



Foto: Raymundo Rizaldo Pinheiro

COMUNICADO
TÉCNICO

206

Sobral, CE
Novembro, 2022



Análise prospectiva de importantes enfermidades infecciosas em relevante bacia leiteira caprina do Brasil

Raymundo Rizaldo Pinheiro
Francisco Selmo Fernandes Alves
Alice Andrioli Pinheiro
Patrícia Yoshida Faccioli Martins
Ângela Maria Xavier Eloy
Ana Milena Cesar Lima

Análise prospectiva de importantes enfermidades infecciosas em relevante bacia leiteira caprina do Brasil¹

¹ Raymundo Rizaldo Pinheiro, médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Francisco Selmo Fernandes Alves, médico-veterinário, PhD em Patologia Comparada, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Alice Andrioli Pinheiro, médica-veterinária, doutora em Ciência Animal, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Patrícia Yoshida Faccioli Martins, médica-veterinária, doutora em Ciências Veterinárias, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Ângela Maria Xavier Eloy, médica-veterinária, doutora em Animal Physiology, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Ana Milena Cesar Lima, zootecnista, doutora em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Introdução

A criação de caprinos leiteiros é uma atividade que vem se consolidando em especial no Nordeste do Brasil. Os dados demonstram que 83% dos estabelecimentos produtores de leite de cabra e 69,9% da produção, com cerca de nove milhões de L/ano, estão nessa região (Tabela 1). De acordo com o censo agropecuário 2017 (IBGE, 2019), nos territórios do Cariri Paraibano e no Sertão de Pernambuco, o número de cabras leiteiras ordenhadas foi estimado em cerca 83 mil animais, e o rebanho caprino leiteiro em torno de 130 mil cabeças. Esses territórios foram escolhidos para o estudo prospectivo por constituírem a maior densidade produtiva de caprinos leiteiros (Guimarães et al., 2022), e de receber

recentemente ações dos projetos Inova Social em parceria com o Projeto Dom Helder Câmara (PDHC), desenvolvido pela Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e cofinanciado pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (Fida). Anteriormente, a região recebeu programas e projetos para o desenvolvimento e sustentabilidade da caprinocultura leiteira, como parte da organização da produção em arranjos produtivos locais, em cooperativas e associações, que em conjunto buscaram esforços de articulação para a comercialização do leite caprino em programas governamentais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Tabela 1. Indicadores das propriedades e de produção de leite de cabra da região Nordeste e do Brasil.

Indicadores	Nordeste (NE)	NE em relação ao Brasil (%)	Total Brasil
Número de estabelecimentos produtores de leite de cabra	13.053	83,03	15.720
Cabras ordenhadas (cabeças)	83.005	84,53	98.193
Produção de leite de cabra (1.000 L)	18.245	69,90	26.100
Valor da produção de leite de cabra (US\$ mil)	12.329	61,27	20.122
Estabelecimentos que vendiam leite de cabra (Unidades)	2.597	77,04	3.371
Quantidade de leite de cabra vendida (1.000 L)	9.457	64,02	14.772
Valor das vendas de leite de cabra (US\$ mil)	5.756	56,23	10.236

Fonte: Adaptado de Guimarães et al. (2022).

Apesar de o Nordeste deter um grande rebanho e uma produção de leite de cabra significativa, verificou-se, com técnicos e criadores, por meio de oficinas de concertação do leite caprino realizadas pela Embrapa Caprinos e Ovinos, que a sanidade animal é um tema de grande repercussão. O manejo sanitário inadequado e a presença de enfermidades nesses rebanhos causam impacto negativo na produção de leite, comprometendo seriamente essa atividade (Guilherme et al., 2017).

Diante das circunstâncias relatadas e com objetivo de respaldar ações futuras em sanidade animal, elaborou-se um estudo prospectivo de relevantes enfermidades infecciosas nos criatórios de caprinos leiteiros dos territórios Cariri Paraibano e Sertão Pernambucano. Para tanto, foi realizado o diagnóstico sorológico de seis doenças: Agalaxia Contagiosa (AC), Artrite Encefalite Caprina (CAE), Brucelose

Ovina, Clamidiose, Paratuberculose e Toxoplasmose.

