



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS - PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**AVALIAÇÃO DE PERDA ECONÔMICA POR LINFADENITE CASEOSA EM
CAPRINOS ABATIDOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre.

NATHANAEL NATÉRCIO DA COSTA BARNABÉ

**PATOS - PB
MARÇO - 2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**AVALIAÇÃO DE PERDA ECONÔMICA POR LINFADENITE CASEOSA EM
CAPRINOS ABATIDOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre.

Mestrando: Nathanael Natércio da Costa Barnabé

Orientador: Prof. Titular Clebert José Alves

PATOS – PB
MARÇO – 2018

B259a Barnabé, Nathanael Natércio da Costa.

Avaliação da perda econômica por linfadenite caseosa em caprinos abatidos no Semiárido Brasileiro. / Nathanael Natércio da Costa Barnabé. - Patos - PB: [s.n], 2017.

45 f.

Orientador: Professor Dr. Clebert José Alves.

Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

1. Linfadenite Caseosa. 2. Corynebacterium pseudotuberculosis. 3. Caprinopicultura - perdateconômica. 4. Prejuízo financeiro - doenças de caprinos. 5. Semiárido - criação de caprinos. 6. Doenças de caprinos. I. Alves, Clebert José. II. Título.

CDU:636.3(043)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO


TÍTULO: "Avaliação das perdas econômicas por linfadenite caseosa em caprinos abatidos em abatedouros na região do semiárido nordestino, Brasil"


AUTOR: NATHANAEL NATERCIO DA COSTA BARNABÉ


ORIENTADOR: Prof. Dr. CLEBERT JOSÉ ALVES

JULGAMENTO

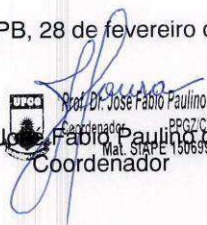
CONCEITO: APROVADO


Prof. Dr. Clebert José Alves
Presidente


Prof. Dr. Albério Antonio de Barros Gomes
1º Examinador


Prof. Dr. Severino Silvano dos Santos Flgino
2º Examinador

Patos - PB, 28 de fevereiro de 2018


Prof. Dr. José Fabio Paulino de Moura
Coordenador

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Lúcia de Fátima e Nivaldo Barnabé, pelo esforço na promoção da educação de seus filhos, pela compreensão e dedicação, por estarem ao meu lado em todos os momentos, com quem hoje compartilho esta conquista.

Meus avós, Francisca Saturnino (in memoriam) e Luís Paulino (in memoriam), Antônia Silva e José Barnabé (in memoriam), pela simplicidade, pelos valores e ensinamentos de vida.

Minha irmã, Nathália, minha sobrinha, Alice, por compartilharem comigo momentos de alegria.

A todos os meus familiares.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus por me indicar o caminho, pela saúde, proteção, perseverança, intuição, por me conceder pais incríveis, por me permitir seguir os estudos, por tudo ter acontecido no momento exato.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

Ao prof. Clebert José Alves por sempre me orientar, pela confiança e por sua contribuição na minha formação profissional.

Ao prof. Severino Silvano dos Santos Higino por transmitir conhecimento, procedimentos laboratoriais e sábias sugestões.

Ao prof. Sérgio Santos de Azevedo pela disposição em contribuir com o estudo.

À Coordenação de Pós-Graduação em Ciência Animal/UFCG.

A José de Arimateia, Secretário do PPGCA/UFCG, pelo profissionalismo e apoio durante o período.

À Defesa Agropecuária de Patos pelo acesso a dados.

Ao Grupo de Pesquisa em Doenças Transmissíveis, José Romero, Diego Figueiredo, Maira Porto, José Dêvede e Areano Ethéreo pelos ensinamentos e auxílio.

À Évylla Andrade, Newcélia Barreto, Pedro Jorge Faria, Arthur Melo, Lucas Ostrowsky e Ângelo Rangel pelo auxílio na coleta de dados e parte laboratorial.

A Lamartine Medeiros por me incentivar à pós-graduação.

À Dona Francinete pelo respeito e paciência transmitidos no LDT.

Aos médicos veterinários Alexandre Mamede, Evanildo Silva e Joana Pereira, responsáveis pela fiscalização no Abatedouro Municipal de Patos.

Obrigado!

RESUMO

A Linfadenite Caseosa (LC) causada pelo *Corynebacterium pseudotuberculosis* provoca perda econômica por condenação de carcaça em abatedouros, comprometendo a caprinocultura. Há alta prevalência no rebanho nacional, resultando em prejuízos por gastos com tratamento, queda de produção, condenação de leite, carcaça, órgãos, vísceras e desvalorização da pele. Buscou-se com este trabalho caracterizar e dimensionar o prejuízo financeiro associado à LC por condenação na linha de abate. Desenvolveu-se a pesquisa no Abatedouro Municipal da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil, onde ocorre abate de caprídeos provenientes desta região geográfica intermediária. No ano de 2017 foram abatidos 3.662 animais, uma média de 305/mês. Durante o período de estudo, março a agosto do mesmo ano, avaliou-se 304 caprinos sem padrão racial definido, ambos os sexos e idades. No exame *ante mortem* foram submetidos à inspeção e palpação de linfonodos superficiais; *post mortem*, órgãos e vísceras. O material caseoso coletado foi submetido à análise microbiológica para diagnóstico. Para cálculo de prejuízo se adotou o preço médio em Real [R\$ 17,39 (IC: 16,45 - 18,33)] do quilograma (Kg) da carne caprina e da “buchada de bode” (obtido por meio de pesquisa em frigoríficos e supermercados da cidade de Patos). Isolou-se *C. pseudotuberculosis* em 84,42% das amostras (65/77), o que representa 21,38% (65/304) dos indivíduos avaliados. As fêmeas responderam por 13,16% da prevalência, enquanto os machos, 8,22%. Dos acometidos, 11,51% apresentaram a forma clínica, enquanto 9,87% a subclínica; destes, 1,31% tiveram simultaneamente forma clínica e comprometimento interno. Os linfonodos pré-crurais 25,71%, mamários 11,43% e pré-escapulares 11,43% foram mais afetados; internamente, fígado 63,33%, pulmão 13,33% e linfonodo do mediastino médio 10%. Comprovou-se como fatores de risco a presença de lesão/cicatriz cutânea (*Odds ratio* = 2,394; IC 95% = 1,371 - 4,182; $p = 0,003$) e o sexo (fêmea) (*Odds ratio* = 1,845; IC 95% = 1,053 - 3,232; $p = 0,044$). Considerando o peso médio de carcaça (11,485 Kg), órgãos (1,085 Kg) e vísceras (2,013 Kg), houve produção média de 4.447,815 Kg/mês, resultando em R\$ 77.347,50. As condenações subtraíram mensalmente 270,872 Kg, equivalente a R\$ 4.710,46. Da produção anual (53.373,780 Kg), houve redução de 3.250,464 Kg por descarte, causando decréscimo de R\$ 56.525,57. Atribui-se à afecção um impacto negativo de 6,09% na receita. A LC se encontra presente em caprinos do semiárido encaminhados ao abate, acarretando considerável detrimento financeiro, reforçando a necessidade de implementar medidas de controle para essa doença visando maior retorno financeiro à atividade, bem como maior atenção à inspeção nos abatedouros por parte dos fiscais sanitários.

Palavras-chave: Semiárido; Caprinos; *Corynebacterium pseudotuberculosis*; Prevalência; Perda econômica.

ABSTRACT

Caseous Lymphadenitis (CL) caused by *Corynebacterium pseudotuberculosis* causes economic loss due to condemnation of carcass in slaughterhouses, compromising goat breeding. There is a high prevalence in the national herd, resulting in losses due to treatment expenses, production drop, condemnation of milk, carcass, organs, viscera and devaluation of the skin. This work aimed to characterize and size the financial loss associated with CL by condemnation in the slaughter line. The research was carried out in the Municipal Abattoir of the city of Patos, Paraíba, Brazil, where there is slaughter of caprines from this region. In the year 2017, 3.662 animals were slaughtered, an average of 305/month. During the study period, from March to August of the same year, 304 goats with no defined racial pattern were evaluated, both sexes and ages. The *ante-mortem* examination was submitted to inspection and palpation of superficial lymph nodes; *post mortem*, organs and viscera. The collected caseous material was submitted to microbiological analysis for diagnosis. The average price of the kilogram (Kg) of goat meat and "buchada de bode" (obtained by means of research in refrigerators and supermarkets in the city of Patos) was used to calculate the loss in the Real [R\$ 17,39 (CI: 16,45 - 18,33)]. *C. pseudotuberculosis* was isolated in 84,42% of the samples (65/77), representing 21,38% (65/304) of the evaluated individuals. Females accounted for 13,16% of the prevalence, while males, 8,22%. Of those affected, 11,51% presented the clinical form, while 9,87% presented the subclinical form; of these, 1,31% had both clinical form and internal impairment. Pre-crural lymph nodes affected 25,71%, mammary nodes 11,43% and pre-scapular 11,43% were more affected; internally, liver 63,33%, lung 13,33% and medium mediastinal lymph node 10%. The presence of lesion/cutaneous scar (*Odds ratio* = 2,394, CI 95% = 1,371 - 4,182; $p = 0,003$) and female sex (*Odds ratio* = 1,845, CI 95% = 1,053 - 3,232; $p = 0,044$). Considering the average carcass weight (11,485 Kg), organs (1,085 Kg) and viscera (2,013 Kg), there was an average production of 4.447,815 Kg/month, resulting in R\$ 77.347,50. The convictions subtracted monthly 270,872 Kg, equivalent to R\$ 4.710,46. Of the annual production (53.373,780 Kg), there was a reduction of 3.250,464 Kg per discard, causing a decrease of R\$ 56.525,57. A negative impact of 6,09% on revenue is attributed to the condition. CL is present in semi-arid caprines sent to slaughter, causing considerable financial detriment, reinforcing the need to implement control measures for this

disease aiming at a greater financial return to the activity, as well as greater attention to inspections in the abattoirs by health inspectors.

Keywords: Semiarid; Goats; *Corynebacterium pseudotuberculosis*; Prevalence; Economic loss.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE TABELAS E QUADROS	11
INTRODUÇÃO GERAL	11
REFERÊNCIAS	12
CAPÍTULO I - Caracterização da linfadenite caseosa em caprinos abatidos no semiárido brasileiro	15
ABSTRACT	16
RESUMO	17
INTRODUÇÃO.....	18
MATERIAL E MÉTODOS.....	19
RESULTADOS	20
DISCUSSÃO	21
CONCLUSÃO.....	23
AGRADECIMENTOS	23
REFERÊNCIAS	23
LISTA DE TABELAS	26
CAPÍTULO II - Perda econômica atribuída à linfadenite caseosa em caprinos abatidos no semiárido brasileiro	32
ABSTRACT	33
RESUMO..	33
INTRODUÇÃO.....	34
MATERIAL E MÉTODOS.....	34
RESULTADOS	35
DISCUSSÃO.....	35
CONCLUSÃO.....	37
AGRADECIMENTOS	37
REFERÊNCIAS	37
QUADROS.....	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
APÊNDICE	45

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1.	Avaliação dos abscessos sugestivos de linfadenite caseosa pelo isolamento microbiológico, teste de catalase e coloração Gram.....	26
Tabela 2.	Distribuição da linfadenite caseosa clínica e subclínica em caprinos de acordo com idade e sexo.....	27
Tabela 3.	Distribuição das lesões cutâneas em caprinos de acordo com idade e sexo.....	28
Tabela 4.	Localização e tipos de lesão cutânea encontrados em caprinos.....	29
Tabela 5.	Distribuição das lesões externas de linfadenite caseosa em caprinos.....	30
Tabela 6.	Distribuição das lesões internas de linfadenite caseosa em caprinos.....	31
Tabela 7.	Resultado da análise multivariada com variáveis associadas ($p \leq 0,05$) à positividade para linfadenite caseosa em caprinos.....	31
Quadro 1.	Avaliação dos abscessos sugestivos de linfadenite caseosa pelo isolamento microbiológico, teste de catalase e coloração de Gram.....	39
Quadro 2.	Áreas de maior frequência para abscessos de linfadenite caseosa em caprinos.....	39
Quadro 3.	Preço médio em Real (R\$) do quilograma (Kg) dos cortes de carne caprina e “buchada” praticado no comércio varejista de Patos - Paraíba.....	40
Quadro 4.	Total de carcaças, cortes e órgãos condenados. Valor total em Real (R\$) perdido com caprinos acometidos por linfadenite caseosa.....	40
Quadro 5.	Média dos parâmetros avaliados conforme idade e sexo dos 304 caprinos(<i>n</i>).....	41
Quadro 6.	Média dos parâmetros avaliados conforme idade e sexo dos 239 caprinos sem linfadenite caseosa.....	42
Quadro 7.	Média dos parâmetros e descartes avaliados conforme idade e sexo dos 65 caprinos com linfadenite caseosa.....	43

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil possui um efetivo caprino de 8.254.561, onde o Nordeste responde por 93% deste total (7.660.715) (IBGE, 2018). Essa alta participação pode ser explicada pela adaptação da espécie *Capra hircus* ao clima semiárido (FARIAS et al., 2014) (temperatura média anual 26°C; umidade relativa do ar 63-75%; alta radiação solar e índice pluviométrico entre 300-800 mm/ano) e a vegetação da *Caatinga* (estrato arbustivo-arbóreo, herbáceo e cactáceas) (ASA, 2017). Embora aparentemente alta, é possível melhorar a produção quantitativa e qualitativamente, enxergando-a como estratégia de convivência com a região. Grande parte das perdas na produção tem origem do manejo incorreto com falhas higiênico-sanitárias que propagam agentes causadores de doenças (TEIXEIRA et al., 2015; RIZZO, 2016; RODRIGUES et al., 2016; GUILHERME et al., 2017).

