

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CARACTERIZAÇÃO DA SUINOCULTURA EM MOSSORÓ, RIO
GRANDE DO NORTE: ASPECTOS SANITÁRIOS E RISCOS DE
ZOOSE**

**Alexandro Iris Leite
Médico Veterinário**

2014

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CARACTERIZAÇÃO DA SUINOCULTURA EM MOSSORÓ, RIO
GRANDE DO NORTE: ASPECTOS SANITÁRIOS E RISCOS DE
ZONÓSES**

Alexandro Iris Leite

Orientador: Prof. Dr. Iveraldo dos Santos Dutra

**Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de
Jaboticabal, como parte das exigências para
a obtenção do título de Doutor em Medicina
Veterinária (Medicina Veterinária Preventiva)**

2014

Leite, Alexandre Iris
L533c Caracterização da suinocultura em Mossoró, Rio Grande do
Norte: aspectos sanitários e riscos de zoonoses / Alexandre Iris Leite.
-- Jaboticabal, 2014
xiv, 125 p. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014
Orientador: Iveraldo dos Santos Dutra
Banca examinadora: Luis Antonio Mathias, Luiz Augusto do
Amaral, Vera Claudia Magalhães Curci, Márcia Marinho
Bibliografia

1. Sanidade suína. 2. Saúde pública. 3. Epidemiologia. 4.
Brucelose. 5. Leptospirose. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:614.91:636.4

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

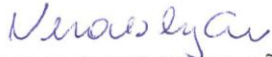
TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DA SUINOCULTURA EM MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE:
ASPECTOS SANITÁRIOS E RISCOS DE ZOONOSES

AUTOR: ALEXANDRO IRIS LEITE

ORIENTADOR: Prof. Dr. IVERALDO DOS SANTOS DUTRA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM MEDICINA VETERINÁRIA, Área: MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. IVERALDO DOS SANTOS DUTRA
Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba


Profa. Dra. VERA CLAUDIA MAGALHÃES CURCI
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios


Prof. Dr. LUIS ANTONIO MATHIAS
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Prof. Dr. LUIZ AUGUSTO DO AMARAL
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Profa. Dra. MARCIA MARINHO
Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba

Data da realização: 22 de maio de 2014.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ALEXANDRO IRIS LEITE – nascido em Aurora no Ceará, aos 25 de março de 1972, é Médico Veterinário formado em 1994 pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), em Fortaleza, Ceará. Posteriormente cursou a Graduação de Licenciatura Plena em Disciplinas Específicas do Ensino Básico com habilitação em Biologia, também pela UECE em 1999. Trabalhou com Saúde Pública Veterinária na Prefeitura Municipal de Aracati-CE, no período de 1995 a 1998, tendo ocupado o cargo de Diretor da Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses. Foi professor do ensino fundamental e médio da rede pública estadual de educação do Ceará, através de concurso público, nos anos de 1998 e 1999. Ingressou no magistério superior na Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM) como professor substituto no curso de Medicina Veterinária, nas disciplinas de Parasitologia Veterinária e Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos, permanecendo no período de 1999 a 2001. Foi consultor do Ministério da Saúde no Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), no período de 2002 a 2003. Em abril de 2004 ingressou como professor assistente na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no curso de Medicina Veterinária, lecionando as disciplinas de Epidemiologia Veterinária e Higiene e Saúde Pública Veterinária, cargo que ocupa até os dias atuais. Durante a trajetória profissional, cursou Especialização em Saúde Pública pela Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP) em 1996, Especialização em Docência do Ensino Superior pela UECE em 2005 e Especialização em Gestão em Saúde pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), em 2010. Cursou Mestrado em Saúde Pública pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (UFC), concluindo em 2000. Em agosto de 2010, ingressou no curso de doutorado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Jaboticabal, e obteve o título de Doutor em Medicina Veterinária (área de concentração Medicina Veterinária Preventiva), em maio de 2014.

“O Senhor é o meu pastor, nada me faltará.”

(Salmo 23:1)

“O Senhor é a minha luz e a força da minha vida.”

(Salmo 27:1)

“O Senhor é o meu Deus, o meu refúgio, a minha fortaleza, e nele confiarei.”

(Salmo 91:2)

DEDICATÓRIA

“Ainda que eu fale a língua dos Homens e dos Anjos, ainda que eu tenha o dom de profetizar e conheça toda ciência, se não tiver Amor, nada serei.” (Coríntios 13)

É com Amor que dedico este trabalho ao meu **pai Ivo Leite** (*in memorian*), que durante o meu doutorado deixou o céu mais estrelado. Você é meu herói e exemplo de vida. E ao meu **irmão Irlânio** (*in memorian*), sua alegria e energia permanecem a iluminar minha estrada. Vocês sempre se orgulhavam de mim e me chamavam de “doutorzinho da família”, agora devem estar felizes.

Dedico também esta vitória às mulheres de minha vida:

Minha **mãe Santana**, amor incondicional, meu porto seguro, meu ponto de partida e estímulo para buscar uma vida melhor. Minha primeira e principal fã, minha sempre amiga. Somos dois em um, como costumas dizer: “a gente lê os pensamentos um do outro”. Em suas orações me sinto protegido.

Minhas **irmãs Meire e Michele**, por todos os momentos vividos, pelas alegrias e por tudo que passamos e enfrentamos. Por sabermos que podemos contar sempre um com o outro.

Minha **esposa Luciane**, companheira de todas as horas, com você tudo se torna mais fácil, a vida se torna mais bela. Pelo suporte, paciência e dedicação, provas de amor incontestáveis.

Minhas **filhas Alexia, Viktória, Alícia e Laureen Tereza**: minha realização como ser humano nesta terra. Minha inspiração, minha vida, meu mundo, meu tudo.

Eu não sou nada sem vocês. AMO TODAS VOCÊS!

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelos dons a mim oferecidos, pela vida que me concedeu, pela saúde, paz, inteligência e perseverança com as quais sou presenteado em todos os momentos de minha vida, o que me permitiu superar todos os obstáculos e galgar mais um degrau na minha profissão.

Aos meus pais Ivo (*In memoriam*) e Santana, os melhores pais que Deus poderia colocar em meu caminho. Pelos ensinamentos e pelo amor sempre presentes.

Ao meu orientador, Iveraldo, pela confiança em mim depositada. Meu respeito e admiração não só como professor e profissional Médico Veterinário atuante na área preventiva mas também como pessoa humana. Serei sempre grato. Muito obrigado!

Ao professor Mathias, pela receptividade no Laboratório de Brucelose e Leptospirose da UNESP, pela disponibilidade e pelo pronto atendimento sempre que precisei.

Aos membros da banca de defesa Vera Curci, Márcia Marinho, Amaral, Mathias e Iveraldo pelas valiosas contribuições ao presente trabalho.

Aos professores Samir, Amaral, Prata, Durival, Iveraldo, Mathias, Ferraud e Adolorata, pelos ensinamentos durante as disciplinas cursadas no doutorado.

A todos que compõem o Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da UNESP de Jaboticabal, professores, técnicos e funcionários com quem convivi. Obrigado Mariza, Márcia, Zé, Hermes, Diba, Liliana, Cidinha, Roseane e Andrea. Agradecimento especial ao Assis, técnico do Laboratório de Brucelose e Leptospirose da UNESP, pela sua valiosa colaboração.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido, pela liberação para que eu pudesse concluir mais uma etapa de minha vida profissional.

Ao casal Marcelo Barbosa e Michelly Fernandes, pela amizade verdadeira, incentivo e pontapé inicial que me fizeram entrar nesta empreitada tão longe dos meus.

À Olga, colega de trabalho e amiga, pelo carinho ao longo dos anos, apoio e incentivo sempre.

Aos colegas de trabalho Jean Berg, Sidnei Sakamoto, Patrícia Lima, Rociene, Nayara Almeida, Erinaldo Freire, Joseney, Chico e Ana Luiza, obrigado pela força. À Wesley Adson pelo suporte estatístico.

Aos colegas e amigos da UNESP Alexandre Menezes, Daniell Fernandes, Tiago Lohmann, Francisco Sosa, Mirelle Picinato, Kelly Kaselani, Heitor Romero, Thalita, André Buzzuti e Renata. Obrigado pelos bons momentos.

As amigas que são verdadeiros “Anjos”, Glaucenyra Silva e Roberta Lomonte, minha eterna gratidão.

À minha amiga Márcia Padula, pelos bons momentos em Jaboticabal, pela palavra sempre amiga nas horas difíceis, pela sua garra e determinação com que encara a vida, um exemplo a ser seguido.

Aos tios Luis e Ida, pelo carinho e acolhimento quando em terras paulistanas, durante as folgas do estudo. Amo vocês.

Aos cunhados(as) Luciana, Aline, Marcelo, Marcos e Itanatan, como também meu sogro Luciano e sua esposa Beth, por toda torcida, apoio e incentivo.

Aos magarefes e marchantes do Abatedouro e Frigorífico Industrial de Mossoró, pela acolhida e pelo bom convívio durante a pesquisa.

Aos produtores de suínos de Mossoró-RN e seus familiares, pela receptividade e atenção. Espero um dia poder contribuir para a melhoria do rebanho.

A todos aqueles que participaram e contribuíram para a concretização deste projeto, ou que tornaram agradável a minha jornada. Meu sincero MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

	Página
APROVAÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS.....	iii
APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS.....	v
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE TABELAS.....	xiii
 CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	 1
1.1 INTRODUÇÃO.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.2.1 Objetivo geral.....	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
1.3 REVISÃO DE LITERATURA.....	5
1.3.1 A suinocultura no Brasil.....	5
1.3.2 Brucelose.....	13
1.3.3 Leptospirose.....	20
1.3.4 Caracterização do Estado do Rio Grande do Norte e do município de Mossoró.....	29
1.4 REFERÊNCIAS.....	35
 CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DA SUINOCULTURA EM MOSSORÓ-RN: ASPECTOS SANITÁRIOS E RISCOS DE ZOONOSES.....	 48
RESUMO.....	48
ABSTRACT.....	48
2.1 INTRODUÇÃO.....	49
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	50
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
2.4 CONCLUSÃO.....	73
2.5 REFERÊNCIAS.....	74
 CAPÍTULO 3 – PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO DE BRUCELOSE SUÍNA EM MOSSORÓ-RN.....	 79
RESUMO.....	79
ABSTRACT.....	79
3.1 INTRODUÇÃO.....	80
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	81
3.3 RESULTADOS.....	84
3.4 DISCUSSÃO.....	88
3.5 CONCLUSÃO.....	90
3.6 REFERÊNCIAS.....	90
 CAPÍTULO 4 – PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO DE LEPTOSPIROSE SUÍNA EM MOSSORÓ-RN.....	 93
RESUMO.....	93

ABSTRACT.....	93
4.1 INTRODUÇÃO.....	94
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	95
4.3 RESULTADOS.....	99
4.4 DISCUSSÃO.....	103
4.5 CONCLUSÃO.....	107
4.6 REFERÊNCIAS.....	108
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	112
APÊNDICES.....	114
Apêndice 1. Roteiro de entrevista com os produtores de suínos: Caracterização da suinocultura em Mossoró-RN.....	115
Apêndice 2. Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).....	120
Apêndice 3. Características da suinocultura em Mossoró-RN, 2013.....	122



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

PARECER DE PROJETO ENCAMINHADO A CEUA-UFERSA

Parecer Nº 02/2013 PROCESSO Nº 23091.003915/2012-42

Data de Entrada: 04/09/2012

Aprovado: 15/01/2013

1. Pessoal Responsável:

Alexandro Iris Leite

2. Título do Projeto:

Estudo Epidemiológico das principais zoonoses (Cisticercose, Toxoplasmose, Brucelose e Leptospirose) em suínos da Mesorregião Oeste do Rio Grande do Norte: avaliação do impacto nas criações e do potencial de risco em saúde pública.

3. Objetivo:

Realizar um estudo epidemiológico acerca das principais zoonoses (Cisticercose, Toxoplasmose, Brucelose e Leptospirose) em suínos de pequenas criações da Mesorregião Oeste do Rio Grande do Norte, avaliar o impacto em saúde animal e os riscos para a saúde pública.

4. Considerações:

Após as devidas correções solicitadas via memorando CEUA 27/2012, a comissão julgou que o protocolo de procedimentos está devidamente preenchido e de acordo com as especificações da Comissão de Ética no Uso de Animais da UFERSA. O problema em questão tem relevância científica. O protocolo experimental está bem discriminado e coerente. O número experimental de animais está coerente com os objetivos da pesquisa. Os procedimentos experimentais não incluem procedimentos cirúrgicos e administração de substâncias que causem dor ou sofrimento aos animais e não há a necessidade de eutanásia. Durante os procedimentos, os animais serão



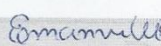
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

submetidos a estresse ou sofrimento mínimos. Todo o procedimento de manipulação dos animais será realizado com acompanhamento técnico especializado e com o uso de material adequado.

5. Parecer final:

FAVORÁVEL à aprovação do projeto.

Mossoró, 15 de janeiro de 2013.


Profa. Emanuelle Fontenele Rabelo
Presidente
Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA/UFERSA

Profa. Emanuelle Fontenele Rabelo
Presidente da CEUA

UNIVERSIDADE POTIGUAR -
UNP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Zoonoses: Conhecimento e Conduta dos pequenos produtores de suínos do Oeste Potiguar.

Pesquisador: Alexandro Iris Leite

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 13798813.7.0000.5296

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 290.224

Data da Relatoria: 29/05/2013

Apresentação do Projeto:

A pesquisa se intitula: Zoonoses: Conhecimento e Conduta dos pequenos produtores de suínos do Oeste Potiguar. Trata-se de um estudo descritivo com abordagem quali-quantitativa que será realizado com os pequenos produtores de suínos, de quatro municípios da Região Oeste do Rio Grande do Norte.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar o conhecimento e a conduta dos pequenos produtores de suínos frente às zoonoses.

Objetivo Secundário:

Avaliar se o conhecimento dos pequenos produtores de suínos com relação às zoonoses são satisfatórios ou não. Verificar se os pequenos produtores de suínos desenvolvem práticas condizentes com a promoção da saúde e prevenção das zoonoses. Identificar a existência de fatores de risco para a ocorrência de zoonoses suínas nas pequenas criações.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Risco: A participação nesta pesquisa não traz complicações legais. O desconforto que possa ocorrer é o entrevistado sentir-se incomodado em compartilhar um pouco de suas informações ou experiências pessoais sobre o tema da pesquisa. Porém, não desejamos que isto venha acontecer.

Endereço: Av. Salgado Filho, 1610

Bairro: Lagoa Nova

CEP: 59.056-000

UF: RN

Município: NATAL

Telefone: (84)3215-1219

Fax: (84)3215-1219

E-mail: cep@unp.br

**UNIVERSIDADE POTIGUAR -
UNP**

Continuação do Parecer: 290.224

Porém em caso de algum risco, desconforto e/ou constrangimento, o entrevistado pode desistir da mesma, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Todas as informações obtidas serão sigilosas e os nomes dos entrevistados não serão identificados em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

Benefícios: Ao participar desta pesquisa os entrevistados não terão benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes de forma que o conhecimento que será construído a partir da mesma sirva para se ter uma ideia de como é a percepção e as práticas dos pequenos produtores de suínos relacionadas às zoonoses.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de grande relevância.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de compromisso foram apresentados.

Recomendações:

Aprovado para execução da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Avaliação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado.

Endereço: Av. Salgado Filho, 1610**Bairro:** Lagoa Nova**CEP:** 59.056-000**UF:** RN**Município:** NATAL**Telefone:** (84)3215-1219**Fax:** (84)3215-1219**E-mail:** cep@unp.br

UNIVERSIDADE POTIGUAR -
UNP



Continuação do Parecer: 290.224

NATAL, 02 de Junho de 2013

Assinador por:
Maria das Dores Melo
(Coordenador)

Endereço: Av. Salgado Filho, 1610

Bairro: Lagoa Nova

CEP: 59.056-000

UF: RN

Município: NATAL

Telefone: (84)3215-1219

Fax: (84)3215-1219

E-mail: cep@unp.br

CARACTERIZAÇÃO DA SUINOCULTURA EM MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE: ASPECTOS SANITÁRIOS E RISCOS DE ZOONOSES

RESUMO - O estudo objetivou caracterizar a suinocultura em Mossoró, Rio Grande do Norte, nos seus aspectos sanitários, identificando os riscos de zoonoses e, especificamente, conhecer a realidade da brucelose e da leptospirose no rebanho local. A pesquisa compreendeu um estudo epidemiológico quantitativo, com delineamento descritivo em que foi realizado um diagnóstico situacional das 20 principais criações comerciais de suínos, por meio de visitas e entrevistas com os produtores. Também compreendeu um delineamento transversal no qual foram coletadas 412 amostras sanguíneas de suínos para a detecção de anticorpos anti-*Brucella* spp., através dos testes de antígeno acidificado tamponado (AAT) e reação de fixação de complemento (RFC), e detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp., pela técnica de soroaglutinação microscópica (SAM). Os resultados demonstraram que a suinocultura em Mossoró-RN apresentava um perfil de subsistência, com emprego de mão de obra familiar, e o sistema de criação mostrou sérios problemas sanitários, tendo sido detectados vários riscos para a ocorrência de zoonoses. A prevalência da brucelose nos animais foi de 27,0% no teste de AAT e 17,5% na RFC; em 55% das propriedades pesquisadas havia pelo menos um animal positivo, e a prevalência nestas variou de 6,7% a 80,0%; os fatores de risco que estavam influenciando a ocorrência da doença foram a presença de ratos nas criações, o contato com bovinos e a faixa etária jovem dos animais. A prevalência da leptospirose foi de 78,6%, sendo as amostras positivas para 15 sorovares, com predominância dos sorovares Icterohaemorrhagiae e Pomona; em todas (100%) as propriedades trabalhadas existiam animais reagentes, e o percentual da infecção em cada propriedade variou de 25% a 100%; os fatores de risco que estavam associados à leptospirose foram o sistema de confinamento dos animais e o saneamento ruim das instalações de criação; o uso de água tratada na dessedentação dos animais se mostrou fator de proteção. Os achados permitiram concluir que a suinocultura apresentava sérios problemas sanitários; os agentes etiológicos da brucelose e leptospirose estavam bastante disseminados nos animais e nas propriedades, representando um problema na produção animal e riscos para a saúde pública. Faz-se necessária a implantação de uma política pública voltada para os produtores de suínos da região, objetivando melhorias que tornem a atividade menos vulnerável do ponto de vista econômico e sanitário.

Palavras-chave: Sanidade suína, saúde pública, epidemiologia, brucelose, leptospirose

CHARACTERIZATION OF PIG INDUSTRY IN MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE: HEALTH ASPECTS AND ZONOSIS RISKS

ABSTRACT – The study aimed to characterize the pig industry in Mossoró, Rio Grande do Norte, in its health aspects, identifying the risks of zoonoses and specifically know the reality of brucellosis and leptospirosis in the local herd. The research included a quantitative epidemiological study, with descriptive design in which a situational analysis of the top 20 commercial swine farms was conducted through visits and interviews with producers. Also comprised a cross-sectional design in which 412 blood samples from pigs were collected for the detection of antibodies anti-*Brucella* ssp., through the buffered acidified antigen (TAA) and the complement fixation test (RFC) tests, and detection of antibodies anti-*Leptospira* spp., by microscopic agglutination test (MAT). The results showed that the swine in Mossoró-RN presented a profile of subsistence, with the use of family labor, and farming system showed serious health problems, several risks have been detected for the occurrence of zoonoses. The prevalence of brucellosis in animals was 27.0% in the AAT test and 17.5% in the RFC; 55% of the surveyed properties had at least one positive animal, and these prevalence ranged from 6.7% to 80.0%; the risk factors that were influencing the occurrence of the disease were the presence of rats in the creations, contact with cattle and the young age of the animals. The prevalence of leptospirosis was 78.6%, with positive samples for 15 serovars, with prevalence of serovars Icterohaemorrhagiae and Pomona; there were reactors in all the worked farms (100%), and the percentage of infection for each farm ranged from 25% to 100%; the risk factors that were associated with leptospirosis were the containment system of animals and bad sanitation of breeding facilities; the use of treated water for watering the animals was a protective factor. These findings revealed that the swine had serious health problems; etiological agents of brucellosis and leptospirosis were quite widespread in animals and properties, representing a problem in animal production and risks to public health. It is necessary to implement a public policy towards pork producers in the region, aiming improvements that make it a less vulnerable activity in economic and health terms.

Keywords: Swine health, public health, epidemiology, brucellosis, leptospirosis

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	Graus Celsius
μL	Microlitro
AAT	Antígeno Acidificado Tamponado
ABIEPCS	Associação Brasileira das Indústrias Produtoras e Exportadoras de Carne Suína
AFIM	Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMEA	European Medical Evaluation Agency
EMJH	Ellinghausen-McCullough-Johnson-Harris
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FDA	Food and Drug Administration
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GRSC	Granjas de Reprodutores de Suínos Certificadas
GTAs	Guias de Trânsito Animal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
Kg	Quilograma
Km ²	Quilômetro quadrado
LSPS	Levantamento Sistemático da Produção e Abate de Suínos
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mL	Mililitro
OIE	Organização Mundial de Saúde Animal
OMS	Organização Mundial de Saúde

ONU	Organização das Nações Unidas
OR	<i>Odds Ratio</i>
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PBS	Tampão fosfato-salino
PDDE	Programa Dinheiro Direto na Escola
pH	Potencial Hidrogeniônico
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNSS	Programa Nacional de Sanidade Suídea
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RFC	Reação de Fixação de Complemento
RN	Rio Grande do Norte
rpm	Rotações por minuto
SAM	Soroaglutinação Microscópica
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SISCAL	Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UNP	Universidade Potiguar
US\$	Dólar
USP	Universidade de São Paulo
χ^2	Qui-quadrado

LISTA DE FIGURAS

	Página
 CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	
Figura 1: Efetivo de suínos e variação anual no Brasil, período de 2008 a 2012.....	6
Figura 2: Produção de carne suína no Brasil, em milhões de toneladas, no período de 2009 a 2012.....	7
Figura 3: Distribuição espacial da população no Estado do Rio Grande do Norte, 2012.....	30
Figura 4: Subdivisões geográficas do Estado do Rio Grande do Norte.....	32
Figura 5: Distribuição espacial do rebanho suíno no Estado do Rio Grande do Norte, no ano de 2012.....	32
Figura 6: Localização do município de Mossoró na Mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte.....	33
Figura 7: Número de suínos abatidos mensalmente em Mossoró-RN no ano de 2012.....	34

LISTA DE TABELAS

	Página
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	
Tabela 1: Efetivo do rebanho suíno no Brasil em 31/12/2012, segundo as Grandes Regiões.....	6
Tabela 2: Casos de brucelose humana, por região do Brasil, que necessitaram de internação, no período de 2008 a 2013.....	15
Tabela 3: Casos confirmados e óbitos por leptospirose humana no Brasil, no período de janeiro de 2007 a julho de 2013.....	23
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DA SUINOCULTURA EM MOSSORÓ-RN: ASPECTOS SANITÁRIOS E RISCOS DE ZOONOSES	
Tabela 1: Dados socioeconômicos dos principais produtores de suínos de Mossoró-RN, 2013.....	55
Tabela 2: Aspectos de manejo e características das criações de suínos em Mossoró-RN, 2013.....	57
Tabela 3: Aspectos sanitários e reprodutivos da suinocultura em Mossoró-RN, 2013.....	64
Tabela 4: Percepção dos produtores de suínos acerca dos programas oficiais e das zoonoses de suínos. Mossoró, Rio Grande do Norte, 2013.....	72
CAPÍTULO 3 – PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO DE BRUCELOSE SUÍNA EM MOSSORÓ-RN	
Tabela 1: Resultado da fixação de complemento para brucelose, de acordo com os títulos observados, em amostras de suínos de Mossoró-RN, 2013.....	85
Tabela 2: Resultados dos exames de brucelose em suínos de Mossoró-RN, 2013, de acordo com as variáveis pesquisadas, e os respectivos valores de <i>odds ratio</i> , intervalo de confiança e significância estatística.....	86
Tabela 3: Variáveis que permaneceram no modelo final da análise multivariada para os casos de brucelose em suínos de Mossoró-RN, 2013.....	87

CAPÍTULO 4 – PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO DE LEPTOSPIROSE SUÍNA EM MOSSORÓ-RN

Tabela 1:	Distribuição de títulos de anticorpos antileptospiras em suínos de Mossoró-RN, segundo os sorovares infectantes, 2013.....	100
Tabela 2:	Resultados dos exames de leptospirose em suínos de Mossoró-RN, 2013, de acordo com as variáveis pesquisadas, e os respectivos valores de <i>odds ratio</i> , intervalo de confiança e significância estatística.....	101
Tabela 3:	Variáveis que permaneceram no modelo final da análise multivariada para os casos de leptospirose em suínos de Mossoró-RN, 2013.....	102

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 INTRODUÇÃO

A suinocultura representa importante atividade econômica no Brasil, impulsionando as agroindústrias de carnes, gerando milhares de empregos diretos e indiretos, e movimentando a economia nacional (CARBONI et al., 2012).

A cadeia produtiva de carne suína brasileira apresenta um dos melhores desempenhos no cenário internacional, aumentando gradativamente sua participação de mercado. Observa-se no Brasil a consolidação de grupos agroindustriais com presença internacional, o fortalecimento de um setor pecuário tecnificado e competitivo, o desenvolvimento econômico das regiões produtoras, bem como a geração de emprego e renda entre os trabalhadores. As bases desse desempenho são as estratégias empresariais e os avanços tecnológicos e organizacionais incorporados ao longo dos anos (MIELE; WAQUI, 2007).

Com o aumento da produção de suínos e as exigências do mercado consumidor, a busca pela eficiência na produção animal deve estar voltada às necessidades de manejo, à sanidade, à genética, à nutrição e ao bem-estar animal (DIAS et al., 2011).

Apesar de o Brasil ser o quarto maior produtor e exportador de carne suína do mundo e apesar dos recentes avanços sanitários e tecnológicos do setor, nem todas as propriedades criadoras acompanham essa evolução. No geral, as granjas voltadas aos grandes mercados internos ou externos caracterizam-se por um elevado grau de tecnificação e produtividade, porém, em contraste, convive-se com outras que se destinam a um mercado regional e fragmentado, contando com rebanhos e áreas de criação variáveis, muitas com tecnologia mínima e carentes de práticas voltadas à qualidade. Apesar de tais disparidades, estas últimas são a fonte de renda para muitos trabalhadores (RIBEIRO, 2005; RACHED, 2009).

No Nordeste, a suinocultura é, na sua maior parte, caracterizada pela agricultura familiar, que desenvolve a produção em padrões opostos ao ser comparada com as regiões Sul e Sudeste, estando associada ao baixo investimento

econômico e técnico que limitam a expansão da atividade, predominando as chamadas criações de subsistência (MARINHO, 2009).

Um dos desdobramentos mais imediatos deste tema é a recorrência de questões acerca da sanidade dos rebanhos e a segurança de oferta quantitativa e qualitativa do alimento gerado. Considerando o montante produzido pelas pequenas criações, muitas vezes organizadas familiarmente, elas apresentam influências em toda a cadeia suinícola, numa complexa matriz que envolve variáveis sociais, econômicas, legais, sanitárias e ambientais, entre outras (RACHED, 2009).

Nesse sentido, políticas públicas que promovam a inclusão dessas pequenas criações, assegurando-lhes condições de produção dentro dos cuidados sanitários, devem ser objeto constante da atenção oficial.

Estudos sobre a suinocultura no Nordeste ainda são escassos, em decorrência de essa exploração ser exercida, em sua maioria, por pequenos produtores e agricultores familiares, sem ligação com empresas, cooperativas ou associações, e não foram encontrados trabalhos disponíveis para caracterizar a sanidade dos animais.

Conhecer e analisar aspectos da suinocultura local auxilia os produtores e os profissionais da área no reconhecimento da sanidade do rebanho, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de estratégias de enfrentamento do problema. Um bom diagnóstico situacional das condições sanitárias das criações, por meio de inquéritos epidemiológicos e conhecimento dos fatores de risco dos principais problemas, é importante para um planejamento efetivo e direcionamento de ações objetivando a melhoria da produção.

Assim sendo, este estudo objetivou caracterizar a suinocultura em Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, nos seus aspectos sanitários, identificando os riscos de ocorrência de zoonoses e, especificamente, conhecer a realidade da brucelose e da leptospirose no rebanho local, com vistas no detalhamento sobre a temática e na produção de dados que possam ser norteadores de decisões em saúde animal e educação sanitária, visando assegurar um alimento de qualidade.

O presente trabalho de doutoramento está estruturado em cinco capítulos conforme descrito a seguir:

O Capítulo 1 traz as considerações gerais do tema, englobando as seções de introdução com inferências ao problema e justificativa do estudo, seguidas dos objetivos englobando o tema geral tratado nos artigos e a revisão de literatura com assuntos relevantes para o tema pesquisado. Compreende os dados gerais da suinocultura no Brasil e no Nordeste, com ênfase nos aspectos sanitários; informações sobre a brucelose e a leptospirose suína; e também são apresentadas as características do estado e do município trabalhado.

O Capítulo 2 refere-se ao primeiro artigo, intitulado: Caracterização da suinocultura em Mossoró-RN: aspectos sanitários e riscos de zoonoses.

O Capítulo 3 apresenta o segundo artigo, que traz como título: Prevalência e fatores de risco de brucelose suína em Mossoró-RN.

O Capítulo 4 dedica-se ao terceiro artigo, que aborda a prevalência e os fatores de risco de leptospirose suína em Mossoró-RN.

Finalmente, o Capítulo 5 apresenta as considerações finais, formuladas com base nos resultados obtidos, e são apresentadas as necessidades de medidas corretivas e preventivas da situação encontrada.

1.2 OBJETIVOS:

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar a suinocultura em Mossoró, Rio Grande do Norte, quanto aos aspectos sanitários, enfatizando os riscos de zoonoses.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um diagnóstico situacional dos aspectos sanitários da suinocultura em Mossoró, Rio Grande do Norte;
- Verificar os potenciais riscos de zoonoses nas criações;
- Avaliar a prevalência da brucelose suína nos rebanhos e seus fatores de risco;
- Estudar a prevalência da leptospirose suína, seus fatores de risco e os sorovares circulantes nos suínos local.

1.3 REVISÃO DE LITERATURA

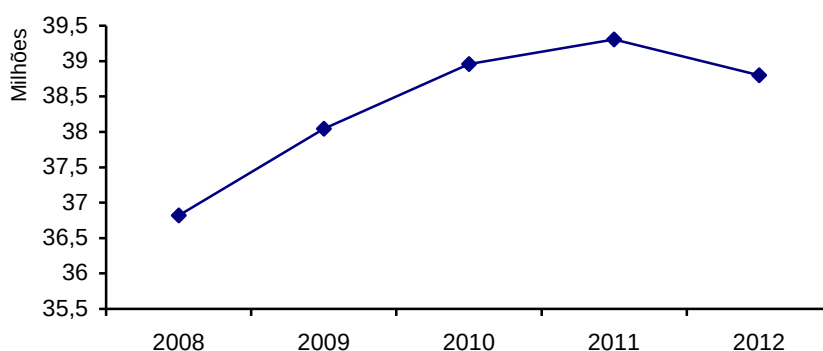
1.3.1 A SUINOCULTURA NO BRASIL

A carne suína é a mais produzida e mais consumida no mundo, tornando-se uma das mais importantes fontes de proteína animal. Os maiores produtores mundiais são China, União Europeia, Estados Unidos, Canadá e Brasil. Em 2012, o Brasil foi o quinto maior produtor mundial de carne suína e deteve o quarto maior efetivo desta espécie animal (IBGE, 2012a).

Segundo Miele e Machado (2007), a cadeia produtiva da suinocultura industrial brasileira tem reconhecida importância social e econômica, apresentando um dos melhores desempenhos no cenário internacional, com um aumento expressivo nos volumes e valores produzidos e exportados. Esse desempenho se deve aos avanços tecnológicos e organizacionais das últimas décadas.

O setor industrial da carne suína vem se consolidando como um dos grandes responsáveis pela sustentação do desenvolvimento econômico e social de muitos municípios brasileiros, gerando empregos no campo, na indústria, no comércio e nos serviços. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIPÉCS), a suinocultura brasileira gera 591.878 empregos, sendo 186.606 empregos diretos (49.932 na suinocultura industrial, 50.010 na suinocultura de subsistência e 86.663 na agroindústria) e 405.272 empregos indiretos (ABIPÉCS, 2012).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012a), no período de 2008 a 2011 (Gráfico 1), o país apresentou uma curva ascendente na produção de suínos, elevando de 36,8 para 39,3 milhões de animais, com uma discreta queda em 2012 (38,8 milhões).



Fonte: IBGE, 2012a.

Figura 1: Efetivo de suínos e variação anual no Brasil, período de 2008 a 2012.

A distribuição regional do efetivo suíno pelo território brasileiro em 2012 (Tabela 1) se deu principalmente no Sul (49,5%) e no Sudeste (18,4%), seguido do Nordeste (15,1%), do Centro-Oeste (13,2%) e do Norte (3,8%). Santa Catarina é historicamente o estado que detém o maior efetivo, com 19,3% de participação no rebanho nacional, seguido do Rio Grande do Sul (16,0%), do Paraná (14,2%) e de Minas Gerais (13,3%). Estes juntos totalizam 62,8% do total nacional (IBGE, 2012a).