Coleta dos dados e realização dos exames sorológicos

As propriedades foram selecionadas de uma amostragem representativa dos produtores de caprinos leiteiros nos territórios Cariri Paraibano e Sertão de Pernambuco, conforme lista de criatórios cadastrados em instituições governamentais, associações e cooperativas. Esses territórios foram escolhidos por fazerem parte da maior bacia de caprinos leiteiros do Brasil, tanto em produção láctea, como número de rebanhos. A coleta de sangue foi realizada por propriedade, em um número médio de 20 animais estratificados, sendo 60% de matrizes, 35% de jovens e todos os reprodutores.

O mínimo de amostras de soro coletadas foi calculado estatisticamente, de acordo com Thrusfield (2007). Foi considerada uma prevalência mínima esperada de 10%, erro amostral de 20% e grau de confiança de 95%.

O diagnóstico sorológico foi realizado utilizando-se Kits de ELISA para Toxoplasmose, Paratuberculose, Clamidiofilose, Brucelose ovina e Agalaxia Contagiosa. Para o diagnóstico da Artrite Encefalite Caprina, utilizou-se a técnica de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA), por meio de antígenos específicos, cepa padrão CAEV Cork, produzido na Embrapa Caprinos e Ovinos (Pinheiro, et al. 2003).

Análise e discussão dos dados sorológicos

Foram visitadas 51 fazendas de caprinos leiteiros, sendo 37 no Cariri Paraibano, em 14 municípios, e no Sertão de Pernambuco em 14 propriedades, em cinco municípios. Em cada propriedade foi assinado pelo responsável o termo de consentimento e de livre esclarecimento, de acordo com a Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob o protocolo de número 006/2020, bem como aplicado questionário zoossanitário com ênfase nos manejos sanitários, alimentar, reprodutivo e produtivo. Cada criatório foi georreferenciado (Figura 1). Os animais foram identificados por brinco, “chipados” e coletada amostra de sangue. Um total de 672 caprinos no Cariri Paraibano e

265 no Sertão de Pernambuco, totalizando 937 animais. As amostras séricas foram processadas, identificadas e organizadas em tubos de eppendorff, em triplicata, no laboratório do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Monteiro, PB, armazenadas em caixetas identificadas e acondicionadas a -20 °C. Em seguida, essas amostras foram encaminhadas sob refrigeração para compor o banco de soros da Embrapa Caprinos e Ovinos.

Foi realizado um total de 5.626 testes de diagnóstico de seis enfermidades. No Cariri Paraibano, foram executados 4.032 testes, bem como elaborados 222 laudos de diagnósticos sorológicos, sendo um laudo por propriedade e para cada doença. Já no Sertão de Pernambuco foram 1.594 testes e 88 laudos.

Na Tabela 2 encontram-se descritos os resultados dos testes de diagnóstico das principais enfermidades infecciosas de caprinos leiteiros.

Nos rebanhos avaliados a Agalaxia Contagiosa (AC) apresentou uma soroprevalência de 11% dos animais. Verificou-se, ainda, que 51% dos rebanhos detinham pelo menos um animal soropositivo. Salienta-se que a AC, nessa região, tem caráter endêmico e está presente há mais de 20 anos, conforme Nascimento et al. (2002). Os achados do presente estudo corroboram com Azevedo et al. (2006), que observaram em um surto no Nordeste do Brasil uma disseminação rápida da enfermidade no rebanho, causando queda na produção de leite e atingindo 100% do rebanho.