Entre os agentes, destaca-se o responsável pela Linfadenite Caseosa (LC): *Corynebacterium pseudotuberculosis*, bactéria Gram-positiva, não esporulada, aeróbica e parasita intracelular facultativo de macrófagos (OREIBY, 2015; TEIXEIRA et al., 2015; RODRIGUES et al., 2016; WINDSOR; BUSH, 2016; GUILHERME et al., 2017). Esse microrganismo libera exotoxina conhecida por fosfolipase D (PLD), principal fator de virulência que aumenta a permeabilidade vascular causando inflamação com posterior necrose (WINDSOR, 2014).

O conteúdo do abscesso fistulado é a principal via de transmissão. A infecção pode ocorrer pelo contato direto com a secreção purulenta, ingestão de água ou alimento contaminados, inalação de aerossóis, e ainda por fômites (ALVES et al., 2007; VESCHI et al., 2015). Resulta em doença infectocontagiosa crônica, piogênica, com forma clínica (hipertrofia de linfonodos superficiais e/ou abscessos extra-linfonodos), subclínica (comprometimento de órgãos e/ou linfonodos internos), ou simultaneamente, casos clínicos com lesões internas (FACCIOLI-MARTINS et al., 2014; OREIBY, 2015).

Há mais de um século seu diagnóstico é questão de intensa pesquisa. Não existe teste único que possa identificar todos os casos, ou mesmo diferentes estágios da enfermidade. O isolamento microbiológico é considerado padrão ouro, mas se limita a casos clínicos. O teste sorológico através do Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA) se baseia na detecção de imunoglobulina G (IgG) como marcador de atividade humoral; a resposta mediada por células fundamenta-se na quantificação de interferon- γ (IFN- γ). O teste genômico é embasado na Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) (OREIBY, 2015).

A moléstia é um obstáculo significativo à caprinocultura, alguns países apresentam taxa de prevalência de até 80% (VESCHI, 2011). No Brasil, estima-se que a maioria dos rebanhos esteja infectada e que a ocorrência clínica possa variar de 5% a 50% (SOUZA et al., 2014; PEREIRA et al., 2017; RIZZO et al., 2017). No Estado da Paraíba, trabalhos recentes mostram valores entre 7,7% (ANDRADE et al., 2012) e 22,5% (SOUZA et al., 2011). Também é endêmica em países desenvolvidos; na Austrália, de forte tradição na ovinocultura, sua prevalência pode chegar a 40% (PATON, 2010).

Além de rejeição, provoca redução na produção, gastos com tratamento, e desvalorização da pele (SOUZA et al., 2011). Em abatedouros o estrago é provocado pela não liberação de carcaça e órgãos para consumo, comprometendo a produtividade em muitos países (WINDSOR; BUSH, 2016). Além da preocupação econômica, seu controle é importante na preservação da saúde humana; de acordo com Faccioli-Martins et al. (2014), trata-se de uma zoonose emergente relacionada ao contato com animais infectados e a produtos lácteos contaminados.

Para ampliar o lucro dos criadores e melhorar a qualidade do produto (carne, leite, queijo, couro) destinado ao homem, a vigilância e o combate da LC são de suma importância. Estratégias de manejo envolvendo instalações, nutrição, aquisição de animais de boa procedência (preferencialmente vacinados), identificação dos infectados com tratamento e destino corretos, tornam-se saídas no combate a este mal.

Diante da problemática, faz-se necessário atualizar os indicadores epidemiológicos da afecção, buscando novas informações que visem aperfeiçoar estratégias de controle. São escassos os trabalhos científicos que relatem prejuízos acarretados por esta moléstia. Segundo Azevedo (2014), no Brasil não existem estudos que demonstrem tais detrimientos. Portanto, atendendo a importância dessa atividade para o Nordeste do Brasil e a pouca informação acerca do agravo financeiro, esta pesquisa buscou caracterizar a LC em caprinos e evidenciar a perda decorrente de condenação em abatedouro do semiárido, por meio de exames *ante* e *post mortem* com confirmação microbiológica.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. S. F.; SANTIAGO, L. B.; PINHEIRO, R. R. **Linfadenite Caseosa: o Estado da Arte**. Sobral: EMBRAPA Caprinos e Ovinos, 2007. 57 p. (Documentos, 74).

ANDRADE, J. S. L.; AZEVEDO, S. S.; TELE, J. A. A.; HIGINO, S. S. S.; AZEVEDO, E. O. Ocorrência e fatores associados à infecção por *Corynebacterium pseudotuberculosis* em

caprinos e ovinos do semiárido paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira.**, v. 32, n. 2, p. 116-120, 2012.

ASA. BRASIL. Articulação Semiárido Brasileiro. **Caracterização do semiárido brasileiro.** 2017. Disponível: <<http://www.asabrasil.org.br/>>. Acesso em dezembro 2017.

AZEVEDO, S. C. M. B. **Enfermidades de pequenos ruminantes e avaliação do manejo de rebanho caprino e ovino na microrregião do brejo paraibano.** 2014. 70 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil.

FACCIOLI-MARTINS, P. Y.; ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. **Linfadenite Caseosa: perspectivas no diagnóstico, tratamento e controle.** Sobral: EMBRAPA Caprinos e Ovinos, 2014, 71 p. (Documentos, 113).

FARIAS, J. L. S.; ARAÚJO, M. R. A.; LIMA, A. R.; ALVES, F. S. F.; OLIVEIRA, L. S.; SOUZA, H. A. Análise socioeconômica de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, Brasil. **Archivos de Zootecnia.**, v. 241, n. 63, p. 13-24, 2014.

GUILHERME, R. F.; FARIAS, D. A.; ALVES, J. R. A.; COSTA, D. F.; PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F.; AZEVEDO, S. S.; ALVES, C. J. Caracterização dos sistemas de produção de ovinos e caprinos no estado da Paraíba, Semiárido do Nordeste, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias.**, v. 38, n. 4, p. 2163-2178, 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017.** Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=0&tema=7566>. Acesso em 9 agosto 2018.

OREIBY, A. F. Diagnosis of caseous lymphadenitis in sheep and goat. **Small Ruminant Research.**, v. 123, p. 160-166, 2015.

PATON, M. W. **The epidemiology and control of caseous lymphadenitis in australian sheep flocks.** 2010. 137 f. Thesis (Doctor of Philosophy) - School of Veterinary and Biomedical Sciences, Murdoch University, Perth, Western Australia, Australia.

PEREIRA, H. M.; SOARES, D. M.; ROCHA, T. B.; MARQUES, C. H. M. F.; ALVES, J. S.; SILVA, A. T. L. Linfadenite clínica em rebanhos ovinos e caprinos no município de Chapadinha/MA. **Revista Acadêmica Ciência Animal.**, v. 15, p. 57-58, 2017.

RIZZO, H. Perfil Sanitário de pequenos ruminantes do estado de Sergipe, Brasil. **Ciência Veterinária nos Trópicos.**, v. 19, n. 3, p. 85-100, 2016.

RIZZO, H.; CARVALHO, J. S.; JÚNIOR, N. S. S.; JESUS, T. K. S.; JÚNIOR, C. M. M. T.; REIS, D. D.; ALMEIDA, F. F.; MAGALHÃES, M. V. F.; FARIAS, C. E.; COELHO, T. R. S. Avaliação clínica de linfonodos superficiais de pequenos ruminante criados no estado de Sergipe, Brasil. **Medicina Veterinária (UFRPE).**, v. 11, n. 1, p. 18-28, 2017.

RODRIGUES, B. R.; COELHO, M. C. S. C.; COELHO, M. I. S. Aspectos sanitários e de manejo em criações de caprinos leiteiros produzidos na comunidade de Caroá, distrito de

Rajada, Petrolina - PE. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**., v. 6, n. 2, p. 9-18, 2016.

SOUZA, A. M. S.; JÚNIOR, E. M. D.; ZAFALON, L. F.; VESCHI, J. L. A. **Ocorrência de cicatrizes e abscessos causados pela linfadenite caseosa em caprinos do rebanho da Embrapa Semiárido**. In: Jornada de Iniciação Científica da EMBRAPA Semiárido, IX., 2014, Petrolina. Anais da Jornada de Iniciação Científica da EMBRAPA Semiárido. Petrolina, p. 325-330, 2014.

SOUZA, M. F.; CARVALHO, A. Q.; GARINO, F. J.; RIET-CORREA, F. Linfadenite caseosa em ovinos deslanados abatidos em um frigorífico da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**., v. 31, n. 3, p. 224-230, 2011.

TEIXEIRA, W. C.; SANTOS, H. P.; SILVA, J. C. R.; RIZZO, H.; MARVULO, M. F. V.; CASTRO, R. S. Perfil zoonosológico dos rebanhos caprinos e ovinos em três mesorregiões do estado do Maranhão, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**., v. 9, n. 1, p. 34-42, 2015.

VESCHI, J. L. A. **Manejo sanitário de doenças infecciosas**. In: Produção de Caprinos e Ovinos no Semiárido. T. V. ed. Petrolina: Voltolini, EMBRAPA Semiárido, p. 323-354, 2011.

VESCHI, J. L. A.; RAMOS, E. M.; ZAFALON, L. F. **Linfadenite caseosa: sinais clínicos, localização dos principais linfonodos acometidos, recomendações para prevenção e controle**. Petrolina: EMBRAPA Semiárido, 2015, 2 p. (Instruções Técnicas, 123).

WINDSOR, P. A. Managing control programs for ovine caseous lymphadenitis and paratuberculosis in Australia and the need for persistent vaccination. **Veterinary Medicine: Research and Reports**., v. 5, p. 1-12, 2014.

WINDSOR, P. A.; BUSH, R. D. Caseous lymphadenitis: Present and near forgotten from persistent vaccination?. **Small Ruminant Research**., v. 142, p. 6-10, 2016.

CAPÍTULO I

Caracterização da linfadenite caseosa em caprinos abatidos no semiárido brasileiro

Artigo a ser submetido à Revista Semina: Ciências Agrárias (Qualis B1)

Caracterização da linfadenite caseosa em caprinos abatidos no semiárido brasileiro¹

Characterization of caseous lymphadenitis in caprine animals slaughtered in the Brazilian semi-arid region

Nathanael N. C. Barnabé¹, José D. Silva², Maira P. Viana², Newcelia P. Barreto¹, Évylla L. G. Andrade¹, Pedro J. Á. Faria³, Albério A. B. Gomes⁴, Severino S. S. Higino⁴, Sérgio S. Azevedo⁴, Clebert J. Alves^{4*}

Abstract

In the Northeast of Brazil, goat breeding plays an important socioeconomic and strategic role in the coexistence in the semi-arid region. The good adaptations to the climate plus the rusticity of the species are some of the characteristics that favor the Northeast as the largest national producer (93% of the herd). In spite of this condition, sanitary deficiencies provide the appearance and diffusion of pathogenic agents that compromise the productivity, standing out the *Corynebacterium pseudotuberculosis*, widespread in the national herd and that generates damages to the activity. The objective of this study was to characterize Caseous Lymphadenitis (CL) in cutting lambs in semiarid abattoirs. The research was carried out between March and August 2017 at the Municipal Abattoir of Patos, State of Paraíba, Brazil, where there is slaughter of caprines from this region. We studied 304 animals with no defined racial pattern, both sexes, characterized according to the age group evidenced by the teeth, submitted to *ante* and *post mortem* exams with microbiological confirmation. Patient cheek material was processed; for diagnostic confirmation, the technique of isolation and microbiological identification (gold standard) was used. The bacteriological examination confirmed the presence of agent in 21,38% of the animals. Females accounted for 13,16% of patients, while males accounted for 8,22%. Of those affected, 11,51% had the clinical form of the disease, while 9,87% had the subclinical form; 1,31% had both clinical form and internal impairment. Pre-cruval lymph nodes 25,71%, mammary 11,43% and pre-scapular 11,43% were more affected; internally, liver 63,33%, lung 13,33% and medium mediastinal lymph node 10%. The presence of lesion/cutaneous scar (*Odds ratio* = 2,394, 95% CI = 1,371 - 4,182, *p* = 0,003) and female sex (*Odds ratio* = 1,845, 95% CI = 1,053 - 3,232, *p* = 0,044). CL is present in goats from the intermediate geographic region of Patos, reinforcing the need for control measures, with attention to the inspection of animals in the slaughter line.