Tabela 1: Efetivo do rebanho suíno no Brasil em 31/12/2012, segundo as Grandes Regiões.

Grandes Regiões	Número de animais	%
Sul	19.212.426	49,5
Sudeste	7.131.055	18,4
Nordeste	5.857.733	15,1
Centro-Oeste	5.105.469	13,2
Norte	1.489.219	3,8
Total	38.795.902	100

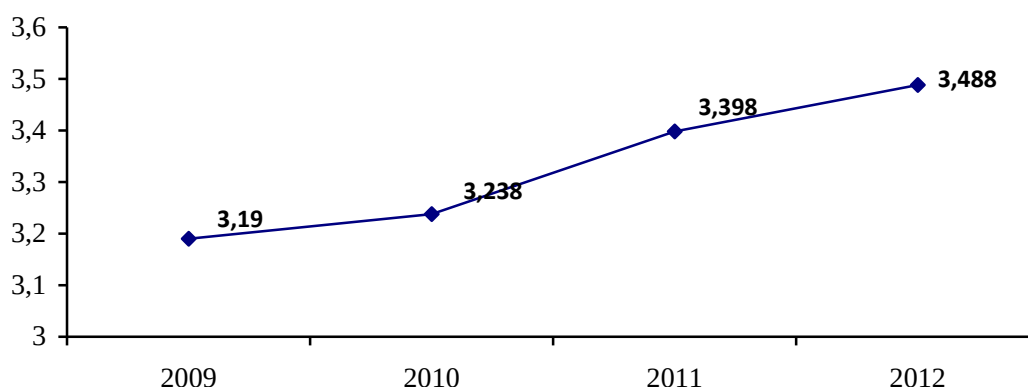
Fonte: IBGE, 2012a.

No período entre 2008 e 2012, verificou-se perda de participação dos efetivos do Norte e do Nordeste e ganho relativo das demais regiões, mas sem grandes alterações no quadro geral da produção brasileira de suínos. Vale destacar que, em 2012, quedas importantes ocorreram no Nordeste, em comparação com 2011,

principalmente nos estados da Paraíba (-11,8%), Rio Grande do Norte (-10,4%) e Bahia (-6,6%) (IBGE, 2012a).

O número de suínos abatidos pelas indústrias inspecionadas, apurado pela Pesquisa Trimestral do Abate de Animais, realizada pelo IBGE, registrou 35,979 milhões de cabeças abatidas no ano de 2012, e a produção de carne suína ficou em torno de 3,49 milhões de toneladas (IBGE, 2012a).

Segundo a ABIPECS (2012), a produção de carne suína subiu de 3,19 para 3,49 milhões de toneladas no período de 2009 a 2012 (Figura 2). Neste último ano, foram 39,5 mil fornecedores no Brasil, e 581 mil toneladas foram exportadas para 60 países, gerando uma receita cambial de US\$ 1,49 bilhão.



Fonte: ABIPECS, 2012.

Figura 2: Produção de carne suína no Brasil, em milhões de toneladas, no período de 2009 a 2012.

O mercado interno tem se apresentado em processo de fortalecimento, o consumo per capita subiu de 13,7 kg em 2009 para 15,1 kg em 2012. O peso médio das carcaças suínas no Brasil subiu de 85,91 kg em 2009 para 88,21 kg em 2011 (ABIPECS, 2012).

A região Nordeste detém um rebanho de 5,8 milhões de cabeças, o que corresponde a 15,1% do total do Brasil, segundo dados do IBGE (2012a), representando uma importância social e econômica expressiva para os estados desta região.

Dentre os estados nordestinos, a Bahia é o que possui o maior rebanho, seguido por Maranhão e Ceará. O Rio Grande do Norte está na sexta posição, com

173.049 animais, ficando à frente dos Estados de Alagoas, Paraíba e Sergipe (IBGE, 2012a).

Apesar do significativo avanço na suinocultura industrial do Brasil, ainda persiste a produção de suínos de subsistência e/ou à margem da economia de escala, pois os censos agropecuários realizados pelo IBGE têm historicamente demonstrado que uma parcela considerável do rebanho suíno está distribuída entre pequenos produtores do Nordeste.

Faltam dados sobre a suinocultura de subsistência para nortear uma pesquisa que dê suporte a esta atividade, consequentemente, à população que dela depende. A ABIPECS em conjunto com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Suínos e Aves e diversas organizações de representação nas principais regiões produtoras, concentradas no Sul, Sudeste e Centro-Oeste, realizam uma pesquisa para o levantamento sistemático da produção e abate de suínos (LSPS), porém direcionada para as principais regiões produtoras, compreendendo as suinoculturas desenvolvidas ou industriais (SILVA FILHA, 2007).

Alguns autores têm demonstrado que a suinocultura no Nordeste tem se apresentado de forma incipiente, pouco desenvolvida, em que se vê um grande contingente de animais que são criados de forma primitiva. Ribeiro (2005) detectou que na Região Metropolitana de Natal-RN a suinocultura era predominantemente de subsistência, sem tecnificação adequada para uma exploração lucrativa da atividade e com falhas de manejo que se refletiam na baixa produtividade dos rebanhos e na exposição dos animais a riscos de infecção por agentes patogênicos. Achados semelhantes foram encontrados na Paraíba, em Pernambuco e em Sergipe (SILVA FILHA, 2007; MARINHO, 2009 e SILVA FILHA et al., 2011).

No entanto, algumas situações em outras regiões podem se assemelhar ao encontrado no Nordeste, como descreveu Rached (2009) sobre as pequenas criações no interior de São Paulo, que apresentavam um perfil de subsistência, com alimentação à base de lavagem e os proprietários/responsáveis não detinham conhecimentos básicos sobre as principais doenças dos suínos.

Um dos motivos para que a suinocultura industrial não tenha se constituído em uma atividade expressiva nos estados do Nordeste é a baixa rentabilidade nas condições locais, especialmente pela insuficiente produção de grãos e a distância

das regiões produtoras. Por representar uma atividade industrial pouco expressiva nesta região, a espécie suína não tem sido incluída nos programas de desenvolvimento regional. Por outro lado, a criação de suínos nas pequenas propriedades rurais constitui-se tanto em cultura de subsistência, fonte de proteína e energia, quanto em elemento de poupança, utilizado para fazer frente às necessidades das famílias (MIELE; MACHADO, 2007).

Para Moreira e Queiroz (2007), a carência de informações a respeito da criação de suínos no nordeste brasileiro passa a impressão de que esta atividade não possui inserção na economia ou na vida dos agricultores familiares, contudo os autores reforçam que a suinocultura no nordeste exerce papel representativo tanto no aspecto econômico quanto no social.

Os pequenos agricultores são carentes de uma política voltada para a sua realidade vivida, para a melhoria de suas condições socioeconômicas, que envolva transferência de tecnologia adequada, racionalmente, melhoria produtiva e sanitária do rebanho suíno, gerando o atual quadro de isolamento e descaso com a atividade. Situação esta pouco discutida e pouco executada no país, talvez pela enorme extensão territorial e pelo insuficiente número de pesquisadores preocupados e voltados para este problema nacional (SILVA FILHA, 2008).

Segundo Rached (2009), considerando o montante produzido pelas pequenas criações, muitas vezes organizadas familiarmente, elas apresentam influências em toda a cadeia suinícola, numa complexa matriz que envolve variáveis sociais, econômicas, legais, sanitárias e ambientais, entre outras. Esta produção de base familiar, de acordo com Medeiros (1997), desenvolveu-se às margens da agricultura de grande escala e exportadora.

Com relação às funções sociais da suinocultura, algumas são apontadas pela Embrapa (GOMES, 1992), como contribuição para a alimentação da população brasileira, geração de emprego e fixação do trabalhador no meio rural. No que se refere à suinocultura familiar, sua definição é complexa, engloba produtores com diversos tamanhos de propriedades e número de animais, podendo ter caráter comercial ou de subsistência.

Pode-se pensar na suinocultura nordestina como uma atividade diferenciada, em manejo, alimentação, instalações e qualidade dos produtos, oriundos de uma

produção tradicional, de forma que seja adaptável e rentável dentro da realidade regional. Segundo Silva Filha (2007), é possível criar alternativas de exploração de suínos no Nordeste brasileiro, com pesquisa e desenvolvimento de tecnologias adequadas ao local.

Sabe-se que os suínos das criações de subsistência são agregadores de riquezas e precursores de desenvolvimento regional, pois reúnem sua fácil adaptabilidade às adversidades do meio, utilizando os alimentos oferecidos pelo ecossistema natural, transformando-os em proteína de alta qualidade (SILVA FILHA, 2007). Gomes (2011) sugere que a produção de subsistência de suínos no Brasil seja maior do que tem sido estimada, representando ainda importante fonte de alimentação e renda informal aos pequenos produtores rurais e mesmo a parte da população urbana.

Convém destacar que o governo brasileiro firmou compromisso junto à Organização das Nações Unidas (ONU) pela aceleração da redução das desigualdades regionais, como objetivo do milênio, que visa construir estratégias para acelerar o enfrentamento de alguns desafios, e entre as estratégias no Brasil está o fortalecimento da agricultura familiar, principalmente no Nordeste (BRASIL, 2011a).

Nesta perspectiva, o Ministério do Desenvolvimento Agrário criou alguns programas e projetos para o fortalecimento da agricultura familiar, tais como: o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF); o Programa Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER); o Programa Agroindústrias; o Programa Mais Alimentos; e os Projetos de Diversificação Econômica e Agregação de Valor na Agricultura Familiar. Todos eles estimulam, apoiam e financiam projetos individuais ou coletivos, objetivando melhorar a renda e a qualidade de vida das famílias rurais, por meio do aperfeiçoamento dos sistemas de produção, sempre de forma sustentável. Como exemplo, pode-se citar o investimento na suinocultura do Nordeste, com práticas zootécnicas adequadas, resguardando a sanidade animal e a saúde do homem, gerando, assim, renda e qualidade de vida para os produtores familiares.

Miele (2013) destaca as iniciativas que ampliam as opções de mercado para os suinocultores, citando o exemplo do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)

através da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), como sendo uma das mais inovadoras ferramentas públicas de apoio à agricultura familiar, que pode beneficiar um estrato significativo da suinocultura e tem o potencial de se articular com o mercado institucional da carne suína, como creches, escolas, hospitais, presídios, etc. Para tanto, o autor acrescenta que é fundamental o desenvolvimento de padrões de qualidade, bem como o fortalecimento das pequenas e médias agroindústrias e cooperativas que atuam em mercados de nicho ou na prestação de serviços.

A formação e a capacitação da mão de obra e dos tomadores de decisão é outro ponto central de suporte às demais iniciativas da política pública aos pequenos suinocultores. Com apoio de órgãos de pesquisa, extensão rural, universidades e instituições específicas como o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), há necessidade de articulação de um amplo projeto de capacitação tanto para produtores e suas associações quanto para pequenas e médias agroindústrias, prestadores de serviços, cooperativas e agroindústrias familiares (MIELE, 2013).

Há também o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que garante, por meio da transferência de recursos financeiros, a alimentação escolar dos alunos de toda a educação básica matriculados em escolas públicas e filantrópicas. Neste contexto, a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009 (BRASIL, 2009a), veio dispor sobre o atendimento da alimentação escolar e o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE). No Art. 14. da referida Lei se preconiza que do total dos recursos financeiros repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento na Educação (FNDE), no âmbito do PNAE, no mínimo 30% deverão ser utilizados na aquisição de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações. Neste sentido, convém mencionar que a carne suína pode estar incluída entre os gêneros alimentícios adquiridos para a alimentação escolar. Marinho (2009), em seu trabalho com a suinocultura desenvolvida por agricultores familiares em Sergipe, constatou que a carne suína estava incluída entre os gêneros alimentícios adquiridos pelo PNAE.

Para evitar a disseminação de doenças e assegurar níveis desejáveis de produtividade, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabeleceu a

certificação de granjas de reprodutores suídeos (GRSC), conforme a Instrução Normativa nº 19, de 15 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002). Para a certificação de uma granja é necessário que esta atenda às condições estabelecidas na legislação, que inclui fatores relacionados à proteção ambiental, à biossegurança e à sanidade dos rebanhos, como a necessidade de exames negativos para algumas doenças (peste suína clássica, doença de Aujeszky, brucelose, tuberculose, leptospirose e sarna).

Posteriormente, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento instituiu o Programa Nacional de Sanidade Suídea – PNSS, pela Instrução Normativa Nº 47, de 18 de junho de 2004 (BRASIL, 2004), que preconiza a concentração de esforços no controle das doenças da lista de notificação obrigatória da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), por terem grande poder de difusão, consequências econômicas ou sanitárias graves.

Entre as competências do PNSS estão incluídas o desenvolvimento de estudos epidemiológicos para criação e manutenção de zonas livres de doenças, a garantia da saúde dos suídeos em toda a cadeia produtiva e o controle higiênico-sanitário dos plantéis, como também a realização de eventos de capacitação técnica.

A referida Instrução Normativa também dita a obrigatoriedade do cadastro de todos os estabelecimentos de criação de suídeos pelas secretarias de estado de agricultura ou autoridades de defesa sanitária animal competentes nos estados e no Distrito Federal, sendo este cadastro atualizado anualmente. No entanto, percebe-se que a concretização deste programa em algumas regiões do país ainda não se efetivou na prática.

De acordo com Barcellos et al. (2009), na suinocultura, as doenças podem ser responsáveis por uma série de prejuízos, como redução da eficiência da conversão alimentar, baixo ganho de peso diário, ineficiência reprodutiva, condenações durante o abate, elevados custos com medicamentos e vacinação, além de representarem riscos para a saúde pública. As enfermidades, no entanto, nem sempre cursam com sintomatologia típica; problemas subclínicos ou aqueles que se manifestam unicamente pela piora de variáveis produtivas podem, muitas vezes, ser os mais relevantes. Dessa forma, é muito importante o uso de ferramentas de diagnóstico

sorológico que permitam conhecer a condição sanitária não apenas das enfermidades que se manifestam clinicamente mas também das infecções subclínicas, como acontece por exemplo na brucelose e leptospirose.

A condição sanitária de um rebanho suíno pode ser conhecida por meio de avaliação clínica dos animais, frequência da ocorrência de lesões em abatedouros, interpretação dos resultados de exames laboratoriais e análise das informações produtivas. O conhecimento preciso desses dados é um dos componentes capazes de garantir que a produção não sofra influência negativa das doenças, assegure bons índices produtivos e segurança alimentar ao consumidor (RISTOW, 2007; BARCELLOS et al., 2009).

No Estado do Rio Grande do Norte, dados referentes ao manejo e à sanidade de suínos são escassos, obscurecendo a situação sanitária do rebanho e evidenciando a necessidade de estudos sobre esse setor da pecuária. O conhecimento das enfermidades como brucelose e leptospirose tem importância econômica e de saúde pública, sendo importante para direcionar e viabilizar a adoção de medidas de controle e profilaxia para a diminuição dos prejuízos financeiros e do risco de transmissão zoonótica.

1.3.2 BRUCELOSE

A brucelose é uma doença infectocontagiosa provocada por bactérias do gênero *Brucella*, que produz infecção crônica nos animais, podendo também infectar o homem. É uma zoonose de distribuição mundial que acarreta problemas sanitários e prejuízos econômicos importantes. As principais manifestações nos animais – como abortamentos, nascimentos prematuros, esterilidade e baixa produção de leite – contribuem para uma considerável baixa na produção de alimentos. No ser humano, a sua manifestação clínica é responsável por incapacidade parcial ou total para o trabalho e a doença apresenta um forte componente de caráter ocupacional (APARICIO, 2013).

Dentro do gênero *Brucella*, são descritas dez espécies independentes, cada uma com seu hospedeiro preferencial: *Brucella abortus* (bovinos e bubalinos), *Brucella melitensis* (caprinos e ovinos), *Brucella suis* (suínos), *Brucella ovis* (ovinos),

Brucella canis (cães), *Brucella neotomae* (rato-do-deserto), *Brucella ceti* e *Brucella pinnipedialis* (mamíferos marinhos), *Brucella microti* (roedores) e *Brucella inopinata* (desconhecido). As três espécies principais, também denominadas clássicas, são subdivididas em biovariedades ou biovares: *B. abortus* – 7 biovares; *B. suis* – 5 biovares; *B. melitensis* – 3 biovares. No Brasil, já foram identificadas *B. abortus* biovares 1, 2 e 3, *B. suis* biovar 1, *B. canis* e *B. ovis* infectando animais domésticos; já a *B. melitensis* ainda não foi identificada (BRASIL, 2006; FOSTER et al., 2007; SCHOLZ et al., 2008; SCHOLZ et al., 2010).

Devido à sua posição evolutiva como um persistente patógeno em várias espécies de hospedeiros, a brucelose continua a ser negligenciada ou subpriorizada em muitas áreas, apesar dos avanços notáveis em ciência, tecnologia e gestão. No Brasil, apesar de existir alguns programas federais direcionados principalmente para a espécie bovina, a brucelose permanece como um importante problema, principalmente entre os pequenos criadores (BRASIL, 2006; ANGEL et al., 2012; PLUMB; OLSEN; BUTTKE, 2013).

A brucelose é uma zoonose que apresenta um forte componente de caráter ocupacional: tratadores de animais, veterinários, laboratoristas, magarefes, trabalhadores da indústria de laticínios e donas de casa, por força de suas atividades, frequentemente manipulam anexos placentários, fluidos fetais, carcaças, carne ou leite, expondo-se ao risco de infecção quando esses materiais provêm de animais infectados. O manuseio da vacina B19, que é patogênica para o ser humano, também põe em risco algumas categorias profissionais (BRASIL, 2006).

As taxas de incidência de brucelose humana foram menores em países que adotaram programas de combate à brucelose animal, demonstrando ser esse o caminho para evitar a infecção, que, mesmo não sendo tão disseminada na população humana, pode dar origem a um quadro clínico grave, com sérias complicações para as pessoas acometidas (MATHIAS, 2008).

De acordo com a Portaria do Ministério da Saúde nº 104, de 25 de janeiro de 2011, a brucelose humana no Brasil não é de notificação compulsória, no entanto, na vigência de surtos, deve ser notificada, realizada a investigação epidemiológica e devem ser adotadas as medidas de controle indicadas. Assim como se deve proceder nos surtos de outras doenças de veiculação hídrica e alimentar, por

alterarem o padrão epidemiológico das doenças e se enquadrarem como eventos de potencial relevância em saúde pública (BRASIL, 2011b).

Segundo o Sistema de Informações de Morbidades Hospitalares (SIH) do Sistema Único de Saúde (SUS), pertencente ao Ministério da Saúde, no período de 2008 a 2013 foram registrados 176 casos de brucelose humana que necessitaram de internação no Brasil, conforme o exposto na Tabela 2, com maior concentração dos casos nas regiões Sul e Sudeste (BRASIL, 2014a).

Tabela 2: Casos de brucelose humana, por região do Brasil, que necessitaram de internação, no período de 2008 a 2013.

REGIÃO	ANO						TOTAL
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Sul	17	07	05	11	14	07	61
Sudeste	11	09	11	07	09	08	55
Norte	07	02	03	05	05	02	24
Nordeste	04	02	06	08	07	-	27
Centro-Oeste	03	02	01	-	01	02	09
TOTAL	42	22	26	31	36	19	176

Fonte: SIH/SUS.

No Brasil, Pignatari et al. (1986) relataram brucelose em pacientes com antecedentes epidemiológicos que envolviam a profissão, tais como: casos em trabalhadores de açougue e manipuladores de carnes cruas para “churrascos”. Magalhães e Lima (1997) descreveram a ocorrência de brucelose ocupacional no Estado de Pernambuco, relatando o caso de um vaqueiro com hábito de realizar parto de animais sem a utilização de proteção. Fonseca et al. (1999), estudando a prevalência de brucelose em diferentes grupos populacionais em Belém-PA, encontraram percentuais mais elevados em trabalhadores de matadouros (28,7%) e médicos veterinários (13,0%). Lacerda et al. (2000), pesquisando a presença de brucelose em trabalhadores de matadouro em São Luis-MA, encontraram 11,9% de prevalência.

Aguiar et al. (2007), em pesquisa realizada nas fazendas de Monte Negro, Rondônia, encontraram um percentual de 1,4% de positividade para *Brucella* spp. na população local, e 4,2% das fazendas apresentaram pelo menos um caso positivo. Mais recentemente, Angel et al. (2012) realizaram uma investigação sorológica de infecção por *Brucella abortus* e *Brucella canis* em uma comunidade pobre na cidade de Salvador-BA e encontraram uma positividade de 13,3% (24/180) para *B. abortus* e 4,6% (8/174) para *B. canis*. Entre as variáveis estudadas, apenas a idade (mais de 45 anos) parecia ser um fator de risco para a detecção da infecção. Meirelles-Bartoli, Mathias e Samartino (2012) descreveram um surto de brucelose suína dentro de uma propriedade em Jaboticabal, São Paulo, acometendo 93,7% das fêmeas do rebanho (254/271), e três trabalhadores mostraram evidências de títulos de anticorpos contra *Brucella* spp., e um deles exibia sinais clínicos da doença.

Em suínos, a brucelose teve uma redução acentuada de prevalência devido à tecnificação na exploração comercial dessa espécie, embora focos esporádicos ainda possam ocorrer mesmo em granjas tecnificadas (MATHIAS, 2008). No entanto, a brucelose suína pode representar um risco proporcionalmente maior que a brucelose bovina, pois a *B. suis* apresenta um maior grau de patogenicidade para humanos (BRASIL, 2006).

B. suis foi isolada a partir de uma variedade de espécies selvagens, tais como bisões (*Bison bison*), alces/veados (*Cervus elaphus*), veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), suínos selvagens e javalis (*Sus scrofa*), raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*), lebre-marrom-europeia (*Lepus europaeus*), búfalo africano (*Syncerus caffer*), renas (*Rangifer tarandus tarandus*) e caribus (*Rangifer tarandus groenlandicus*) (ELISEI et al., 2010; GODFROID et al., 2013). A tartaruga-da-amazonia (*Podocnemis expansa*) também foi descrita como possível hospedeiro natural da *Brucella* spp. (ALVES JÚNIOR, 2013). Por este motivo, animais selvagens devem ser considerados reservatórios potenciais para brucelose em animais domésticos quando são encontrados nas proximidades das criações.

A brucelose suína no Brasil é prioritariamente contemplada no Programa Nacional de Sanidade Suína (BRASIL, 2004) por ser de alto poder de difusão, ocasionar consequências econômicas e/ou sanitárias graves, além da repercussão

no comércio internacional, estando incluída na lista da Organização Mundial de Saúde Animal em vigor no ano de 2014 (OIE, 2014).

A legislação brasileira que regulamenta a profilaxia da brucelose suína é a Instrução Normativa nº 19, de 19 de fevereiro de 2002, pela qual a Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece normas para certificação de granjas de reprodutores suídeos. Essa normativa determina que sejam realizadas provas sorológicas para brucelose com intervalos de seis meses, e a granja de reprodutores é considerada livre da infecção se todos os testes realizados forem negativos (BRASIL, 2002).

Não existe uma vacina disponível no mercado brasileiro para *B.suis*. Vacinas contra *B.abortus* não apresentam bons resultados no controle da brucelose suína (ALTON, 1990). Um importante instrumento na prevenção de *B.suis* é o estabelecimento e manutenção de rebanhos fechados, livres da brucelose. A implementação de programas que estabelecem a identificação periódica, por meio de testes diagnósticos, de casos positivos da doença tem eliminado um grande número de rebanhos infectados (BRASIL, 2002; BRASIL, 2006).

A brucelose é considerada uma doença multifatorial. Segundo o manual de boas práticas de produção de suínos da Embrapa, doenças multifatoriais são aquelas de etiologia complexa que tendem a persistir nos rebanhos de forma enzoótica, afetando muitos animais, com baixa taxa de mortalidade, mas com impacto econômico acentuado, devido a seu efeito negativo sobre os índices produtivos. Práticas que privilegiam o bem-estar animal e o controle dos fatores de risco devem ser desenvolvidas objetivando identificar os fatores determinantes para a ocorrência destas doenças nas diferentes fases de criação dos suínos, bem como estabelecer medidas para corrigi-los ou evitá-los (AMARAL et al., 2006).

A prevalência da brucelose suína no Brasil não é bem conhecida. Os dados que remetem a essa estatística são pontuais e ainda escassos, não existindo um levantamento da real situação em todas as unidades federadas por parte dos órgãos competentes.

Achados bastante preocupantes foram observados por Freitas et al. (2001), que, analisando soros procedentes de suínos do abate clandestino no Estado do Pará, encontraram uma positividade de 42,2% para *Brucella* spp., e Ribeiro et al.

(2001), estudando granjas comerciais no Estado de Pernambuco, identificaram uma prevalência de 31,8%.

Em um estudo amplo, Motta et al. (2010) analisaram soros de suínos procedentes de granjas de suínos, javalis e criatórios de suínos de 13 estados brasileiros e observaram percentagem de granjas positivas que variaram de 0,2% em javalis a 100% em granjas suínas.

Matos et al. (2004), estudando o perfil sorológico de matrizes suínas de granjas comerciais que abasteciam o mercado consumidor de Goiânia, Estado de Goiás, encontraram uma positividade de 2,5%. Barthasson (2005), pesquisando suínos também no Estado de Goiás, porém provenientes de criações extensivas, detectou uma positividade de 1,7%.

Aguiar et al. (2006), avaliando soros de suínos oriundos da agricultura familiar em Rondônia, evidenciaram uma prevalência de 0,9% para anticorpos anti-*Brucella* spp. nos animais, envolvendo 2,5% das granjas analisadas. Jesus et al. (2010), em pesquisa com suínos de granja comercial do Rio de Janeiro, encontraram 12,8% de positividade entre matrizes e reprodutores e 8,9% em todo o plantel. Rosa, Garcia e Megid (2012), analisando soro de suínos provenientes da região central do Estado de São Paulo, encontraram 3% de soropositividade e o envolvimento de 36% das propriedades pesquisadas. No Estado do Piauí, Braga et al. (2013) acharam uma soroprevalência em suínos de criações intensivas de 1,04%.

Borges et al. (2011), estudando os níveis de biossegurança em granjas de reprodutores suínos (GRSC) no Estado de São Paulo, certificadas pelo Ministério da Agricultura, encontraram animais infectados com brucelose, indicando a necessidade de melhorar as medidas de biossegurança.

No Estado do Rio Grande do Norte, a infecção brucélica foi descrita em algumas espécies animais como em cães atendidos em clínicas veterinárias do município de Natal, tendo sido detectada uma positividade de 28,9% em prova sorológica (FERNANDES et al., 2013). Foi registrada ocorrência de brucelose na espécie bovina na região do Potengi-RN, com uma prevalência de 6,02% (FREITAS et al., 2008), e na Microrregião de Pau dos Ferros-RN, com ocorrência de 1,49% nos animais e 2,12% nas propriedades pesquisadas (OLINTO; AZEVEDO; SOUSA JÚNIOR, 2012). Em ovinos que participavam de exposições agropecuárias no Rio

Grande do Norte, foram detectadas 28,0% de soropositividade para brucelose (FERNANDES et al., 2011). Também foi evidenciada a ocorrência de brucelose em equinos de vida livre capturados pela polícia rodoviária e prefeitura em Mossoró-RN, com positividade de 9,3% (DORNELES et al., 2013).

Na espécie suína, o único trabalho que reporta à brucelose no Estado do Rio Grande do Norte foi realizado por Ribeiro (2005), na Região Metropolitana de Natal, em que foi encontrada uma prevalência de 11,7%.

De acordo com Aparício (2013), os principais riscos associados à brucelose suína são a introdução de animais infectados nas criações, o contato com reservatórios naturais e a inseminação artificial com sêmen de animal infectado, no entanto, dados sobre os principais fatores de risco associados com a brucelose suína no Brasil são escassos. Alguns trabalhos realizados com bovinos demonstraram que a infecção estava associada com a utilização de sistemas de gestão intensivos ou semi-intensivos, a introdução de animais no rebanho, a ocorrência de abortos e a ausência de assistência veterinária (AZEVEDO et al. 2009, DIAS et al. 2009, GONÇALVES et al. 2009, KLEIN-GUNNEWIEK et al. 2009, MARVULO et al. 2009, NEGREIROS et al. 2009, ROCHA et al. 2009, SILVA et al. 2009, VILLAR et al. 2009).

Apesar de sua importância, estudos sobre a brucelose em suínos no Nordeste ainda são escassos, em decorrência do fato de essa exploração ser exercida, em sua maioria, por pequenos produtores e agricultores familiares. Para tanto, a determinação da taxa de prevalência e dos possíveis fatores de risco são essenciais para o conhecimento e a quantificação do problema, servindo de base para caracterizações epidemiológicas, uma vez que é fundamental para a elaboração de alternativas viáveis de intervenção.

No município de Mossoró e em toda região do semi-árido do Rio Grande do Norte não existem relatos sobre a soroprevalência da brucelose suína. Diante do exposto, faz-se necessário o conhecimento da situação dessa enfermidade.

1.3.3 LEPTOSPIROSE

A leptospirose tem sido referida como uma doença infecciosa reemergente, tanto no meio rural quanto urbano, e considerada a zoonose mais amplamente distribuída no mundo, com significativo impacto social, econômico e sanitário (HIGGINS, 2004). É provocada por uma espiroqueta patogênica do gênero *Leptospira*, reconhecida como um importante problema de saúde pública, e sua ocorrência é favorecida pelas condições ambientais, em climas tropicais e subtropicais. Várias espécies de animais domésticos e selvagens são suscetíveis a esta zoonose podem apresentar infecções subclínicas e tornarem-se reservatórios, eliminando as leptospiras na urina (ACHA; SZYFRES, 2003).

O agente etiológico é uma bactéria helicoidal (espiroqueta) aeróbia obrigatória do gênero *Leptospira*, do qual se conhecem atualmente 14 espécies patogênicas, sendo a mais importante a *L. interrogans*. A unidade taxonômica básica é o sorovar (sorotipo). Mais de 200 sorovares já foram identificados, e cada um tem seu hospedeiro preferencial, ainda que uma espécie animal possa albergar um ou mais sorovares. Dentre os fatores ligados ao agente etiológico, que favorecem a persistência dos focos de leptospirose, especial destaque deve ser dado ao elevado grau de variação antigênica, à capacidade de sobrevivência no meio ambiente (até 180 dias) e à ampla variedade de animais suscetíveis que podem hospedar o microrganismo (BRASIL, 2009b).

A doença pode ser transmitida por contato com ambientes aquáticos contaminados pela urina dos animais reservatórios. Outras modalidades de transmissão possíveis, porém com rara frequência, são: contato com sangue, tecidos e órgãos de animais infectados, transmissão acidental em laboratórios e ingestão de água ou alimento contaminados (ACHA; SZYFRES, 2003; BRASIL, 2009b).

Entre os animais domésticos, os suínos, bovinos e cães são mais afetados que os equinos, caprinos e ovinos. Não há predileção por sexo ou faixa etária (FAINE, 1982). Cada sorovar tende a ser mantido por um hospedeiro animal específico, sendo então este sorovar considerado adaptado a determinada espécie animal (FAINE et al., 1999).

A enfermidade nos animais domésticos provoca diversas manifestações clínicas, dependendo da espécie animal, do sorovar infectante e do ambiente envolvidos. Sorovares adaptados tendem a causar doença crônica e por vezes subclínica nos hospedeiros de manutenção. Estes tornam-se portadores renais por longo período de tempo. Já os sorovares não adaptados (hospedeiros acidentais) causam doença aguda e grave, embora a fase de portador renal, na convalescência, ocorra por período curto (OLIVEIRA, 1999; SHIMABUKURO et al., 2003). Desta forma, a prevalência da infecção é maior do que a incidência da doença (RADOSTITS et al., 2007).

Há especificidade de sorovares por determinados hospedeiros vertebrados como, por exemplo: Pomona, para suínos; Icterohaemorrhagiae e Copenhageni, para roedores urbanos; Ballum, para camundongos; Hardjo, para bovinos e ovinos; e Grippothyphosa, para marsupiais. É importante ressaltar que pode haver um mesmo hospedeiro infectado por um ou mais sorovares e os animais podem atuar como reservatórios de alguns sorovares e hospedeiro acidental de outros, nos quais a infecção pode ser grave ou fatal (FAINE et al., 1999; RIET-CORREA et al., 2007).

No ser humano a leptospirose é uma zoonose de grande importância social e econômica por apresentar elevada incidência em determinadas áreas, com alto custo hospitalar e perdas de dias de trabalho, bem como por sua letalidade, que pode chegar a até 40% dos casos mais graves (BRASIL, 2009b).

Souza et al. (2011), em um estudo sobre os anos potenciais de vida perdidos e custos hospitalares devido à leptospirose no Brasil no ano de 2007, encontraram que a maioria das internações que evoluíram para óbito era de pessoas do sexo masculino, entre 18 e 49 anos e possuíam apenas ensino fundamental incompleto. No total, os autores contabilizaram 6.490 anos potenciais de vida perdidos, sendo 75% da faixa etária de 20 a 49 anos e em média de 30 anos perdidos para cada óbito. O impacto financeiro estimado foi equivalente a R\$ 22,9 milhões em salários não ganhos. Os custos hospitalares foram de R\$ 831,5 mil. Considerando os dias de salário perdidos por período de internação (mediana: 6 dias), houve perda de R\$ 103,0 mil. Os autores concluíram que a leptospirose representa um elevado custo social em termos de anos potenciais de vida perdidos e gasto hospitalar, quando comparado ao possível tratamento precoce ou não adoecimento.