Keywords: Northeast. Caprinocultura. Slaughterhouse. *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Injury.

¹ Discentes, Curso de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Patos, PB, Brasil. E-mail: nathannaterciomv@gmail.com; newcelia.barreto@bol.com.br; evylalayssa@hotmail.com

² Discentes, Curso de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Patos, PB, Brasil. E-mail: dvd.12@hotmail.com; mairaporto.veterinaria@gmail.com

³ Discente, Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Patos, PB, Brasil. E-mail:alvaresfaria@gmail.com

⁴ Profs., Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, UFCG, Patos, PB, Brasil. E-mail: alberiogomes@bol.com.br; higinosss@gmail.com; sergio@vps.fmvz.usp.br; clebertja@uol.com.br

Resumo

No Nordeste do Brasil a caprinocultura desempenha importante função socioeconômica e estratégica na convivência em região semiárida. A boa adaptação ao clima somado a rusticidade da espécie são algumas das características que favorecem o Nordeste como maior produtor nacional (93% do efetivo). Apesar dessa condição, deficiências sanitárias proporcionam surgimento e difusão de agentes patogênicos que comprometem a produtividade, destacando-se o *Corynebacterium pseudotuberculosis*, difundido no rebanho nacional e que gera prejuízos à atividade. O objetivo deste estudo foi caracterizar a Linfadenite Caseosa (LC) na caprinocultura de corte em abatedouro do semiárido. Desenvolveu-se a pesquisa entre março e agosto 2017 no Abatedouro Municipal de Patos, Estado da Paraíba, Brasil, onde ocorre abate de caprídeos provenientes desta região geográfica intermediária. Foram estudados 304 animais sem padrão racial definido, ambos os sexos, caracterizados conforme faixa etária evidenciada pelos dentes, submetidos a exames *ante* e *post mortem* com confirmação microbiológica. Processou-se material caseoso dos doentes; para confirmação de diagnóstico se empregou a técnica de isolamento e identificação microbiológica (padrão ouro). O exame bacteriológico confirmou presença do agente em 21,38% dos animais. As fêmeas representaram 13,16% dos doentes, enquanto os machos, 8,22%. Dos acometidos, 11,51% apresentaram a forma clínica, enquanto 9,87% a subclínica; 1,31% tiveram simultaneamente forma clínica e comprometimento interno. Os linfonodos pré-crurais 25,71%, mamários 11,43% e pré-escapulares 11,43% foram mais afetados; internamente, fígado 63,33%, pulmão 13,33% e linfonodo do mediastino médio 10%. Comprovou-se como fatores de risco a presença de lesão/cicatriz cutânea (*Odds ratio* = 2,394; IC 95% = 1,371 - 4,182; *p* = 0,003) e o sexo (fêmea) (*Odds ratio* = 1,845; IC 95% = 1,053 - 3,232; *p* = 0,044). A LC se encontra presente em caprinos da região geográfica intermediária de Patos, reforçando a necessidade de medidas de controle, com atenção à inspeção de animais na linha abate.

Palavras-chave: Nordeste. Caprinocultura. Abatedouro. *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Lesões

Introdução

A caprinocultura desenvolvida no Nordeste brasileiro é uma atividade importante não só do ponto de vista econômico, mas como estratégia de convivência com a região semiárida. De acordo com Farias et al. (2014) a espécie *Capra hircus* tem boa adaptação às condições climáticas dessa área, característica que faz do Nordeste o maior produtor do Brasil com 7.660.715 cabeças, aproximadamente 93% do efetivo nacional (8.254.561) (IBGE, 2018). Embora os números impressionem, a produção é considerada baixa em virtude de fatores como longas estiagens, falta de informações técnicas, baixo grau de escolaridade dos caprinocultores e falhas no manejo higiênico-sanitário que proporcionam surgimento, manutenção e difusão de agentes patogênicos, diminuindo a qualidade do produto, seja carne, leite, ou couro (GUILHERME et al., 2017; RIZZO, 2016; RODRIGUES et al., 2016; TEIXEIRA et al., 2015).

Das enfermidades infectocontagiosas, destaca-se a linfadenite caseosa. Tem como agente etiológico o *Corynebacterium pseudotuberculosis*, bactéria Gram-positiva, não esporulada, aeróbica e parasita intracelular facultativo de macrófagos (GUILHERME et al., 2017; OREIBY, 2015; RODRIGUES et al., 2016; TEIXEIRA et al., 2015; WINDSOR; BUSH, 2016). Essa bactéria libera exotoxina conhecida por fosfolipase D (PLD), principal fator de virulência que aumenta a permeabilidade vascular causando inflamação com posterior necrose (WINDSOR, 2014).

O conteúdo do abscesso fistulado é a principal via de transmissão. A infecção pode ocorrer pelo contato direto com a secreção purulenta, ingestão de água ou alimento contaminados, inalação de aerossóis e ainda por fômites (ALVES et al., 2007; VESCHI et al., 2015). Resulta em doença infectocontagiosa crônica, piogênica, com forma clínica (hipertrofia de linfonodos superficiais e/ou abscessos extra-linfonodos), subclínica (comprometimento de órgãos e/ou linfonodos internos), ou simultaneamente, casos clínicos com lesões internas (FACCIOLI-MARTINS et al., 2014; OREIBY, 2015).

Há mais de um século seu diagnóstico é questão de intensa pesquisa. Não existe teste único que possa identificar todos os casos, ou mesmo diferentes estágios. O isolamento microbiológico é considerado padrão ouro, mas se limita a casos clínicos. O teste sorológico através do Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA) se baseia na detecção de imunoglobulina G (IgG) como marcador de atividade humoral; a resposta mediada por células fundamenta-se na quantificação de interferon- γ (IFN- γ). O teste genômico é embasado na Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) (OREIBY, 2015).

A moléstia causa gastos com tratamento, redução na produção, condenação de carcaça e órgãos, e desvalorização da pele (SOUZA et al., 2011). No mundo é considerada um obstáculo significativo à caprinocultura, alguns países apresentam taxa de prevalência de até 80% (VESCHI, 2011). No Brasil, estima-se que a maioria dos rebanhos esteja infectada e que a prevalência clínica possa variar de 5% a 50% (ANDRADE et al., 2012; PEREIRA et al., 2017; RIZZO et al., 2017; SOUZA et al., 2011; SOUZA et al., 2014). Além da preocupação econômica, seu controle é importante na preservação da saúde humana; segundo Faccioli-Martins et al. (2014), trata-se de uma zoonose emergente relacionada ao contato com animais infectados e a produtos lácteos contaminados.

Diante da problemática, faz-se necessário atualizar os indicadores epidemiológicos da doença, buscando novas informações que visem aperfeiçoar estratégias de combate. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa caracterizar a LC em caprinos encaminhados a abatedouro no semiárido, por meio de exames *ante e post mortem* com confirmação microbiológica.

Material e Métodos

Pesquisa desenvolvida de março a agosto 2017 no Abatedouro Municipal de Patos (Latitude: 7°00'19" Sul, Longitude: 37°16'48" Oeste), Estado da Paraíba, Brasil, onde ocorre abate de caprídeos provenientes desta região geográfica intermediária. Segundo dados da Guia de Trânsito Animal (GTA) fornecidos pela Secretaria de Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca (SEDAP-PB), no ano de 2017 foram abatidos 3.662 caprinos com uma média mensal de 305. No período de estudo se abateu 1.269, média de 212/mês.

A amostragem foi calculada com base no número amostral mínimo (N). Fez-se uso da fórmula de amostras aleatórias simples, prevalência esperada de 50% para maximização, intervalo de confiança de 95% e erro amostral de 6% (Thrusfield 2007). De acordo com a fórmula o número mínimo chega a 267, entretanto, foram utilizados 304 indivíduos sem padrão racial definido, ambos os sexos e idades. Estratificou-se a amostra em cinco faixas etárias (12 meses, 12-24, 24-36, 36-48 e acima de 48 meses) estabelecidas pela cronologia dentária adaptada de Frandson et al. (2011).

Durante visitas ao abatedouro, no exame *ante mortem*, foram submetidos à inspeção e palpação dos linfonodos superficiais parotídeos, submandibulares, pré-escapulares, pré-crurais, poplíteos e mamários. Os incluídos no estudo receberam identificação por meio de brinco permanente na orelha direita. Registrou-se locais de cicatrização na pele por abscessos fistulados e por marca de identificação feita pelos proprietários (corte na orelha, por exemplo).

Para identificação de carcaça, órgãos (coração, pulmão, esôfago, fígado e baço) e vísceras (rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos) se fez uso de 912 etiquetas de acetato (45 x 30 mm) e papel adesivo branco (25 x 15 mm Artgraf Etiquetas©) com numeração correspondente, vedado com fita adesiva (19 mm Adelbras©), presas por barbante vermelho de modo a facilitar localização. No decorrer do exame *post mortem* realizado pelo Médico Veterinário Responsável Técnico do estabelecimento, buscou-se lesões sugestiva de LC.

Amostras dos granulomas foram armazenadas em sacos plásticos tipo zip (N9 200 x 280 mm Talge©), devidamente identificados e encaminhados sob refrigeração para o Laboratório de Doenças Transmissíveis (LDT), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, onde foram imediatamente processadas.

Para cultivo microbiológico, diagnóstico padrão ouro (Oreiby 2015), se utilizou meio sólido: Agar Sangue Ovino 5% (Himedia®, Bhaveshwar, Mumbai, Índia) pH de 7,0 - 7,2 em placas Petri vidro, e meio líquido: Brain Heart Infusion - BHI (Himedia®, Bhaveshwar, Mumbai, Índia) em tubos de ensaio (10 ml) com tampa rosca, identificados por marcador permanente. Na capela, sob proteção do bico de Bunsen,

abscessos foram cortados em sentido longitudinal por lâminas de bisturi estéreis (Nº 24). Contactou-se o conteúdo caseoso com alça de platina, semeando-o em ágar sangue como cultivo primário. Incubou-se em aerobiose a 37 °C (estufa 502 Fanem®), sendo realizadas leituras com 24 e 72 horas. Posteriormente, se repicou o microrganismo em BHI para identificação bioquímica.

Os microrganismos isolados foram submetidos à prova de catalase com peróxido de hidrogênio 3% e a exames bacterioscópicos pelo método de Gram (Laborclin®). As lâminas lidas em microscópio óptico 5 cabeças B-500 Ti-5 (Optika®) objetiva 100x no Laboratório de Patologia Animal (LPA) do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB. Identificou-se o *Corynebacterium pseudotuberculosis* com base no *Manual of Clinical Microbiology* (Murray et al. 1999). Os resultados dos testes de diagnóstico e das fichas de caracterização foram armazenados em banco de dados (Microsoft Excel® 2016).

As variáveis de risco associadas à positividade foram calculadas pela análise univariada. Cruzou-se cada variável independente com uma dependente, selecionando para determinação *Odds ratio* (THRUSFIELD, 2007) aquelas que evidenciaram valor de $p \leq 0,05$ pelo teste de qui-quadrado (ZAR, 1999). Todas as análises foram realizadas com o programa SPSS 20.0 for Windows®.

Resultados

Verificou-se lesões semelhantes à linfadenite caseosa em 25,33% (77/304) dos caprídeos. O exame bacteriológico confirmou tratar-se de *Corynebacterium pseudotuberculosis* 84,42% (65/77), o que representa 21,38% (65/304) do total avaliado (Tabela 1).

Houve prevalência de 13,16% (40/304) nas fêmeas e 8,22% (25/304) nos machos. A forma clínica foi observada em 11,51% (35/304), dos quais 62,86% (22/35) eram fêmeas e 37,14% (13/35) machos. A forma subclínica afetou 9,87% (30/304), sendo 60% (18/30) fêmeas e 40% (12/30) machos. Em relação à faixa etária, houve maior incidência em animais acima de 48 meses de idade (40%), seguidos de até 12 meses (29,23%), 12-24 (13,85%), 24-36 (9,23%) e 36-48 (7,69%) (Tabela 2).