A ocorrência da doença está relacionada às precárias condições de infraestrutura sanitária e alta infestação de roedores infectados. As inundações propiciam a disseminação e a persistência do agente causal no ambiente, facilitando a eclosão de surtos. Qualquer sorovar pode determinar as diversas formas de apresentação clínica no ser humano; no Brasil, os sorovares Icterohaemorrhagiae e Copenhageni frequentemente estão relacionados aos casos mais graves (BRASIL, 2009b).

Convém destacar que os seres humanos são apenas hospedeiros acidentais e terminais dentro da cadeia de transmissão da leptospirose. Os animais sinantrópicos, domésticos e selvagens são os reservatórios essenciais para a persistência dos focos da infecção. O principal reservatório é constituído pelos roedores sinantrópicos (domésticos), e outros reservatórios de importância são caninos, suínos, bovinos, equinos, ovinos e caprinos (BRASIL, 2009b).

O Decreto de Nº 3.048, de 06 de maio de 1999 (BRASIL, 1999), que trata do Regulamento da Previdência Social, destaca no seu anexo II que o agente etiológico da leptospirose é classificado como causador de doença profissional ou do trabalho para o ser humano, e elenca a pecuária entre os trabalhos de risco. O exposto reforça que a leptospirose é considerada doença de risco ocupacional, atingindo diferentes categorias profissionais, dentre as quais criadores, tratadores, magarefes e outros que entram em contato com animais (MACEDO, 1997; GRESSLER et al., 2012; GONÇALVES et al., 2013). Essas atividades geralmente são executadas na ausência de recursos tecnológicos e de equipamentos de segurança, por mão de obra desqualificada e mal remunerada, o que aumenta ainda mais o risco de contrair a infecção (BRASIL, 2009b).

Em um estudo realizado por Gressler et al. (2012) em Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, no período de 10 anos foram registrados 350 casos de leptospirose, e destes, 33,7% foram relacionados ao trabalho, 93% dos casos ocorreram em homens e a faixa etária de maior acometimento foi 20 a 49 anos. Em relação à ocupação, 72,9% dos trabalhadores eram agricultores.

A leptospirose humana é um agravo de notificação compulsória, conforme a Portaria do Ministério da Saúde nº 104, de 25 de janeiro de 2011 (BRASIL, 2011b), devendo todos os casos serem registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), e os óbitos no Sistema de Informação de Mortalidade (SIM).

No Brasil, foram confirmados 24.483 casos humanos de leptospirose no período de janeiro de 2007 a julho de 2013, com 2.285 óbitos, apresentando uma letalidade de 9,3% (BRASIL, 2014b). A distribuição anual encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3: Casos confirmados e óbitos por leptospirose humana no Brasil, no período de janeiro de 2007 a julho de 2013.

ANO	Nº CASOS	Nº ÓBITOS	LETALIDADE (%)
2007	3.292	354	10,8
2008	3.492	322	9,2
2009	3.906	359	9,2
2010	3.456	355	10,3
2011	4.995	444	8,9
2012	3.204	269	8,4
2013	2.138	182	8,5
TOTAL	24.483	2.285	9,3

Fonte: SINAN

Sobre os inquéritos sorológicos realizados entre trabalhadores urbanos e rurais, Macedo (1997) verificou uma associação significativa entre a ocorrência da leptospirose e o exercício de algumas atividades de risco, incluindo a suinocultura.

Homem et al. (2001), estudando a prevalência sorológica da leptospirose humana na Amazônia Oriental, encontraram 32,8% dos núcleos familiares com pelo menos um indivíduo positivo, tendo sido identificados os sorotipos Bratislava, Hardjo e Grippotyphosa.

Aguar et al. (2007), avaliando soros de 276 humanos procedentes de 71 fazendas localizadas no município de Monte Negro, Rondônia, detectaram 10,2% de positividade para leptospirose, distribuída em 32,4% das fazendas. Os sorovares mais freqüentes foram Patoc, Autumnalis e Shermani.

Em Salvador, Bahia, Dias et al. (2007) realizaram um inquérito de soroprevalência em uma amostra de 1.390 indivíduos e encontraram 12,4% de reagentes para a infecção. Foi constatado o aumento da soroprevalência com a idade e associação positiva entre a infecção e o baixo nível educacional.

Outro inquérito sorológico para leptospirose em seres humanos também foi realizado por Gonçalves et al. (2013) na área rural de Jataizinho, Estado do Paraná, tendo sido identificada uma prevalência de 12,1%. Os autores relacionaram a falta de informações básicas sobre a saúde animal e o contato direto ou indireto com as várias espécies de animais domésticos e selvagens, como fatores contribuintes para a prevalência encontrada.

Em suínos, a leptospirose tem sido uma das principais causas de falhas reprodutivas em vários estados do Brasil, principalmente nas regiões Sul e Sudeste (LANGONI et al., 1995). A epidemiologia está estreitamente vinculada a fatores ambientais que dão lugar a um foco de infecção amplo, ou seja, uma estrutura ecológica que alimenta a perpetuação do agente. Os suínos são considerados reservatórios de *Leptospira* spp., inclusive para outras espécies e para o ser humano, por apresentarem algumas particularidades como: quando infectados, apresentam prolongado período de leptospiremia, que não é acompanhado de sintomas; a urina, aos 20-30 dias após a infecção, contém alta concentração de leptospiros viáveis; podem eliminar leptospiros na urina por período superior a um ano (SOBESTIANSKY et al., 1999).

Os suínos são suscetíveis a vários sorovares, sendo considerados hospedeiros mantenedores dos sorovares Pomona, Bratislava e Tarassovi, e hospedeiros acidentais dos sorovares Icterohaemorrhagiae, Canicola, Autumnalis, Hardjo e Grippotyphosa (FAINE, 1982; ELLIS, 2006).

Os sorovares mais frequentemente encontrados infectando e causando a doença nos suínos são Pomona, Icterohaemorrhagiae, Tarassovi, Canicola, Grippotyphosa e Bratislava. Dentre esses, os quatro primeiros já foram isolados de suínos no Brasil (SOBESTIANSKY et al., 1999; FREITAS et al., 2004).

Shimabukuro (2003) considerou de maior importância epidemiológica no Brasil os sorovares Icterohaemorrhagiae, Autumnalis, Djasiman e Hebdomadis, considerados não adaptados aos suínos, portanto, oriundos de infecção acidental.

Em estudo retrospectivo realizado por Fávero et al. (2002), através de exames sorológicos de suínos com suspeita clínica no período de 1983 a 1987, foram identificados como predominantes os sorovares Grippotyphosa e Icterohaemorrhagiae em Minas Gerais, Pomona e Icterohaemorrhagiae em

Pernambuco e Rio de Janeiro, Pomona no Rio Grande do Sul; Autumnalis e Icterohaemorrhagiae no Ceará, e Icterohaemorrhagiae em Goiás, Paraná, Santa Catarina e São Paulo.

No Estado do Rio de Janeiro, em um estudo com 18 criações tecnificadas de suínos realizado por Ramos e Lilenbaum (2002), foram encontrados os sorovares Icterohaemorrhagiae, Pomona, Copenhageni, Tarassovi, Hardjo, Bratislava e Wolffi.

A leptospirose em suínos ocorre em frequências consideráveis e varia de acordo com as regiões brasileiras estudadas (DELBEM et al., 2004).

A identificação da leptospirose como causa de transtornos reprodutivos foi feita por Carvalho (1990) em uma criação industrial de suínos na Região de Ribeirão Preto, São Paulo, onde detectou uma positividade de 24,0%. Tavares Dias (1995) encontrou que 70,9% das fêmeas descartadas por apresentarem insuficiência reprodutiva estavam positivas para *Leptospira* spp.. Lima (1996), também realizando sorologia em rebanhos suínos com histórico de problemas reprodutivos no Rio Grande do Sul, identificaram um percentual de 42,2% para leptospirose. Já no estudo de sorologia diferencial realizado por Lima (2010) para agentes infecciosos causadores de falhas reprodutivas em infecções naturais de fêmeas suínas em granjas de Santa Catarina foram encontradas apenas 2,6% de fêmeas positivas para leptospirose.

Souza (2000) verificou uma ocorrência de 65,16% de animais reagentes para *Leptospira interrogans* em granjas de suínos no Estado de Goiás, com a circulação de 11 sorovares.

Ramos e Lilenbaum 2002 (2002) examinaram 351 amostras de soros sanguíneos de matrizes suínas oriundas de 18 propriedades de exploração intensiva em 10 municípios do Estado do Rio de Janeiro, sendo observadas 66,1% de reações positivas em 88,9% das propriedades examinadas.

Em um levantamento realizado por Fávero et al. (2002), sobre resultados de exames sorológicos de leptospirose em suínos, foram encontradas positivities de 26,6% e 45% em animais oriundos do Ceará e Pernambuco, respectivamente.

Shimabukuro et al. (2003) identificaram positividade de 36,6% a partir de 88 amostras de rins de suínos abatidos em frigorífico na região de Botucatu, Estado de São Paulo, com o encontro dos sorovares Icterohaemorrhagiae e Autumnalis.

Azevedo et al. (2006), em uma granja de suínos no Estado de São Paulo com 164 fêmeas, encontraram 16,5% de soropositivas a pelo menos um sorovar, e os mais frequentes foram: Hardjo, Shermani, Bratislava e Autumnalis.

Santos et al. (2010) analisaram, pela PCR, a prevalência de leptospiros nos suínos abatidos clandestinamente no município de Itabuna, Bahia, e dentre as 72 amostras de sangue de suínos, 14 foram positivas, representando um percentual de 19,4% de positivos.

Silva et al. (2010), em pesquisa com suínos do Campus Universitário da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Unesp, Jaboticabal, encontraram frequências de anticorpos contra *Leptospira* spp. que variaram de 12,8% na primavera a 27,2% no verão e depois a 41,3% no inverno, mostrando que as estações do ano tiveram influência na positividade.

Osava et al. (2010), estudando a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* em granjas suínas nos Estados de Goiás e Minas Gerais, identificaram uma prevalência de 47,1%, sendo 20% nas granjas não tecnificadas, 56% nas tecnificadas e 44,4% nas de sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL). Os sorovares mais frequentes foram Icterohaemorrhagiae, Hardjo e Wolffi.

Hashimoto et al. (2010), objetivando determinar a prevalência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em suínos de 40 propriedades na área rural do município de Jaguapitã, Estado do Paraná, detectaram uma prevalência de 18,7% nos animais e em 28,0% das propriedades. O sorovar mais provável encontrado foi o Icterohaemorrhagiae. Também no Paraná, Rauber-Junior et al. (2011), estudando a soroprevalência da leptospirose suína na região noroeste do estado, obtiveram 19,9% de amostras positivas, com maior prevalência do sorovar Hardjo.

Cavalcanti (2011), pesquisando a ocorrência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em suínos abatidos no agreste do Estado de Pernambuco, demonstraram que 25,6% das 305 amostras foram positivas, sendo os animais provenientes de 11 municípios, com predominância dos sorovares Icterohaemorrhagiae, Copenhageni e Djasiman.

Gonçalves et al. (2011), estudando 150 amostras de soros de suínos provenientes de Timon no Maranhão e Teresina no Piauí, identificaram 4,7% de reagentes a *Leptospira* spp.. Os sorovares encontrados foram Icterohaemorrhagiae,

Canícola, Autumnalis, Pomona e Pyrogenes. Os autores compararam os dois sistemas de criação quanto à predisposição para contrair a infecção e encontraram que a suscetibilidade foi maior nos animais criados extensivamente do que nos animais de criação confinada.

Figueiredo et al. (2013), pesquisando a soropositividade da infecção por *Leptospira* spp. em suínos no Estado da Paraíba, detectaram um percentual de 14,6%, e Valença et al. (2013) encontraram uma prevalência de 16,1% em 342 suínos de fazendas tecnificadas no Estado de Alagoas.

Na esfera federal, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabeleceu a certificação de granjas de reprodutores suídeos (GRSC) para evitar a disseminação de doenças e assegurar níveis desejáveis de produtividade, conforme a Instrução Nº 19, de 15 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002). Para a certificação de uma granja é necessário que esta atenda às condições estabelecidas na legislação, que inclui fatores relacionados à proteção ambiental, à biossegurança e à sanidade dos rebanhos, como a necessidade de exames negativos para algumas doenças, dentre as quais está a leptospirose.

No entanto, Borges et al. (2011), avaliando os níveis de biosseguridade em dez granjas de reprodutores suínos (GRSC) do Estado de São Paulo, certificadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), durante um período de três anos, detectaram animais reagentes para *Leptospira* spp. em três granjas, sendo uma destas classificada como nível A (boa proteção quanto ao nível de vulnerabilidade a patógenos externos), com prevalência nos animais de 16,1%, outra como nível B (baixa vulnerabilidade a patógenos externos), com prevalência nos animais de 55,6% e outra como nível C (moderada vulnerabilidade a patógenos externos), com prevalência nos animais de 25,0%.

O controle da leptospirose animal deve partir da integração de medidas preventivas instituídas simultaneamente nos três estágios da cadeia de transmissão: 1) fontes de infecção (vertebrados infectados), 2) vias de transmissão (água, solo e fômites contaminados) e 3) suscetíveis (vertebrados não infectados para o sorovar em questão). Todos os animais são susceptíveis à doença e podem atuar como fonte de infecção. Conhecer os sorovares prevalentes em uma população e os hospedeiros que permitem a manutenção do ciclo da doença em cada região são

estratégias importantes para o entendimento epidemiológico da doença (VILGES DE OLIVEIRA; ARSKY; CALDAS, 2013).

A efetividade das ações de prevenção e controle voltadas aos animais (sinantrópicos e domésticos) e a consequente diminuição do nível de contaminação ambiental favorecem a redução do número de casos em animais e no ser humano. As principais medidas voltadas aos reservatórios são: controle da população de roedores; segregação e tratamento de animais domésticos infectados e/ou doentes, e proteção das áreas de moradia humana, trabalho e lazer contra a contaminação pela urina destes animais; imunização de animais domésticos e de produção pelo uso de vacinas preparadas com os sorovares prevalentes na região; cuidados de higiene, remoção e destino adequado de excretas dos animais e desinfecção permanente dos locais de criação; armazenamento dos alimentos dos animais protegidos dos roedores, em locais inacessíveis aos roedores; e educação em saúde da população e profissionais de risco (BRASIL, 2009b).

Na suinocultura, a prevenção da leptospirose é largamente dependente de medidas de saneamento da granja e de diagnóstico da doença, que muitas vezes são difíceis de serem implementadas principalmente em regiões onde a criação não é tecnificada. Uma granja de suínos oferece múltiplas formas para a viabilidade, permanência e transmissão da leptospirose pelas características favoráveis do ambiente, do manejo e das instalações (DELBEM et al., 2004). Segundo Soto et al., (2007), em granjas de suínos positivas para a leptospirose, a erradicação da doença é difícil.

As vacinas anti-leptospirose suína disponíveis no mercado brasileiro são polivalentes, constituídas de bactérias íntegras inativadas. Os sorovares comumente presentes são: Canicola, Icterohaemorrhagiae, Copenhageni, Pomona, Grippotyphosa e Bratislava (CARVALHO, 2005). As vacinas comerciais protegem apenas contra alguns sorovares e, portanto, faz-se necessário determinar a soroprevalência de cada região em busca de uma imunoprofilaxia mais eficaz (LOBO et al., 2004).

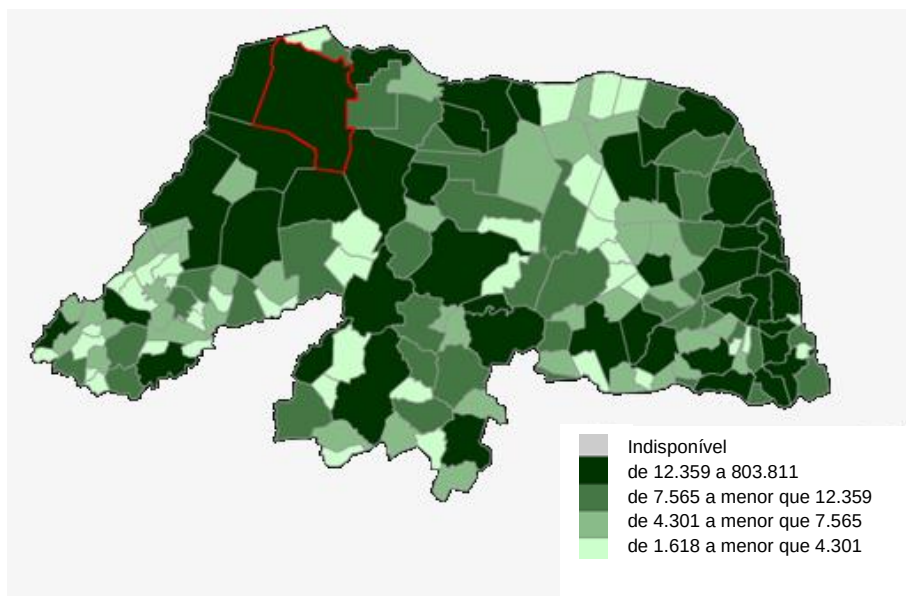
No Rio Grande do Norte, estudos sobre a soroprevalência da leptospirose em animais são escassos. Araújo Neto et al. (2010) pesquisaram a infecção em caprinos na microrregião do Seridó Oriental do Estado e detectaram uma positividade de

14,5%, sendo o sorovar mais frequente o Autumnalis. Azevedo et al. (2004), pesquisando a ocorrência de aglutininas anti-Leptospira em ovinos do Rio Grande do Norte, encontraram uma soropositividade de 3,5%, com predominância do sorovar Castellonis. Fávero et al. (2001) realizaram um levantamento dos exames de bovinos procedentes de vários estados brasileiros junto ao Laboratório de Zoonoses Bacterianas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (USP), no período de 1984 a 1997, e mencionaram que as amostras procedentes do Rio Grande do Norte eram oriundas dos municípios de Natal e São José do Mipibu que apresentaram positividade de 55,8% nos animais e de 100% nas propriedades, sendo identificado o sorovar Hardjo.

Não há relato na literatura de um estudo de soroprevalência da leptospirose, nem dos sorovares circulantes na espécie suína, no Estado do Rio Grande do Norte, como também da pesquisa dos fatores de risco para sua ocorrência. Faz-se necessário que pesquisas sejam desenvolvidas em suínos da região, uma vez que a leptospirose compromete de modo relevante a produtividade das criações, e esse comprometimento se manifesta sob a forma de sérios prejuízos, tanto econômicos quanto relacionados à saúde pública.

1.3.4 CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE E DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ

O Rio Grande do Norte está localizado na região Nordeste do Brasil, tendo como limites a norte e leste o oceano atlântico, ao sul o Estado da Paraíba e ao oeste o Estado do Ceará. Possui uma população estimada para 2013 de 3.373.959 habitantes, é dividido em 167 municípios, ocupando uma área de 52.796,791 km², com densidade demográfica de 63,9 habitantes por km². A maioria da população (77,8%) está distribuída na área urbana, enquanto 22,2% está em área rural. A população masculina (48,9%) é um pouco inferior à feminina (51,1%). A taxa média de crescimento anual da população é de 1,33% (IBGE, 2012b). A Figura 3 mostra a distribuição espacial da população no Estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: IBGE, 2012

Figura 3: Distribuição espacial da população no Estado do Rio Grande do Norte, 2012.

O clima é predominantemente semiárido, caracterizado não só pelo baixo índice pluviométrico mas também pela irregularidade das chuvas; a maioria do interior do estado faz parte do polígono das secas. A vegetação é composta por uma estreita faixa de mangue e floresta tropical, mas, na sua maioria, é formada pela caatinga.

O Rio Grande do Norte é o maior produtor de petróleo em terra e de sal marinho do país, também se destaca no setor agropecuário, como na carcinicultura, na fruticultura irrigada e na pecuária tradicional. A agricultura familiar é responsável por 1/3 da produção do setor agropecuário, ou seja, mais de 71 mil estabelecimentos agropecuários são da agricultura familiar, concentrando 77% da população de agricultores do estado (IBGE, 2009).

Quanto ao saneamento, o estado possui 89,9% dos domicílios particulares permanentes com serviços de rede geral de abastecimento de água - com canalização interna, 83,6% possuem serviços de coleta de lixo, e apenas 15,0% dos domicílios dispõem de serviços de rede coletora de esgoto (IBGE, 2009).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Rio Grande do Norte é de 0,738, ocupando a 21ª posição entre os estados brasileiros. A taxa de analfabetismo é de 18,1%, ocupando a 22ª posição, já a taxa de analfabetismo funcional das

peessoas de 15 anos ou mais de idade é de 28,0% (20ª posição no Brasil). A prevalência de domicílios em situação de insegurança alimentar é considerada elevada (47,1%). A taxa de mortalidade infantil é de 32,2‰, ocupando a posição 23ª entre os estados, sendo a meta do Ministério da Saúde para o ano 2015 de 15,7‰ (BRASIL, 2009c; IBGE, 2009).

A principal causa de óbito no Estado foi por doenças do aparelho circulatório, com índice de mortalidade proporcional de 18,5%, seguido das doenças infecciosas e parasitárias, com índice de mortalidade proporcional de 14,2% (IBGE, 2009).

Geograficamente, o Rio Grande do Norte é subdividido em quatro mesorregiões¹, que são estas (Figura 4):

1. Mesorregião do **Oeste** Potiguar, com 62 municípios – é a segunda mais populosa e mais importante do estado, limita-se com o Ceará, a Paraíba e a Mesorregião Central Potiguar;
2. Mesorregião **Central** Potiguar, com 37 municípios – é a menos populosa e limita-se com as Mesorregiões Oeste, Agreste e Leste, e também com o Estado da Paraíba;
3. Mesorregião do **Agreste** Potiguar, com 43 municípios – limita-se com as Mesorregiões Central e Leste e com o Estado da Paraíba;
4. Mesorregião do **Leste** Potiguar, com 25 municípios – é a mais populosa, por incluir a capital do estado e a região metropolitana, limita-se com o oceano Atlântico e as Mesorregiões Agreste e Central, e também com o Estado da Paraíba.

¹Estratificações dos estados brasileiros que congregam diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais, criadas pelo IBGE e utilizadas para fins estatísticos.

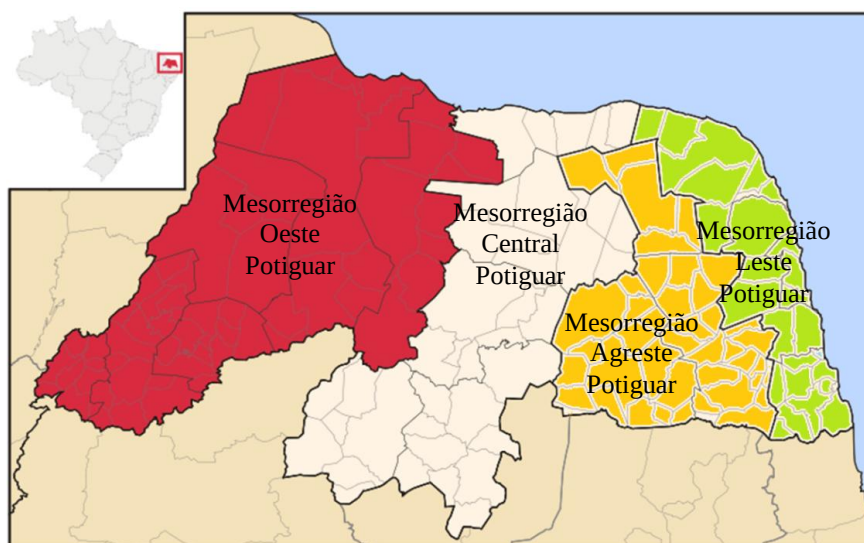


Figura 4: Subdivisões geográficas do Estado do Rio Grande do Norte.

O efetivo de suínos no Rio Grande do Norte em 2012 era de 173.049 animais, ficando à frente, no Nordeste, dos Estados de Alagoas, Paraíba e Sergipe. Quando comparado ao ano anterior 2011, apresentou importante queda (-10,4%) (IBGE, 2012a). A distribuição do seu efetivo se dava principalmente nas regiões Oeste (46,8%) e Agreste (25,1%) (Figura 5).

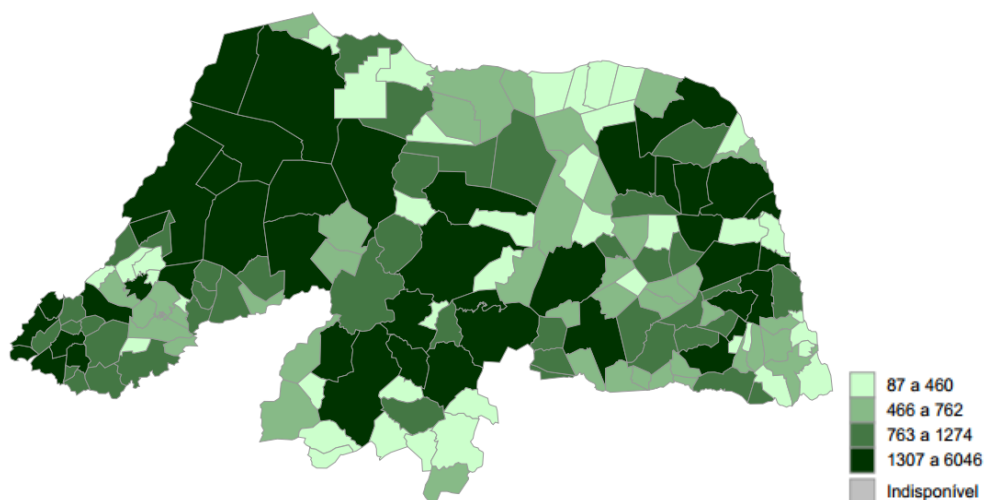


Figura 5: Distribuição espacial do rebanho suíno no Estado do Rio Grande do Norte, no ano de 2012.

O município de Mossoró está localizado na Mesorregião Oeste do Rio Grande do Norte (Figura 6), é o maior em extensão territorial e o segundo mais populoso do estado. Compreende uma área 2.099,3 km², o equivalente a 3,4% de toda área do

estado, e uma população estimada de 280.314 habitantes para o ano de 2013, apresentando uma densidade populacional de 123,8 habitantes por km² (IBGE, 2012b).

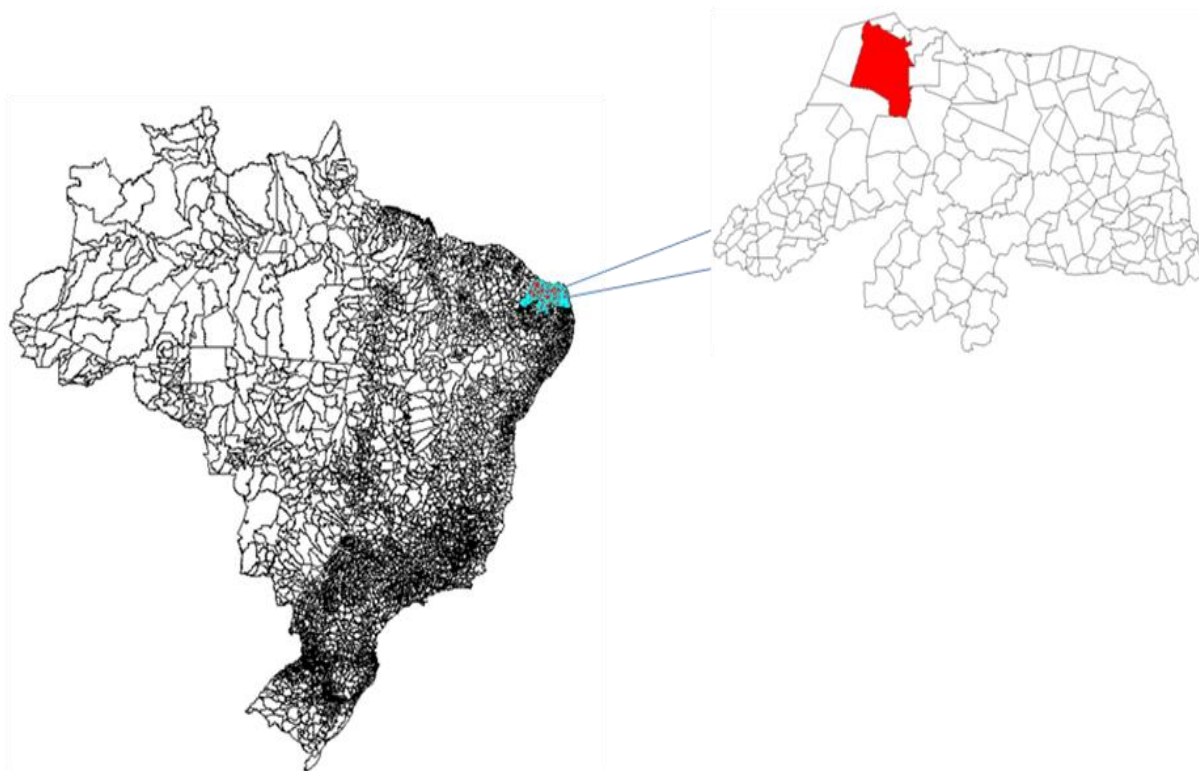


Figura 6: Localização do município de Mossoró na Mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte.

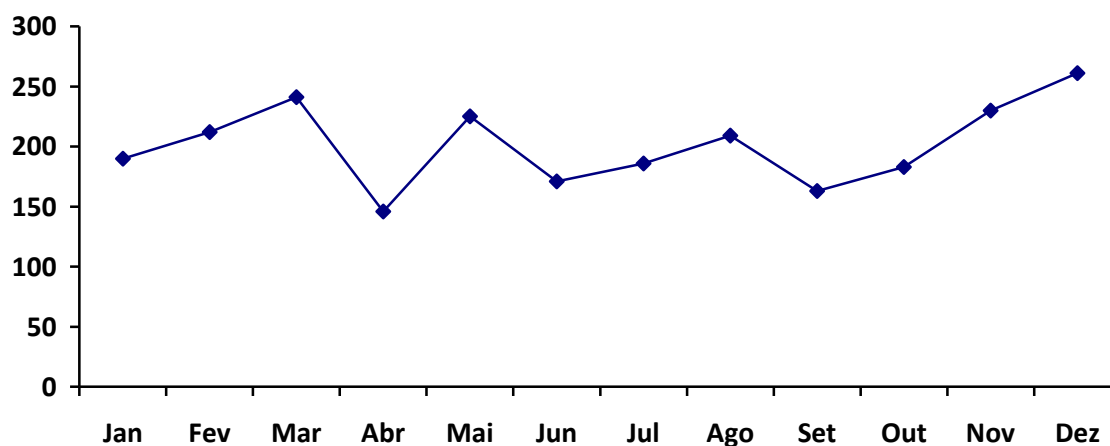
A sede do município tem uma altitude média de 16 metros e apresenta coordenadas 05°11'16,8" de latitude sul e 37°20'38,4" de longitude oeste, distando da capital 277 km. Limita-se com nove municípios, inclusive com o Estado do Ceará. Seu bioma predominante é a caatinga e o clima tropical-equatorial, também classificado de semiárido, apresenta altas temperaturas anuais (IBGE, 2012b).

O município apresenta características bem singulares no contexto de outras cidades médias brasileiras, demonstrando sua importância crescente e seu relevante papel regional, sendo um importante polo de referência em diversas áreas para o Rio Grande do Norte, como na economia, na saúde e na educação. Sua localização é privilegiada, situada na transição entre litoral e sertão e entre duas capitais (Fortaleza e Natal), podendo ser alcançada pelas BRs 110, 304 e 405, além de rodovias intermunicipais (GOMES; DANTAS, 2011).

Mossoró é uma das principais cidades do interior nordestino, e tem vivido um intenso crescimento econômico e de infraestrutura, considerada uma das cidades de médio porte brasileiras mais atraentes para investimentos no país. O município é o maior produtor, em terra, de petróleo no país, como também de sal marinho. A fruticultura irrigada, voltada em grande parte para a exportação, também possui relevância na economia do estado, tendo o maior PIB per capita da região e o segundo maior do Estado (IBGE, 2009). O município faz parte do pólo agrícola Mossoró/Baraúna/Açu, maior produtor de melão do Brasil e ainda possui a maior fazenda de melão do mundo.

De acordo com o IBGE, no ano de 2012 Mossoró-RN possuía um rebanho de 6.046 suínos, representando o município com o maior efetivo desta espécie animal no Estado do Rio Grande do Norte.

No ano de 2012, foram abatidos 2.417 suínos no Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró (AFIM), o que representou 40% do efetivo, com média mensal de 201,4 animais (Figura 7). Segundo informações da Vigilância Sanitária municipal e dos marchantes, são poucos os abates clandestinos desta espécie animal no município, e quando acontecem, em geral, são em localidades rurais, para consumo do núcleo familiar e não para comercialização.



Fonte: AFIM, 2013.

Figura 7: Número de suínos abatidos mensalmente em Mossoró-RN no ano de 2012.

1.4 REFERÊNCIAS

Referências

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3. ed. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2001. v. 1, p.175-185. (Publicación Científica y Técnica, 580).

AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; CAMARGO, L. M. A.; LABRUNA, M. B.; VASCONSELOS, S. A.; SOUZA, G. O.; GENNARI, S. M. Anti-leptospira spp and anti-brucella spp antibodies in humans from rural area of monte negro municipality, state of rondônia, brazilian western amazon. **Brazilian Journal of Microbiology**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 1, p. 93-96, 2007.

AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; DIB, C. C.; VILLALOBOS, E. M. C.; CUNHA, E. M. S.; LARA, M. C. C. S. H.; RODRIGUEZ, C. A. R.; VASCONSELOS, S. A.; MORAES, Z. M.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; GENNARI, S. M. Anticorpos contra agentes bacterianos e virais em suínos de agricultura familiar do município de Monte Negro, RO. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 4, p. 415-419, 2006.

ALTON, G. G. *Brucella suis*. In: NIELSEN, K.; DUNCAN J. R. **Animal Brucellosis**, Boca Raton: CRC Press, 1990. p. 411-422.

ALVES JÚNIOR, J. R. F. **Leptospira spp. e Brucella spp. em Tartarugas-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) do Vale do Rio Araguaia – GO**. 2013. 89 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2013.

AMARAL, A. L.; SILVEIRA, P. R. S.; LIMA, G. J. M. M.; KLEIN, C. S.; PAIVA, D. P.; MARTINS, F.; KICH, J. D.; ZANELLA, J. R. C.; FÁVERO, J.; LUDKE, J. V.; BORDIN, L. C.; MIELE, M.; HIGARASHI, M. M.; MORÉS, N.; COSTA, O. A. D.; OLIVEIRA, P. A. V.; BERTOL, T. M.; SILVA, V. S. **Boas práticas de produção de suínos**. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2006. (Circular técnica, 50).

ANGEL, M. O.; RISTOW, P.; KO, A. I.; DI-LORENZO, C. Serological trail of *Brucella* infection in an urban slum population in Brazil. **The Journal of Infection in Developing Countries**, [S.l.], v. 6, n. 9, p. 675-679, 2012.

APARICIO, E. D. Epidemiología de la brucelosis causada por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, Paris, v. 32, n. 1, p. 43-51, 2013.

ARAÚJO NETO, J. O.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S.; SILVA, M. L. C. R.; BATISTA, C. S. A. Soroprevalência da leptospirose em caprinos da microrregião do Seridó Oriental, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, e pesquisa de fatores de risco. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 150-155, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DA CARNE SUÍNA (ABIEPCS). **ABIEPCS 2012, 2013**. São Paulo, 2013. Disponível em: <www.abiepcs.org.br/uploads/relatorios/relatorios-associados/ABIEPCS_relatorio_2012_pt.pdf>. Acesso em: 27 maio 2013.

AZEVEDO, S. S.; ALVES, C. J.; ANDRADE, J. S. L.; BATISTA, C. S. A.; CLEMENTINO, I. J.; SANTOS, F. A. Ocorrência de aglutininas anti-Leptospira em ovinos do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 11, n. 3, p. 167-170, 2004.

AZEVEDO, S. S.; FERREIRA NETO, F. J. S.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R.; GONÇALVES, V. S. P.; SOUZA, A. C.; VASCONCELOS, S. A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 19-26, 2009.

AZEVEDO, S. S.; SOTO, F. R. M.; MORAIS, Z. M.; PINHEIRO, S. R.; VUADEN, E. R.; BATISTA, C. S. A.; SOUZA, G. O.; DELBEM, A. C. B.; GONÇALES, A. P.; VASCONCELLOS, S. A. Frequency of anti leptospire agglutinins in sows from a swine herd in the Ibiúna Municipality, State of São Paulo, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 97-100, 2006.

BARCELLOS, D. E. S. N.; MARQUES, B. M. F. P. P.; MORES, T. J.; CENTENARO, F.; SOBESTIANSKY, J. Uso de perfis sorológicos e bacteriológicos em suinocultura. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 37, p. s117-s128, 2009. Suplemento 1.

BARTHASSON, D. L. **Perfil sanitário de suínos de criações extensivas do Estado de Goiás**. 2005. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

BORGES, S. R. T.; SOUZA, L. C.; SILVA, R. C.; ALMEIDA, E. Avaliação dos níveis de biossegurança das granjas de reprodutores suínos certificadas do estado de São Paulo, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 417-431, 2011.

BRAGA, J. F. V.; TEIXEIRA, M. P. F.; FRANKLIN, F. L. A. A.; SOUZA, J. A. T.; SILVA, S. M. M. S.; GUEDES, R. M. C. Soroprevalência de pseudorraiva, peste suína clássica e brucelose em suínos do estado do Piauí. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 5, p. 1321-1328, 2013.

BRASIL. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. **Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional**: 2012/2015. Brasília, DF: CAISAN, 2011a. 132 p.

BRASIL. Decreto nº 3.048, de 06 de maio de 1999. Aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 maio 1999. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/sislex/paginas/23/1999/3048.htm>>. Acesso em: 27 maio 2014.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 jun. 2009a. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm>. Acesso em: 27 maio 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 19, de 15 fevereiro de 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 mar. 2002. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 27 maio 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 47, de 18 de junho de 2004. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 jun. 2004. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 27 maio 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)**: Manual Técnico. Brasília, DF, 2006. 188 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 7. ed. Brasília, DF, 2009b. 816 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Informações de Saúde**. Brasília, DF, 2014a. Morbidade Hospitalar do SUS – Brucelose. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/nruf.def>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância do óbito infantil e fetal e do comitê de prevenção do óbito infantil e fetal**. Brasília, DF, 2009c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 104, de 25 de janeiro de 2011. Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme o disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI 2005), a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelece fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 jan. 2011b. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt0104_25_01_2011.htm>. Acesso em: 27 maio 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN. **Tabulação de dados: Leptospirose**. Brasília, DF, 2014b. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/dh?sinannet/lepto/bases/leptobrnet.def>>. Acesso em: 20/01/2014b.

CARBONI, J.; STROHSCHOEN, A. A. G.; ECKHARDT, R. R.; REMPEL, C. Diagnóstico das unidades de produção de avicultura e suinocultura do município de Relvado, Vale do Taquari, RS, Brasil. **Ambiência**, Guarapuava, v. 8, n. 3, p. 941-959, 2012.

CARVALHO, L. F. O. S. **Investigação clínica, anátomo-patológica e citogenética de fêmeas suínas com transtornos reprodutivos**. 1990. 95 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 1990.

CARVALHO, L. F. O. S. Vacinas e vacinações em suinocultura intensiva. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS - AVESUI, SUINOCULTURA: SAÚDE E MEIO AMBIENTE, 4., 2005, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: [S.I.], 2005. 14 p.

CAVALCANTI, E. F. T. S. F. **Pesquisa de Toxoplasma gondii e anticorpos Anti-leptospira spp. em suínos abatidos no Agreste do Estado de Pernambuco, Brasil**. 2011. 82 f. Dissertação (Mestrado Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

DELBEM, A. C. B.; FREIRE, R. L.; SILVA, C. A.; MÜLLER, E. E.; DIAS, R. A.; NETO, J. S. F.; FREITAS, J. C. Fatores de risco associados a soropositividade para leptospirose em matrizes suínas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 847-852, 2004.

DIAS, A. C.; CARRARO, B. Z.; DALLANORA, D.; COSER, F. J.; MACHADO, G. S.; MACHADO, I. P.; PINHEIRO, R.; ROHR, S. A. **Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos**. Brasília, DF: ABCS, MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011.

DIAS, J. P.; TEIXEIRA, M. G.; COSTA, M. C. N.; MENDES, C. M. C.; GUIMARÃES, P.; REIS, M. G.; KO, A.; BARRETO, M. L. Factors associated with Leptospira sp infection in a large urban center in northeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Belo Horizonte, v. 40, n. 5, p. 499-504, 2007.

DIAS, R. A.; GONÇALVES, V. S. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LOBO, J. R.; LIMA, Z. M. B.; PAULIN, L. M.; GUNNEWIEK, M. F. K.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO J. S.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 118-125, 2009.

DORNELES, E. M. S.; FERNANDES, L. G.; SANTANA, J. A.; FREITAS, F. J. C.; LIMA, J. M.; BARROS, I. O.; SAKAMOTO, S. M.; HEINEMANN, M. B.; LAGE, A. P. Anticorpos anti-*Brucella abortus* em equídeos errantes do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 1281-1286, 2013.

ELISEI, C.; PELLEGRIN, A.; TOMAS, W. M.; SOARES, C. O.; ARAÚJO, F. R.; FUNES-HUACCA, M. E.; ROSINHA, G. M. S. Evidência molecular de *Brucella* sp. em *Ozotoceros bezoarticus* (veado campeiro) do Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 30, n. 6, p. 503-509, 2010.

ELLIS, W. A. Leptospirosis. In: STRAW, B. E.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, W. L.; TAYLOR, D. J.; LEMAN, A. D. (Ed.). **Diseases of swine**. 9. ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2006. p. 691-700.

FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. **Leptospira and leptospirosis**. 2. ed. Melbourne: MediSci, 1999. 272 p.

FAINE, S. **Guidelines for the control of leptospirosis**. Geneva: World Health Organization, 1982. 171 p. (WHO off set publication, 67).

FÁVERO, A. C. M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Sorovares de Leptospiras predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 4, p. 613-619, 2002.

FÁVERO, M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Leptospirose bovina - variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 29-35, 2001.

FERNANDES, A. R. F.; FERNANDES, A. G.; ROTONDANO, T. E. F.; ALVES, C. J.; KIM, P. C. P.; MOTA, R. A.; AZEVEDO, S. S. Inquérito sorológico e molecular da brucelose canina no município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 9, p. 1629-1635, 2013.

FERNANDES, L. G.; FREITAS, F. J. C.; LIMA, J. M.; SAKAMOTO, S. M. Ocorrência de anticorpos anti-*brucella ovis* em ovinos provenientes de exposições agropecuárias do Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 38., 2011, Florianópolis. **Resumos...** [S.l.: s.n.], 2011.

FIGUEIREDO, Í. L.; HIGINO, S. S. S.; ALVES, C. J.; DEL FAVA, C.; CARRETERO, M. E.; AZEVEDO, S. S. Interrelação entre frequência de anticorpos anti-*leptospira* spp. e exames histopatológicos (hematoxilina-eosina e warthin-starry) em suínos abatidos no Semiárido Paraibano. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 80, n. 1, p. 27-34, 2013.

FONSECA, L. S.; MOLNÁR, E.; MOLNÁR, L.; LIMA, E. S. C. Prevalência de brucelose em diferentes grupos populacionais da cidade de Belém-Pa. **Revista Paraense de Medicina**, Belém, v. 13, n. 2, p. 23-8, 1999.

FOSTER, G.; OSTERMAN, B. S.; GODFROID, J.; JACQUES, I.; CLOECKAERT, A. *Brucella ceti* sp. nov. and *Brucella pinnipedialis* sp. nov. for *Brucella* strains with cetaceans and seals as their preferred hosts. **International Journal of Systematic Evolutionary Microbiology**, Reading, Berks, v. 57, pt. 11, p. 2688-2693, 2007.

FREITAS, F. A. D.; CAVALCANTI, M. L.; MARQUES, A. S. C.; MESQUITA, F. P. N.; AMORIM, A. S.; LEITE, A. I. Prevalência de brucelose em bovinos na região do Potengi, estado do Rio Grande do Norte. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 2, n. 4, p. 118-122, 2008.

FREITAS, J. A.; GALINDO, G. A. R.; SANTOS, E. J. C.; SARRAF, K. A.; OLIVEIRA, J. P. Risco de brucelose zoonótica associado a suínos de abate clandestino. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 1, p.101-102, 2001.

FREITAS, J. C.; SILVA, F. G.; OLIVEIRA, R. C.; DELBEM, A. C. B.; MÜLLER, E. E.; ALVES, L. A.; TELES, P. S. Isolation of *Leptospira* spp. from dogs, bovine and swine naturally infected. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 853-856, 2004.

GODFROID, J.; GARIN-BASTUJI, B.; SAEGERMAN, C.; BLASCO, J. M. Brucellosis in terrestrial wildlife. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, Paris, v. 32, n. 1, p. 27-42, 2013.

GOMES, G. S. **Sistemas de produção de suínos e o impacto da criação ao ar livre**. 2011. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

GOMES, I. R.; DANTAS, E. W. C. Vilegiatura marítima além da metrópole. **Revista Geográfica de América Central**, Heredia, v. 2, n. 47E, p. 1-12, 2011.

GOMES, M. F. M. (Coord.). **Análise prospectiva do complexo agroindustrial de suínos no Brasil**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSEA, 1992. (Documentos, 26).

Disponível em:

<www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/433994/1/CUsersPiazzonDocumentsProntosCNPSEADOCUMENTOS26ANALISEPROSPECTIVADOCOMPLEXOAGROINDUSTRIALDESUINOSNOBRASILV200700.pdf>. Acesso em: 27 maio 2014.

GONÇALVES, D. D.; BENITEZ, A.; LOPES-MORI, F. M. R.; ALVES, L. A.; FREIRE, R. L.; NAVARRO, I. T.; SANTANA, M. A. Z.; SANTOS, L. R. A.; CARREIRA, T.; VIEIRA, M. L.; FREITAS, J. C. Zoonoses in humans from small rural properties in Jataizinho, Paraná, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 1, p. 125-131, 2013.

GONÇALVES, L. M. F.; MINEIRO, A. L. B. B.; CARVALHO, S. M.; CAMPOS, A. P.; EVANGELISTA, L. S. M.; PINHO, F. A.; MOREIRA, E. C.; COSTA, F. A. L. Pesquisa de aglutininas, antígeno de leptospiros e apoptose em rim de suínos naturalmente infectados por *Leptospira* spp. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropedica, v. 31, n. 7, p. 561-568, 2011.

GONÇALVES, V. S. P.; DELPHINO, M. K. V. C.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J. S.; PORTO, T. B.; ALVES, C. M.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 35-45, 2009.

GRESSLER, M. A.; SCHEID, R.; MARTINS, D.; FANFA, L.; KRUG, S. B. F. Leptospirose e exposição ocupacional: um estudo no município de Santa Cruz do Sul/RS. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Santa Cruz do Sul, v. 2, n. 2, p. 51-54, 2012.

HASHIMOTO, V. Y.; GARCIA, J. L.; SPOHR, K. A. H.; SILVA, F. G.; ALVES, L. A.; FREITAS, J. C. Prevalência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em bovinos, caninos, equinos, ovinos e suínos do município de Jaguapitã, estado do Paraná, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 3, p. 521-524, 2010.

HIGGINS, R. Emerging or re-emerging bacterial zoonotic diseases: bartonellosis, leptospirosis, lyme borreliosis, plague. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, Paris, v. 23, n. 2, p. 569-581, 2004.

HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAES, Z. M.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia oriental brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Belo Horizonte, v. 34, n. 2, p. 173-180, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**: resultados gerais da amostra. Rio de Janeiro, 2012b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil**. Rio de Janeiro, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, 2012a. v. 40, p. 1-71.

JESUS, V. L. T.; PEREIRA, R. C. G.; MEIRELES, G. S.; RODRIGUES, J. S.; JORGE, J. L. B. P.; FLAUSINO, W. Brucelose suína no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 101-104, 2010.

KLEIN-GUNNEWIEK, M. F. C.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; GITTI, C. B.; PEREIRA, L. A.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, 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**, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 77-84, 2009.

LACERDA, L. D. M.; ALVES, L. M. C.; MATHIAS, L. A.; RODRIGUES, A. L. B.; ALMEIDA, F. M. Brucelose em trabalhadores de matadouros do Município de São Luís, MA, 1997. **Higiene Alimentar**, Mirandópolis, v. 14, n. 68/69, p. 62-65, 2000.

LANGONI, H.; CABRAL, K. S. M.; JACOBI, H. Inquérito soroepidemiológico para leptospirose suína. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 7., 1995, Blumenau. **Anais...** Blumenau: [s.n.], 1995. p. 153.

LIMA, E. S. **Diagnóstico sorológico de doenças infecciosas causadoras de falhas reprodutivas em suínos**. 2010. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2010.

LIMA, P. C. R. Diagnóstico de leptospirose em suínos no Rio Grande do Sul: exames laboratoriais em fêmeas suínas descartadas em frigoríficos e em reprodutores de granjas com e sem problemas de reprodução, durante o período de um ano. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, [S.l.], v. 24, n. 1, p. 119-121, 1996.

LOBO, E. A.; TAUTZ, S. M.; CHARLIE, C. F.; CONCEIÇÃO, A.; NETO, J. A. S. P. Estudo comparativo do padrão sorológico de animais domésticos potencialmente transmissores de leptospirose no Município de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, entre os anos de 2002 e 2003. **Caderno de Pesquisa Série Biologia**, Santa Cruz do Sul, v. 16, n. 2, p. 47-64, 2004.

MACEDO, N. A. de. **Aglutininas anti-leptospira em soros humanos do Estado do Piauí, com particular referência aos aspectos ocupacionais, 1994 a 1996**. 1997. 125 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

MAGALHÃES, V.; LIMA, R. A. Brucelose: relato de dois casos. **Arquivos Brasileiros de Medicina**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 1, p. 9-10, 1997.

MARINHO, G. L. O. C. **Caracterização da atividade suinícola desenvolvida pelos produtores familiares de queijo em Nossa Senhora da Glória, semiárido sergipano**. 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009.

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, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 93-102, 2009.

MATHIAS, L. A. Brucelose animal e suas implicações em saúde pública. **O Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 47-48, 2008.

MATOS, M. P. C. M.; SOBESTIANSKY, J.; PÔRTO, R. N. G.; MEIRINHOS, M. L. G. Ocorrência de anticorpos para *Brucella* sp. em soros de matrizes suínas de granjas que abastecem o mercado consumidor de Goiânia, Estado de Goiás, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 5, n. 2, p. 105-108, 2004.

MEDEIROS, L. S. Trabalhadores rurais, agricultura familiar e organização sindical. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 65-72, 1997.

MEIRELLES-BARTOLI, R. B.; MATHIAS, L. A.; SAMARTINO, L. E. Brucellosis due to *Brucella suis* in a swine herd associated with a human clinical case in the State of São Paulo, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, Dordrecht, v. 44, n. 7, p. 1575-1579, 2012.

MIELE, M. Quais são as opções de política pública para enfrentar as sucessivas crises na suinocultura brasileira? **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 137-140, 2013.

MIELE, M.; MACHADO, J. S. **Levantamento sistemático da produção e abate de suínos. LSPS: 2006 e 2007**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007.

MIELE, M.; WAQUI, P. D. Estrutura e dinâmica dos contratos na suinocultura de Santa Catarina: um estudo de casos múltiplos. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 817-847, 2007.

MOREIRA, F. R. C.; QUEIROZ, P. V. S. A importância das raças nativas de suínos no Nordeste brasileiro. **Suinocultura Industrial**, São Paulo, jan. 2007. versão electrónica. Disponível em: <http://www.suinoculturaindustrial.com.br/noticia/a-importancia-das-racas-nativas-de-suinos-no-nordeste-brasileiro/20070119095107_24686>. Acesso em: 28 maio 2014.

MOTTA, P. M. C.; FONSECA JUNIOR, A. A.; OLIVEIRA, A. M.; NASCIMENTO, K. F.; SOARES FILHO, P. M.; SERRA, C. V.; JESUS, A. L.; RIVETTI JR, A. V.; RAMALHO, A. K.; MOTA, P. M. P. C.; ASSIS, R. A.; CAMARGOS, M. F. Inquérito soroepidemiológico para brucelose em suídeos do Brasil. **Veterinária em Foco**, Canos, v. 7, n. 2, p. 141-147, 2010.

NEGREIROS, R. L.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; GONÇALVES, V. S. P.; SILVA, M. C. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R.; FREITAS, J.; AMAKU, M. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 56-65, 2009.

OIE: WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Listed diseases, infections and infestations in force in 2014**. Paris, 2014. Disponível em <<http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2014>>. Acesso em: 31 jan. 2014.

OLINTO, F. A.; AZEVEDO, S. S.; SOUSA JÚNIOR, J. R. Estudo retrospectivo da brucelose bovina na Microrregião de Pau dos Ferros, estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S.l.], v. 7, n. 5, p. 20-23, 2012.

OLIVEIRA, S. J. Nova ameaça à reprodução em suínos, além da leptospirose? **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 19, p. 87-90, 1999.

OSAVA, C. F.; SALABERRY, S. R. S.; NASCIMENTO, C. C. N.; LIMA-RIBEIRO, A. M. C.; MOREIRA, R. Q.; CASTRO, J. R.; RIGO, V. H. B. Ocorrência de anticorpos anti-leptospira spp. em diferentes sistemas de criação de suínos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 202-207, 2010.

PIGNATARI, A. C. C.; CASTELO FILHO, A.; STAVALE, J. N.; MATAS, S. L. A.; JAMNIK, S.; KIM, S. B. Comprometimento hepático na brucelose humana. Apresentação de 2 casos clínicos. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 46-50, 1986.

PLUMB, G. E.; OLSEN, S. C.; BUTTKE, D. Brucellosis: 'One Health' challenges and opportunities. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, Paris, v. 32, n. 1, p. 271-278, 2013.

RACHED, R. Z. **Caracterização de pequenas criações de suínos no Estado de São Paulo**. 2009. 100 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) - Instituto Biológico, São Paulo, 2009.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCH-CLIFF, K. W. **Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2007. 2065 p.

RAMOS, A. C. F.; LILENBAUM, W. Fatores que influenciam a ocorrência de aglutininas anti-Leptospira em suínos de criação tecnificada do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 20-29, 2002.

RAUBER-JUNIOR, L. E.; CAVALER, A. C.; ARAUJO-JUNIOR, G. V.; LEIRIA, S. V.; ZAMPIERI, T. M.; MERLINI, L. S.; MARTINS, L. A. Soroprevalência de leptospirose suína na região noroeste do Paraná. **Arquivos de Ciências Veterinária e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 33-35, 2011.

RIBEIRO, T. C. F. S. **Aspectos produtivos da suinocultura e estudo epidemiológico da brucelose suína na Região Metropolitana de Natal, RN**. 2005. 64 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

RIBEIRO, T. C. F. S.; MOTA, R. A.; COSTA, A. N.; LIMA, E. T.; CASTRO JÚNIOR, I. F. Inquérito soroepidemiológico da brucelose suína em granjas comerciais da Zona da Mata de Pernambuco. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 11, n. 2, p. 65-71, 2001.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. **Doenças de ruminantes e eqüídeos**. Santa Maria: Pallotti, 2007.

RISTOW, L. E. Monitoramento global da sanidade de granjas de suínos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO SUÍNA, 3., 2007, Águas de Lindóia. **Resumos...** Águas de Lindóia: [s.n.], 2007. p. 50-56.

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.; LÔBO, J. R.; BRITO, L. A. B. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Goiás. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 27-34, 2009.

ROSA, D. C.; GARCIA, K. C. O. D.; MEGID, J. Soropositividade para brucelose em suínos em abatedouros. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 32, n. 7, p. 623-626, 2012.

SANTOS, T. N.; CARVALHO, F. S.; BEZERRA, R. A.; WENCESLAU, A. A.; ALBUQUERQUE, G. R.; DIAS, R. C. Diagnóstico molecular de leptospirose em suínos abatidos clandestinamente no município de Itabuna-BA. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 4, p. 195-199, 2010.

SCHOLZ, H. C.; HUBALEK, Z.; SEDLÁČEK, I.; VERGNAUD, G.; TOMASO, H.; AL DAHOUK, S.; MELZER, F.; KÄMPFER, P.; NEUBAUER, H.; CLOECKAERT, A.; MAQUART, M.; ZYGMUNT, M. S.; WHATMORE, A. M.; FALSÉN, E.; BAHN, P.; GÖLLNER, C.; PFEFFER, M.; HUBER, B.; BUSSE, H. J.; NÖCKLER, K. *Brucella microti* sp. nov., isolated from the common vole *Microtus arvalis*. **International Journal of Systematic Evolutionary Microbiology**, Reading, v. 58, pt. 2, p. 375-382, 2008.

SCHOLZ, H. C.; NÖCKLER, K.; GÖLLNER, C.; BAHN, P.; VERGNAUD, G.; TOMASO, H.; AL DAHOUK, S.; KÄMPFER, P.; CLOECKAERT, A.; MAQUART, M.; ZYGMUNT, M. S.; WHATMORE, A. M.; PFEFFER, M.; HUBER, B.; BUSSE, H. J.; DE, B. K. *Brucella inopinata* sp. nov., isolated from a breast implant infection. **International Journal of Systematic Evolutionary Microbiology**, Reading, v. 60, pt. 4, p. 801-808, 2010.

SHIMABUKURO, F. H.; DOMINGUES, P. F.; LANGONI, H. Searching of swine leptospiral carrier by microbial isolation and polymerase chain reaction in kidney samples from serologically positive and negative animals. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 243-253, 2003.

SILVA FILHA, O. L.; BARBOSA, E. J. R.; LIMA, A. D.; MELO, A. G. P.; MELO FILHO, A. J.; SÁ, M. S. Os produtores de suínos no município de Floresta, Estado de Pernambuco, Brasil. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal – AICA**, [S.l.], v. 1, p. 416-418, 2011.

SILVA FILHA, O. L. Caracterização de suínos locais brasileiros. **Revista Computadorizada de Producción Porcina**, La Habana, v. 14, n. 2, p. 107-114, 2007.

SILVA FILHA, O. L. Experiências brasileiras na criação de suínos locais. **Revista Computadorizada de Producción Porcina**, La Habana, v. 15, n. 1, p. 41-53, 2008.

SILVA, F. J.; MATHIAS, L. A.; MAGAJEVSKI, F. S.; WERTHER, K.; ASSIS, N. A.; GIRIO, R. J. S. Anticorpos contra *Leptospira* spp. em animais domésticos e silvestres presentes no campus universitário da FCAV, Unesp, Jaboticabal/SP. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 17-25, 2010.

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**, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 109-117, 2009.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; MORES, N.; CARVALHO, L. F.; OLIVEIRA, S. **Clínica e patologia suína**. 2. ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1999. 464 p.

SOTO, F. R. M.; VASCONCELLOS, S. A.; PINHEIRO, S. R.; BERNARSI, F.; CAMARGO, S. R. Artigo de revisão: leptospirose suína. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, p. 379-395, 2007.

SOUZA, A. S. **Estudo da prevalência de *Leptospira interrogans* em reprodutores suínos em produção e aspectos epidemiológicos da infecção em Goiás**. 2000. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2000.

SOUZA, V. M. M.; ARSKY, M. L. N. S.; CASTRO, A. P. B.; ARAUJO, W. N. Anos potenciais de vida perdidos e custos hospitalares da leptospirose no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, Brasília, DF, v. 45, n. 6, p. 1001-1008, 2011.

TAVARES DIAS, H. L. **Alterações, reprodutivas, hematológicas e anatomopatológicas em fêmeas suínas de quatro rebanhos do Estado de São Paulo naturalmente infectados por *Leptospira interrogans* sorotipo *icterohaemorrhagiae***. 1995. 63 f. Dissertação (Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”, Jaboticabal, 1995.

VALENÇA, R. M. B.; MOTA, R. A.; CASTRO, V.; ANDERLINI, G. A.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W.; BRANDESPIM, D. F.; VALENÇA, S. R. F. A.; GUERRA, M. M. P. Prevalence and risk factors associated with *Leptospira* spp. infection in technified swine farms in the State of Alagoas, Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, Berlin, v. 60, n. 1, p. 79–86, 2013.

VILGES DE OLIVEIRA, S.; ARSKY, M. L. N. S.; CALDAS, E. P. Reservatórios animais da leptospirose: uma revisão bibliográfica. **Saúde**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 9-20, 2013.

VILLAR, K. S.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA NETO, J. S.; BENITEZ, F.; GONÇALVES, V. S. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R.; FERREIRA F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Rondônia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 85-92, 2009.

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DA SUINOCULTURA EM MOSSORÓ-RN: ASPECTOS SANITÁRIOS E RISCOS DE ZOONOSES

RESUMO – O estudo teve por objetivo identificar os aspectos sanitários das criações comerciais de suínos em Mossoró-RN e os riscos de zoonoses. A pesquisa compreendeu um estudo epidemiológico quantitativo, com delineamento descritivo. Buscou-se incluir no estudo os principais produtores de suínos que forneciam animais para o matadouro municipal, contabilizando-se 20 produtores. Entrevistas foram realizadas, e as criações suínas visitadas para coleta de dados sobre o produtor e a suinocultura. Os resultados demonstraram que a suinocultura em Mossoró-RN apresentava um perfil de subsistência com emprego de mão de obra familiar. O quantitativo de suínos variava de 15 a 400 animais, e os produtores apresentavam pouca escolaridade. O sistema de criação mostrou sérios problemas sanitários, tendo sido detectados vários riscos para a ocorrência de zoonoses. Não havia assistência veterinária regular nas criações, e os produtores eram carentes de informações para a melhoria do estado sanitário do rebanho e da produção. Os achados revelaram a necessidade de implantação de uma política pública voltada para os produtores de suínos da região.

Palavras-chave: Sanidade suína, fatores de risco, saúde pública

CHARACTERIZATION OF PIG INDUSTRY IN MOSSORÓ-RN: HEALTH ASPECTS AND ZOONOSIS RISKS

ABSTRACT - The study aimed to identify the health aspects of commercial swine farms in Mossoró-RN and the risks of zoonosis. The research included a quantitative epidemiological study, with descriptive design. The largest producers of pigs that provided animals to the municipal slaughterhouse was included in the study, totaling 20 producers. Interviews were conducted and porcine creations visits to collect information on the producer and swine. The results revealed that the swine in Mossoró-RN presented a profile of subsistence with the use of labor family. The quantity of pigs ranged 15-400 animals and producers had little schooling. The rearing system showed serious health problems, several risks have been detected for

the occurrence of zoonoses. There was no regular veterinary care in the creations and producers were deprived of information to improve the health status of the herd and production. Findings revealed the need to implement a public policy for pig producers in the region.

Keywords: Swine health, risk factors, public health

2.1 INTRODUÇÃO

Um dos desdobramentos mais imediatos da suinocultura é a recorrência de questões acerca da sanidade dos rebanhos e a segurança de oferta quantitativa e qualitativa do alimento gerado. Também é crescente a tomada de consciência entre os pesquisadores e extensionistas de que muitos problemas encontrados na suinocultura decorrem do insuficiente investimento na medicina veterinária preventiva (MIELE, 2013).

No Brasil, existem granjas que utilizam tecnologia avançada, apresentando níveis indistinguíveis dos praticados nos países desenvolvidos. Porém limitada atenção tem sido voltada à criação de suínos como uma atividade de subsistência familiar, mas que desenvolve papel de grande importância socioeconômica, sobretudo para os pequenos produtores rurais (SILVA FILHA et al., 2008).

De acordo com o IBGE (2012), no Nordeste a suinocultura tem uma importância social e econômica expressiva para os estados da região, detendo um rebanho de 5,86 milhões de cabeças, correspondendo a 15,1% do total do Brasil.

Silva Filha et al. (2008) destacam que, no Nordeste, a suinocultura dentro da cadeia produtiva animal, possui uma importância subestimada pela sociedade. Os animais, mesmo em situações precárias e adversas, fornecem proteína de origem animal e renda aos seus criadores. Considerar a criação de suínos como atividade meramente de subsistência é negar a função social e econômica que essa atividade possui, pois a região tem um potencial para criação dos suínos maior do que o explorado.

A suinocultura industrial nos estados nordestinos ainda não constitui uma atividade expressiva, em função da baixa rentabilidade nas condições locais, especialmente pela insuficiente produção de grãos e distância das regiões

produtoras. Por esta questão, a espécie suína não tem sido incluída nos programas de desenvolvimento regional. Por outro lado, a criação de suínos nas pequenas propriedades rurais constitui-se tanto em cultura de subsistência, fonte de proteína e energia, quanto em elemento de poupança, utilizado para fazer frente às necessidades das famílias de baixa renda (MIELE; WAQUI, 2007).

O conhecimento sobre a sanidade dos suínos e sua magnitude representam alternativas válidas para o direcionamento de medidas para a promoção da saúde do rebanho e consequente melhoramento da produção. Apesar de sua importância, estudos sobre a suinocultura no Nordeste ainda são escassos, em decorrência de essa exploração ser exercida, em sua maioria, por pequenos produtores e agricultores familiares e não haver trabalhos disponíveis para delinear as ações cabíveis.

Um estudo para conhecer a suinocultura local nos seus aspectos sanitários e o potencial de risco de zoonoses nos rebanhos reveste-se de grande relevância no cenário atual. O conhecimento dos aspectos sanitários, seus indicadores e potenciais determinantes do processo saúde-doença neste contexto servirá para orientar o planejamento e a avaliação das ações de sanidade animal, assegurando o uso racional dos recursos e, sobretudo, favorecendo o alcance de melhores condições do rebanho, e consequentemente ganhos econômicos para o produtor. Assim sendo, a presente pesquisa teve por objetivo conhecer os aspectos sanitários das criações comerciais de suínos em Mossoró-RN e identificar os riscos de zoonoses.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de Mossoró, localizado na Mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, com população de 280.314 habitantes. O município é o segundo mais populoso, o maior em extensão territorial e concentra o maior rebanho suíno do estado (IBGE, 2012a; IBGE, 2012b).