Das fêmeas positivas, 62,50% (25/40) possuíam algum tipo de lesão/cicatriz cutânea, dos machos, 48% (12/25). No total, observou-se lesão cutânea em 56,92% (37/65) dos doentes (Tabela 3).

O método de identificação adotado pelos proprietários respondeu por 86,49% (32/37) das cicatrizes (estilo marcação australiana, tendo como locais mais usuais a orelha 70,27% e a face/masseter 16,22%). Constatou-se cicatriz resultante de fistulação em 13,51% (5/37), presente nos linfonodos pré-crural 5,41% (2/5), pré-escapular, parotídeo, e simultaneamente, parotídeo e pré-crural, compuseram 8,10% (Tabela 4).

Como linfonodos mais acometidos se teve o pré-crural 25,71%, mamário 11,43% e pré-escapular 11,43%, com destaque para abscessos extra-linfonodos 22,86% (Tabela 5). Quatro indivíduos, 1,32% tiveram concomitantemente LC clínica e comprometimento interno, sendo: um com hipertrofia de linfonodo retrofaríngeo e lesão caseosa no pulmão; outro com hipertrofia de linfonodo submandibular e abscesso no fígado; o terceiro com abscessos na região torácica/costilhar e pulmão; por último, indivíduo com abscesso no flanco e pulmão.

No que se refere aos subclínicos, os órgãos mais afetados foram o fígado 63,33% e pulmão 13,33%, seguidos do linfonodo mediastino médio 10%. Três caprinos tiveram lesões caseosas em mais de um órgão: dois com comprometimento de fígado e pulmão (6,67%), um com fígado e baço (3,33%). Constatou-se abscesso no baço de um animal (3,33%) (Tabela 6).

Na análise multivariada ($p \leq 0,05$) evidenciou-se correlação entre a presença de lesão/cicatriz cutânea (*Odds ratio* = 2,394; IC 95% = 1,371 - 4,182; $p = 0,003$) e o sexo (fêmea) (*Odds ratio* = 1,845; IC 95% = 1,053 - 3,232; $p = 0,044$) à positividade (Tabela 7).

Discussão

Os dados encontrados neste trabalho sugerem alta frequência de lesões por *Corynebacterium pseudotuberculosis*, responsável por perda na produção e gasto com tratamento. Além disso, deve-se considerar a condenação de carcaça e órgãos, como já descrito por Souza et al. (2011).

A prevalência de linfadenite caseosa em caprídeos encaminhados ao abate foi de 21,38% (65/304) (Tabela 1), próximo aos 22,5% reportados por Souza et al. (2011) sob condição semelhante. Andrade et al. (2012) informam prevalência clínica de 7,7% (a campo), não relatando casos subclínicos em virtude da limitação do diagnóstico microbiológico, conforme explica Oreiby (2015). A inspeção e palpação são técnicas restritas, não detectam todos os casos. Em condições de campo a maior dificuldade para o controle da doença está na detecção dos subclínicos que mantêm e dissipam *C. pseudotuberculosis* sem serem percebidos (ALVES et al., 2007; SOUZA et al., 2011). Um teste sorológico (ELISA) provavelmente apontaria maior prevalência nos rebanhos analisados por Andrade et al. (2012).

Os animais com idades acima de 48 meses e até 12 meses foram os mais acometidos, 40% e 29,23%, respectivamente, possivelmente por serem os mais numerosos no abate (Tabela 2). Isso pode ser explicado pela situação das matrizes que permanecem por maior tempo na propriedade em função de sua viabilidade produtiva (reprodução e leite), substituídas quando consideradas descartes (no caso, acima dos 48 meses), aumentando a probabilidade de contato com o agente, tornando-as fontes de reinfecção para o rebanho, condição oposta à vivenciada pelos machos que são encaminhados jovens ao abate em atendimento às exigências de mercado (na grande maioria das vezes até os 12 meses, faixa etária onde a carne é mais apreciada e livre de odor *sui generis*). Conforme Riet-Correa et al. (2013) o fato dos produtores não separarem caprinos por sexo e faixa etária permite o contato entre jovens e adultos doentes, o que pode ser a resposta para o considerável número de cabritos positivos encontrado nesta pesquisa.

A positividade nos adultos também pode ser explicada pelo caráter crônico da afecção, em que o tempo de resposta à invasão por *C. pseudotuberculosis* pode ser influenciado por outros fatores como nível de infecção e competência imunológica do hospedeiro (NASSAR, 2009), fazendo com que esta enfermidade seja observada com maior frequência nos indivíduos acima de um ano. Atenta-se ao fato de que os subclínicos possam estar atuando como possíveis fontes de infecção, mantendo o agente patogênico na propriedade e entre criações pelo empréstimo/aquisição de reprodutores afetados.

No Nordeste brasileiro é comum a venda e troca de caprÍdeos entre criadores, muitas vezes em feira livre, e frequentemente o empréstimo de reprodutores sem o devido controle sanitário. Essas práticas podem ser responsáveis pela transmissão de agentes patogênicos. A falta de fiscalização no transporte e comercialização faz com que animais doentes sejam introduzidos na criação (ALVES et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2015).

Mais adotado atualmente na região em virtude da longa estiagem, o sistema de criação semi-intensivo (GUILHERME et al., 2017; TEIXEIRA et al., 2015) pode ter contribuído para um maior contato e proximidade entre infectados e os susceptÍveis. A suplementação de concentrado proteico e/ou energético força os caprinos a uma convivência mais próxima ao dividirem alimento e água fornecidos em cochos, que podem ser contaminados pelo conteúdo purulento de linfonodo/abscesso fistulado, e em menor frequência, há possibilidade de contrair a doença pela inalação de aerossóis. Isso pode refletir em maior morbidade da LC.

Diferente da pouca prática de marcação/identificação (brinco, colar ou carimbo) relatada por Teixeira et al. (2015), neste estudo verificou-se que dos 65 indivíduos positivos, 56,92% (37) apresentavam algum tipo de lesão cutânea (Tabela 3), onde 86,49% (32) tinham cicatriz resultante de marcação, demonstrando que esta prática pode criar uma porta de entrada para o microrganismo em questão, se observou lesões por ruptura de linfonodo em 13,51% (5), evidenciando a principal forma de contaminação do ambiente (FACCIOLI-MARTINS et al., 2014).

Diferente do relato de Baird e Malone (2010) no Reino Unido, em que observaram linfonodos da região da cabeça e pescoço como os mais afetados, os resultados deste estudo seguiram a tendência dos achados de Rizzo et al. (2017) e Souza et al. (2014), mostrando tronco e posterior como regiões com maior número de linfonodos enfartados. Percentuais consideráveis de abscessos superficiais extra-linfonodos 22,86% (8/35) (Tabela 5) e 63,33% (19/30) de subclÍnicos com acometimento de fÍgado (Tabela 6), corroboram para via hematogena defendida por Junior et al. (2013) ao conseguirem isolar *C. pseudotuberculosis* de um abscesso cerebral em caprino.

Apesar de possuir coeficiente de transmissão inferior se comparado à supuração de granulomas superficiais, os abscessos pulmonares podem ter sua importância na manutenção da afecção como possível fonte aerogena na dispersão do agente. A contaminação de órgãos nesta enfermidade se dá de duas formas, aerogena ou hematogena (FONTAINE; BAIRD, 2008). A alta taxa de lesão pulmonar sugere possível contaminação por via aerogena, entretanto a presença de lesões em outros órgãos como fÍgado e baço pressupõe uma origem hematogena. Segundo Oreiby (2015), lesões viscerais não são detectáveis clinicamente, mas fazem com que os doentes expressem sinais e sintomas a depender do órgão envolvido (perda de peso, distúrbios respiratórios e timpanismo ruminal crônico são os mais frequentes).

De acordo com Alves et al. (2007) os ferimentos cutâneos tem grande importância na epidemiologia da LC. Resultados deste estudo reiteram esta informação, onde se comprovou que caprÍdeos com lesão cutânea tiveram 2,394 vezes mais chances de ocorrência da doença quando comparados àqueles que não apresentaram (Tabela 7), evidenciando-a como provável porta de entrada para o agente. Também se constatou que comparadas aos machos, fêmeas possuem 1,845 vezes mais chances de serem acometidas,

concordando com os resultados de Souza et al. (2011) que registraram maior prevalência em fêmeas 17,9% (machos 13,8%).

Conclusão

A infecção por *Corynebacterium pseudotuberculosis* encontra-se presente em caprinos encaminhados ao Abatedouro Municipal de Patos, Paraíba, Brasil. Os machos foram mais acometidos quando jovens em comparação às fêmeas. É importante destacar que o tipo de marcação adotado pelo proprietário para identificação do animal pode influenciar na disseminação do agente, devendo-se optar por métodos que conservem a integridade cutânea. Sugere-se medidas de controle, como a conscientização dos caprinocultores, vacinação do rebanho, separação de acordo com sexo e idade, e manejo correto dos doentes, bem como maior atenção à inspeção na linha de abate por parte dos fiscais sanitários.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de Pós-Graduação. Ao Grupo de Pesquisa em Doenças Transmissíveis da Universidade Federal de Campina Grande pelo empenho. Ao Grupo de Pesquisa de Sanidade Animal da Embrapa Caprinos e Ovinos/CNPC - Sobral/CE pela oportunidade e cooperação.

Referências

- ALVES, F. S. F.; SANTIAGO, L. B.; PINHEIRO, R. R. *Linfadenite Caseosa: o Estado da Arte*. Sobral: EMBRAPA Caprinos e Ovinos, 2007. 57 p. (Documentos, 74).
- ANDRADE, J. S. L.; AZEVEDO, S. S.; TELE, J. A. A.; HIGINO, S. S. S.; AZEVEDO, E. O. Ocorrência e fatores associados à infecção por *Corynebacterium pseudotuberculosis* em caprinos e ovinos do semiárido paraibano. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Seropédica, v. 32, n. 2, p. 116-120, 2012.
- BAIRD, G. J.; MALONE, F. E. Control of caseous lymphadenitis in six sheep flocks using clinical examination and regular ELISA testing. *Veterinary Record*, London, v. 166, p. 358-362, 2010.
- FACCIOLI-MARTINS, P. Y.; ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. *Linfadenite Caseosa: perspectivas no diagnóstico, tratamento e controle*. Sobral: EMBRAPA Caprinos e Ovinos, 2014, 71 p. (Documentos, 113).
- FARIAS, J. L. S.; ARAÚJO, M. R. A.; LIMA, A. R.; ALVES, F. S. F.; OLIVEIRA, L. S.; SOUZA, H. A. Análise socioeconômica de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, Brasil. *Archivos de Zootecnia*, Córdoba, v. 241, n. 63, p. 13-24, 2014.

- FONTAINE, M. C. A.; BAIRD, G. J. Caseous lymphadenitis. *Small Ruminant Research*, Amsterdã, v. 76, p. 42-48, 2008.
- FRANDSON, R. W.; LEE WILKE, W.; FAILS, A. D. *Anatomia do Sistema Digestório*. IN: ANATOMIA E FISILOGIA DOS ANIMAIS DE FAZENDA. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 269-288, 2011.
- GUILHERME, R. F.; FARIAS, D. A.; ALVES, J. R. A.; COSTA, D. F.; PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F.; AZEVEDO, S. S.; ALVES, C. J. Caracterização dos sistemas de produção de ovinos e caprinos no estado da Paraíba, Semiárido do Nordeste, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 38, n. 4, p. 2163-2178, 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. *Pesquisa Pecuária Municipal*. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resulta_dosagro/pecuaria.html?localidade=0&tema=7566>. Acesso em 9 agosto 2018.
- JUNIOR, A. B. S.; DESTRO, C. R.; PAGLIOSA, G. M.; VIOTT, A. M., GIRALDES, F. F.; TOSTES, R. A. Abscesso cerebral por *Corynebacterium pseudotuberculosis* em um caprino. *Archives of Veterinary Science*, Curitiba, v. 18, p. 1-11, 2013.
- MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; PFALLER, M. A.; TENOVER, F. C.; YOLKEN, R. H. *Manual of Clinical Microbiology*. 7 ed. Washington: American Society for Microbiology, 1999. 846 p.
- NASSAR, A. F. C. *Linfadenite caseosa ou “mal do caroço”*. 2009. São Paulo: Instituto Biológico. Disponível em: <http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=101>. Acesso em 02 janeiro 2018.
- OREIBY, A. F. Diagnosis of caseous lymphadenitis in sheep and goat. *Small Ruminant Research*, Amsterdã, v. 123, p. 160–166, 2015.
- PEREIRA, H. M.; SOARES, D. M.; ROCHA, T. B.; MARQUES, C. H. M. F.; ALVES, J. S.; SILVA, A. T. L. Linfadenite clínica em rebanhos ovinos e caprinos no município de Chapadinha/MA. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, Curitiba, v. 15, p. 57-58, 2017.
- RIET-CORREA, B.; SIMÕES, S. V. D.; FILHO, J. M. P.; AZEVEDO, S. S.; MELO, D. B.; BATISTA, J. A.; NETO, E. G. M.; RIET-CORREA, F. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Seropédica, v. 33, n. 3, p. 345-352, 2013.

RIZZO, H. Perfil Sanitário de pequenos ruminantes do estado de Sergipe, Brasil. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, Recife, v. 19, n. 3, p. 85-100, 2016.

RIZZO, H.; CARVALHO, J. S.; JÚNIOR, N. S. S.; JESUS, T. K. S.; JÚNIOR, C. M. M. T.; REIS, D. D.; ALMEIDA, F. F.; MAGALHÃES, M. V. F.; FARIAS, C. E.; COELHO, T. R. S. Avaliação clínica de linfonodos superficiais de pequenos ruminante criados no estado de Sergipe, Brasil. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, Recife, v. 11, n. 1, p. 18-28, 2017.

RODRIGUES, B. R.; COELHO, M. C. S. C.; COELHO, M. I. S. Aspectos sanitários e de manejo em criações de caprinos leiteiros produzidos na comunidade de Carová, distrito de Rajada, Petrolina – PE. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Viçosa, v. 6, n. 2, p. 9-18, 2016.

SOUZA, A. M. S.; JÚNIOR, E. M. D.; ZAFALON, L. F.; VESCHI, J. L. A. *Ocorrência de cicatrizes e abscessos causados pela linfadenite caseosa em caprinos do rebanho da Embrapa Semiárido*. IN: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 9., 2014, Petrolina. Anais... Petrolina: EMBAPA Semiárido, 2014. p. 325-330. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1013685/ocorrencia-de-cicatrizes-e-abscessos-causados-pela-linfadenite-caseosa-em-caprinos-do-rebanho-da-embrapa-semiarido>>. Acesso em 9 janeiro 2018.

SOUZA, M. F.; CARVALHO, A. Q.; GARINO, F. J.; RIET-CORREA, F. Linfadenite caseosa em ovinos deslanados abatidos em um frigorífico da Paraíba. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Seropédica, v. 31, n. 3, p. 224-230, 2011.

TEIXEIRA, W. C.; SANTOS, H. P.; SILVA, J. C. R.; RIZZO, H.; MARVULO, M. F. V.; CASTRO, R. S. Perfil zoonosológico dos rebanhos caprinos e ovinos em três mesorregiões do estado do Maranhão, Brasil. *Acta Veterinaria Brasilica*, Mossoró, v. 9, n. 1, p. 34-42, 2015.

THRUSFIELD, M. *Veterinary epidemiology*, 3th ed. Oxford: Blackwell Science, 2007. 624 p.

VESCHI, J. L. A. *Manejo sanitário de doenças infecciosas*. IN: PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS NO SEMIÁRIDO. T. V. ed. Petrolina: Voltolini, EMBRAPA Semiárido, p. 323-354, 2011.

VESCHI, J. L. A.; RAMOS, E. M.; ZAFALON, L. F. *Linfadenite caseosa: sinais clínicos, localização dos principais linfonodos acometidos, recomendações para prevenção e controle*. Petrolina: EMBRAPA Semiárido, 2015, 2 p. (Instruções Técnicas, 123).

WINDSOR, P. A. Managing control programs for ovine caseous lymphadenitis and paratuberculosis in Australia and the need for persistent vaccination. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, London, v. 5, p. 1–12, 2014.

WINDSOR, P. A.; BUSH, R. D. Caseous lymphadenitis: Present and near forgotten from persistent vaccination?. *Small Ruminant Research*, Amsterdã, v. 142, p. 6–10, 2016.

ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*, 4th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. 663 p.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Avaliação dos abscessos sugestivos de linfadenite caseosa pelo isolamento microbiológico, teste de catalase e coloração de Gram.

Resultado	Número de Animais	Total (%)
(+) <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	65	(84,42)
Outro microrganismo	8	(10,38)
Ausência de crescimento	4	(5,20)
Total	77	(100)

Tabela 2. Distribuição da linfadenite caseosa clínica e subclínica em caprinos de acordo com idade e sexo.

Idade	Machos				Fêmeas			
	153/304 (50,33%)				151/304 (49,57%)			
	(-) LC	(+) LCC	(+) LCS	Nº	(-) LC	(+) LCC	(+) LCS	Nº
Até 12 meses	80 (62,50%)	9 (69,23%)	5 (41,67%)	94 (61,44%)	32 (28,83%)	3 (13,64%)	2 (11,11%)	37 (24,50%)
12-24 meses	19 (14,84%)	2 (15,38%)	3 (25,00%)	24 (15,69%)	19 (17,12%)	2 (9,09%)	2 (11,11%)	23 (15,23%)
24-36 meses	16 (12,50%)	1 (7,69%)	2 (16,67%)	19 (12,42%)	6 (5,41%)	2 (9,09%)	1 (5,56%)	9 (5,96%)
36-48 meses	8 (6,25%)	0	2 (16,67%)	10 (6,54%)	19 (17,12%)	1 (4,55%)	2 (11,11%)	22 (14,57%)
> 48 meses	5 (3,91%)	1 (7,69%)	0	6 (3,92%)	35 (31,53%)	14 (63,64%)	11 (61,11%)	60 (39,74%)
Total	128 (100%)	13 (100%)	12 (100%)	153 (100%)	111 (100%)	22 (100%)	18 (100%)	151 (100%)
	128 (83,66%)	13 (8,50%)	12 (7,84%)	153 (100%)	111 (73,51%)	22 (14,57%)	18 (11,92%)	151 (100%)

(-) LC = animais sem linfadenite caseosa; (+) LCC = animais com linfadenite caseosa clínica; (+) LCS = animais com linfadenite caseosa subclínica; Nº = número de indivíduos.

Tabela 3. Distribuição das lesões cutâneas em caprinos de acordo com idade e sexo.

	Machos			Fêmeas		
	25/65 (38,46%)			40/65 (61,54%)		
	Sem	Com	Nº	Sem	Com	Nº
Até 12 meses	6 (42,86%)	8 (57,14%)	14 (56,00%)	2 (40,00%)	3 (60,00%)	5 (12,50%)
12-24 meses	3 (60,00%)	2 (40,00%)	5 (20,00%)	1 (25,00%)	3 (75,00%)	4 (10,00%)
24-36 meses	2 (66,67%)	1 (33,33%)	3 (12,00%)	2 (66,67%)	1 (33,33%)	3 (7,50%)
36-48 meses	2 (100%)	-	2 (8,00%)	1 (33,33%)	2 (66,67%)	3 (7,50%)
> 48 meses	-	1 (100%)	1 (4,00%)	9 (36,00%)	16 (64,00%)	25 (62,50%)
Total	13 (52,00%)	12 (48,00%)	25 (100%)	15 (37,50%)	25 (62,50%)	40 (100%)

Sem = animais que não exibiram lesão cutânea; Com = animais que evidenciaram lesão cutânea; Nº = número de indivíduos.

Tabela 4. Localização e tipos de lesão cutânea encontrados em caprinos.

Tipos de cicatriz	Divisão por sexo		Nº	(%)
Marca de identificação				
Orelha				
Cicatriz por corte	14 F	5 M	19	51,35
Brinco	5 F	2 M	7	18,92
	19 F	7 M	26	70,27
Face/Masséter	1 F	5 M	6	16,22
	20 F	12 M	32	86,49
Linfonodo fistulado				
Pré-crural	2 F	-	2	5,41
Pré-escapular	1 F	-	1	2,70
Parotídeo	1 F	-	1	2,70
Parotídeo e pré-crural	1 F		1	2,70
	5 F	-	5	13,51
Total	25 F	12 M	37	100

F = fêmea(s); M = macho(s); Nº = número de indivíduos.

Tabela 5. Distribuição das lesões externas de linfadenite caseosa em caprinos.

Linfonodos mais acometidos e abscessos extra-linfonodos	Nº	(%)
Pré-crural	9	25,71
Mamário	4	11,43
Pré-escapular	4	11,43
Parotídeo	3	8,57
Submandibular	2	5,71
Axilar	2	5,71
Retrofaríngeo	1	2,86
Parotídeo e pré-crural	1	2,86
Submandibular e pré-escapular	1	2,86
	27	77,14
Abscessos extra-linfonodos		
Abscesso pescoço	3	8,57
Abscesso costilhar	3	8,57
Abscesso próximo à região escapular	1	2,86
Abscesso flanco	1	2,86
	8	22,86
Total	35	100

Nº = número de indivíduos.

Tabela 6. Distribuição das lesões internas de linfadenite caseosa em caprinos.

Abscessos internos	Nº	(%)
Fígado	19	63,33
Pulmão	4	13,33
Linfonodo mediastino médio	3	10,00
Fígado e pulmão	2	6,67
Fígado e baço	1	3,33
Baço	1	3,33
Total	30	100

Nº = número de indivíduos.

Tabela 7. Resultado da análise multivariada com variáveis associadas ($p \leq 0,05$) à positividade para linfadenite caseosa em caprinos.

Variáveis	Categoria	Nº de positivos (%)	OR (IC 95%)	p
Lesão cutânea	Com	37 (30,30)	2,394 (1,371 - 4,182)	0,003
	Sem	28 (15,40)	1	
Sexo	F	40 (26,50)	1,845 (1,053 - 3,232)	0,044
	M	25 (16,30)	1	
Mucosa prepucial/vaginal	F	9 (28,10)	1,509 (0,662 - 3,443)	0,450
	M	56 (20,60)	1	
Mucosa oral	M	59 (21,50)	1,098 (0,425 - 2,804)	1,000
	F	6 (20,00)	1	
Mucosa conjuntiva	M	58 (21,40)	1,011 (0,417 - 2,447)	1,000
	F	7 (21,20)	1	

Nº = número de indivíduos; OR = Odds ratio; IC = intervalo de confiança.

CAPÍTULO II

Perda econômica atribuída à linfadenite caseosa em caprinos abatidos no semiárido brasileiro

Artigo a ser submetido à Revista Pesquisa Veterinária Brasileira (Qualis A2)

Perda econômica atribuída à linfadenite caseosa em caprinos abatidos no semiárido brasileiro²

Nathanael N. C. Barnabé², José R. A. Alves², Areano E. M. Farias², Francisco S. F. Alves³, Patrícia Y. Faccioli-Martins³, Raimundo R. Pinheiro³, Sérgio S. Azevedo², Clebert J. Alves^{2*}

ABSTRACT.- Barnabé N.N.C., Alves J.R.A., Farias A.E.M., Alves F.S.F., Faccioli-Martins P.Y., Pinheiro R.R., Azevedo S.S. & Alves C.J. 2018. [Economic loss attributed to caseous lymphadenitis in goats slaughtered in the Brazilian semiarid.] Perda econômica atribuída à linfadenite caseosa em caprinos abatidos no semiárido brasileiro. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária s/n, Santa Cecília, Patos, PB 58700-970, Brasil. E-mail: clebertja@uol.com.br

Caseous Lymphadenitis (CL) caused by *Corynebacterium pseudotuberculosis* causes economic loss in goat breeding. In the national herd, its prevalence varies from 5 to 50%, generating expenses with treatment, production drop, condemnation of carcass and organs, and devaluation of the skin. The objective of this study was to measure the financial loss associated with CL in goat herding by condemnation in the slaughter line. The research was carried out in the Municipal Abattoir of Patos, State of Paraíba, Brazil, where there is slaughter of caprines from this geographic region. In the year 2017, 3.662 animals were slaughtered, an average of 305/month. During the study period, from March to August of the same year, 304 goats with no defined racial pattern and ages, from both sexes were evaluated. The *ante mortem* examination was submitted to inspection and palpation of superficial lymph nodes; *post mortem*, organs and viscera. The collected caseous material was submitted to microbiological analysis for diagnosis. In order to calculate the loss, the average price of the kilogram (Kg) of goat meat and "buchada de bode" was used in the Real [R\$ 17,39 (CI: 16,45 - 18,33)]. Of the 304 individuals, 25,33% (77/304; CI: 20,77 - 30,50) presented abscesses suggestive of CL [with confirmation in 21,38% (65/304; CI: 17,14 - 26,33)], while 74,67% (227/304, CI: 69,50 - 79,23) did not show. Considering the average carcass weight (11,485 Kg), organs (1,085 Kg) and viscera (2,013 kg), there was an average production of 4.447,815 kg/month, resulting in R\$ 77.347,50. The convictions subtracted monthly 270,872 Kg, equivalent to R\$ 4.710,46. Of the annual production (53.373,780 Kg), there was a reduction of 3.250,464 Kg by discard, causing a decrease of R\$ 56.525,57. CL attributed a negative impact of 6,09% on revenue. Implementing control measures for this disease is important to increase the financial return to the activity.