Trata-se de um estudo epidemiológico quantitativo, com delineamento descritivo e abordagem exploratória e analítica, o qual se propõe a caracterizar os aspectos sanitários da suinocultura de Mossoró-RN.

Para o universo populacional desta pesquisa levou-se em consideração os produtores das criações comerciais de suínos em Mossoró-RN. No entanto, para a formação da amostra, buscou-se incluir no estudo os principais produtores do município. Para identificá-los, levantaram-se informações junto à administração do Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró (AFIM) e ao Serviço de Inspeção Municipal (SIM), sendo contabilizados 20 produtores, que respondiam pelo fornecimento de animais destinados ao abate, comercialização e consumo no município.

As variáveis de interesse estudadas foram divididas em três eixos, conforme descrito a seguir. Dados pessoais do produtor: sexo; idade; renda; escolaridade; tempo na atividade; e ordem de importância econômica da suinocultura. Dados da suinocultura: tempo de criação; número de animais; sistema de criação; número de pessoas que lidam com os animais; contato com suínos de outros criadores; tipo de instalações das criações; tipo de alimentação; origem da água de consumo dos suínos; tratamento da água; saneamento das criações; frequência de higienização das instalações; segregação por idade; uso de vacinas; uso de vermífugo; uso de antibiótico; uso de vitamina / ferro; respeito ao período de carência de fármacos; assistência veterinária regular; outras espécies animais na área; presença de roedores; presença de moscas; manejo reprodutivo; relato de abortos / repetições de cio; principal problema de saúde; existência de área para quarentenário ou enfermaria; destino de carcaças (mortes e abortamentos); e frequência de envio de animais para abate. Percepção dos produtores: definição de zoonoses; participação em treinamento sobre sanidade ou zoonoses de suínos; entendimento sobre as principais zoonoses de suínos (cisticercose, toxoplasmose, brucelose e leptospirose); conhecimento de algum programa de governo para incentivo na suinocultura; e utilização de crédito do governo para investimento na criação.

Foi utilizado um roteiro de entrevista (Apêndice 1) dividido em grupos temáticos, com redação clara e específica das perguntas, utilizando palavras simples e comuns, evitando juízos de valor, contendo questões abertas e fechadas. O roteiro foi aplicado junto aos proprietários dos animais, objetivando obter informações sobre o ambiente, o manejo, a alimentação, o controle sanitário e profilático dos animais, além de dados de ordem humana, social e econômica dos proprietários.

O instrumento de entrevista foi testado previamente, por meio de um piloto com cinco produtores para verificar a clareza das questões, o tempo de entrevista, alguma informação relevante não explorada e potenciais incongruências, conforme preconizado por Rached (2009). Uma vez ajustado e não mais sendo detectadas inconsistências durante a aplicação, passou-se para a fase da entrevista propriamente dita junto à amostra do estudo, sendo as informações coletadas no piloto não acrescentadas às novas coletas. A entrevista foi realizada em todas as propriedades por um mesmo entrevistador (próprio autor), esta condição objetivando a uniformização da linguagem e da interpretação dos dados.

A lista dos proprietários de suínos com seus respectivos endereços foi fornecida pela administração do Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró (AFIM), por intermédio das Guias de Trânsito Animal (GTAs), e complementada com informações dos marchantes que forneceram os pontos de referências e, em alguns casos, intermediaram as visitas às propriedades.

Visitas às propriedades foram realizadas para inspeção *in loco* das criações e desenvolvimento das entrevistas. Ao final de cada visita / entrevista, foi realizado um trabalho de educação sanitária compreendendo temas como sanidade e as principais zoonoses de suínos para com os proprietários, familiares e tratadores.

Os dados coletados foram processados, seguidos de análise e interpretação. As informações foram armazenadas em bancos de dados do *Excel*, ordenadas e apresentadas em tabelas de maneira que permitiu uma boa visão do conjunto das variáveis e a realização das análises estatísticas descritivas, com as frequências absolutas e relativas.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética com Seres Humanos, junto à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde, via Plataforma Brasil, com o número de inscrição CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética): 13798813.7.0000.5296. O projeto, após inscrição, foi encaminhado para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Potiguar (UNP), tendo parecer final favorável de Nº: 290.224/2013.

Assim sendo, o desenvolvimento do estudo obedeceu aos preceitos da Resolução Nº 466/2012 do Ministério da Saúde (Conselho Nacional de Saúde). A concordância de participação na pesquisa foi registrada em Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE específico (Apêndice 2), entregue aos participantes, que, após exposição, leitura e esclarecimento das dúvidas, foram assinados em duas vias, permanecendo uma de posse do entrevistado e outra do pesquisador. Foram informados o objetivo e a metodologia da pesquisa, as finalidades da participação enquanto sujeito, as garantias de anonimato, da confidencialidade, da privacidade e do direito de declinar da participação a qualquer momento, se assim o desejasse, sem nenhum prejuízo.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo revelou que os produtores de suínos do município de Mossoró-RN tinham suas criações classificadas como de subsistência, sem tecnificação e envolvendo mão de obra familiar. Nenhuma das propriedades visitadas mantinha vínculo de integração com a indústria suinícola.

O quantitativo de suínos nas criações variou de 15 a 400 animais, e 55% das propriedades tinham mais de 100 animais. Achado semelhante foi descrito por Marinho (2009), que observou nos estabelecimentos rurais do sertão sergipano um quantitativo de suínos variando de 30 a 500 animais, destacando ainda que se tratava de um sistema produtivo de subsistência, desenvolvido pela agricultura familiar associada ao baixo investimento econômico e técnico.

A suinocultura de subsistência possui interferência direta na vida da população que a produz e automaticamente se beneficia dela. Quando se trata desta atividade, já não se torna tão fácil uma análise mais profunda, seja pela falta de dados e informações, especialmente em função da alta expressividade da produção industrial brasileira encobrindo a importância da suinocultura de subsistência, seja pela ausência de pesquisas ou pela pequena preocupação dos órgãos públicos e de fomento à pesquisa com estes animais, conforme destacou Silva Filha (2007).

Segundo a Lei Federal nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, “agricultor familiar” é definido em seu artigo 3º como aquele que pratica atividades no meio rural, que não detém uma área maior do que quatro módulos fiscais, utiliza predominantemente mão de obra da própria

família nas atividades econômicas, tem renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio empreendimento e dirige seu empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

Constatou-se, no presente estudo, a ausência de cooperativa ou associação de criadores na região. Semelhantemente, Marinho (2009), além de não constatar cooperativa ou associação de produtores de suínos na região de Sergipe pesquisada, observou também a não manifestação de interesse no surgimento destas.

Na cadeia da suinocultura, o pequeno produtor historicamente é o elo mais fraco, é o mais desorganizado, o mais descapitalizado e com menor grau de profissionalização. O grande número de pequenas unidades produtoras de suínos, bem como sua dispersão geográfica, dificulta a organização dos produtores, enfraquecendo o poder de negociação no processo de determinação dos preços (FÁVERO, 2003).

Segundo Aleixo et al. (2006), a organização em associações e/ou cooperativas, além de facilitar a concessão de crédito rural às mesmas, facilita a participação dos produtores como forma de promover a organização e a confiança mútua para a tomada de decisões importantes e a execução de ações, assim como forma de pressão por ações mais efetivas por parte do governo. Os autores acrescentaram ainda que quando há uma maior organização, corporativismo e cooperativismo entre os pequenos produtores familiares notam-se melhores índices de produção.

O manual de boas práticas de produção de suínos (AMARAL et al., 2006) descreve a importância do associativismo e do cooperativismo objetivando fortalecer as organizações de representação dos suinocultores em todos os âmbitos, não somente municipal, mas estadual e federal, por meio da participação efetiva, exercitando a troca constante de informações e experiências entre suinocultores, assistência técnica e fornecedores, tentando melhorar o desempenho técnico e os problemas no rebanho, visando a otimização da produção, a adequação ambiental e a melhoria da qualidade do produto final.

Os dados referentes aos produtores de suínos de Mossoró, Rio Grande do Norte, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Dados socioeconômicos dos principais produtores de suínos de Mossoró-RN, 2013.

VARIÁVEL		n	%
Sexo:	Masculino	20	100
	Feminino	00	00
Faixa etária (anos):	30 – 39	03	15
	40 – 49	09	45
	50 – 59	05	25
	60 – +	03	15
Escolaridade (número de anos de estudo):	Analfabeto	06	30
	1 – 4	09	45
	5 – 8	04	20
	9 – 11	01	05
Renda (salários mínimos):	Até 2	11	55
	3 – 4	07	35
	≥ 5	02	10
Tempo na atividade de suinocultura (anos):	≤ 10	03	15
	> 10	17	85
Suinocultura como atividade principal:	Sim	11	55
	Não	09	45

Todos os entrevistados eram os proprietários dos animais, pertencentes ao sexo masculino e idade variando entre 35 e 81 anos, com média de 49,6 e mediana de 58. Os achados demonstraram que a atividade é predominantemente masculina na região e que os produtores eram adultos, a maioria (45%) na faixa etária de 40 a 49 anos.

Quanto à escolaridade, aqui medida pelo número de anos de estudo, constatou-se que os produtores apresentavam pouca escolaridade, sendo 30% analfabetos, 45% com um a quatro anos de estudo e 25% com cinco ou mais anos de estudo. Corroborando os achados, Marinho (2009) destacou que o nível de escolaridade dos produtores de suínos no nordeste é baixo.

A renda familiar dos produtores de suínos de Mossoró-RN não era alta, a maioria (55%) dos entrevistados tinha renda de até dois salários mínimos. Reforçando o exposto, Silva Filha et al. (2008) observaram que as famílias produtoras de suínos na Paraíba eram de baixa renda e sobreviviam de diversas pequenas fontes, adquiridas concomitantemente.

Dentre os produtores pesquisados, 85% estavam no ramo da suinocultura há mais de 10 anos, evidenciando-se uma vivência com esta espécie animal. Resultado

semelhante foi encontrado por Silva (2010) em Santa Cruz-RN, constatando que 92% dos criadores de suínos tinham mais de 10 anos na atividade, acrescentando ainda que estes permaneciam no ramo tanto pela necessidade de sobrevivência das famílias quanto, exclusivamente, pelo prazer, mesmo com as adversidades sociais, comerciais e econômicas do meio. Também Silva Filha et al. (2008), estudando os produtores paraibanos, encontraram que os mesmos tinham um bom tempo de permanência na criação de suínos, 66,6% estavam na atividade suinícola no período de mais de 05 anos.

Em Mossoró-RN, a suinocultura era a atividade principal para 55% dos produtores entrevistados, portanto de relevante importância econômica para estas famílias. Rached (2009), classificando a produção de suínos em pequenas criações do Estado de São Paulo de acordo com a ordem de importância, entre as atividades exercidas na propriedade, constatou que em 80% das propriedades a suinocultura era a primeira ou a segunda atividade mais importante no contexto analisado.

Marinho (2009), estudando a suinocultura no agreste sergipano encontrou que esta representava a segunda atividade mais importante dos pequenos produtores rurais, destacando que a criação de suínos, mesmo com as grandes dificuldades enfrentadas, ainda representava importante fonte de renda. Santana et al. (2009), em pesquisa com os produtores de suínos no Estado de Pernambuco, encontraram que, na região metropolitana, a maioria (69,8%) possuía a atividade como única fonte de renda e, na zona da mata, 36,7% tinha a suinocultura como atividade de primeira ordem e 31,1% como a única atividade que gerava renda.

Já Silva Filha et al. (2008) mencionaram que nem sempre a suinocultura representa a principal atividade rentável para a maioria dos produtores nordestinos, vindo sempre como a segunda ou terceira fonte de renda, caracterizando-se como uma cultura de subsistência e representando uma “poupança” para ser utilizada frente às necessidades das famílias que desenvolvem a atividade, o que de certa forma justifica a falta de investimentos no setor.

Quanto ao tipo de produção, 100% das propriedades criavam os animais desde seu nascimento até o abate, ou seja, realizavam ciclo completo, abrangendo todas as fases da produção e tendo como produto final o suíno terminado. Achados semelhantes foram encontrados por Silva Filha et al. (2011) em Floresta-PE e

Santana et al. (2009), na região Metropolitana e Zona da Mata de Pernambuco, em que 100% das propriedades estudadas utilizam o ciclo completo. Já Rached (2009) encontrou um percentual de 52% dos produtores no Estado de São Paulo, e Silva (2010) de 26% em Santa Cruz-RN, que criavam os suínos em ciclo completo.

As informações acerca da caracterização da suinocultura em Mossoró encontram-se na Tabela 2 e alguns registros fotográficos no Apêndice 3.

Tabela 2: Aspectos de manejo e características das criações de suínos em Mossoró-RN, 2013.

VARIÁVEL		n	%
Sistema de criação:	Extensivo	01	05
	Semiconfinamento	10	50
	Confinamento	09	45
Frequência de envio de animais para abate:	Mensal	04	20
	Bimensal	02	10
	Trimestral	06	30
	Quadrimestral	08	40
Número de pessoas na lida com os animais:	Uma	10	50
	Duas	09	45
	Três	01	05
Contato frequente com suínos de outros criadores:	Sim	06	30
	Não	14	70
Segregação por idade:	Sim	00	00
	Não	20	100
Tipo de instalações das criações:	Madeira e terra	16	80
	Alvenaria	00	00
	Mista	04	20
Tipo de alimentação:	Lavagem	18	90
	Milho	14	70
	Restos de hotifruti	08	40
	Vísceras de aves	04	20
	Vísceras de bovinos	01	05
Origem da água de consumo dos suínos:	Poço	12	60
	Abastecimento público	04	20
	Lagoa / açude	02	10
	Rio	02	10
Água tratada:	Sim	04	20
	Não	16	80
Bom saneamento das criações:	Sim	01	05
	Não	19	95
Frequência de higienização das instalações:	Diária	05	25
	Semanal	06	30
	Mensal	04	20
	Esporadicamente	05	25

Os resultados demonstraram que o sistema de criação de suínos no município pesquisado era principalmente o semiconfinamento (50%) ou o confinamento (45%), porém ainda existia produtor que criava suínos de forma extensiva (5%). Rached (2009) também relatou que a maioria dos suínos criados nas pequenas propriedades do Estado de São Paulo era em regime de confinamento, e apenas 7% criados extensivamente.

Vale salientar que, baseando-se nos modelos de sistemas de criação extensivos e intensivos de Nicolaiewsky et al. (1998), o fato de os animais estarem presos ou contidos por todo o período de criação não pode ser considerado como sistema de criação intensivo. Nos casos em que os animais são criados sem preocupação com produtividade e sem controles zootécnicos, mesmo estando presos, denomina-se sistema extensivo com contenção. Situação esta encontrada neste trabalho.

A frequência de envio de animais para o abate em Mossoró era principalmente a cada intervalo de três (30%) ou quatro (40%) meses, demonstrando que os plantéis dos principais produtores de suínos eram de pequeno porte, pois não tinham capacidade de produzir animais em intervalos menores.

Dentre as propriedades pesquisadas, 50% tinham uma pessoa na lida com os animais, 45% duas pessoas e 5% três pessoas. Vale destacar que o trabalho dos operadores numa criação de suínos deve ser otimizado, pois a redução do seu número é uma importante medida sanitária, uma vez que, quanto mais pessoas em contato com os animais, maiores as chances de ocorrência de doenças.

O manual de produção de suínos da Embrapa (FÁVERO, 2003) menciona que as pessoas têm o potencial de transmitir patógenos para os suínos, de forma mecânica e biológica, como também uma pessoa doente pode eliminar potencialmente o agente para os suínos com os quais ela tiver contato. Também preconiza a restrição de trânsito de pessoas não autorizadas nas criações e o rigoroso processo de higienização dos trabalhadores antes das atividades. Nenhuma das propriedades visitadas no presente estudo possuía infraestrutura para higienização, desinfecção ou qualquer forma de barreira de proteção para as criações.

Em 30% das propriedades era comum o fluxo ou trânsito intenso de suínos de outros criadores, pela aquisição frequente de animais para o rebanho. De acordo

com Amass (2005), é necessária a identificação da origem dos animais de reposição que funcionam como fontes externas potenciais de agentes infecciosos para o plantel.

A entrada de animais na granja é a principal forma de introdução de doenças entre os rebanhos, e sua aquisição de mais de uma origem aumenta as chances de introdução de novos problemas sanitários, merecendo que seja dada importante atenção, bem como adotados os procedimentos necessários (FÁVERO, 2003; AMARAL et al., 2006). Silva (2010), estudando a suinocultura de Santa Cruz-RN, observou que os animais eram adquiridos em sua grande maioria pelos criadores de outros produtores vizinhos (57%) e de feiras livres (43%).

Não havia segregação dos animais por faixa etária em 100% das propriedades pesquisadas. Segundo Fávero (2003), normalmente os animais mais velhos são colonizados por mais organismos e podem ser fontes de infecção para os mais novos. A segregação por idade é recomendada para minimizar a transmissão de certos patógenos entre eles. Também recomenda-se a segregação por ordem de parto usando a mesma teoria da segregação por idade, separando as leitoas das matrizes de dois ou mais partos, uma vez que o sistema imune das leitoas pode não ser tão eficiente como o das matrizes, porque as primeiras foram expostas a menos agentes, podendo as leitoas serem mais infectantes para as suas proles.

As instalações das criações de suínos em Mossoró-RN compreendia, na maioria das vezes (80%), cercados de madeira e piso de terra, ou além destes ainda possuía alvenaria (20%). Corroborando os achados, Silva Filha (2007) descreveu que a criação de suínos no Estado da Paraíba era realizada em instalações rústicas, e Marinho (2009) também reforça que as instalações destinadas à suinocultura no sertão sergipano eram rudimentares, não atendendo aos parâmetros desejáveis para otimizar a produção, acrescentando ainda que esta realidade acompanha a maioria das criações do Nordeste, que é oposta à encontrada nas regiões Sul e Sudeste do país, onde é praticada a suinocultura industrial. Barthasson (2005), estudando o perfil sanitário de criações extensivas de suínos em propriedades rurais de Goiás, também constatou que as instalações dos criatórios eram de chão batido, permitindo o acúmulo de sujidades e a formação de lama.

A alimentação dos suínos era à base de restos ou sobras de alimentos (lavagem) provenientes de restaurantes do município (90%), como também milho (70%), restos de hortaliças e frutas de mercados públicos e feiras livres (40%), vísceras de aves (20%) e vísceras de bovinos do matadouro público (5%).

Percebe-se que é comum nas criações não tecnificadas a ausência de um manejo alimentar adequado. Barthasson (2005), estudando as criações extensivas de suínos no Estado de Goiás, encontrou que em todas as propriedades pesquisadas os suínos recebiam restos de alimentos (lavagem) como parte do arraçoamento diário.

Santana et al. (2009) relataram problemas encontrados no manejo alimentar de suínos à base de restos alimentares em Pernambuco. Rached (2009) encontrou que 40% das pequenas propriedades de suínos no Estado de São Paulo forneciam lavagem como principal fonte de alimentação, e Silva Filha et al. (2011) reforçaram que em 60% das propriedades de Floresta-PE eram oferecidos aos animais restos de alimentação humana.

Para evitar a disseminação de doenças e assegurar níveis desejáveis de produtividade, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabeleceu a certificação de granjas de reprodutores suídeos (GRSC), conforme a Instrução Normativa nº 19 de 15/02/2002 (BRASIL, 2002). Para tanto, na certificação de uma granja é necessário que esta atenda às condições estabelecidas na legislação, que inclui vários fatores, dentre estes os relacionados à sanidade dos rebanhos. Um dos itens para a certificação é que o produtor rural não alimente suídeos com restos de comida, salvo quando submetido a tratamento térmico que assegure a inativação do vírus da peste suína clássica.

O milho foi o segundo tipo de alimento mais ofertado aos suínos no estudo. O mesmo era proveniente de programa do governo federal de compra acessível com baixos preços para pequenos produtores rurais nas regiões atingidas pela seca. A comercialização era feita diretamente entre o produtor e a Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (PORTAL BRASIL, 2013). Miele (2013) destaca o importante papel da CONAB neste contexto da suinocultura, principalmente no Nordeste.

Quanto à origem da água de consumo dos suínos em Mossoró, 60% era de poço, 20% do abastecimento público, 10% de lagoa / açude e 10% rio. No quesito qualidade da água, apenas 20% utilizavam água clorada na dessedentação dos animais, o que correspondia à água proveniente do abastecimento público. No entanto, em todos os casos a água apresentava-se visivelmente poluída. Em nenhuma propriedade a água era fornecida aos animais por bebedouros automáticos.

Convém destacar que a água é tida como uma das principais vias de transmissão de patógenos aos animais domésticos, em especial bovinos, suínos e aves, constituindo um fator importante, tanto à economia, pois pode acarretar prejuízos econômicos, às vezes, elevados, como à saúde pública, pois muitos dos seus agentes causais podem ser transmitidos ao ser humano (AMARAL et al., 2005).

Barcellos et al. (2009) mencionam a água como um dos pontos-chaves para a biossegurança de granjas suínas, principalmente pela possibilidade de veicular patógenos ao sistema. Os autores chamam atenção para o perímetro interno da granja, onde a água é considerada uma das formas importantes de transmissão de bactérias fecais entre indivíduos sadios e doentes. Ainda reforçam que a água a ser usada para bebida dos animais deve ser potável, atendendo aos mesmos parâmetros indicados para a água de consumo humano.

Em pesquisa realizada por Amaral et al. (2005), com água de dessedentação de suínos na região nordeste do Estado de São Paulo, foram observadas percentagens elevadas de amostras fora dos padrões microbiológicos para consumo animal, nas diferentes fases de desenvolvimento dos mesmos, demonstrando, assim, que a água oferecida para os animais era de má qualidade higiênico-sanitária, representando risco à saúde, podendo transmitir doenças via fecal-oral. Os autores também observaram uma deterioração da qualidade da água desde sua distribuição até o consumo, fato relacionado à ausência de desinfecção, o que proporciona o desenvolvimento de biofilmes que acabam por deteriorar ainda mais a qualidade da água das fontes.

O saneamento das criações, no presente estudo, foi, na maioria das vezes, considerado regular ou ruim (95%), e a frequência de higienização das instalações

se dava com longos intervalos de tempo, ou seja, semanal, mensal ou esporadicamente (95%). Os efluentes líquidos e os dejetos dos animais das propriedades eram jogados diretamente no solo, sem tratamento prévio (100%).

O exposto parece ser uma prática constante entre os produtores não tecnificados, como foi encontrado também por Silva Filha et al. (2011) em Pernambuco, onde nenhuma das propriedades de suínos realizava o tratamento de efluentes, e Rached (2009), em São Paulo, que encontrou 77% dos produtores destinando os efluentes das criações diretamente ao solo.

Do ponto de vista ambiental, a suinocultura é a atividade pecuária que representa um grande risco de contaminação das águas, devido à grande produção de efluentes altamente poluentes lançados ao solo e cursos de água, na maioria das vezes sem tratamento prévio, transformando-se na maior fonte poluidora dos mananciais e fator de risco para a saúde humana e animal (PERDOMO et al., 2003; ASSIS; MURATORI, 2007; CARBONI et al., 2012). Souza et al. (2009) evidenciam ainda que a capacidade poluente dos dejetos suínos, em termos comparativos, é muito superior à de outras espécies animais.

Perdomo et al. (2003) ressaltam que a suinocultura é considerada pelos órgãos de controle ambiental como uma atividade causadora de degradação, sendo enquadrada como de grande capacidade poluidora. Para Marinho (2009), todos os tipos de sistemas de criação de suínos impactam o ambiente de alguma forma. A consciência ecológica e os conceitos sustentáveis ainda não fazem parte do universo do pequeno produtor, ficando as discussões voltadas para o setor da suinocultura industrial.

O manual de boas práticas de produção de suínos recomenda que, dentro de um sistema de produção, os procedimentos de limpeza das instalações deve envolver a limpeza de rotina diária. Esta consiste na remoção de resíduos orgânicos brutos que se acumulam nas instalações, visando reduzir a carga microbiana no ambiente de criação e minimizar a exposição dos suínos ao excesso de matéria orgânica, que pode, potencialmente, veicular patógenos aos animais (AMARAL et al., 2006).

Para a certificação de uma granja de reprodutores suínos, de acordo com a Instrução Normativa nº 19 de 15/02/2002 (BRASIL, 2002), é necessário que esta

atenda a várias condições, dentre as quais o cumprimento das normas de proteção ambiental estabelecidas pelo IBAMA.

Na legislação brasileira, destacam-se a Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que trata do licenciamento ambiental de empreendimentos, tais como as atividades agropecuárias como a criação de animais (CONAMA, 1997), e a Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, também do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que dispõe sobre as condições e os padrões de lançamento de efluentes (CONAMA, 2011).

Independentemente do tipo de configuração das criações de suínos, um dos grandes desafios é a exigência crescente de sustentabilidade ambiental, pois de um lado existe a pressão pela concentração de animais visando o aumento da produtividade e, do outro, que esse aumento não afete o ambiente, já que este tipo de criação é potencialmente poluidor (AMARAL et al., 2005; ASSIS; MURATORI, 2007).

Apesar de a legislação brasileira contemplar as questões ambientais, o maior desafio para a adequação das propriedades é que as ações para a redução do poder poluente dos dejetos dos suínos a níveis aceitáveis requerem investimentos significativos, normalmente acima da capacidade de pagamento do produtor (RACHED, 2009).

Para o produtor familiar, a aquisição das tecnologias existentes para o destino adequado dos dejetos é impraticável, haja vista a relação entre custo e benefício do sistema de produção de suínos desenvolvido, sendo necessária a ampliação de pesquisas voltadas para a suinocultura de subsistência, em que a ausência de conhecimento e conscientização ecológica ainda é marcante para esse grupo, que não detém os maiores índices de produção no Brasil, mas que produz e gera renda para grande parte das famílias rurais (MARINHO, 2009).

As informações acerca da caracterização da suinocultura em Mossoró e seus aspectos sanitários e reprodutivos encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3: Aspectos sanitários e reprodutivos da suinocultura em Mossoró-RN, 2013.

VARIÁVEL		n	%	
Uso de vacinas:	Sim	00	00	
	Não	20	100	
Uso de vermífugo:	Sim	18	90	
	Não	02	10	
Uso de antibiótico:	Sim	15	75	
	Não	05	25	
Uso de vitamina / ferro:	Sim	15	75	
	Não	05	25	
Respeito ao período de carência de fármacos:	Sim	00	00	
	Não	20	100	
Assistência veterinária regular:	Sim	00	00	
	Não	20	100	
Outras espécies animais na área:	Bovinos	Sim	10	50
		Não	10	50
	Aves	Sim	18	90
		Não	02	10
	Caprinos/Ovinos	Sim	10	50
		Não	10	50
	Cães	Sim	15	75
		Não	05	25
	Gatos	Sim	12	60
		Não	08	40
	Urubus	Sim	03	15
		Não	17	85
Presença frequente de roedores:	Sim	13	65	
	Não	07	35	
Presença frequente de moscas:	Sim	20	100	
	Não	00	00	
Manejo reprodutivo:	Monta natural	20	100	
	Monta controlada	00	00	
Relato de abortos / repetições de cio:	Sim	09	45	
	Não	11	55	
Principal problema de saúde:	Respiratório	15	75	
	Intestinal	03	15	
	Pele	02	10	
Quarentenário ou enfermaria:	Sim	00	00	
	Não	20	100	
Destino de carcaças (mortes e abortamentos):	Céu aberto	10	50	
	Queima	06	30	
	Enterro	04	20	

Quanto aos programas sanitários desenvolvidos nas criações suínas em Mossoró, em todos os casos (100%), inexistia um programa de vacinação, o tratamento antiparasitário acontecia em 90% das propriedades, sem um esquema técnico padronizado para a região, e o uso de ferro nos animais jovens acontecia em 75% das criações. Vale mencionar também o uso rotineiro de antibiótico por

75% dos produtores, o que acontecia de acordo com a demanda dos animais. Chamou atenção a ausência de um sistema de registro de administração de fármacos e o não respeito ao período de carência dos mesmos (100%), pois os produtores não tinham informação quanto a essas questões.

Achados semelhantes foram relatados por Rached (2009) no Estado de São Paulo, onde apenas 20% das propriedades amostradas vacinavam os animais, 87% realizavam vermifugação e 83% utilizavam medicação em caráter clínico (curativo), quando necessário aos animais. Também Barthasson (2005) constatou que a vacinação não era realizada em criações extensivas de suínos em Goiás.

Sobre manejo sanitário, o manual de boas práticas de produção de suínos (AMARAL et al., 2006) recomenda que a prevenção de doenças na suinocultura deve ser feita baseada em biosseguridade, com o uso correto de vacinas e, principalmente, pelo planejamento de produção, que privilegiem o bem-estar animal e evitem os fatores de risco para as doenças.

As vacinas são ferramentas importantes para a prevenção e o controle de doenças nos rebanhos suínos. Um programa de vacinação deve ser instituído por profissional médico veterinário baseado no risco a que os animais estão expostos, no custo benefício desta prática e nas recomendações dos programas sanitários oficiais. De um modo geral, recomenda-se o uso de vacinas nas porcas para proteger as leitegadas contra colibacilose neonatal, parvovirose, rinite atrófica e pneumonia enzoótica (AMARAL et al., 2006).

Os antibióticos têm sido utilizados em grandes quantidades nas criações animais. Muitas dessas moléculas não são totalmente metabolizadas no organismo animal e seus resíduos têm sido detectados em excretas animais, amostras de solo, água superficial e subterrânea. A ocorrência desses resíduos no ambiente pode favorecer a resistência de microrganismos aos agentes antibióticos, além de causar problemas de ordem toxicológica a determinados organismos vivos (KEMPER, 2008; REGITANO; LEAL, 2010). Sarmah et al. (2006) relatam que até 95% dos ingredientes ativos administrados aos animais podem ser integralmente eliminados sem sofrer qualquer metabolização no trato digestivo animal.

Os órgãos regulamentadores e de pesquisa têm dado atenção especial aos riscos à saúde humana representados pela exposição direta aos resíduos de

antibióticos em alimentos de origem animal. Entretanto, a extensão e as possíveis implicações à saúde humana da exposição indireta a resíduos de antibióticos, via ambiente, ainda são pouco conhecidas (PALERMO-NETO; ALMEIDA, 2006).

Segundo Palermo-Neto (2007), essas questões têm sido objeto de profundas análises por parte das autoridades sanitárias nacionais (Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA e Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA) e internacionais, especialmente pelo Codex Alimentarius da FAO/OMS, pela European Medical Evaluation Agency (EMA) da União Europeia e pelo Food and Drug Administration (FDA) dos Estados Unidos da América.

Nenhum rebanho suíno deve utilizar medicamentos sem a recomendação técnica de um médico veterinário, sendo indispensável também manter um sistema de registros de todas as medicações aplicadas aos animais (FÁVERO, 2003). Palermo-Neto (2007) reforça que as ocorrências inadequadas mais comuns cometidas quando da medicação de suínos têm sido relacionadas à ausência do médico veterinário.

De acordo com Guardabassi e Kruse (2010), as doenças infecciosas têm sido uma grande ameaça à saúde humana e animal e uma proeminente causa de morbimortalidade ao longo da história. Assim, a utilização de antimicrobianos tornou-se disseminada tanto na produção animal como na clínica veterinária, sendo estes os mesmos ou, quando não, estão estreitamente relacionados aos usados em humanos.

A disseminação da resistência não respeita fronteiras filogenéticas ou ecológicas. A transmissão do animal para o ser humano pode ocorrer por vários meios, incluindo suprimentos de alimentos e água, bem como contato direto com animais e fezes. Genes de resistência podem ser transferidos entre bactérias que pertencem a espécies não relacionadas e originam distintos nichos ecológicos. Além disso, genes de resistência e bactérias resistentes podem se disseminar através das fronteiras geográficas pelo movimento de pessoas, animais, alimentos e alimentação. Isso implica que o uso de antimicrobianos em animais tem consequências para a situação da resistência em humanos, e os problemas de resistência em um país podem se expandir para outros (GUARDABASSI; KRUSE, 2010).

Um achado relevante no presente trabalho foi a ausência de assistência veterinária regular em 100% das criações pesquisadas em Mossoró. Chamaram atenção os procedimentos de castração dos machos, que eram realizados pelos próprios produtores e/ou funcionários (100%), sem ambiente físico e equipamentos adequados para tal procedimento, com uso de medicação, sem orientação de um profissional habilitado.

Alguns autores corroboram o encontrado e chamam atenção para a importância da assistência do médico veterinário nas criações de suínos (FÁVERO, 2003; PALERMO-NETO, 2007; RACHED, 2009). Rached (2009) destaca que as práticas de medicina veterinária preventiva são, normalmente, menos onerosas do que aquelas ligadas ao tratamento de acometidos. Quando é possível ou viável, não deixam de também envolver custos, acessibilidade do produtor a orientação técnica adequada e, obviamente, capital ou crédito para que possam ser estabelecidas mudanças ou monitoramento do ambiente de criação, favorecendo a saúde animal.