INDEX TERMS: Financial loss, goat breeding, condemnations, *Corynebacterium pseudotuberculosis*.

RESUMO.- A Linfadenite Caseosa (LC) causada pelo *Corynebacterium pseudotuberculosis* provoca perda econômica na caprinocultura. No rebanho nacional sua prevalência varia de 5 a 50%, gerando gastos com tratamento, queda de produção, condenação de carcaça e órgãos, e desvalorização da pele. O Objetivo deste trabalho foi dimensionar o prejuízo financeiro associado à LC na caprinocultura de corte por condenação na linha de abate. Desenvolveu-se a pesquisa no Abatedouro Municipal da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil, onde ocorre abate de caprídeos provenientes desta região geográfica intermediária. No ano de 2017 foram abatidos 3.662 animais, uma média de 305/mês. Durante o período de estudo, março a agosto do mesmo ano, avaliou-se 304 caprinos sem padrão racial definido, ambos os sexos e idades. No exame *ante mortem* foram submetidos à inspeção e palpação de linfonodos superficiais; *post mortem*, órgãos e vísceras. O material caseoso coletado foi submetido à análise microbiológica para diagnóstico. Para cálculo de prejuízo se adotou o preço médio em Real [R\$ 17,39 (IC: 16,45 - 18,33)] do quilograma (Kg) da carne caprina e da "buchada de bode". Dos 304 indivíduos, 25,33% (77/304; IC: 20,77 - 30,50) apresentaram abscessos sugestivos de LC [com confirmação em 21,38% (65/304; IC: 17,14 - 26,33)], enquanto 74,67% (227/304; IC: 69,50 - 79,23) não evidenciaram. Considerando o peso médio de carcaça (11,485 Kg), órgãos (1,085 Kg) e vísceras (2,013 Kg), houve produção média de 4.447,815 Kg/mês, resultando em R\$ 77.347,50. As condenações subtraíram mensalmente 270,872 Kg, equivalente a R\$ 4.710,46. Da produção anual (53.373,780 Kg), houve redução de 3.250,464 Kg por descarte, causando decréscimo de R\$ 56.525,57. Atribui-se à LC um impacto negativo de 6,09% na receita. Implementar medidas de controle para essa doença é importante para que se amplie o retorno financeiro à atividade.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Prejuízo financeiro, caprinocultura, condenações, *Corynebacterium pseudotuberculosis*.

² Recebido em

Aceito para publicação em

² Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária (UAMV), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária s/n, Caixa Postal 61, Santa Cecília, Patos, PB 58700-970, Brasil. *Autor para correspondência: clebertja@uol.com.br

³ Departamento de Sanidade Animal, Embrapa Caprinos e Ovinos/CNPC, Sobral, CE 62010-970, Brasil.

INTRODUÇÃO

No Brasil a caprinocultura tem sua importância dentro do agronegócio. O Censo Agropecuário de 2017 quantificou o rebanho caprino nacional em 8.254.561, tendo como destaque a região Nordeste que mesmo enfrentando longo período de estiagem detém aproximadamente 93% deste total, equivalente a 7.660.715, dos quais o Estado da Paraíba responde por 545.994, figurando a 5ª posição entre os maiores produtores do país (IBGE 2018). Embora tenha número expressivo, a produção é considerada baixa e apresenta vulnerabilidades, como por exemplo, problemas sanitários que contribuem para o surgimento e disseminação de doenças, prejudicando toda cadeia produtiva (Alves et al. 2017, Guilherme et al. 2017; Teixeira et al. 2015, Santos et al. 2012).

Entre as enfermidades que acometem caprídeos do semiárido nordestino, as de natureza infectocontagiosa merecem atenção, como a linfadenite caseosa (Riet-Correa et al. 2013). Também afeta outras espécies. É uma zoonose emergente relacionada a pessoas que têm contato com animais infectados, ou produtos lácteos contaminados (Faccioli-Martins et al. 2014). Causada pelo *Corynebacterium pseudotuberculosis*, bactéria Gram-positiva, não esporulada, aeróbica e parasita intracelular facultativo de macrófagos. O agente penetra no organismo através de lesões cutâneas, ou adentra pelas vias aérea e oral, resultando em infecção crônica, piogênica, com hipertrofia de linfonodos, abscessos extra-linfonodos e/ou comprometimento de órgãos (Oreiby 2015).

Há mais de um século o seu diagnóstico é questão de intensa pesquisa. Não existe teste único que possa identificar todos os casos, ou mesmo diferentes estágios. O isolamento microbiológico é considerado padrão ouro, mas se limita a casos clínicos. Existem ainda testes como o Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA) baseado na detecção de imunoglobulina G (IgG) como marcador de atividade humoral; a quantificação de interferon- γ (IFN- γ) que mostra a resposta mediada por células; e a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) para detecção de material genético do *C. pseudotuberculosis* (Oreiby 2015).

Em abatedouros o estrago é provocado pela não liberação de carcaça e órgãos para consumo, comprometendo a produtividade em muitos países (Windsor e Bush 2016). No Brasil a prevalência varia de 5 a 50%, causando além de rejeição, redução na produção, gastos com tratamento, e desvalorização da pele (Souza et al. 2011). Também é endêmica em países desenvolvidos; na Austrália, de forte tradição na ovinocultura, sua prevalência pode chegar a 40% (Paton 2010).

São escassos os trabalhos científicos que relatem o prejuízo causado por esta moléstia na caprinocultura. Desta forma, atendendo a importância dessa atividade para o Nordeste do Brasil e a pouca informação acerca do agravo financeiro, o estudo teve como objetivo quantificar a perda associada à LC na caprinocultura de corte por condenação em abatedouro do semiárido.

MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa desenvolvida de março a agosto 2017 no Abatedouro Municipal de Patos (Latitude: 7°00'19" Sul, Longitude: 37°16'48" Oeste), Estado da Paraíba, Brasil, onde ocorre abate de caprídeos provenientes desta região geográfica intermediária. Segundo dados da Guia de Trânsito Animal (GTA) fornecidos pela Secretaria de Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca (SEDAP-PB), no ano de 2017 foram abatidos 3.662 caprinos com uma média mensal de 305. No período de estudo se abateu 1.269, média de 212/mês.

A amostragem foi calculada com base no número amostral mínimo (N). Fez-se uso da fórmula de amostras aleatórias simples, prevalência esperada de 50% para maximização, intervalo de confiança de 95% e erro amostral de 6% (Thrusfield 2007). De acordo com a fórmula o número mínimo chega a 267, entretanto, foram utilizados 304 indivíduos sem padrão racial definido, ambos os sexos e idades. Estratificou-se a amostra em cinco faixas etárias (12 meses, 12-24, 24-36, 36-48 e acima de 48 meses) estabelecidas pela cronologia dentária adaptada de Frandson et al. (2011).

Durante visitas ao abatedouro, no exame *ante mortem*, foram submetidos à inspeção e palpação dos linfonodos superficiais parotídeos, submandibulares, pré-escapulares, pré-cruais, poplíteos e mamários. Os incluídos no estudo receberam identificação por meio de brinco permanente na orelha direita. Registrou-se o peso vivo.

Para identificação de carcaça, órgãos (coração, pulmão, esôfago, fígado e baço) e vísceras (rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos) se fez uso de 912 etiquetas de acetato (45 x 30 mm) e papel adesivo branco (25 x 15 mm Artgraf Etiquetas©) com numeração correspondente, vedado com fita adesiva (19 mm Adelbras©), presas por barbante vermelho de modo a facilitar localização. No decorrer do exame *post mortem* realizado pelo Médico Veterinário Responsável Técnico do estabelecimento, registrou-se peso completo e peso descarte.

Conforme legislação vigente: "Art. 193. do Decreto Federal 9.013, 29 março 2017 (Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA) a condenação da carcaça com abscessos de linfadenite caseosa ocorre quando se têm comprometimento de linfonodos de distintas regiões. Pode ser feito o aproveitamento condicional por esterilização pelo calor, quando da ocorrência de lesões localizadas, caseosas ou em processo de calcificação, condenando-se a área de drenagem do linfonodo. Em caso de lesão calcificada e discreta, pode ser destinada ao consumo humano, descartando-se a área de drenagem deste. Em caso de comprometimento de órgãos e vísceras, estes devem ser condenados" (BRASIL 2017).

Amostras dos granulomas foram armazenadas em sacos plásticos tipo zip (N9 200 x 280 mm Talge®), devidamente identificados e encaminhados sob refrigeração para o Laboratório de Doenças Transmissíveis (LDT), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, onde foram imediatamente processadas.

Para cultivo microbiológico, diagnóstico padrão ouro (Oreiby 2015), se utilizou meio sólido: Agar Sangue Ovino 5% (Himedia®, Bhaveshwar, Mumbai, Índia) pH de 7,0 - 7,2 em placas Petri vidro, e meio líquido: Brain Heart Infusion - BHI (Himedia®, Bhaveshwar, Mumbai, Índia) em tubos de ensaio (10 ml) com tampa rosca, identificados por marcador permanente. Na capela, sob proteção do bico de Bunsen, abscessos foram cortados em sentido longitudinal por lâminas de bisturi estéreis (Nº 24). Contactou-se o conteúdo caseoso com alça de platina, semeando-o em ágar sangue como cultivo primário. Incubou-se em aerobiose a 37 °C (estufa 502 Fanem®), sendo realizadas leituras com 24 e 72 horas. Posteriormente, se repicou o microrganismo em BHI para identificação bioquímica.

Os microrganismos isolados foram submetidos à prova de catalase com peróxido de hidrogênio 3% e a exames bacterioscópicos pelo método de Gram (Laborclin®). As lâminas lidas em microscópio óptico 5 cabeças B-500 Ti-5 (Optika®) objetiva 100x no Laboratório de Patologia Animal (LPA) do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB. Identificou-se o *Corynebacterium pseudotuberculosis* com base no *Manual of Clinical Microbiology* (Murray et al. 1999). Os resultados dos testes de diagnóstico e das fichas de caracterização foram armazenados em banco de dados (Microsoft Excel® 2016).

Para cálculo de supressão econômica se adotou o preço médio em Real (R\$) do quilograma (Kg) dos cortes de carne caprina, e “buchada de bode” (obtido por meio de pesquisa realizada em frigoríficos e supermercados da cidade de Patos, Paraíba). Calculou-se o valor perdido pelo que foi subtraído das condenações de carcaça e órgãos provocadas pela presença de material caseoso do qual se isolou *C. pseudotuberculosis*.

RESULTADOS

Dos 304 caprídeos, 25,33% (77; IC: 20,77 - 30,50) apresentaram abscessos sugestivos de linfadenite caseosa na inspeção *ante e post mortem*, enquanto 74,67% (227; IC: 69,50 - 79,23) não exibiram. Isolou-se *Corynebacterium pseudotuberculosis* em 84,42% (65/77) dos animais com granuloma (s), demonstrando prevalência de 21,38% (65/304) (Quadro 1).

Dos infectados, 53,85% (35) exibiram proeminência externa, enquanto 46,15% (30) interna. Como linfonodo superficial mais acometido se teve o pré-cural 27,03% (10/37), destacando-se a presença de abscessos extra-linfonodos (pescoço, costilhar, região escapular e flanco) 21,62% (8/37). Em relação às lesões internas, predominaram no fígado 66,67% (22/33) e pulmão 18,18% (06/33). É importante explicar que quatro indivíduos tiveram concomitantemente LC clínica e comprometimento interno. Alguns caprinos com forma clínica evidenciaram acometimento de mais de um linfonodo e/ou abscesso, assim como alguns subclínicos em mais de um órgão (Quadro 2).

O preço médio em Real (R\$) do quilograma (Kg) da carne caprina e “buchada de bode” encontrado no comércio varejista de Patos foi 17,39 (Quadro 3).

Condenou-se 16 carcaças completas (209,000 Kg), 05 pescoços/parcialmente (1,784 Kg), 01 paleta (1,426 Kg), 01 peito (0,300 Kg), 03 costilhares (2,104 Kg), 06 pernis (22,180 Kg) e órgãos de 30 indivíduos (33,100 Kg). A soma de condenações chegou a 269,894 Kg, que representa um impacto negativo de 6,09% à produção, resultando na quantia de R\$ 4.540,33. Três caprídeos com a enfermidade não sofreram descarte, seus granulomas se localizavam em regiões não constituintes da carcaça (Quadro 4).

O abate de todos os animais gerou 3.491,400 Kg de carcaça (304 x 11,485), 329,900 Kg de órgãos (304 x 1,085) e 612,100 Kg de vísceras (304 x 2,013) (Quadro 5), em valor, R\$ 77.096,83. Os livres da infecção responderam por 2.687,100 Kg (239 x 11,243), 254,300 Kg (239 x 1,064), 468,300 Kg (239 x 1,959), respectivamente (Quadro 6); positivos, 804,300 Kg (65 x 12,374), 75,600 Kg (65 x 1,163), 143,800 Kg (65 x 2,212) (Quadro 7).

DISCUSSÃO

Corynebacterium pseudotuberculosis é o principal agente envolvido em casos de hipertrofia em linfonodos de caprídeos (Chirino-Zárraga et al. 2006), o que confirma os resultados observados nesta pesquisa, onde se isolou o agente em 84,42% do material. A frequência de lesão sugestiva de linfadenite caseosa (25,33%) e de isolamento superou o observado em outros dois estudos em abatedouros no Estado da Paraíba. Andrade et al. (2012) nos municípios de Piancó e Itaporanga, identificaram 7,7% dos animais com evidências clínicas e isolaram o agente em 68% dos abscessos. Souza et al. (2011) no município de Mulungu, identificaram 15,9% dos indivíduos com alterações sugestivas e isolaram o agente em 74,5% das amostras.

A elevada frequência de infectados (21,38%), sendo 53,84% (35/65) com a forma clínica, indica alto risco de transmissão. Segundo Andrade et al. (2012), o rompimento do granuloma aumenta em oito vezes a chance de infecção nos susceptíveis, visto que o conteúdo caseoso liberado contribui para a manutenção do agente no ambiente. Desta forma, é fundamental conscientizar os produtores sobre a necessidade de adotar um modelo de controle da doença condizente com sua realidade (Faccioli-Martins et al. 2014). A identificação precoce dos caprinos com abscessos externos para tratamento e seu isolamento até a cicatrização da ferida,

associada ou não ao descarte do animal, ao uso de vacinas, entre outras, são estratégias conhecidas para impedir o ciclo de transmissão (Farias et al. 2018).

Machado et al. (2011) verificaram o total de condenações em ovinos abatidos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul durante cinco anos e concluíram que a afecção provocou o não aproveitamento de 0,09% (86/932.547) das carcaças, em dinheiro, R\$ 12.975,27. Esses autores se limitaram ao embargo à carcaça inteira para cálculo. Ressalta-se que a legislação vigente no período do estudo era o Decreto 30.691, de 1952 (BRASIL 2017), onde o escore corporal do animal influenciava o destino da carcaça, critérios distintos da atual legislação. No presente estudo o percentual de restrição se revelou superior (6,09%), sendo a desaprovação da carcaça inteira responsável por 77,44% (209,000 Kg/269,894 Kg), contabilizando R\$ 3.609,43.

O peso dos órgãos condenados (33,100 Kg) representa 12,26% do que foi descartado. Isso pode ser justificado pelo elevado percentual de indivíduos com a forma subclínica 46,15% (30/65). Belchior et al. (2006) levantaram dados sobre a LC em ovinos abatidos sob Inspeção Federal na Argentina entre 2000 e 2005 e observaram prevalência entre 7 e 11%, explorando somente lesões no fígado e pulmão. Esse resultado se assemelha ao observado neste estudo em relação ao percentual de reprovação desses órgãos (9,21%), contudo se deve atentar que a legislação que regulamenta a inspeção de abate na Argentina pode diferir da brasileira.

Na região Nordeste o consumo desses órgãos e vísceras é elevado, destinados principalmente ao preparo da “buchada de bode” (prato típico da culinária regional). Considerando o total (Kg) de órgãos condenados como a quantidade de buchada que deixou de ser produzida, perde-se em renda, R\$ 606,72.

O peso médio de carcaça (12,374 Kg), órgãos (1,163 Kg) e vísceras (2,212 Kg) dos caprídeos com LC se mostrou superior ao dos saudáveis. A explicação pode estar na grande participação de fêmeas > 48 meses, 25 animais que representaram 38,46% dos infectados (65). Caprinos de maior idade apresentam maior peso vivo, consequentemente maiores carcaça, órgãos e vísceras quando comparados aos mais jovens. As 25 cabras elevaram a média dos infectados, responsáveis por 48,94% do peso total de carcaça (911,000 Kg/1.778,095 Kg), 49,08% dos órgãos (37,100 Kg/75,597 Kg) e 51,18% das vísceras (73,600 Kg/143,799 kg). Quanto aos hígidos, ocorre o inverso, há grande participação de machos com 12 meses, 80 indivíduos que representaram 33,47% dos 239. Esses 80 cabritos diminuíram a média geral, onde mesmo sendo a classe mais numerosa, responderam por apenas 26,59% do peso total de carcaça (714,400 Kg/2.687,100 Kg), 27,41% dos órgãos (69,700 Kg/254,300 Kg) e 27,93% das vísceras (130,800 Kg/468,300 Kg).

Cabras > 48 meses e cabritos (12 meses) foram as categorias mais numerosas e com maior número de positivos. Isso pode ser explicado pela situação das matrizes que permanecem por mais tempo na propriedade em função de sua viabilidade produtiva (reprodução e leite), substituídas quando consideradas descartes (neste caso, acima dos 48 meses), aumentando a probabilidade de contato com o agente, tornando-as possíveis fontes de reinfecção para o rebanho, condição oposta à vivenciada pelos machos que são encaminhados jovens ao abate em atendimento às exigências de mercado (na grande maioria das vezes até os 12 meses, onde a carne é mais apreciada e livre de odor *sui generis*). Conforme Farias et al. (2018) e Riet-Correa et al. (2013) o fato dos produtores não separarem caprídeos por sexo e faixa etária permite o contato entre jovens e adultos doentes, o que pode explicar a grande participação de cabritos positivos encontrada nesta pesquisa.

Não se pode afirmar que o caprino hígido terá sempre maiores pesos vivo, carcaça e órgãos. Embora os animais amostrados sejam “sem padrão racial definido”, é preciso respeitar a capacidade individual (genética) para conversão alimentar/ganho de peso, assim como a influência de fatores externos. Oriundos de propriedades rurais distintas podem ter sido submetidos a diferentes sistemas de criação e dieta. Em regime semi-intensivo, além de plantas nativas e/ou cultivadas como fonte de alimento, há suplementação com concentrado energético e/ou proteico, o que melhora substancialmente o desempenho produtivo. Cada unidade produtora possui características únicas influenciadas pela condição socioeconômica do caprinocultor, como nível de tecnificação e adoção de medidas profiláticas (quarentena, vacinação, vermifugação...).

A média mensal de abate durante o ano de 2017 foi 305. Adotando o peso médio de carcaça (11,485 Kg), órgãos (1,085 Kg) e vísceras (2,013 Kg) encontrado neste estudo, pode se estimar produção média de 4.447,815 Kg, gerando receita mensal de R\$ 77.347,50. Aplicando 6,09% de redução na produção o impacto é de 270,872 Kg/mês (R\$ 4.710,46). O agravo anual pode ser estimado em menos 3.250,464 Kg da produção total (53.373,780 Kg), importando em R\$ 56.525,57.

Desenvolvendo os cálculos com referência ao Estado da Paraíba com efetivo de 545.994 cabeças (IBGE, 2018), empregando 21,38% de prevalência se chega a 116.734 afetados. Tomando por base 6,09% de decréscimo acarretado por condenação, o dano atinge os R\$ 2.332.081,57 (dois milhões, trezentos e trinta e dois mil, oitenta e um reais, e cinquenta e sete centavos). Para a região Nordeste, tem-se impacto negativo de R\$ 32.720.894,74 (trinta e dois milhões, setecentos e vinte mil, oitocentos e noventa e quatro reais, e setenta e quatro centavos). No Brasil alcança a importância de R\$ 35.257.364,56 (trinta e cinco milhões, duzentos e cinquenta e sete mil, trezentos e sessenta e quatro reais, e cinquenta e seis centavos). Além da rejeição no abate, também se pode levar em conta o gasto para tratamento de abscesso. Segundo Faccioli-Martins et al. (2014) o valor por unidade tratada pode chegar a R\$ 10,06.

Dados do Departamento de Agricultura e Alimentos do Estado da Austrália Ocidental mostram que entre os anos 1991/92 a LC provocou na caprinovinocultura desse país um prejuízo de US\$ 30-35 milhões. A queda na produção de lã somou US\$ 15-20 milhões. Cerca de 1% das carcaças foram totalmente condenadas (US\$ 1

milhão). Carcaças “aparadas”, ou seja, que tiveram partes descartadas acrescentaram US\$ 1-3 milhões ao rombo. O maior custo para os abatedouros é a inspeção à afecção (US\$ 10 milhões): o inspetor gasta 75% do tempo verificando e removendo granulomas nas carcaças (Paton 2011). Há que se ressaltar gastos adicionais com programas de vacinação em toda Austrália (Paton 2010).

Um programa de controle eficiente deve se fundamentar em associação de práticas de manejo para impedir a disseminação do agente nos indivíduos e ambiente (Windsor 2011). Para Paton (2011) a vacinação é a maneira mais eficaz. Segundo Windsor (2011) a prevalência da infecção pode ser reduzida em aproximadamente 10 vezes (29 a 3%) mediante vacinação. De acordo com Faccioli-Martins et al. (2014) as vacinas desenvolvidas ainda não conferem imunidade satisfatória. Entretanto, estudos na Austrália demonstram redução drástica da prevalência pela vacinação.

Em alguns países, Reino Unido, por exemplo, a vacina não está disponível e a contenção é baseada na identificação e sacrifício dos positivos (Windsor 2011). Voiet et al. (2012) conseguiram erradicar a LC de rebanho ovino em fazenda escocesa através de programa “teste e descarte” com critérios adicionais de higiene; executado em aproximadamente 22 meses, testando os indivíduos três vezes em intervalos mensais com ELISA e Western blot como teste de segurança para eliminar falso-positivos. O estudo comprovou a eficácia do ELISA como ferramenta de diagnóstico, pois identifica casos clínicos e subclínicos. Embora tenham obtido êxito eliminando a moléstia, os autores não informam sobre o custo.

Para implementar qualquer estratégia de redução e erradicação de uma doença, é necessário seguir os ensinamentos de Smith (2006) e realizar estudo prévio fundamentado nas ponderações econômicas e impactos a curto e longo prazo, analisando “medidas de efeito” para se chegar a um resultado de “custo-benefício”, onde do ponto de vista financeiro, o programa se torna viável quando o retorno se mostra significativamente superior ao investimento.

Este estudo destaca a importância desta enfermidade onerosa para a caprinocultura. Os resultados observados permitem estimar importante detrimento decorrente da LC. Estudos posteriores podem ser realizados com o objetivo de avaliar prejuízo nos rebanhos de corte e leite, bem como na desvalorização da pele.

CONCLUSÃO

A condenação por linfadenite caseosa em caprinos quantificou perda econômica por redução do aproveitamento da carne e subprodutos. Desta forma, é fundamental conscientizar os produtores sobre a necessidade de se adotar medidas de controle à doença condizentes com a sua realidade, sempre analisando o custo-benefício.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de Pós-Graduação. Ao Grupo de Pesquisa em Doenças Transmissíveis da Universidade Federal de Campina Grande - Patos/PB pelo empenho. Ao Grupo de Pesquisa de Sanidade Animal da Embrapa Caprinos e Ovinos/CNPC - Sobral/CE pela oportunidade e cooperação.

REFERÊNCIAS

- Alves F.S.F., Santiago L.B. & Pinheiro R.R. Linfadenite Caseosa: o Estado da Arte. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 2007. 57p. (EMBRAPA-CNPC. Documentos, 74).
- Alves R.A., Vilela M.S., Andrade M.V.M.A., Pinto L.S., Lima D.B. & Lima L.L.L. 2017. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região sul do estado do Maranhão, Brasil. *Vet. Zoo.* 24(3):515-524.
- Andrade J.S.L., Azevedo S.S., Teles A.J.A., Higinio S.S.S. & Azevedo E.O. 2012. Ocorrência e fatores de risco associados à infecção por *Corynebacterium pseudotuberculosis* em caprinos e ovinos do semiárido paraibano. *Pes. Vet. Bra. Seropédica.* 32(2):116-120.
- Farias A.E.M., Alves J.R.A., Alves F.S.F., Pinheiro R.R., Faccioli-Martins P.Y., Lima A.M.C., Azevedo S.S. & Alves C.J. 2018. Seroepidemiological characterization and risk factors associated with seroconversion to *Corynebacterium pseudotuberculosis* in goats from Northeastern Brazil. *Trop. Anim. Health. Prod. Edinburg.* No prelo.
- Belchior S.E., Gallardo A., Abalos A., Jodor N. & Jensen O. 2006. Actualización sobre linfadenitis caseosa: el agente etiológico y la enfermedad. *Rev. Vet. Arg.* 23(224):258-278.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto 9.013 de 29 de março de 2017. Regulamento Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, 2017.
- Bolsa de Valores de SP. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/cotacoes/bolsas/>> Acesso em 02 Mar. 2018.