Outras espécies animais foram encontradas nas áreas de criação dos suínos, no município pesquisado, tais como: aves (90%), bovinos (50%), caprinos/ovinos (50%), cães (75%), gatos (60%) e urubus (15%). Existe, portanto, a possibilidade de transmissão cruzada de agentes infecciosos entre espécies diferentes, a exemplo da brucelose suína, que também pode ser causada pela *B. abortus*, quando criados de forma promíscua com bovinos (ROXO et al., 1996) e da *B. suis* que, além de suínos, pode infectar outras espécies domésticas, como bovinos e cães (APARICIO, 2013; GODFROID et al., 2013).

Barthasson (2005), estudando as criações extensivas de suínos em Goiás, verificou que havia o contato com outras espécies animais, e em todas (100%) as propriedades rurais os cães, os gatos e/ou as galinhas tinham contato muito próximo, e em algumas havia contato com bovinos (33,3%) e caprinos (8,3%).

De acordo com Amaral et al. (2006), o sistema de produção deve estar o mais isolado possível, principalmente de outros criatórios ou aglomerados de animais, respeitando a distância de 1 km de estradas e outros criatórios, devendo possuir cerca externa e cortina vegetal de isolamento.

Merece destaque neste trabalho a presença de urubus em algumas criações de suínos trabalhadas (15%). O fato pode ser explicado por estas propriedades

usarem vísceras de aves e bovinos, que, após cozimento, serviam para a alimentação dos animais, o que acabava por atrair as aves de rapina. Convém destacar que os urubus podem estar envolvidos na disseminação de doenças para as criações, como exemplo a brucelose, por entrarem em contato com material contaminado (feto abortado e restos placentários), conforme citou LAU (1997).

Foi constatada a presença frequente de roedores (65%) e moscas (100%), como também a ausência de controle dos mesmos (100%). Rached (2009), além de ter observado a presença de cães e gatos no ambiente de criação dos suínos, também observou a existência de roedores, inclusive durante o dia, em alguns casos. Barthasson (2005), estudando as criações extensivas de suínos em Goiás, verificou que em nenhuma delas era realizado o controle de roedores nas instalações.

O manual de boas práticas de produção de suínos (AMARAL et al., 2006) destaca que os roedores são problemas comuns em criações de suínos, pela fartura de alimento, pela presença de água e pela oferta de abrigo. Eles podem causar grandes prejuízos, pois consomem ração e contaminam o restante não consumido. O controle dessa população tem sucesso quando integra as diferentes técnicas, no chamado controle integrado, que inclui ações mecânicas e químicas. Já o uso de inimigos naturais, como os gatos, é desaconselhado, por serem portadores de agentes causadores de zoonoses.

As medidas gerais de controle dos vetores e roedores devem fazer parte de um programa permanente e consiste em criar um ambiente impróprio para a proliferação dos mesmos, ou seja, limpeza e organização, com destino adequado do lixo, dos animais mortos, de restos de parição e de dejetos, limpeza e organização do depósito de rações e insumos e dos galpões e arredores. O combate direto pode ser realizado através de meios mecânicos, como a utilização de armadilhas e ratoeiras ou de produtos químicos, os quais devem ser empregados com cuidado (dispositivos apropriados) para evitar intoxicação dos animais e dos operadores (FÁVERO, 2003).

Quanto ao manejo reprodutivo, o mesmo se dava sem controle, pela monta natural em 100% das propriedades. Dados semelhantes foram encontrados por Silva Filha et al. (2011) em criações não tecnificadas de Pernambuco (100%) e Rached

(2009) em São Paulo (91%). Deixar a monta acontecer livremente implica algumas desvantagens, tais como: dificulta o controle de cobertura e parto; dificulta a identificação da paternidade, quando mais de um cachaço está no lote; diminui a vida útil do cachaço pelo desgaste das sucessivas montas; aumenta a possibilidade de acidente com os machos, assim como podem ocorrer ferimentos nas porcas, devido à constante agitação dos machos; dificulta o controle do desempenho reprodutivo do macho; diminui o controle genético; dificulta a identificação de machos com problemas; e favorece a transmissão de agentes de doenças da reprodução (LOVATTO, 2002).

Um dado bastante preocupante no presente trabalho foi o relato de abortos e/ou repetições de cio em 45% das propriedades. Rached (2009) encontrou que o percentual de natimortos e/ou mumificados em relação ao total de leitões nascidos foi de 0 até 5% nas pequenas propriedades do Estado de São Paulo. Não há uma única taxa média aceitável de abortamentos definida pela literatura, entretanto este número pode ajudar a indicar o status sanitário das propriedades, já que algumas doenças, entre elas leptospirose, brucelose e parvovirose, podem desencadear esta situação (RADOSTITS et al., 2002; RACHED, 2009).

O número médio de leitões nascidos por leitegada (animais/porca/parto) no presente estudo variou de 6 a 10, sendo a média de 8,5, moda 8 e mediana 8. Estes números foram inferiores à média de 10,3 preconizada por Lovatto (2002), à de 10,4 encontrada por Barbosa et al. (2005), e ao descrito por Rached (2009), que evidenciou média de 10,2 e uma variação 8 a 13, com mediana de 10,5 e moda 10. Evidentemente existem diversos fatores, entre eles fisiológicos, nutricionais, raciais e sanitários, que interferem no número médio de leitões nascidos.

Os principais problemas de saúde dos suínos de Mossoró-RN descritos pelos produtores, na ordem de importância, foram: respiratórios (75%), gastrointestinais (15%) e pele (10%).

Os achados de D'Alencar et al. (2011) confirmam o relatado pelos produtores. Os autores estudaram o manejo higiênico-sanitário e lesões pulmonares em suínos no Estado de Pernambuco e detectaram lesões pulmonares em todos os plantéis estudados, sendo que 43,8% dos animais avaliados apresentaram algum tipo de lesão no pulmão, como maior frequência de pneumonia (93,0%). O estudo concluiu

que as lesões pulmonares observadas estão relacionadas às condições de manejo a que são submetidos os animais em seus locais de criação, principalmente aos aspectos relativos às instalações.

Jorge et al. (2004), monitorando o abate de suínos em dois abatedouros frigoríficos do Estado de São Paulo, diagnosticaram 14,4% de lesões pulmonares, afetando animais de todas as granjas que abasteciam os estabelecimentos. Os autores destacaram que as ocorrências observadas configuravam os clássicos problemas da suinocultura mundial, que apontam sérias deficiências de manejo sanitário, responsáveis por prejuízos econômicos e diminuição da taxa de desfrute.

Os suínos são muito susceptíveis a patologias do sistema respiratório, gerando grandes prejuízos para a suinocultura pelo comprometimento da produtividade dos animais. As causas de doenças respiratórias mais frequentemente diagnosticadas nos sistemas convencionais de produção de suínos, principalmente das pneumonias, são multifatoriais, ou seja, os agentes infecciosos são os determinantes primários e os fatores ambientais e de manejo atuam como determinantes secundários. Há uma grande diversidade de agentes infecciosos, incluindo bactérias, vírus e parasitos que participam das afecções respiratórias dos suínos (JORGE et al., 2004).

Mores et al. (2011), estudando a etiologia de problemas respiratórios em suínos do Sul do país por meio de análises histopatológicas e imuno-histoquímica, demonstraram a associação de vários agentes infecciosos na indução da maioria dos problemas, sendo que 79,0% das lesões foram sugestivas da associação de dois ou mais agentes infecciosos. Lesões sugerindo o envolvimento de bactérias foram 78%, envolvimento viral 71% e *Mycoplasma hyopneumoniae* 35%. O vírus da influenza suína, o *Mycoplasma hyopneumoniae* e a *Pasteurella multocida* foram os principais agentes envolvidos nesses problemas.

Sobre a existência de uma área destinada aos animais em quarentena ou doentes nas criações estudadas, foi evidenciada a ausência em 100% das propriedades. A quarentena tem como objetivo evitar a introdução de agentes patogênicos nas criações e representa uma das barreiras mais importantes para a prevenção do surgimento de problemas de ordem sanitária no rebanho. A introdução

de uma doença no rebanho geralmente ocorre por meio da introdução de animais portadores, no processo normal de reposição do plantel (FÁVERO, 2003).

De acordo com a Embrapa, os animais devem ficar em uma instalação segregada por um período de pelo menos 28 dias antes de introduzi-los no rebanho. A instalação deve estar no mínimo a 500 metros do sistema de produção e separada por barreira física (vegetal). Esse período serve para realização de exames e acompanhamento clínico no caso de incubação de alguma doença. As instalações do quarentenário devem permitir limpeza, desinfecção e vazio sanitário entre os lotes, mantendo equipamentos e, quando possível, funcionários exclusivos. O mesmo se aplica às enfermarias, objetivando segregar os animais enfermos dos sadios para evitar a transmissão de patógenos (FÁVERO, 2003).

O destino de carcaças, por ocasião de mortes ou abortamentos nas propriedades pesquisadas, era principalmente a disposição a céu aberto (50%), seguido de queima (30%) e enterro (20%). Tal situação propicia riscos de contaminação dos criatórios, do solo e das águas. Diferentemente, Rached (2009) relatou que em todas as pequenas propriedades de suínos acompanhadas em São Paulo se adotava a prática de enterrar carcaças, restos de abortamentos ou natimortos.

Vale salientar que todo sistema de produção acumula carcaças de animais mortos e restos de placentas, abortos, cordões umbilicais e testículos, que precisam ter um destino adequado, para evitar a transmissão de agentes patogênicos, a atração de outros animais, a proliferação de moscas, a contaminação ambiental e o mau cheiro, além de preservar a saúde pública. Recomenda-se a compostagem, por ser um método eficiente, resultado da ação de bactérias termofílicas aeróbias sobre componentes orgânicos (carcaças e restos) misturados a componentes ricos em carbono, como maravalha, serragem ou palha (FÁVERO, 2003).

A Tabela 4 mostra a percepção e o conhecimento dos produtores de suínos de Mossoró-RN acerca de temas ligados a programas de governo, sanidade e zoonoses.

Tabela 4: Percepção dos produtores de suínos acerca dos programas oficiais e das zoonoses de suínos. Mossoró, Rio Grande do Norte, 2013.

VARIÁVEL		n	%
Conhecimento de algum programa de governo para incentivo na suinocultura:	Sim	00	00
	Não	20	100
Participação em treinamento sobre sanidade ou zoonoses de suínos:	Sim	00	00
	Não	20	100
Definição de zoonoses:	Sim	01	05
	Não	19	95
Bom entendimento sobre as principais zoonoses de suínos:	Sim	00	00
	Não	20	100

Quanto ao conhecimento dos produtores sobre algum programa de governo que contemplasse assistência técnica e/ou crédito direcionado para o investimento nas criações de suínos, 100% relataram não ter informações, e apenas um (5%) utilizava crédito bancário para investimento na suinocultura.

Silva Filha et al. (2008) e Marinho (2009) constataram que a maior dificuldade para produzir suínos é a falta de assistência técnica, destacando que esta é uma situação bastante encontrada nas criações do Nordeste, sendo, do ponto de vista produtivo, um indicador que reflete negativamente, suscitando perdas no plantel.

No estudo de Rached (2009), foi encontrado que 73% dos pequenos produtores de suínos desconheciam a existência dos programas de apoio à agricultura familiar. Dos 23% que, de alguma forma, conheciam este tipo de mecanismo de fomento, apenas 25% citaram o PRONAF (Programa Nacional de Fomento a Agricultura Familiar), do Ministério do Desenvolvimento Agrário.

Dentre os produtores entrevistados, nenhum deles (100%) tinha participado de algum treinamento sobre sanidade ou zoonoses de suínos, o que demonstrou o total desamparo dos órgãos públicos para com esta categoria produtora, que é responsável por significativa parcela de carne ofertada ao município estudado.

Assis e Muratori (2007), estudando os produtores de suínos em Santa Catarina, observaram que estes sujeitos consideravam relevante a importância constante do recebimento de informações ligadas à atividade, como forma de elevar o nível de conscientização, auxiliando na produção, sanidade do rebanho e preservação do ambiente.

Quando questionados sobre a definição de zoonoses, apenas um (5%) soube defini-la, e nenhum dos produtores (100%) demonstrou um bom entendimento sobre

as principais zoonoses de suínos. Mais especificamente, foram abordadas questões sobre cisticercose, toxoplasmose, brucelose e leptospirose, quanto a definição, transmissão e prevenção.

Convém mencionar que apenas alguns (40%) relataram já ter ouvido falar sobre as zoonoses citadas anteriormente, porém com um conhecimento bem superficial ou incompleto. Dentre os que já ouviram falar, a cisticercose foi associada à “doença do caroço no porco”, a toxoplasmose à doença que envolve o gato e o homem, a brucelose como doença que afeta somente os bovinos, e a leptospirose como doença que acomete os ratos e o homem. Em nenhum caso os produtores souberam os sintomas, a forma de transmissão, os animais suscetíveis e a prevenção das mesmas.

Estes dados são indicativos de um escasso conhecimento dos produtores acerca de doenças de fundamental importância para a suinocultura, como as zoonóticas. Rached (2009) também constatou em seu trabalho que os pequenos produtores de suínos de São Paulo apresentavam pouco (ou nenhum) conhecimento quanto às principais enfermidades suínas, destacando que o achado podia estar associado à não adoção de assistência veterinária com regularidade, o que pode favorecer a disseminação de doenças.

O exposto evidencia a necessidade de um maior acesso à informação sobre os programas de apoio à agricultura familiar e os aspectos sanitários das criações junto aos produtores de Mossoró. Um dos caminhos seria proporcionado pela busca de diferentes canais de comunicação com estes criadores para que informações relevantes, tais como aquelas relacionadas aos programas de apoio e educação sanitária, cheguem efetivamente a eles, fazendo o necessário envolvimento dos órgãos de apoio e dos ligados a assistência técnica e extensão rural.

2.4 CONCLUSÃO

Evidenciou-se que a suinocultura em Mossoró, Rio Grande do Norte, apresentava um perfil de subsistência e empregava basicamente mão de obra familiar. O sistema de criação revelou sérios problemas sanitários, tendo sido detectados vários riscos para a ocorrência de zoonoses. Quanto aos produtores,

estes eram carentes tanto de assistência técnica como de informações para a melhoria do estado sanitário e, conseqüentemente, a melhoria da produção.

O diagnóstico situacional exposto revelou a necessidade de implantação de uma política pública voltada aos produtores de suínos da região, requerendo o estabelecimento de medidas de estímulo às criações que superem os desafios encontrados e incluam, sobretudo, assistência veterinária, orientações zootécnicas, educação sanitária e acesso ao crédito, para assim promover a qualidade do alimento final produzido e conseqüentemente deixar de ser apenas uma atividade de subsistência e passar a gerar maiores rendas para as famílias produtoras.

2.5 REFERÊNCIAS

ALEIXO, C. E. M.; CRUZ, C. E. B.; LIMA, P. V. P. S. A presença da produção animal como principal fonte de renda nos assentamentos de Reforma Agrária da Região Nordeste. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 4., 2006, Petrolina. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2006.

AMARAL, A. L.; SILVEIRA, P. R. S.; LIMA, G. J. M. M.; KLEIN, C. S.; PAIVA, D. P.; MARTINS, F.; KICH, J. D.; ZANELLA, J. R. C.; FÁVERO, J.; LUDKE, J. V.; BORDIN, L. C.; MIELE, M.; HIGARASHI, M. M.; MORÉS, N.; COSTA, O. A. D.; OLIVEIRA, P. A. V.; BERTOL, T. M.; SILVA, V. S. **Boas práticas de produção de suínos**. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2006. (Circular técnica, 50).

AMARAL, L. A.; ROSSI JR, O. D.; NADER FILHO, A.; SOUZA, M. C. I.; ISA, H. Água utilizada em suinocultura como fator de risco à saúde humana e animal. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 41-46, 2005.

AMASS, S. F. Biosecurity: stopping the bugs from getting in. **The Pig Journal**, Thirsk, v. 55, p. 104 -114, 2005.

APARICIO E. D. Epidemiología de la brucelosis causada por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, Paris, v. 32, n. 1, p. 43-51, 2013.

ASSIS, F. O.; MURATORI, A. M. Poluição hídrica por dejetos de suínos: um estudo de caso na área rural do município de Quilombo, Santa Catarina. **Revista Geografar**, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 42-59, 2007.

BARBOSA, L.; LOPES, P. S.; REGAZZI, A. J.; GUIMARÃES, S. E. F.; TORRES, R. A. Seleção de variáveis de desempenho de suínos por meio da análise de componentes principais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 6, p. 805-810, 2005.

BARCELLOS, D. E. S. N.; MARQUES, B. M. F. P. P.; MORES, T. J.; CENTENARO, F.; SOBESTIANSKY, J. Uso de perfis sorológicos e bacteriológicos em suinocultura. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 37, p. s117-s128, 2009. Suplemento 1.

BARTHASSON, D. L. **Perfil sanitário de suínos de criações extensivas do Estado de Goiás**. 2005. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Disponível em:
<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fconselho.saude.gov.br%2Fresolucoes%2F2012%2FReso466.pdf&ei=AWGGU-nKDM738QWTm4DYCA&usg=AFQjCNFHaqfDRgNfy_g1PdYljfEesee0ig&sig2=Z8ykzR8cXAP6mpUx1gFcBA&bvm=bv.67720277,d.dGc&cad=rja>. Acesso em: 27 maio 2014.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 jul. 2006, p. 1. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em: 27 maio 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 19, de 15 fevereiro de 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 mar. 2002. Disponível em:
<<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 27 maio 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 28 maio 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 maio 2011. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646> >. Acesso em: 28 maio 2014.

CARBONI, J.; STROHSCHOEN, A. A. G.; ECKHARDT, R. R.; REMPEL, C. Diagnóstico das unidades de produção de avicultura e suinocultura do município de Relvado, Vale do Taquari, RS, Brasil. **Ambiência**, Guarapuava, v. 8, n. 3, p. 941-959, 2012.

D'ALENCAR, A. S.; FARIAS, M. P. O.; ROSAS, E. O.; LIMA, M. M.; MENEZES, M. M.; SANTOS, F. L.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Manejo higiênico-sanitário e lesões pulmonares em suínos na Região Metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 1111-1122, 2011.

FÁVERO, J. A. (Coord.). **Produção suínos**. Concórdia: EMBRAPA Suínos e aves, jul. 2003. (Sistemas de Produção, 2), versão eletrônica. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/index.html>>. Acesso em: 06 dez. 2013.

GODFROID, J.; GARIN-BASTUJI, B.; SAEGERMAN, C.; BLASCO, J. M. Brucellosis in terrestrial wildlife. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, Paris, v. 32, n. 1, p. 27-42, 2013.

GUARDABASSI, L.; KRUSE H. Princípios da utilização prudente e racional de antimicrobianos em animais. In: GUARDABASSI, L.; JENSEN, L. B.; KRUSE, H. **Guia de antimicrobianos em veterinária**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**: resultados gerais da amostra. Rio de Janeiro, 2012a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, 2012b. v. 40, p. 1-71.

JORGE, P. S.; PRATA, L. F.; FERRANTE, F. C.; FUKUDA, R. T.; KIECKHÖFER, H. Monitoração de afecções crônicas no abate de suínos: ocorrência de quadros pneumônicos em granjas selecionadas, durante o período de um ano. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 24, n. 142, p. 48-52, 2004.

KEMPER, N. Veterinary antibiotics in the aquatic and terrestrial environment. **Ecological Indicators**, Amsterdam, v. 8, n. 1, p. 1-13, 2008.

LAU, H. D. **Brucelose**: uma ameaça para a pecuária em áreas de fronteira agrícola da Amazônia. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, jul. 1997. (Recomendações básicas, 33).

LOVATTO, P. A. Manejo reprodutivo. In: LOVATTO, P. A. **Suinocultura geral**. Santa Maria: UFSM, 2002. Cap. 6, p. 63-83. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/suinos/CAP6_reprod.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2013.

MARINHO, G. L. de O. C. **Caracterização da atividade suinícola desenvolvida pelos produtores familiares de queijo em Nossa Senhora da Glória, semiárido sergipano**. 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009.

MIELE, M. Quais são as opções de política pública para enfrentar as sucessivas crises na suinocultura brasileira? **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 137-140, 2013.

MIELE, M.; WAQUI, P. D. Estrutura e dinâmica dos contratos na suinocultura de Santa Catarina: um estudo de casos múltiplos. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 817-847, 2007.

MORES, M. A. Z.; KUCHIISHI, S. S.; ASCOLI, K. R.; MORÉS, N. Etiologia de problemas respiratórios em suínos enviados ao CEDISA para diagnóstico no ano de 2010. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 15., Fortaleza. **Resumos...** Cuiabá: ABRAVES, 2011.

NICOLAIEWSKY, S.; WENTZ, I.; COSTA, O. A. D.; SOBESTIANSKY, J. Sistema de produção de suínos. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília, DF: Embrapa, 1998. p. 11-26.

PALERMO-NETO, J.; ALMEIDA, R. T. Antimicrobianos como aditivos em animais de produção. In: SPINOZA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. (Ed.). **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2006. p. 641-658.

PALERMO-NETO, J. O problema do uso inadequado de antibióticos na produção de suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 35, p. 199-208, 2007. Supplement 1.

PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. V.; KUNZ, A. **Metodologia sugerida para estimar o volume e a carga de poluentes gerados em uma granja de suínos**. Concórdia: Embrapa CNPSA, 2003. 6 p. (Comunicado Técnico).

PORTAL BRASIL. Observatório da Seca. **Venda de milho**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/observatoriodaseca/venda-de-milho.html>>. Acesso em: 16 dez. 2013.

RACHED, R. Z. **Caracterização de pequenas criações de suínos no Estado de São Paulo**. 2009. 100 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) - Instituto Biológico, São Paulo, 2009.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

REGITANO, J. B.; LEAL, R. M. P. Comportamento e impacto ambiental de antibióticos usados na produção animal brasileira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 34, n. 3, p. 601-616, 2010.

ROXO, E.; BERSANO, J. G.; PORTUGAL, M. A. S. C. *Brucella suis* em diversas espécies de animais numa mesma propriedade rural. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, n. 1, p. 11-14, 1996.

SANTANA, J. C. N.; SILVA, E. C.; OLIVEIRA, E. L.; SILVA, C. A. M.; SANTOS, P. A.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; FERREIRA, P. V. Importância da suinocultura nos criatórios das Regiões Metropolitana e Zona da Mata de Pernambuco. In: Anais da IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 9., 2009, Recife. **Resumos...** Recife: UFRPE, 2009.

SARMAH, A. K.; MEYER, M. T.; BOXALL, A. B. A. A global perspective on the use, sales, exposure pathways, occurrence, fate and effects of veterinary antibiotics (Vas) in the environment. **Chemosphere**, Kidlington, v. 65, n. 5, p. 725-759, 2006.

SILVA FILHA, O. L.; BARBOSA, E. J. R.; LIMA, A. D.; MELO, A. G. P.; MELO FILHO, A. J.; SÁ, M. S. Os produtores de suínos no município de Floresta, Estado de Pernambuco, Brasil. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal – AICA**, [S.l.], v. 1, p. 416-418, 2011.

SILVA FILHA, O. L. Caracterização de suínos locais brasileiros. **Revista Computadorizada de Producción Porcina**, La Habana, v. 14, n. 2, p. 107-114, 2007.

SILVA FILHA, O. L.; PIMENTA FILHO, E. C.; SOUZA, J. F.; OLIVEIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. J. F.; MELO, M.; MELO, L. M.; ARAÚJO, K. A. O.; SERENO, J. R. B. Caracterização do sistema de produção de suínos locais na microrregião do Curimataú Paraibano. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Ondina, v. 9, n. 1, p. 07-17, 2008.

SILVA, J. P. **Caracterização da criação de suínos nativos nas áreas peri-urbanas do Município de Santa Cruz-RN**. 2010. f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

SOUZA, J. A. R.; MOREIRA, D. A.; FERREIRA, P. A.; MATOS, A. T. Variação de nitrogênio e fósforo em solo fertirrigado com efluente do tratamento primário da água residuária da suinocultura. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 4, n. 3 p. 111-122, 2009.

CAPÍTULO 3 – PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO DE BRUCELOSE SUÍNA EM MOSSORÓ-RN

RESUMO - A presente pesquisa teve como objetivo determinar a prevalência da brucelose e seus fatores de risco no rebanho suíno de Mossoró-RN. Compreendeu um estudo epidemiológico transversal e de abordagem quantitativa, no qual foram coletadas 412 amostras sanguíneas de suínos provenientes dos principais produtores do município e realizada inspeção das criações com entrevistas aos produtores. Anticorpos anti-*Brucella* spp. foram detectados pelo teste do antígeno acidificado tamponado (AAT) e confirmados pela reação de fixação de complemento (RFC). A prevalência da brucelose nos suínos foi de 27,0% no teste de AAT e 17,5% na RFC. Em 55% das propriedades pesquisadas havia pelo menos um animal positivo, e a prevalência nestas variou de 6,7% a 80,0%. Os fatores de risco que estavam influenciando a ocorrência da doença foram: presença de ratos nas criações, o contato com bovinos e a faixa etária jovem dos animais. Os resultados do estudo permitiram concluir que o agente etiológico da brucelose estava circulando em suínos do município de Mossoró-RN, com elevada prevalência no rebanho e nas propriedades, evidenciando o risco de transmissão desta zoonose para o homem.

Palavras-chave: Sanidade suína, epidemiologia, soroprevalência, fatores de risco, *Brucella suis*

PREVALENCE AND RISK FACTORS OF BRUCELLOSIS IN PIGS IN MOSSORÓ-RN

ABSTRACT - The present study aimed to determine the prevalence of brucellosis and its risk factors in the pig herd of Mossoró-RN. It comprised a cross-sectional quantitative approach and epidemiological study, where 412 blood samples of pigs from major producers in the municipality were collected and inspection of herds with interviews with producers were conducted. Antibodies to *Brucella* spp. were detected by the rose Bengal test (RBT) and confirmed by the complement fixation test (CFT). The prevalence of brucellosis in pigs was 27.0% in the RBT and 17.5% in the CFT. In 55% of the surveyed properties there was at least one positive

animal, and these prevalence ranged from 6.7% to 80.0%. Risk factors that were influencing the occurrence of the disease were the presence of rats in the farms, contact with cattle and the young age of the animals. The study results showed that the causative agent of brucellosis was circulating in pigs in the municipality of Mossoró-RN, with high prevalence in the herd and on the properties, indicating the risk of transmission of this zoonosis to humans.

Keywords: Swine health, epidemiology, prevalence, risk factors, *Brucella suis*

3.1 INTRODUÇÃO

A brucelose é uma doença infectocontagiosa provocada por bactérias do gênero *Brucella*, que produz infecção crônica nos animais, podendo também infectar o homem. É uma zoonose de distribuição universal que acarreta problemas sanitários e prejuízos econômicos importantes. Em humanos, a doença apresenta um forte componente de caráter ocupacional (APARICIO, 2013).

Devido à sua posição evolutiva como um persistente patógeno em várias espécies de hospedeiros, a brucelose continua a ser negligenciada ou subpriorizada em muitas áreas, apesar dos avanços notáveis em ciência, tecnologia e gestão, permanecendo como um importante problema, principalmente entre os pequenos criadores (PLUMB; OLSEN; BUTTKE, 2013).

Em suínos, a brucelose teve uma redução acentuada na sua prevalência devido à tecnificação na exploração comercial dessa espécie, embora focos esporádicos ainda possam ocorrer mesmo em granjas tecnificadas (MATHIAS, 2008). No entanto, a brucelose suína pode representar um risco proporcionalmente maior que a brucelose bovina, pois apresenta um maior grau de patogenicidade para humanos (BRASIL, 2006).

No Brasil, a doença é prioritariamente contemplada no Programa Nacional de Sanidade Suína (BRASIL, 2009) por ser de alto poder de difusão, trazer consequências econômicas e/ou sanitárias graves, além da repercussão no comércio internacional, estando incluída na lista da Organização Mundial de Saúde Animal em vigor no ano de 2014 (OIE, 2014).

A maioria das pesquisas de soroprevalência da brucelose suína são estudos pontuais realizados principalmente no Sul e Sudeste do país. No Nordeste, alguns

inquéritos foram realizados no Estado do Piauí, na Zona da Mata de Pernambuco e na Região Metropolitana de Natal, Rio Grande do Norte (BRAGA et al., 2013; RIBEIRO, 2005; RIBEIRO et al., 2001). No entanto, apesar de sua importância, estudos sobre a brucelose em suínos no Nordeste ainda são escassos, principalmente em decorrência de essa exploração ser exercida, em sua maioria, por pequenos produtores e agricultores familiares. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo determinar a prevalência da brucelose e seus fatores de risco no rebanho suíno de Mossoró-RN.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de Mossoró, localizado na Mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, com população de 280.314 habitantes. O município é o segundo mais populoso, o maior em extensão territorial e concentra o maior rebanho suíno do estado (IBGE, 2012a).

A pesquisa compreendeu um estudo epidemiológico transversal e de abordagem quantitativa em que foi determinada a situação da brucelose suína em relação aos fatores de risco para a sua ocorrência. O tamanho da amostra foi calculado pela fórmula utilizada em epidemiologia de acordo com o número de animais existentes no município, que era de 6.046 suínos (IBGE, 2012b), considerando uma prevalência desconhecida, estimada em 50%, com nível de confiança de 95% e erro estatístico de 5% (THRUSFIELD, 2004), o que determinou uma amostra mínima total de 384 animais; assim, foram colhidas 412 amostras.

Para a formação da amostra, buscou-se incluir no estudo animais dos principais produtores de criações comerciais do município, de acordo com informações do Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró (AFIM) e do Serviço de Inspeção Municipal (SIM). Foi acompanhada toda a movimentação e o abate de suínos neste estabelecimento durante o primeiro semestre de 2013 e elencados os seus fornecedores. Ao final, contabilizaram-se 20 produtores responsáveis pelo fornecimento de 100% dos animais abatidos no período.

Assim sendo, a amostragem se deu por conveniência e as amostras de sangue foram colhidas no Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró, por ocasião

e seguindo a ordem de matança dos suínos, até completar os 20 produtores, totalizando 412 amostras.

A coleta de sangue foi realizada através de punção da veia jugular, durante o abate, sendo as amostras dessoradas e estocadas no mesmo dia. Imediatamente após a coleta, o sangue foi transferido para tubos de ensaio, que foram identificados e mantidos em temperatura ambiente até a retração do coágulo. As amostras foram, então, transportadas em caixas isotérmicas para a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foram centrifugadas por 10 minutos a 3.000 rpm para a obtenção do soro. Depois foram aliquotadas e estocadas a -20°C até a realização dos testes sorológicos.

Paralelamente, foram visitadas as propriedades de origem dos suínos para a realização de inspeção das criações e entrevistas com os produtores, por meio de um roteiro contendo questões abertas e fechadas sobre ambiente, manejo, alimentação, controle sanitário e profilático dos animais, além de dados de ordem humana, social e econômica dos proprietários (Apêndice 1). Ao final de cada visita/entrevista, foi realizado um trabalho de educação sanitária compreendendo os temas de sanidade e zoonoses dos suínos com os proprietários, familiares e tratadores.

As amostras foram transportadas para o Laboratório de Brucelose e Leptospirose da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Jaboticabal, onde se procedeu às análises, que compreenderam o teste do antígeno acidificado tamponado (AAT), seguido da reação de fixação de complemento (RFC) para as amostras positivas no primeiro teste (Apêndice 4).

O AAT foi realizado conforme recomendado no Manual do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (BRASIL, 2006). O método consiste em colocar 0,03 mL do soro em contato com 0,03 mL do antígeno, em uma placa de vidro quadriculada, seguido de leve homogeneização e mantendo a placa em movimentos rotatórios e constantes até o momento da leitura, que é feita após quatro minutos de reação, observando, com o auxílio de uma caixa com luz (ou aglutinoscópio), a ocorrência dos grumos de aglutinação. O antígeno empregado nessa técnica foi preparado com *Brucella abortus* amostra 1119/3, na concentração de 8,0% de volume celular, corado com rosa de Bengala, pH 3,65.

A reação de fixação de complemento (RFC) foi realizada utilizando o mesmo antígeno empregado no teste de soroaglutinação lenta em tubos, também preparado com *Brucella abortus* amostra 1119/3. A diluição do antígeno foi determinada por titulação em bloco, escolhendo-se como diluição a metade da diluição de reatividade ótima. Como complemento foi usada uma mistura de soros sanguíneos de várias cobaias. Esse complemento foi titulado como descrito por Alton et al. (1988), usando 20 vezes o volume empregado na microtécnica, para determinar o volume que continha uma unidade hemolítica 50%. Para uso no teste, o complemento foi diluído de modo a conter 5 unidades hemolíticas 50%. Foi empregado sistema hemolítico formado por suspensão de hemácias de carneiro padronizada em espectrofotômetro para a concentração de 0,95g de hemoglobina por 100 mL, acrescida de igual volume de uma suspensão de hemolisina, que consiste de anticorpos de coelho contra hemácias de carneiro, titulada conforme a recomendação de Alton et al. (1988). Considerou-se positivo o soro com pelo menos 25% de fixação de complemento na diluição 1:4.

Os dados laboratoriais e da entrevista foram digitados em planilha eletrônica, e, após checagem, transferidos para o software estatístico SPSS 17.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*), sendo posteriormente codificados para realização das análises. Diversos grupos foram comparados, obtendo-se *odds ratio* (OR), intervalos de confiança de 95%, e significância determinada através do teste do qui-quadrado (χ^2) e exato de Fisher. Este último, por sua vez, foi utilizado sempre que se verificassem valores com frequência esperada inferior a 5. O nível de significância estabelecido foi o valor de $p < 0,05$.

Para o ajuste das variáveis foi utilizado um modelo de regressão logística para estudar, de forma simultânea, os múltiplos efeitos que poderiam estar envolvidos na prevalência da soropositividade para brucelose. Compuseram esta etapa da análise as variáveis que tiveram relação com a brucelose com valor de $p < 0,20$. Em função do número de variáveis estudadas, inicialmente foram montados modelos logísticos para cada grupo, de acordo com características relevantes aos animais e proprietários. Foram excluídas do modelo logístico as que apresentaram intervalos de confiança de grande amplitude nas estimativas da *odds ratio*, bem como as que apresentaram colinearidades. Sendo assim, compuseram a análise

para o modelo final variáveis com nível de significância de $p < 0,10$. Estas, por sua vez, foram reagrupadas em um modelo único e novamente avaliadas pelo método completo de remoção sucessiva das variáveis. Nesta etapa foi utilizado o nível de significância de $p < 0,05$. Como medida de qualidade de ajuste de regressão logística foi utilizado o teste de Hosmer e Lemeshow, no qual um $p \geq 0,05$ indica que o modelo está ajustado.

O projeto de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), registrado sob Nº 02/2013 e Processo Nº 23091.003915/2012-42 CEUA/UFERSA. Por envolver entrevista com os proprietários dos suínos, o projeto também foi submetido ao Comitê de Ética com Seres Humanos, junto à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde, via Plataforma Brasil do Ministério da Saúde, com o número de inscrição CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) 13798813.7.0000.5296. Posteriormente o projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Potiguar, obtendo parecer final favorável Nº 290.224/2013 CEP/UNP.

3.3 RESULTADOS

Dentre os 412 animais examinados em Mossoró-RN, 107 foram positivos na triagem pelo teste de AAT, com positividade de 26,0%. Na prova confirmatória de fixação de complemento, 72 amostras foram positivas, o que correspondeu a uma prevalência de 17,5%. O percentual de confirmação da fixação de complemento quando comparado ao AAT foi de 67,3% (72/107). Os títulos na fixação de complemento variaram de 1:4 até 1:128 (Tabela 1). Quanto às propriedades rurais produtoras de suínos pesquisadas, em 55% (11/20) existia pelo menos um animal positivo para *Brucella*, e a prevalência nestas oscilou de 6,7% a 80,0%.

Tabela 1: Resultado da fixação de complemento para brucelose, de acordo com os títulos observados, em amostras de suínos de Mossoró-RN, 2013.

Título RFC	n	%
4	11	15,3
8	07	9,7
16	12	16,7
32	14	19,4
64	08	11,1
128	20	27,8
TOTAL	72	100

Em primeira análise, a única variável relacionada aos proprietários que teve associação com a brucelose foi a escolaridade (nenhum ou até quatro anos de estudo). Dentre as variáveis ligadas aos animais e ao ambiente tiveram associação a faixa etária jovem, o regime de semiconfinamento, a alimentação que incluía lavagem, o contato com suínos de outros criatórios, e a presença de bovinos, caprinos / ovinos, cães, urubus e ratos. Algumas variáveis analisadas se mostraram como fator de proteção, foram estas a presença de apenas um trabalhador na criação, o uso de água tratada na dessedentação dos animais e o saneamento das instalações quando considerado bom ou regular (Tabela 2).

Após análise multivariada, quando feito o teste de Hosmer e Lemeshow que mostrou boa adequação do modelo, os fatores de risco que continuavam a influenciar a ocorrência da doença foram a presença de ratos nas criações, o contato com bovinos e a faixa etária jovem dos animais (Tabela 3).

Tabela 2: Resultados dos exames de brucelose em suínos de Mossoró-RN, 2013, de acordo com as variáveis pesquisadas, e os respectivos valores do *odds ratio*, intervalo de confiança e significância estatística.

					(continua)
Variável	+	-	OR	IC- 95%	p
Sexo dos animais					
Machos	39	153	1,444	0,867-2,406	0,157
Fêmeas	33	187	1		
Faixa etária dos animais					
Jovem	50	176	2,118	1,228-3,651	0,006*
Adulto	22	164	1		
Escolaridade dos proprietários					
0 a 4 anos de estudo	61	246	2,119	1,069-4,202	0,029*
5 + anos de estudo	11	94	1		
Total suínos					
< 100	12	81	0,640	0,328-1,247	0,187
≥ 100	60	259	1		
Sistema de criação					
Extensivo	0	12	0,333	0,018-5,898	0,6090
Semiconfinamento	56	191	2,510	1,381-4,563	0,002*
Confinamento	16	137	1	-	-
Número de trabalhadores					
1	08	132	0,197	0,092-0,424	0,000*
2 +	64	208	1		
Instalações					
Madeira e terra	50	266	0,632	0,360-1,111	0,109
Alvenaria + madeira e terra	22	74	1		
Alimentação com lavagem					
Sim	69	269	6,071	1,856-19,858	0,001*
Não	03	71	1		
Água tratada					
Sim	03	113	0,087	0,027-0,284	0,000*
Não	69	227	1		
Saneamento					
Bom	0	53	0,023	0,0014-0,392	0,000*
Regular	25	167	0,3822	0,223-0,6552	0,0004*
Ruim	47	120	1	-	-

Tabela 2: Resultados dos exames de brucelose em suínos de Mossoró-RN, 2013, de acordo com as variáveis pesquisadas, e os respectivos valores do *odds ratio*, intervalo de confiança e significância estatística.

					(conclusão)
Variável	+	-	OR	IC- 95%	p
Carcaças					
Enterra	30	53	3,868	2,226-6,722	0,000*
Não enterra	42	287	1		
Contato outros suínos					
Sim	57	107	8,275	4,482-15,276	0,000*
Não	15	233	1		
Bovino					
Sim	30	94	1,869	1,105-3,161	0,018*
Não	42	246	1		
Caprino e ovino					
Sim	54	145	4,034	2,270-7,171	0,000*
Não	18	195	1		
Cães					
Sim	61	226	2,797	1,417-5,523	0,002*
Não	11	114	1		
Urubu					
Sim	41	41	9,645	5,458-17,044	0,000*
Não	31	299	1		
Ratos					
Sim	64	217	4,535	2,105-9,770	0,000*
Não	08	123	1		

* Significância estatística ($p < 0,05$); OR - *Odds ratio*; IC- 95 - Intervalo de confiança de 95 %.

Tabela 3: Variáveis que permaneceram no modelo final da análise multivariada para os casos de brucelose em suínos de Mossoró-RN, 2013.

Variável	<i>Odds ratio</i>	IC- 95%	p
Presença de ratos	7,416	3,261 – 16,868	0,000
Presença de bovinos	3,212	1,774 – 5,814	0,000
Faixa etária	2,292	1,299 – 4,043	0,004

IC-95 – Intervalo de confiança de 95%.

3.4 DISCUSSÃO

Analisando o resultado encontrado, é pertinente considerar que uma prevalência de 17,5% seja alta, visto que foi superior ao encontrado pela maioria dos autores no Brasil, como nos achados de Braga et al. (2013) em suínos do Piauí (1,04%), Rosa, Garcia e Megid (2012) em suínos de abatedouro provenientes da região central de São Paulo (2,7%), Jesus et al. (2010) em granja comercial do Rio de Janeiro (12,8% entre matrizes e reprodutores e 8,9% em todo o plantel), Aguiar et al. (2006) em suínos da agricultura familiar de Rondônia (0,9%), Ribeiro (2005) em animais da Região Metropolitana de Natal – RN (11,7%), Barthasson (2005) em suínos de Goiás criados extensivamente, provenientes de criações de subsistência (1,7%), e Matos et al. (2004) em granjas comerciais do mesmo estado (2,5%). Verificou-se também que, de maneira inversa, apenas nos estudos realizados por Ribeiro et al. (2001) em granjas comerciais de Pernambuco e Freitas et al. (2001) em suínos de abate clandestino no Pará foram observados percentuais superiores ao encontrado, sendo de 31,8% e 42,2%, respectivamente. No entanto, convém salientar que a prevalência varia de acordo com a região do país estudada, as condições de manejo e o tipo de exploração animal.

A presença de apenas um trabalhador na lida com os animais revelou-se como fator de proteção. Vale destacar que a redução no número de trabalhadores é uma importante medida sanitária, uma vez que, quanto mais pessoas em contato com os animais, maiores as chances de ocorrência de doenças, pois o homem têm o potencial de transmitir patógenos aos suínos, principalmente de forma mecânica (FÁVERO, 2003).

O uso de água tratada na dessedentação dos animais revelou-se como um fator de proteção. Do contrário, a água não tratada ou contaminada pode funcionar como uma das principais vias de transmissão de patógenos aos animais domésticos, constituindo um fator importante, tanto para a economia, por poder acarretar prejuízos econômicos, como para a saúde pública, pois muitos dos seus agentes causais podem ser transmitidos ao ser humano (AMARAL et al., 2005). Barcellos et al. (2009) reforçam que a água a ser usada para bebida dos animais deve ser tratada e estar potável, atendendo aos mesmos parâmetros indicados para a água de consumo humano.

O saneamento das instalações quando considerado bom ou regular também foi considerado fator de proteção. Sabe-se que o saneamento deficiente favorece a contaminação de alimentos e água por descargas vulvares, fetos abortados e membranas fetais, o que pode representar risco na epidemiologia da brucelose nas criações (APARICIO, 2013).

Estudos sobre os principais fatores de risco associados com a brucelose suína no Brasil são escassos. De acordo com Aparício (2013), os principais riscos relacionados à transmissão da brucelose nesta espécie animal são a introdução de animais infectados nas criações, o contato com reservatórios naturais e inseminação artificial com sêmen de animal infectado. No entanto, estes não foram observados na presente pesquisa.

No presente estudo, chamou atenção a associação da ocorrência de positividade para *Brucella* com a presença de roedores, o que demonstra a existência de falhas no aspecto sanitário das criações. O achado merece atenção especial, uma vez que, em geral, os roedores estão relacionados a problemas de higienização das criações, podendo estes entrarem em contato com materiais contaminados e depois contaminar o alimento e a água dos animais. O exposto é reforçado por Lau (1997), mencionando que a disseminação da brucelose através de roedores deve ser considerada.

Os resultados apontaram para a presença de bovinos influenciando a ocorrência da brucelose suína. Alguns autores relatam a possibilidade de transmissão cruzada da brucelose entre estas duas espécies de produção, a exemplo da *B. abortus*, que pode acometer suínos, e da *B. suis*, que pode infectar bovinos (ROXO; BERSANO; PORTUGAL, 1996; ACHA; SZYFRES, 2001; APARICIO, 2013; GODFROID et al., 2013).

A faixa etária jovem dos animais foi outro fator de risco encontrado, o que levanta a possibilidade de transmissão da brucelose não via sexual e sim durante a fase intra-uterina ou de amamentação, como também por resíduo de alimento contaminado. Jesus et al. (2010), em seus achados, apontaram para maior concentração de suínos reagentes à brucelose na categoria de animais jovens.

Convém destacar que alguns problemas eram comuns em todas as propriedades estudadas, independentemente de os suínos serem positivos ou

negativos para brucelose. Presença de moscas, não segregação dos animais por faixa etária, manejo reprodutivo sem controle (monta natural), ausência de área destinada para animais em quarentena ou doentes, ausência de assistência veterinária regular e carência de informações por parte dos proprietários (ausência de capacitação em sanidade ou zoonoses de suínos e inexistência de conhecimento sobre brucelose) foram achados regulares, mas não incluídos como objeto de análise.

3.5 CONCLUSÃO

O presente trabalho confirmou a circulação do agente infeccioso da brucelose com elevada prevalência entre os animais e nas propriedades pesquisadas, mesmo não tendo sido observados animais sintomáticos durante as visitas, o que sugere a necessidade de adoção de medidas de prevenção e controle, principalmente direcionadas aos fatores de risco identificados, com o objetivo de evitar perdas econômicas e transmissão do agente ao ser humano.

3.6 REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3. ed. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2001. v. 1, p. 28-56. (Publicación Científica y Técnica, 580).

AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; DIB, C. C.; VILLALOBOS, E. M. C.; CUNHA, E. M. S.; LARA, M. C. C. S. H.; RODRIGUEZ, C. A. R.; VASCONSELOS, S. A.; MORAES, Z. M.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; GENNARI, S. M. Anticorpos contra agentes bacterianos e virais em suínos de agricultura familiar do município de Monte Negro, RO. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 4, p. 415-419, 2006.

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

AMARAL, L. A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; NADER FILHO, A.; SOUZA, M. C. I.; ISA, H. Água utilizada em suinocultura como fator de risco à saúde humana e animal. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 41-46, 2005.

APARICIO, E. D. Epidemiología de la brucelosis causada por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, Paris, v. 32, n. 1, p. 43-51, 2013.

BARCELLOS, D. E. S. N.; MARQUES, B. M. F. P. P.; MORES, T. J.; CENTENARO, F.; SOBESTIANSKY, J. Uso de perfis sorológicos e bacteriológicos em suinocultura. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 37, p. s117-s128, 2009. Suplemento 1.

BARTHASSON, D. L. **Perfil sanitário de suínos de criações extensivas do Estado de Goiás**. 2005. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

BRAGA, J. F. V.; TEIXEIRA, M. P. F.; FRANKLIN, F. L. A. A.; SOUZA, J. A. T.; SILVA, S. M. M. S.; GUEDES, R. M. C. Soroprevalência de pseudorraiva, peste suína clássica e brucelose em suínos do estado do Piauí. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 5, p. 1321-1328, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de legislação**: Programas Nacionais de Saúde Animal do Brasil. Brasília, DF, 2009. 440 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)**: Manual Técnico. Brasília, DF, 2006. 188 p.

FÁVERO, J. A. (Coord.). **Produção suínos**. Concórdia: EMBRAPA Suínos e aves, jul. 2003. (Sistemas de Produção, 2), versão eletrônica. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/index.html>>. Acesso em: 06 dez. 2013.

FREITAS, J. A.; GALINDO, G. A. R.; SANTOS, E. J. C.; SARRAF, K. A.; OLIVEIRA, J. P. Risco de brucelose zoonótica associado a suínos de abate clandestino. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 1, p.101-102, 2001.

GODFROID, J.; GARIN-BASTUJI, B.; SAEGERMAN, C.; BLASCO, J. M. Brucellosis in terrestrial wildlife. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, Paris, v. 32, n. 1, p. 27-42, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**: resultados gerais da amostra. Rio de Janeiro, 2012a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, 2012b. v. 40, p. 1-71.

JESUS, V. L. T.; PEREIRA, R. C. G.; MEIRELES, G. S.; RODRIGUES, J. S.; JORGE, J. L. B. P.; FLAUSINO, W. Brucelose suína no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 101-104, 2010.

LAU, H. D. **Brucelose**: uma ameaça para a pecuária em áreas de fronteira agrícola da Amazônia. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, jul. 1997. (Recomendações básicas, 33).

MATHIAS, L. A. Brucelose animal e suas implicações em saúde pública. **O Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 47-48, 2008.

MATOS, M. P. C. M.; SOBESTIANSKY, J.; PÔRTO, R. N. G.; MEIRINHOS, M. L. G. Ocorrência de anticorpos para *Brucella* sp. em soros de matrizes suínas de granjas que abastecem o mercado consumidor de Goiânia, Estado de Goiás, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 5, n. 2, p. 105-108, 2004.

OIE: WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Listed diseases, infections and infestations in force in 2014**. Paris, 2014. Disponível em <<http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2014>>. Acesso em: 31 jan. 2014.

PLUMB, G. E.; OLSEN, S. C.; BUTTKE, D. Brucellosis: 'One Health' challenges and opportunities. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, Paris, v. 32, n. 1, p. 271-278, 2013.

RIBEIRO, T. C. F. S. **Aspectos produtivos da suinocultura e estudo epidemiológico da brucelose suína na Região Metropolitana de Natal, RN**. 2005. 64 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

RIBEIRO, T. C. F. S.; MOTA, R. A.; COSTA, A. N.; LIMA, E. T.; CASTRO JÚNIOR, I. F. Inquérito soroepidemiológico da brucelose suína em granjas comerciais da Zona da Mata de Pernambuco. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 11, n. 2, p. 65-71, 2001.

ROSA, D. C.; GARCIA, K. C. O. D.; MEGID, J. Soropositividade para brucelose em suínos em abatedouros. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 32, n. 7, p. 623-626, 2012.

ROXO, E.; BERSANO, J. G.; PORTUGAL, M. A. S. C. *Brucella suis* em diversas espécies de animais numa mesma propriedade rural. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, n. 1, p. 11-14, 1996.

THRUSFIELD, M. V. **Epidemiologia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2004. 556 p.

CAPÍTULO 4 – PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO DE LEPTOSPIROSE SUÍNA EM MOSSORÓ-RN

RESUMO - Este trabalho foi realizado em suínos do município de Mossoró, Rio Grande do Norte, com o objetivo de determinar a frequência de anticorpos anti-*Leptospira* spp e os fatores de risco para sua ocorrência. O diagnóstico sorológico da infecção foi realizado pela técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM), sendo as amostras submetidas a uma coleção de 24 variantes de leptospirosas. A análise dos fatores de risco foi realizada por meio de visitas às criações e entrevistas com os proprietários, abordando variáveis referentes ao criador, características gerais da propriedade, manejo produtivo, reprodutivo e sanitário. Obteve-se uma prevalência de 78,6% (324/412) de suínos soropositivos. As amostras foram positivas para 15 sorovares, com predominância do sorovar Icterohaemorrhagiae, seguido do Pomona, Shermani e Tarassovi. Os animais foram positivos a até oito sorovares. Os títulos variaram de 100 a 12.800, sendo as maiores titulações contra o sorovar Pomona. Em todas as 20 propriedades trabalhadas (100%) existiam animais reagentes, e a prevalência da infecção em cada propriedade variou de 25% a 100%. Os fatores de risco que estavam associados à leptospirose foram o sistema de confinamento dos animais e o saneamento ruim das instalações de criação. O uso de água tratada na dessedentação dos animais se mostrou fator de proteção. Os resultados mostraram que a *Leptospira* spp. encontrava-se bastante disseminada nas criações de suínos de Mossoró, com grande variação de sorovares circulantes, representando um problema na produção animal e riscos para a saúde pública.

Palavras-chave: Sanidade suína, epidemiologia, soroprevalência, fatores de risco, *Leptospira* spp

PREVALENCE AND RISK FACTORS OF LEPTOSPIROSIS IN PIGS IN MOSSORÓ-RN

ABSTRACT - This work was conducted in pigs of Mossoró, Rio Grande do Norte, with the objective of determining the frequency of anti-*Leptospira* spp and the risk factors for its occurrence. The serological diagnosis of infection was determined

by means of Microscopic Agglutination Test (MAT), and the samples were submitted to a collection of 24 variants of leptospira. The analysis of risk factors was performed by means of visits to the creations and interviews with owners, addressing variables referring to the creator, general property characteristics, productive, reproductive and health management. A prevalence of 78.6% (324/412) of seropositive pigs was obtained. The samples were positive to 15 serovars, with predominance of serovar Icterohaemorrhagiae, followed by Pomona, Shermani and Tarassovi. The animals were positive for up to eight serovars. The titles ranged from 100 to 12.800, and the highest titers were observed to serovar Pomona. In all the 20 axamined herds there were reactor animals, and the prevalence in each herd ranged from 25% to 100%. The risk factors that were associated with leptospirosis were the containment system of animals and bad sanitation of breeding facilities. The use of treated water for watering the animals showed a protective factor. The results showed that *Leptospira* spp. was found to be quite widespread in swine farms of Mossoró, with wide variation of circulating serovars, representing a problem in animal production and risks to public health.

Keywords: Swine health, epidemiology, prevalence, risk factors, *Leptospira* spp

4.1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é considerada a zoonose mais amplamente distribuída no mundo, com significativo impacto social, econômico e sanitário, tendo sido referida como uma doença infecciosa reemergente, tanto no meio rural quanto no urbano (HIGGINS, 2004).

A infecção é provocada por uma espiroqueta patogênica do gênero *Leptospira*, reconhecida como um importante problema de saúde pública, e sua ocorrência é favorecida pelas condições ambientais, em climas tropicais e subtropicais. Várias espécies de animais domésticos e selvagens são suscetíveis a esta zoonose, podendo apresentar infecções subclínicas e tornarem-se reservatórios, eliminando as leptospiros na urina (ACHA; SZYFRES, 2003).

No ser humano, a leptospirose é uma zoonose de grande importância social e econômica por apresentar elevada incidência em determinadas áreas, com alto custo hospitalar e perdas de dias de trabalho, bem como por sua letalidade, que pode chegar a até 40% dos casos mais graves (BRASIL, 2009).

Em suínos, são poucos os trabalhos com esta enfermidade, ocorrendo em frequências que variam de acordo com o sistema de exploração, as condições sanitárias e as regiões estudadas (SOTO et al., 2007).

No Brasil, os levantamentos sorológicos para o diagnóstico de infecção por leptospirose em suínos revelaram percentuais que variaram de 4,7% nos Estados do Maranhão e Piauí (GONÇALVES et al., 2011), até 66,1% no Rio de Janeiro (RAMOS; LILENBAUM, 2002). Os sorovares *Icterohaemorrhagiae*, *Pomona* e *Canicola* são os mais importantes na epidemiologia da doença (SOTO et al., 2007).

No Rio Grande do Norte, estudos sobre a soroprevalência da leptospirose em animais são escassos, tendo sido descritos apenas nas espécies bovina, ovina e caprina (FÁVERO et al., 2001; AZEVEDO et al., 2004; ARAÚJO NETO et al., 2010). No entanto, trabalhos com a espécie suína ainda não foram realizados.

Considerando a complexidade do caráter multifatorial da leptospirose, o maior conhecimento de sua epidemiologia reveste-se de significado para seu controle e consequente diminuição de seus impactos. Diante do exposto, objetivou-se com este estudo conhecer a prevalência e identificar os fatores de risco associados à infecção por *Leptospira* spp., bem como determinar os sorovares em suínos criados no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no município de Mossoró, localizado na Mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, com população de 280.314 habitantes. O município é o segundo mais populoso, o maior em extensão territorial e concentra o maior rebanho suíno do estado (IBGE, 2012a).

Foi realizado um estudo epidemiológico transversal para a determinação da prevalência e fatores de risco associados à leptospirose suína. O tamanho da amostra foi calculado pela fórmula utilizada em epidemiologia de acordo com o

número de animais existentes no município, que era de 6.046 suínos (IBGE, 2012b), considerando uma prevalência desconhecida, estimada em 50%, com nível de confiança de 95% e erro estatístico de 5% (THRUSFIELD, 2004), o que determinou uma amostra mínima total de 384 animais; assim, foram colhidas 412 amostras.

Para a formação da amostra, buscou-se incluir no estudo animais dos principais produtores de criações comerciais do município, de acordo com informações do Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró (AFIM) e do Serviço de Inspeção Municipal (SIM). Foi acompanhada toda a movimentação e o abate de suínos neste estabelecimento durante o primeiro semestre de 2013 e elencados os seus fornecedores. Ao final, contabilizaram-se 20 produtores responsáveis pelo fornecimento de 100% dos animais abatidos no período.

Assim sendo, a amostragem se deu por conveniência e as amostras de sangue foram colhidas no Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró, por ocasião e seguindo a ordem de matança dos suínos, até completar os 20 produtores, totalizando 412 amostras.

A coleta de sangue foi realizada através de punção da veia jugular, durante o abate, sendo as amostras dessoradas e estocadas no mesmo dia. Imediatamente após a coleta, o sangue foi transferido para tubos de ensaio, que foram identificados e mantidos em temperatura ambiente até a retração do coágulo. As amostras foram, então, transportadas em caixas isotérmicas para a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foram centrifugadas por 10 minutos a 3.000 rpm para a obtenção do soro. Depois foram aliquotadas e estocadas a -20°C até a realização dos testes sorológicos.

Paralelamente, foram visitadas as propriedades de origem dos suínos para a realização de inspeção das criações e entrevistas com os produtores, por meio de um roteiro contendo questões abertas e fechadas sobre ambiente, manejo, alimentação, controle sanitário e profilático dos animais, além de dados de ordem humana, social e econômica dos proprietários (Apêndice 1). Ao final de cada visita/entrevista, foi realizado um trabalho de educação sanitária compreendendo os temas de sanidade e zoonoses dos suínos com os proprietários, familiares e tratadores.

As amostras foram transportadas para o Laboratório de Brucelose e Leptospirose da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Jaboticabal, onde se procedeu à análise laboratorial (Apêndice 4).

Para a pesquisa de anticorpos contra *Leptospira* sp., foi utilizada a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM), de acordo com a metodologia descrita por Myers (1985). Utilizaram-se placas de acrílico, em cujas cavidades – exceto na primeira – foram colocados 50 µL de solução tamponada (PBS 7,6). Em tubo à parte, o soro em exame foi diluído a 1:50, o que se conseguiu com a adição de 100 µL de soro a 4,9 mL de PBS 7,6; dessa diluição foram colocados 50 µL na primeira cavidade da placa; na segunda foram misturados 50 µL de soro, diluído em 50 µL de PBS 7,6 e passados 50 µL para a cavidade seguinte; e assim sucessivamente, até a última cavidade, e os 50 µL finais foram desprezados. Obteve-se uma série de diluições diferentes: 1:50, 1:100, 1:200, 1:400, etc. A cada cavidade, 50 µL de antígeno foram acrescentados, resultando nas seguintes diluições finais: 1:100, 1:200, 1:400, 1:800, etc. Culturas recentes de *Leptospira* sp., em meio de EMJH, foram utilizadas como antígeno. Agitou-se ligeiramente a mistura, e as placas foram colocadas na estufa a 37°C durante uma hora. A seguir, procedeu-se à leitura, em campo escuro a seco, com objetiva de aumento médio (20x). Foram consideradas positivas as reações que apresentaram, ao exame em campo escuro, 50% de aglutinação da *Leptospira* sp., em diluições iguais ou superiores a 1:100. A prova foi realizada de acordo com os critérios da OIE, testando-se os sorovares Icterohaemorrhagiae, Patoc, Shermani, Pomona, Tarassovi, Bratislava, Autumnalis, Copenhageni, Butembo, Castellonis, Bataviae, Sentot, Pyrogenes, Australis, Hebdomadis, Panamá, Cinoptery, Andamana, Grippotyphosa, Canicola, Wolffi, Hardjo, Whitcombi e Javanica.

Consideraram-se como animais reagentes aqueles com título igual ou superior a 100. O sorovar considerado como provável causador da infecção foi o que apresentou maior título. Na eventualidade de o maior título ser apresentado contra dois ou mais sorovares, a amostra foi enquadrada como coaglutinação, conforme Delbem et al. (2004), Aguiar et al. (2006), Azevedo et al. (2006), Marques et al. (2010), Figueiredo et al. (2013) e Vieira et al. (2013).

Os dados laboratoriais e da entrevista foram digitados em planilha eletrônica e, após checagem, transferidos para o software estatístico SPSS 17.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*), sendo posteriormente codificados para realização das análises. Diversos grupos foram comparados, obtendo-se *odds ratio* (OR), intervalos de confiança de 95%, e significância determinada através do teste do qui-quadrado (χ^2) e exato de Fisher. Este último, por sua vez, foi utilizado sempre que se verificassem valores com frequência esperada inferior a 5. O nível de significância estabelecido foi o valor de $p < 0,05$.

Para o ajuste das variáveis foi utilizado um modelo de regressão logística para estudar, de forma simultânea, os múltiplos efeitos que poderiam estar envolvidos na prevalência da soropositividade para leptospirose. Compuseram esta etapa da análise as variáveis que tiveram relação com a leptospirose com valor de $p < 0,20$. Em função do número de variáveis estudadas, inicialmente foram montados modelos logísticos para cada grupo, de acordo com características relevantes aos animais e proprietários. Foram excluídas do modelo logístico as que apresentaram intervalos de confiança de grande amplitude nas estimativas da *odds ratio*, bem como as que apresentaram colinearidades. Sendo assim, compuseram a análise para o modelo final variáveis com nível de significância de $p < 0,10$. Estas, por sua vez, foram reagrupadas em um modelo único e novamente avaliadas pelo método completo de remoção sucessiva das variáveis. Nesta etapa foi utilizado o nível de significância de $p < 0,05$. Como medida de qualidade de ajuste de regressão logística foi utilizado o teste de Hosmer e Lemeshow, no qual um $p \geq 0,05$ indica que o modelo está ajustado.

O projeto de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), registrado sob Nº 02/2013 e Processo Nº 23091.003915/2012-42 CEUA/UFERSA. Por envolver entrevista com os proprietários dos suínos, o projeto também foi submetido ao Comitê de Ética com Seres Humanos, junto à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde, via Plataforma Brasil do Ministério da Saúde, com o número de inscrição CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) 13798813.7.0000.5296. Posteriormente o projeto foi encaminhado

ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Potiguar, obtendo parecer final favorável Nº 290.224/2013 CEP/UNP.

4.3 RESULTADOS

Das 412 amostras de soro suíno analisadas, 324 reagiram a um ou mais dos sorovares empregados, resultando em uma soropositividade de 78,6%. Dos 24 sorovares testados, as amostras foram positivas para 15. Os títulos variaram de 100 a 12.800, sendo as maiores titulações contra o sorovar Pomona. Houve elevada ocorrência de coaglutinações (22,3%) e predominância do sorovar Icterohaemorrhagiae (20,2%), seguido dos sorovares Pomona (11,2%), Shermani (7,8%), e Tarassovi (6,3%). Também foram constatadas reações sorológicas aos sorovares Patoc (3,4%), Autumnalis (1,9%), Bratislava (1,5%), Castellonis (0,7%), Sentot (0,7%), Batavie (0,7%), Copenhageni (0,5%), Butembo (0,5%), Australis (0,2%), Panamá (0,2%) e Canicola (0,2%) (Tabela 1). Dentre as 20 propriedades examinadas, todas (100%) estavam positivas para pelo menos um sorovar, e a prevalência em cada criação variou de 25% a 100%.

Na análise univariada (Tabela 2), a detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp. mostrou-se relacionada aos seguintes fatores de risco (significância estatística - $p < 0,05$): sistema de criação em confinamento e semiconfinamento, alimentação que incluía lavagem, contato com suínos de outros criatórios, presença de roedores e ocorrência de abortos. Criações com menos de 100 animais e o uso de água tratada se mostraram como fatores de proteção.

Tabela 1: Distribuição de títulos de anticorpos antileptospiras em suínos de Mossoró-RN, segundo os sorovares infectantes, 2013.

Sorovar	Títulos								Total	%
	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800		
Icterohaemorrhagiae	44	31	8	-	-	-	-	-	83	20,2
Pomona	4	13	7	5	8	4	1	4	46	11,2
Shermani	9	8	13	2	-	-	-	-	32	7,8
Tarassovi	4	12	8	1	2	-	-	-	27	6,6
Patoc	5	5	4	-	-	-	-	-	14	3,4
Autumnalis	3	1	3	-	1	-	-	-	8	1,9
Bratislava	1	5	-	-	-	-	-	-	6	1,5
Castellonis	1	2	-	-	-	-	-	-	3	0,7
Sentot	1	2	-	-	-	-	-	-	3	0,7
Batavie	2	1	-	-	-	-	-	-	3	0,7
Copenhageni	1	-	-	-	1	-	-	-	2	0,5
Butembo	-	2	-	-	-	-	-	-	2	0,5
Australis	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,2
Panamá	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,2
Canicola	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,2
Coaglutinação*	62	24	6	-	-	-	-	-	92	22,3
Total reações positivas									324	78,6
Reações negativas									88	22,4
Total examinados									412	100,0

*Maior titulação idêntica para mais de um sorovar.

Tabela 2: Resultados dos exames de leptospirose em suínos de Mossoró-RN, 2013, de acordo com as variáveis pesquisadas, e os respectivos valores do *odds ratio*, intervalo de confiança e significância estatística.

					(continua)
Variável	+	-	OR	IC- 95%	p
Faixa etária animais					
Jovem	184	42	1,439	0,897 – 2,309	0,130
Adulto	140	46	1		
Zoonoses - conhecimento do proprietário					
Sim	48	7	2,012	0,877 – 4,619	0,093
Não	276	81	1		
Suinocultura como atividade principal					
Sim	242	58	1,526	0,919 – 2,534	0,101
Não	82	30	1		
Sistema de criação					
Confinamento	124	29	12,83	3,266 – 50,38	0,000*
Semiconfinamento	197	50	11,82	3,085 -45,29	0,000*
Extensivo	03	9	1	-	-
Total suínos					
< 100	58	35	0,330	0,198 – 0,551	0,000*
≥ 100	266	53	1		
Instalações					
Madeira e terra	243	73	0,616	0,335 – 1,134	0,118
Alvenaria, madeira e terra	81	15	1		
Saneamento					
Ruim	135	32	1,665	0,817 – 3,392	0,179
Regular	151	41	1,454	0,728 – 2,899	0,286
Bom	38	15	1	-	-
Alimentação com lavagem					
Sim	273	65	1,894	1,080 – 3,322	0,024*
Não	51	23	1		
Água tratada					
Sim	76	40	0,368	0,225 – 0,601	0,000*
Não	248	48	1		
Higiene diária					
Sim	90	18	1,496	0,844 – 2,651	0,166
Não	234	70	1		

Tabela 2: Resultados dos exames de leptospirose em suínos de Mossoró-RN, 2013, de acordo com as variáveis pesquisadas, e os respectivos valores do *odds ratio*, intervalo de confiança e significância estatística.