- Chirino-Zárraga C., Scaramelli A. & Rey-Valeirón C. 2006. Bacteriological characterization of *Corynebacterium pseudotuberculosis* in Venezuelan goat flocks. *Small Rumin. Res.* 65(1-2):170-175.
- Faccioli-Martins P.Y., Alves, F.S.F. & Pinheiro R.R. 2014. Linfadenite Caseosa: perspectivas no diagnóstico, tratamento e controle. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 71p. (Documentos, 113).
- Frandsen R.W., Lee W.W. & Fails A.D. 2011. Anatomia do sistema digestório. 7 ed. Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 268-288.
- Guilherme R.F., Farias D.A., Alves J.R.A., Costa D.F., Pinheiro R.R., Alves F.S.F., Azevedo S.S. & Alves C.J. 2017. Caracterização dos sistemas de produção de ovinos e caprinos no estado da Paraíba, Semiárido do Nordeste, Brasil. *Semina: Ciênc. Agrár.* 38(4):2163-2178.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário, 2018. Disponível em <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=0&tema=7566> Acesso em 9 Agos. 2018.
- Machado G., Gressler L.T., Klirius J.K. & Herrmann G.P. 2011. Linfadenite caseosa em ovinos abatidos sob inspeção federal no estado do Rio Grande do Sul - estimativas de perdas. *Acta Scientiae Veterinariae.* 39(2): 967.
- Murray P.R., Baron E.J., Pfaller M.A., Tenover F.C. & Tenover F.C. 1999. *Manual of Clinical Microbiology.* 7 ed. American Society for Microbiology, Washington. 846p.
- Oreiby A.F. 2015. Diagnosis of caseous lymphadenitis in sheep and goat. *Small Rumin. Res.* 123:160-166.
- Paton M.W. 2010. The epidemiology and control of caseous lymphadenitis in Australian sheep flocks. Tese de Doutorado, School of Veterinary and Biomedical Sciences, Murdoch University, Perth, WA. 137p.
- Paton M.W. 2011. Cheesy gland in sheep and goats. Department of Agriculture and Food. Government of Western Austrália.
- Riet-Correa B., Simões S.V.D., Filho J.M.P., Azevedo S.S., Melo, D.B., Batista J.A., Neto E.G.M. & Riet-Correa F. 2013. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. *Pesq. Vet. Bra., Brasília.* 33(3):345-352.
- Santos T.C.P., Figueiredo S.C., Beltrão R.A.M.S. & Alfaro C.E.P. 2012. Aspectos gerenciais e infraestrutura em criações de caprinos e ovinos na região semiárida da Paraíba. VII Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação - CONNEPI, Palmas, 6p.
- Smith R.D. 2006. *Veterinary Clinical Epidemiology.* 3 ed. Taylor & Francis, Boca Raton. 259p.
- Souza M.F., Carvalho A.Q., Garino J.R.F. & Riet-Correa F. 2011. Linfadenite caseosa em ovinos deslançados abatidos em um frigorífico da Paraíba. *Pesq. Vet. Bra. Seropédica.* 31(3):224-230.
- Teixeira W.C., Santos H.P., Silva J.C.R., Rizzo H., Marvulo M.F.V. & Castro R.S. 2015. Perfil zoonosológico dos rebanhos caprinos e ovinos em três mesorregiões do estado do Maranhão, Brasil. *Acta Veterinaria Brasilica.* 9(1):34-42.
- Thrusfield M. 2007. *Veterinary epidemiology.* 3. ed. Blackwell Science, Oxford. 624p.
- Voigt K., Baird G.J., Munro F., Murray F. & Brülisauer F. 2012. Eradication of caseous lymphadenitis under extensive management conditions on a Scottish hill farm. *Small Rumin. Res.* 106:21-24.
- Windsor P.A. 2011. Control of caseous lymphadenitis. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.. Res.* 193-202.
- Windsor P.A. & Bush R.D. 2016. Caseous lymphadenitis: Present and near forgotten from persistent vaccination?. *Small Rumin. Res.* 142:06-10.
- ZAR J. H. 1999. *Biostatistical Analysis.* 4 ed. Prentice Hall, Upper Saddle River. 663p.

QUADROS

Quadro 1. Avaliação dos abscessos sugestivos de linfadenite caseosa pelo isolamento microbiológico, teste de catalase e coloração de Gram

Resultado	Número de Animais	Total (%)
(+) <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	65	(84,42)
Outro microrganismo	8	(10,38)
Ausência de crescimento	4	(05,20)
Total	77	(100,00)

Quadro 2. Áreas de maior frequência para abscessos de linfadenite caseosa em caprinos

Abscessos Externos		Abscessos Internos	
Local	Total (%)	Local	Total (%)
Linf. pré-crural	10 (27,03)	Fígado	22 (66,67)
Linf. pré-escapular	5 (13,51)	Pulmão	6 (18,18)
Linf. mamário	4 (10,81)	Linf. Mediastino médio	3 (9,09)
Linf. parotídeo	4 (10,81)	Baço	2 (6,06)
Linf. submandibular	3 (8,11)	-	-
Linf. axilar	2 (5,41)	-	-
Linf. retrofaríngeo	1 (2,70)	-	-
	29 (78,38)	-	-
Extra-linfonodo		-	-
Pescoço	3 (8,11)	-	-
Costilhar	3 (8,11)	-	-
Região escapular	1 (2,70)	-	-
Flanco	1 (2,70)	-	-
	8 (21,62)	-	-
Total	37 (100,00)	-	33 (100,00)

Quadro 3. Preço médio em Real (R\$) do quilograma (Kg) dos cortes de carne caprina e "buchada" praticado no comércio varejista de Patos - Paraíba

Cortes	Preço (R\$/Kg)
Pescoço	16,98
Paleta	17,69
Peito	16,61

Costilhar	16,45
Fraldinha	17,60
Lombo anterior	17,48
Lombo posterior	17,70
Pernil	17,64
Buchada	18,33
Valor médio	17,39

Quadro 4. Total de carcaças, cortes e órgãos condenados. Valor total em Real (R\$) perdido com caprinos acometidos por linfadenite caseosa

Condenação	Total	Peso (Kg)	Valor (R\$/Kg)	Total (R\$)
Carcaça	16	209,000	17,27	3.609,43
Pescoço (fragmento)	5	1,784	16,98	30,29
Paleta	1	1,426	17,69	25,23
Peito (fragmento)	1	0,300	16,61	4,98
Costilhar	3	2,104	16,45	34,61
Pernil	6	22,180	17,64	391,26
Miúdo	30	33,100	13,43	444,53
Total	62	269,894	-	4.540,33

Miúdo = órgãos (coração, pulmão, esôfago, fígado e baço) e vísceras (rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos) comestíveis.

Quadro 5. Média dos parâmetros avaliados conforme idade e sexo dos 304 caprinos (n)

Idade	Sexo	Nº	PV (Kg)	Carcaça (Kg)	RC (%)	Órgãos (Kg)	Vísceras (Kg)
12 meses	M	94	19,714	8,935	46	878	1,631
	F	37	18,368	8,511	45	849	1,516

12-24 meses	M	24	23,700	10,642	45	975	1,892
	F	23	22,009	9,687	44	970	1,696
24-36 meses	M	19	27,374	12,668	46	1,074	2,005
	F	9	27,033	12,244	45	1,111	1,878
36-48 meses	M	10	32,450	15,800	49	1,380	2,590
	F	22	30,814	12,909	42	1,186	2,177
> 48 meses	M	6	37,250	16,550	44	1,550	2,667
	F	60	37,173	16,103	43	1,512	2,892
Média geral	-	304	25,748	11,485	45	1,085	2,013

Nº = número de indivíduos; PV = peso vivo; RC = rendimento de carcaça.

Quadro 6. Média dos parâmetros avaliados conforme idade e sexo dos 239 caprinos sem linfadenite caseosa

Idade	Sexo	Nº	PV (Kg)	Carcaça (Kg)	RC (%)	Órgãos (Kg)	Vísceras (Kg)
12 meses	M	80	19,765	8,968	46	871	1,635
	F	32	17,975	8,428	46	850	1,506
12-24 meses	M	19	23,347	10,768	46	1,021	1,905
	F	19	22,489	10,000	45	995	1,758
24-36 meses	M	16	27,656	12,706	46	1,088	2,031
	F	6	26,983	11,933	44	1,033	1,900
36-48 meses	M	8	31,225	15,400	49	1,375	2,413
	F	19	30,963	13,179	43	1,216	2,274
> 48 meses	M	5	37,620	16,860	45	1,560	2,680
	F	35	37,697	16,360	43	1,531	2,854
Média geral	-	239	25,010	11,243	45	1,064	1,959

Nº = número de indivíduos; PV = peso vivo; RC = rendimento de carcaça.

Quadro 7. Média dos parâmetros e descartes avaliados conforme idade e sexo dos 65 caprinos com linfadenite caseosa

Idade	Sexo	Nº	PV (Kg)	Carcaça (Kg)	RC (%)	Descarte;	Órgãos (Kg)	Descarte;	Vísceras (Kg)	Descarte
12 meses	M	14	19,421	8,750	45	3,412	914	0,314	1,607	-
	F	5	20,880	9,040	43	2,429	840	0,320	1,580	-
12-24 meses	M	5	25,040	10,160	40	4,360	800	0,520	1,840	-
	F	4	19,725	8,200	42	1,107	850	0,450	1,400	-
24-36 meses	M	3	25,867	12,467	49	1,433	1,000	0,600	1,867	-
	F	3	27,133	12,867	47	4,133	1,267	0,400	1,833	-
36-48 meses	M	2	37,350	17,400	46	-	1,400	1,400	3,300	-
	F	3	29,867	11,200	38	0,444	1,000	0,533	1,567	-
> 48 meses	M	1	35,400	15,000	42	15,000	1,500	-	2,600	-
	F	25	36,440	15,744	43	4,705	1,484	0,612	2,944	-
Média geral	-	65	28,463	12,374	44	3,643	1,163	0,509	2,212	-

Nº = número de indivíduos; PV = peso vivo; RC = rendimento de carcaça.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Linfadenite Caseosa se encontra presente em caprinos da região geográfica intermediária de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. Nos machos é mais comum em indivíduos jovens, enquanto nas fêmeas na faixa etária acima de 48 meses. A forma clínica ocorre com maior frequência, porém a subclínica tem sua importância na manutenção e disseminação do agente.

É importante destacar que o tipo de marcação adotado pelo proprietário para identificação do animal pode influenciar na disseminação do agente, sendo aconselhável o uso de métodos que conservem a integridade cutânea.

A condenação decorrente de infecção por *Corynebacterium pseudotuberculosis* quantificou 6,09% de perda econômica por redução do aproveitamento da carne e subprodutos.

Portanto, considerando a importância da caprinocultura para o semiárido brasileiro, tendo em vista maior retorno financeiro à atividade e obtenção de alimento seguro, é fundamental conscientizar os produtores sobre a necessidade de se adotar medidas de controle, como a vacinação dos animais, segregação do rebanho por sexo e idade, e manejo correto dos doentes, bem como maior atenção à inspeção no abate por parte dos fiscais sanitários.

APÊNDICE

Ficha para caracterização

Caprino - Sem Padrão Racial Definido (SPRD)		Data ____/____/____	
Identificação/Número: _____	Sexo: <input type="checkbox"/> Fêmea <input type="checkbox"/> Macho		
Idade: _____	Peso vivo (Kg): _____		
Lesão (ões) cutânea (s) existente (s)? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
Localização (ões): _____ _____			
Frequência cardíaca (BPM): _____ Frequência respiratória (MRPM): _____ Temperatura (C°): _____			
Tempo de perfilhamento capilar (TPC): _____			
Coloração de mucosa:			
	Hipocrômica	Normocrômica	Hiperocrômica
Oral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conjuntiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prepucial/Vaginal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hipertrofia de linfonodo (s): <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
	Esquerdo	Direito	Ambos
Parotídeo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Submandibular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Retrofaríngeo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pré-escapular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pré-crural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inguinal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mamário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Poplíteo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro (s): _____			

Carcaça, órgãos e vísceras (peso quente/Kg):			
	Peso inicial	Peso descarte	Peso final
Carcaça			
Fígado			
Pulmão			
Baço			
Rim			
Rúmen			
Retículo			
Omaso			
Abomaso			
Intestino			