					(conclusão)
Variável	+	-	OR	IC- 95%	p
Contato outros suínos					
Sim	139	25	1,893	1,134 – 3,162	0,014*
Não	185	63	1		
Caprino/Ovino					
Sim	164	35	1,552	0,961 – 2,506	0,071
Não	160	53	1		
Ratos					
Sim	232	49	2,007	1,236 – 3,260	0,004*
Não	92	39	1		
Aborto					
Sim	151	26	2,081	1,253 – 3,457	0,004*
Não	173	62	1		

* Significância estatística ($p < 0,05$); OR- Odds Ratio; IC- 95 – Intervalo de confiança de 95 %.

Após ajustes das variáveis, no modelo final de regressão logística multivariada, os fatores de risco que tiveram associação com a ocorrência da infecção por *Leptospira* spp. foram o sistema de criação de confinamento e o saneamento ruim das instalações. O uso de água tratada permaneceu como fator de proteção.

Tabela 3: Variáveis que permaneceram no modelo final da análise multivariada para os casos de leptospirose em suínos de Mossoró-RN, 2013.

Variável	Odds ratio	IC- 95%	p
Sistema de confinamento	33,794	7,762 – 147,129	0,000
Saneamento ruim	2,382	1,275 – 4,448	0,006
Água tratada	0,169	0,085 – 0,337	0,000

Hosmer e Lemeshow ($\chi^2 = 2,110$; gl=07; $p = 0,953$); IC-95 – Intervalo de confiança de 95%.

4.4 DISCUSSÃO

O presente estudo foi o primeiro levantamento soroepidemiológico de *Leptospira* spp. em suínos no Estado do Rio Grande do Norte. Os resultados encontrados demonstraram uma elevada prevalência (78,6%), sendo superiores ao descrito na literatura brasileira, como nos Estados de Rio de Janeiro (66,1%), Goiás (65,2%), Rio Grande do Sul (37,9%), Rondônia (32,9%), Paraná (28,0%), Ceará (26,6%), Pernambuco (25,6%), Alagoas (16,1%) e Paraíba (14,6%) (SOUZA, 2000; FÁVERO et al., 2002; RAMOS; LILENBAUM, 2002; AGUIAR et al., 2006; HASHIMOTO et al., 2010; CAVALCANTI, 2011; FIGUEIREDO et al., 2013; VALENÇA et al., 2013). Superior aos percentuais de 36,6%, 16,5% e 41,3% encontrados em São Paulo nos estudos de Shimabukuro et al. (2003), Azevedo et al. (2006) e Silva et al. (2010), respectivamente. E superior também ao encontrado por Gonçalves et al. (2011) no Piauí e no Maranhão (4,7%).

As propriedades com pelo menos um animal positivo no teste de SAM, ou seja, com títulos maiores ou iguais a 100, foram consideradas positivas. Os resultados demonstraram que a leptospirose estava disseminada em todas as propriedades examinadas do município e com elevado percentual, comprovando assim a endemicidade da infecção em suínos de Mossoró-RN. Achados semelhantes foram encontrados por Valença et al. (2013) em todas as granjas de suínos estudadas no Estado de Alagoas, no entanto, a frequência de animais positivos por fazenda foi menor, variando de 4,0% a 24,3%.

Os resultados também demonstraram que no município foram constatados 15 sorovares de *Leptospira* spp. circulando entre os suínos, sugerindo uma grande variação de reservatórios nos locais de origem dos animais. Nos estudos realizados no Brasil, o número de sorovares foi menor que o encontrado na presente pesquisa. Até então, Souza (2000) tinha verificado a ocorrência de 11 sorovares em granjas de suínos no Estado de Goiás.

Houve elevada ocorrência de coaglutinações (22,3%) entre as amostras examinadas. Estas podem ser explicadas, como apontado por Marques et al. (2010), pela infecção concomitante de vários sorovares de *Leptospira* spp. ou por reações cruzadas entre sorovares de um mesmo sorogrupo.

De acordo com Soto et al. (2007), os principais sorovares diagnosticados em suínos no Brasil pela SAM foram: Pomona, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa, Pyrogenes, Canícola, Autumnalis e Javanica. Porém, no presente estudo não foram identificados os sorovares Grippotyphosa, Pyrogenes e Javanica.

O sorovar Icterohaemorrhagiae foi o mais prevalente entre os suínos investigados. O resultado revela similaridade com outras pesquisas, conforme encontrado por Ramos e Lilenbaum (2002) em criações tecnificadas no Estado do Rio de Janeiro; Fávero et al. (2002) em Minas Gerais, Goiás, Paraná, Santa Catarina e São Paulo; Delbem et al. (2004) no Paraná; Osava et al. (2010) em Minas e Goiás; Gonçalves et al. (2011) no Piauí e Maranhão; e Valença et al. (2013) em Alagoas.

O sorovar Icterohaemorrhagiae, bem como Castellonis, Copenhageni e Autumnalis, detectados nos suínos examinados, tem nos roedores os seus hospedeiros mais comuns (FAINE et al., 1999; AGUIAR et al., 2006; VALENÇA et al. 2013), os quais podem ser indicados como responsáveis pela presença deste agente nas instalações das criações. Convém salientar que os suínos apresentavam características de hospedeiro definitivo do sorovar Icterohaemorrhagiae, pois não havia sinais clínicos ou qualquer outra manifestação da doença.

O sorovar Pomona foi o segundo mais identificado nos suínos, acometendo 46 animais. Esta sorovariedade é mantida pelos próprios suínos, assim como os sorovares Bratislava e Tarassovi, também encontrados na presente pesquisa. O exposto pode estar associado à transmissão venérea de leptospiros através dos animais adultos infectados que são utilizados na reprodução, uma vez que, o agente permanece por longos períodos nos rins e no trato genital de matizes e reprodutores, sendo eliminado pela urina e pelos fluídos genitais, conforme mencionaram Faine et al. (1999) e Valença et al. (2013).

Além da transmissão sexual, Soto et al. (2006) evidenciaram a transmissão vertical da leptospirose, destacando a importância desta via do ponto de vista epidemiológico, como a manutenção de animais com infecção subclínica pode permitir a persistência da bactéria no rebanho, expondo outros animais ao risco de infecção, o que pode ter acontecido nas criações pesquisadas.

O sorovar Shermani foi o terceiro mais detectado, acometendo 32 animais. Nos estudos de soroprevalência realizados no Brasil, esta sorovariedade foi pouco

encontrada em suínos; apenas Azevedo et al. (2006) o identificaram em uma granja no Estado de São Paulo. Os maiores disseminadores do sorovar Shermani são alguns mamíferos, entre eles os roedores silvestres infectados (SULZER; POPE; ROGERS, 1982). Sua presença causa preocupação, pois não existe imunidade cruzada entre as diferentes sorovariedades e as vacinas polivalentes para a prevenção da leptospirose disponíveis no mercado são compostas basicamente pelos sorovares Icterohaemorrhagiae, Canicola, Hardjo, Grippothyphosa, Pomona, Bratislava e Tarassovi (FIGUEIREDO et al., 2013). O achado reforça ainda mais a importância da pesquisa continuada no desenvolvimento de novas vacinas antileptospirose mais efetivas e de imunidade mais duradoura, bem como a necessidade da inclusão de novas sorovariedades. Convém destacar também que, além do sorovar Shermani, boa parte das 15 variedades sorológicas encontradas no estudo não são contempladas nas vacinas disponíveis no mercado brasileiro.

O sorovar Patoc, encontrado em 14 animais, foi o quarto mais frequente. É um sorovar de *Leptospira biflexa*, apatogênico e de vida livre, utilizado como marcador sorológico, pois costuma reagir precocemente, e apresenta reações cruzadas com sorovares patogênicos (AGUIAR et al., 2010).

Outros sorovares identificados, porém em menor frequência, como Sentot, Batavie, Butembo, Australis, Panamá e Canicola têm a sua importância por fornecerem informações sobre as variantes sorológicas que atuam na região. O sorovar Canicola é mantido por cães (MELLO; MANHOSO, 2007), e estes animais estavam presentes em boa parte das propriedades pesquisadas e tinham livre acesso às diversas criações animais.

Estudos sobre os principais fatores de risco associados com a leptospirose suína no Brasil são escassos. Alguns trabalhos destacaram a não realização de quarentena, a inseminação artificial, a ocorrência de roedores nas granjas, o manejo da água dentro das criações, a presença de áreas alagadiças, o número de matrizes no plantel, o nível de tecnificação, as falhas na higienização do reservatório de água, e o controle de roedores (BOQVIST et al., 2002; DELBEM et al., 2004; VALENÇA et al., 2013).

No presente estudo, o sistema de confinamento se apresentou como um importante fator de risco para a ocorrência da infecção por *Leptospira* spp., sendo a

chance de um animal em confinamento se infectar 33,8 vezes maior quando comparado aos criados de forma extensiva. A densidade da população de animais, em geral alta nos sistemas de confinamento, assume característica epidemiológica fundamental que influi na presença da leptospirose suína. À medida que aumenta o número de indivíduos por unidade de superfície, aumenta o risco de exposição por contato com a fonte comum. Um pequeno número de portadores em um ambiente úmido pode contaminar rapidamente todo o meio, tornando-se difícil que um indivíduo escape da exposição (SZYFRES, 1976). Ao contrário, Campos et al. (2011) e Gonçalves et al. (2011), comparando os dois sistemas de criação quanto à predisposição para contrair infecção por *Leptospira* spp., revelaram que a suscetibilidade foi maior nos animais criados extensivamente do que nos de criação confinada.

O saneamento ruim foi outro fator de risco para leptospirose. O exposto é justificado, uma vez que o acúmulo de urina, água, restos de alimentos e fômites são importantes na cadeia epidemiológica de transmissão da infecção. A prevenção da leptospirose suína é largamente dependente de medidas de saneamento dos criatórios que, muitas vezes, são difíceis de serem implementadas, principalmente em regiões onde a suinocultura não é tecnificada (DELBEM et al., 2004). Gonçalves e Costa (2011) citaram como medidas de saneamento das criações suínas os programas de desinfecção que incluam a realização de vazio sanitário (“tudo dentro, tudo fora”) para a eliminação de leptospirosas que possam estar presentes nas instalações.

A água tratada demonstrou ser fator de proteção para a leptospirose. O achado é coerente, pois do contrário a água estaria mais propensa a contaminação, podendo funcionar como uma das principais vias de transmissão de patógenos aos animais domésticos, constituindo um fator importante, tanto para a economia, por poder acarretar prejuízos econômicos, como para a saúde pública, pois muitos dos seus agentes causais podem ser transmitidos ao ser humano (AMARAL et al., 2005). Delbem et al. (2004), estudando os fatores de risco de leptospirose suína, constataram que os aspectos relacionados aos reservatórios e a drenagem da água nas criações estavam associados à ocorrência da infecção.

Alguns problemas eram comuns a todas as propriedades estudadas, independentemente de os suínos serem positivos ou negativos para leptospirose. A presença de moscas, a não segregação dos animais por faixa etária, o manejo reprodutivo sem controle (monta natural), a ausência de área destinada a animais em quarentena ou doentes, a não vacinação contra a leptospirose, a ausência de assistência veterinária regular e a carência de informações por parte dos proprietários foram achados regulares, mas não incluídos como objeto de análise.

No presente trabalho, os animais reatores não apresentavam sinais clínicos da doença (infecção inaparente), o que é importante do ponto de vista epidemiológico, pois os animais assintomáticos eliminam constantemente o agente, garantindo a sua persistência no ambiente (VASCONCELLOS, 1993; FAINE et al., 1999). Assim, podem funcionar como potentes fontes de infecção, já que nesta espécie a leptospirúria pode durar até meses, expondo os trabalhadores das criações ao perigo da doença ocupacional.

4.5 CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que a infecção por *Leptospira* spp. está disseminada em explorações suinícolas no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, com elevada prevalência nos animais e nas propriedades. Foi encontrado grande número de sorovares circulantes, com indicativo de roedores como responsáveis pela presença do principal agente (sorovar Icterohaemorrhagiae) nas instalações das criações, caracterizando promiscuidade entre as espécies hospedeiras.

Os fatores de risco identificados neste estudo compreenderam aspectos ligados à aglomeração de animais e falhas no saneamento, mostrando serem facilitadores na disseminação do agente infeccioso, devendo ser ajustados para controlar a infecção nos rebanhos estudados.

As respostas sorológicas obtidas para os sorovares testados apontaram para a necessidade de composições mais apropriadas de vacinas para o rebanho local.

Os achados levantam preocupações do ponto de vista de saúde pública, uma vez que os profissionais envolvidos no manejo e no abate desses animais estão expostos ao risco de infecção.

4.6 REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3. ed. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2001. v. 1, p.175-185. (Publicación Científica y Técnica, 580).

AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; DIB, C. C.; VILLALOBOS, E. M. C.; CUNHA, E. M. S.; LARA, M. C. C. S. H.; RODRIGUEZ, C. A. R.; VASCONSELOS, S. A.; MORAES, Z. M.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; GENNARI, S. M. Anticorpos contra agentes bacterianos e virais em suínos de agricultura familiar do município de Monte Negro, RO. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 4, p. 415-419, 2006.

AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; VASCONCELLOS, S. A.; SOUZA, G. O.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; GENNARI, S. M. Anticorpos anti-Leptospira spp. em ovinos do município de Monte Negro, estado de Rondônia. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 3, p. 529-532, 2010.

AMARAL, L. A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; NADER FILHO, A.; SOUZA, M. C. I.; ISA, H. Água utilizada em suinocultura como fator de risco à saúde humana e animal. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 41-46, 2005.

ARAÚJO NETO, J. O.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S.; SILVA, M. L. C. R.; BATISTA, C. S. A. Soroprevalência da leptospirose em caprinos da microrregião do Seridó Oriental, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, e pesquisa de fatores de risco. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 150-155, 2010.

AZEVEDO, S. S.; ALVES, C. J.; ANDRADE, J. S. L.; BATISTA, C. S. A.; CLEMENTINO, I. J.; SANTOS, F. A. Ocorrência de aglutininas anti-Leptospira em ovinos do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 11, n. 3, p. 167-170, 2004.

AZEVEDO, S. S.; SOTO, F. R. M.; MORAIS, Z. M.; PINHEIRO, S. R.; VUADEN, E. R.; BATISTA, C. S. A.; SOUZA, G. O.; DELBEM, A. C. B.; GONÇALES, A. P.; VASCONCELLOS, S. A. Frequency of anti leptospires agglutinins in sows from a swine herd in the Ibiúna Municipality, State of São Paulo, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 97-100, 2006.

BOQVIST, S.; THU, H. T. V.; VAGSHOLM, I.; MAGNUSSON, U. The impact of Leptospira seropositivity on reproductive performance in sows in southern Viet Nam. **Theriogenology**, Philadelphia, v. 58, n. 7, p. 1327-1335, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 7. ed. Brasília, DF, 2009. 816 p.

CAMPOS, A. P.; GONÇALVES, L. M. F.; FREIRE, S. M.; LEAL, L. M.; MINEIRO, A. L. B. B.; COSTA, F. A. L. Aglutininas antileptospiras em suínos abatidos para consumo e associação ao comprometimento hepático e pulmonar. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 137-148, 2011.

CAVALCANTI, E. F. T. S. F. **Pesquisa de *Toxoplasma gondii* e anticorpos anti-*Leptospira* spp. em suínos abatidos no Agreste do Estado de Pernambuco, Brasil**. 2011. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

DELBEM, A. C. B.; FREIRE, R. L.; SILVA, C. A.; MÜLLER, E. E.; DIAS, R. A.; NETO, J. S. F.; FREITAS, J. C. Fatores de risco associados a soropositividade para leptospirose em matrizes suínas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 847-852, 2004.

FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. **Leptospira and leptospirosis**. 2. ed. Melbourne: MediSci, 1999. 272 p.

FÁVERO, A. C. M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Sorovares de Leptospiras predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 4, p. 613-619, 2002.

FÁVERO, M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Leptospirose bovina - variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 29-35, 2001.

FIGUEIREDO, Í. L.; HIGINO, S. S. S.; ALVES, C. J.; DEL FAVA, C.; CARRETERO, M. E.; AZEVEDO, S. S. Interrelação entre frequência de anticorpos anti-*leptospira* spp. e exames histopatológicos (hematoxilina-eosina e warthin-starry) em suínos abatidos no Semiárido Paraibano. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 80, n. 1, p. 27-34, 2013.

GONÇALVES, L. M. F.; COSTA, F. A. L. Leptospiroses em suínos no Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 1, p. 1-14, 2011.

GONÇALVES, L. M. F.; MINEIRO, A. L. B. B.; CARVALHO, S. M.; CAMPOS, A. P.; EVANGELISTA, L. S. M.; PINHO, F. A.; MOREIRA, E. C.; COSTA, F. A. L. Pesquisa de aglutininas, antígeno de leptospiras e apoptose em rim de suínos naturalmente infectados por *Leptospira* spp. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropedica, v. 31, n. 7, p. 561-568, 2011.

HASHIMOTO, V. Y.; GARCIA, J. L.; SPOHR, K. A. H.; SILVA, F. G.; ALVES, L. A.; FREITAS, J. C. Prevalência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em bovinos, caninos, equinos, ovinos e suínos do município de Jaguapitã, estado do Paraná, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 3, p. 521-524, 2010.

HIGGINS, R. Emerging or re-emerging bacterial zoonotic diseases: bartonellosis, leptospirosis, lyme borreliosis, plague. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, Paris, v. 23, n. 2, p. 569-581, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**: resultados gerais da amostra. Rio de Janeiro, 2012b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, 2012a. v. 40, p. 1-71.

MARQUES, A. E.; ROCHA, W. V.; BRITO, W. M. E. D.; FIORAVANTI, M. C. S.; PARREIRA, I. M.; JAYME, V. D. S. Prevalência de anticorpos anti-leptospira spp. e aspectos epidemiológicos da infecção em bovinos do Estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 607-617, 2010.

MELLO, L. P. P; MANHOSO, F. F. R. Aspectos epidemiológicos da leptospirose canina no Brasil. **Unimar Ciências**, Marília, v. 16, p. 27-32, 2007.

MYERS, D. **Leptospirosis**: manual de métodos para el diagnostico de laboratorio. Buenos Aires: Centro Panamericano de Zoonosis, OPS/OMS, 1985. (Nota Técnica, 30).

OSAVA, C. F.; SALABERRY, S. R. S.; NASCIMENTO, C. C. N.; LIMA-RIBEIRO, A. M. C.; MOREIRA, R. Q.; CASTRO, J. R.; RIGO, V. H. B. Ocorrência de anticorpos anti-leptospira spp. em diferentes sistemas de criação de suínos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 202-207, 2010.

RAMOS, A. C. F.; LILENBAUM, W. Fatores que influenciam a ocorrência de aglutininas anti-*Leptospira* em suínos de criação tecnificada do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 20-29, 2002.

SHIMABUKURO, F. H.; DOMINGUES, P. F.; LANGONI, H. Searching of swine leptospiral carrier by microbial isolation and polymerase chain reaction in kidney samples from serologically positive and negative animals. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 243-253, 2003.

SILVA, F. J.; MATHIAS, L. A.; MAGAJEVSKI, F. S.; WERTHER, K.; ASSIS, N. A.; GIRIO, R. J. S. Anticorpos contra *Leptospira* spp. em animais domésticos e silvestres presentes no campus universitário da FCAV, Unesp, Jaboticabal/SP. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 17-25, 2010.

SOTO, F. R. M.; AZEVEDO, S. S.; MORAIS, Z. M.; PINHEIRO, S. R.; DELBEM, A. C. B.; MORENO, A. M.; PAIXÃO, R.; VUADEN, E. R.; VASCONCELLOS, S. A. Detection of leptospires in clinically healthy piglets born from sows experimentally infected with *Leptospira interrogans* serovar Canicola. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 582-586, 2006.

SOTO, F. R. M.; VASCONCELLOS, S. A.; PINHEIRO, S. R.; BERNARSI, F.; CAMARGO, S. R. Artigo de revisão: Leptospirose suína. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, p. 379-395, 2007.

SOUZA, A. S. **Estudo da prevalência de *Leptospira interrogans* em reprodutores suínos em produção e aspectos epidemiológicos da infecção em Goiás**. 2000. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2000.

SULZER, K.; POPE, V.; ROGERS, F. New leptospiral serotypes (serovars) from the Western Hemisphere isolated during 1964 through 1970. **Revista Latinoamericana de Microbiologia**, México City, v. 24, n. 1, p. 15-17, 1982.

SZYFRES, B. La leptospirosis como problema de salud humana y animal em America Latina y el area del Caribe In: REUNIÓN INTERAMERICANA SOBRE EL CONTROL DE LA FIEBRE AFTOSA Y OTRAS ZOONOSIS, 7., 1976, Guatemala. **Annales...** Guatemala: Organizacion Panamericana de la Salud, 1976. 189 p. (Publicación Científica, 316).

THRUSFIELD, M. V. **Epidemiologia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2004. 556 p.

VALENÇA, R. M. B.; MOTA, R. A.; CASTRO, V.; ANDERLINI, G. A.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W.; BRANDESPIM, D. F.; VALENÇA, S. R. F. A.; GUERRA, M. M. P. Prevalence and risk factors associated with *Leptospira* spp. infection in technified swine farms in the State of Alagoas, Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, Berlin, v. 60, n. 1, p. 79–86, 2013.

VASCONCELLOS, S. A. Leptospirose animal. In: ENCONTRO NACIONAL EM LEPTOSPIROSE, 3., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** [S.l.: s.n.], 1993. p. 62-66.

VIEIRA, A. S.; ROSINHA, G. M. S.; VASCONCELLOS, S. A.; MOARIS, Z. M.; VIANA, R. C.; OLIVEIRA, C. E.; SOARES, C. O.; ARAÚJO, F. R.; MOURÃO, G. M.; BIANCHI, R. C.; OLIFIERS, N.; RADEMAKER, V.; ROCHA, F. L.; PELLEGRIN, A. O. Identificação de mamíferos silvestres do Pantanal Sul-Mato-Grossense portadores de *Leptospira* spp. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 14, n. 3, p. 373-380, 2013.

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados da presente pesquisa nos permitiram evidenciar que a suinocultura em Mossoró-RN apresentava um perfil de subsistência, com sérios problemas sanitários. De um modo geral, foram identificados vários riscos de ocorrência de zoonoses, e os produtores eram carentes tanto de assistência técnica como de informações para a melhoria do estado sanitário dos animais e, conseqüentemente, a melhoria da produção.

Pode-se afirmar que os agentes infecciosos da brucelose e da leptospirose estavam disseminados nas explorações suinícolas no município, com elevada prevalência nos animais e nas propriedades, com grande número de sorovares circulantes, mesmo não tendo sido observados animais sintomáticos durante a pesquisa.

Os fatores de risco identificados para a ocorrência destas doenças compreenderam os aspectos ligados às falhas no saneamento e à promiscuidade entre as espécies animais, mostrando serem facilitadores na disseminação dos agentes infecciosos e devendo ser ajustados para o controle das infecções nos rebanhos estudados.

Os resultados são importantes, uma vez que, os prejuízos econômicos causados pelos agentes etiológicos da brucelose e da leptospirose são decisivos para a sustentabilidade das criações, além de poder ocasionar riscos significativos em termos de saúde pública, visto que os profissionais envolvidos no manejo e no abate desses animais estão expostos ao risco de infecção.

Convém destacar que o município estudado possui um potencial para a suinocultura maior do que o atualmente explorado, assim, medidas corretivas para a minimização das debilidades verificadas são necessárias para proporcionar melhorias reais ao setor.

Para tanto, torna-se necessário o estabelecimento de uma política pública de difusão de conhecimento para os criadores de suínos, com base na realidade local, que envolva os órgãos de defesa sanitária animal, de meio ambiente e saúde pública, e compreenda ações de capacitação técnica, educação sanitária, abastecimento de insumos, melhorias das instalações e organização da produção,

objetivando melhorias na produção e tornando a atividade menos vulnerável do ponto de vista sanitário e econômico.

Enfim, espera-se que os achados aqui apresentados apontem para o direcionamento de políticas públicas de apoio aos criadores e incentivo a uma suinocultura local, com base no uso racional dos recursos e, sobretudo, favoreçam o alcance de melhores condições sanitárias e, conseqüentemente, ganhos econômicos para o produtor e para a saúde pública.

O papel do médico veterinário é fundamental neste processo, cabendo ao mesmo a participação para o conhecimento do perfil sanitário e epidemiológico das criações para posterior intervenção, contribuindo para a promoção da saúde do rebanho, com os conseqüentes ganhos econômicos para os produtores e a melhoria da qualidade do alimento final oferecido à população.

APÊNDICES

APÊNDICE 1**ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS PRODUTORES DE SUÍNOS:****Caracterização da suinocultura em Mossoró-RN**

Nº Registro: _____

Sexo do entrevistado: () Masculino

() Feminino

Idade: _____

Renda familiar: () até 01 Salário Mínimo

() 01 a 02 Salários Mínimos

() 03 a 04 Salários Mínimos

() 05 ou mais Salários Mínimos

Escolaridade (número de anos de estudo): () Analfabeto

() 1 a 4 anos

() 5 a 8 anos

() 9 a 11 anos

Suinocultura como atividade principal: () Sim

() Não

Nº total suínos: _____

Sistema de criação: () Extensivo

() Semiconfinamento

() Confinamento

Número de pessoas que lidam com os animais: _____

Fluxo/transito/contato com suínos de outros criadores: () Sim
() Não

Tipo de instalações das criações: () Cercado de madeira e piso de terra
() Alvenaria
() 2 opções acima

Alimentação: () Milho
() Hortifruti (restos de verduras e frutas de mercados e feiras)
() Lavagem (restos de alimentos de restaurantes)
() Vísceras Bovinos
() Vísceras Aves
() Outros _____

Origem da água de consumo dos suínos: () Abastecimento público
() Poço
() Lagoa / Açude
() Rio

Água de boa qualidade / tratada: () Sim
() Não

Saneamento das criações: () Bom
() Regular
() Ruim

Frequência higienização das instalações: () Diária
() Semanal
() Mensal
() Esporadicamente

Vacinas: () Sim Quais? _____
() Não

Relato de abortos dos suínos / repetições de cio: () Sim
() Não

Média de Leitões por parição: _____

Principais problemas de saúde dos suínos: () Respiratórios
() Pele
() Intestinais / diarréia
() Outros _____

Área para quarentenário ou enfermaria: () Sim
() Não

Destino de carcaças - óbitos abortamentos e outros: () Céu aberto
() Enterra
() Queima

Frequência de envio de animais para abate: () Mensal
() Bimensal
() Trimestral
() Quadrimestral

Você sabe o que são zoonoses? () Sim
() Não

Você já participou de algum treinamento em sanidade ou zoonoses de suínos?
() Sim
() Não

Você conhece a doença cisticercose ou caroço: () Sim _____
() Não

Você conhece a doença toxoplasmose: () Sim _____
() Não

Você conhece a doença leptospirose: () Sim _____
() Não

Você conhece a doença brucelose: () Sim _____
() Não

Conhece algum programa de governo para incentivo à criação de suínos?

() Sim
() Não

Utiliza algum crédito do governo para investimento nas criação de suínos?

() Sim
() Não

APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Este é um convite para você participar da pesquisa: **Caracterização da Suinocultura em Mossoró-RN: Aspectos sanitários e riscos de Zoonoses (conhecimento e conduta dos produtores)**, que é coordenada pelo Médico Veterinário Alexandro Iris Leite. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Esta pesquisa é necessária por ser importante conhecer a suinocultura local e as práticas sanitárias, uma vez que, a relação entre o meio ambiente, as espécies animais e os seres humanos, determina a tendência favorável ou desfavorável da ocorrência de doenças. Trabalhar com os produtores de suínos é interessante por estarem em contato direto com os animais, seja durante o manejo sanitário, alimentar e/ou reprodutivo, sendo responsável pelo fornecimento de animais que vão servir de alimento para a população local. Assim sendo, a presente pesquisa tem por objetivo conhecer a suinocultura de Mossoró nos seus aspectos sanitários e os riscos de zoonoses.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido(a) ao seguinte procedimento: responder a uma entrevista com perguntas sobre dados pessoais (idade, sexo e condição socioeconômica) e aspectos relacionados às criações de suínos, como tempo de criação, práticas sanitárias e conhecimentos em relação às zoonoses.

A sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais. O desconforto que possa ocorrer é você sentir-se incomodado(a) em compartilhar um pouco de suas informações ou experiências pessoais sobre o tema da pesquisa. Porém, não desejamos que isto venha acontecer. Porém em caso de algum risco, desconforto e/ou constrangimento, você pode desistir da mesma, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução Nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todas as

informações obtidas serão sigilosas e os nomes dos entrevistados não serão identificados em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

Ao participar desta pesquisa você não terá benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes de forma que o conhecimento que será construído a partir da mesma sirva para estudos futuros, no direcionamento de medidas e correções de eventuais problemas, contribuindo para a melhoria da suinocultura local.

Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

Você ficará com uma cópia deste Termo e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para Alexandro Iris Leite, nos telefones: 84-9908-1239 e 84-9115-1613. Dúvidas a respeito da conduta ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa-UnP, no endereço Av. Senador Salgado Filho, 1610 – Lagoa Nova ou pelo telefone (84) 3215-1219.

Consentimento Livre e Esclarecido: Declaro que compreendi os objetivos e procedimentos desta pesquisa, como ela será realizada, os riscos e benefícios envolvidos, e concordo em participar voluntariamente da pesquisa.

Nome do participante da pesquisa:

Assinatura do participante da pesquisa:

Impressão Datiloscópica:

Nome do Coordenador da pesquisa:

Assinatura do Coordenador da pesquisa:

APÊNDICE 3

CARACTERÍSTICAS DA SUINOCULTURA EM MOSSORÓ-RN, 2013.



Condições das instalações de criações de suínos em Mossoró-RN, 2013 (Fotos A, B, C, D, E e F).



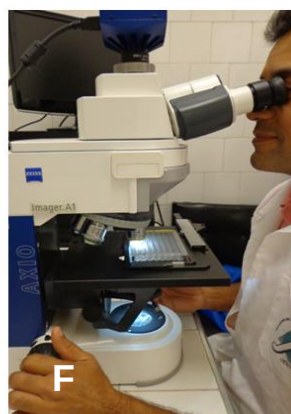
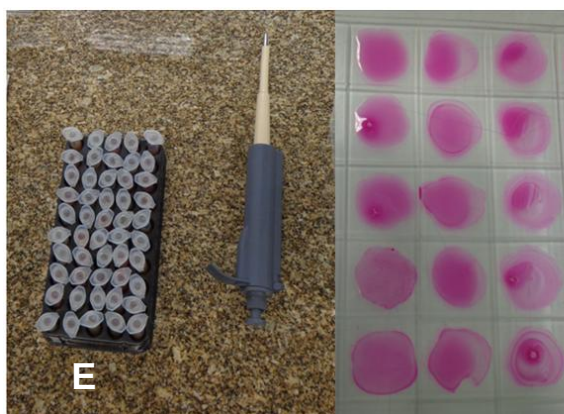
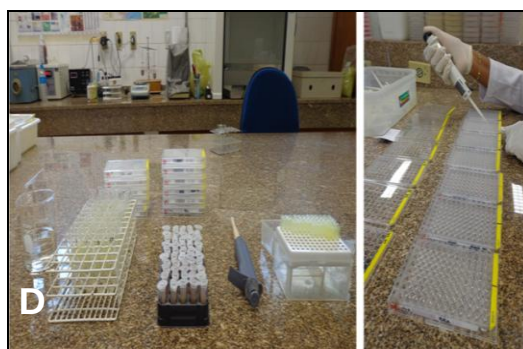
Condições das instalações de criações de suínos (Fotos G e H). Suínos criados em sistema extensivo, alimentando-se de restos de hortifrutigranjeiros (Fotos I, J e K). Depósito de milho utilizado na alimentação de suínos em Mossoró-RN, 2013 (Foto L).



Restos de alimentação humana e hortifrutigranjeiros utilizados na alimentação de suínos (Foto M). Cozimento de vísceras de animais utilizadas na alimentação de suínos (Fotos N, O e P). Água de consumo de suínos em Mossoró-RN, 2013 (Fotos Q, R, S e T).

APÊNDICE 4

COLETA DE AMOSTRAS, PROCESSAMENTO E ANÁLISES LABORATORIAIS.



Coleta de amostras (Fotos A e B). Processamento de amostras (Fotos C e D). Análises laboratoriais de amostras de suínos procedentes de Mossoró-RN, 2013 (Fotos E e F).