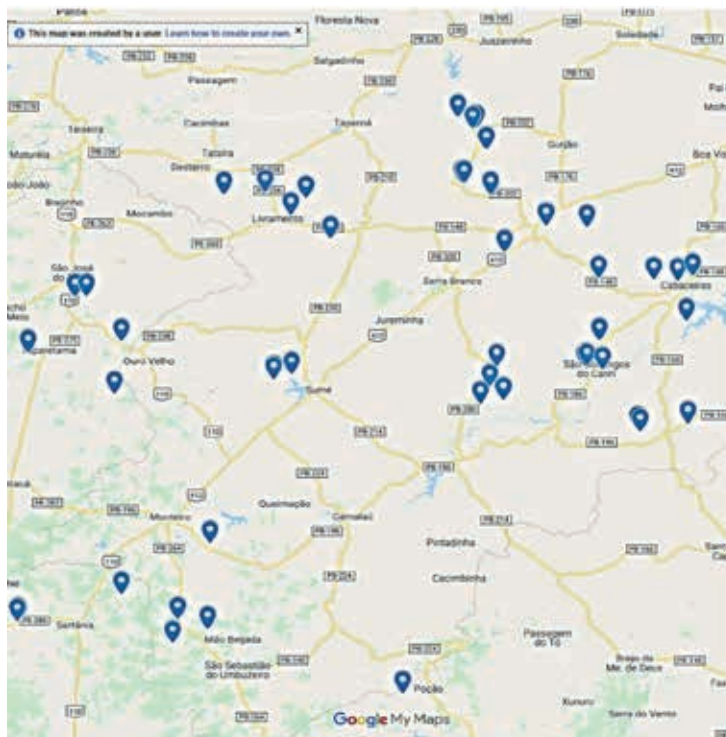


Figura 1. Georreferenciamento das propriedades da principal bacia leiteira caprina do Brasil.

Fonte: Google Map (2022).

Tabela 2. Resultados de testes de diagnóstico de enfermidades infecciosas de caprinos leiteiros.

Enfermidades		Negativo	%	Positivo	%	Total
Agalaxia Contagiosa	Animais	834	89,0	103	11	937
	Propriedades	25	49,0	26	51	51
Artrite Encefalite Caprina	Animais	882	94,1	55	5,9	937
	Propriedades	27	52,9	24	47,1	51
Clamidiose	Animais	786	83,9	151	16,1	937
	Propriedades	13	25,5	38	74,5	51
Paratuberculose	Animais	937	100,0	0	0,0	937
	Propriedades	51	100,0	0	0,0	51
Toxoplasmose	Animais	764	81,5	173	18,5	937
	Propriedades	12	23,5	39	76,5	51
Brucelose Ovina	Animais	908	96,9	29	3,1	937
	Propriedades	39	76,5	12	23,5	51

A Artrite Encefalite Caprina (CAE) é uma doença infecciosa e contagiosa crônica que afeta diversos órgãos (Figura 2). Ela ocasiona perdas econômicas, em geral relacionadas a sinais clínicos e redução da produção leiteira dos animais. Entre as formas clínicas dessa enfermidade, a mamária tem maior relevância por ocasionar danos na produção leiteira, e predispor os animais a infecções secundárias na mama. No Brasil, encontra-se disseminada nos rebanhos caprinos com aptidão leiteira. Azevedo et al. (2019) observaram em três rebanhos caprinos leiteiros do Nordeste e em nove do Sudeste uma soroprevalência da CAE, utilizando o teste de *Western Blotting* (WB), de 51,47% (613/1.191) nos animais e de 100% (12/12) nos rebanhos. Já no presente estudo, observou-se uma soroprevalência de 5,9% dos animais e de 47,1% das propriedades. As diferenças das soroprevalências encontradas possivelmente estão relacionadas à sensibilidade do teste de diagnóstico. Pinheiro et al. (2012) verificou que o teste WB demonstrou ser 128 vezes mais sensível que o IDGA. Cabe salientar que outros fatores podem influenciar o diagnóstico, como os estados nutricional e imunológico do animal.

Com relação à Clamidiose (*Chlamydia abortus*), os resultados demonstraram uma soroprevalência nos animais de 16,1% (151/937), enquanto nos rebanhos de 74,5% (38/51). Essa enfermidade afeta ovinos e caprinos, causando distúrbios reprodutivos, tais como, aborto (Figura 3), infertilidade, natimortalidade

e nascimento de animais fracos (Kerr et al., 2005; Merdja et al., 2014). A infecção pode ocorrer em qualquer animal, independentemente da idade, raça ou período do ano. Importante evidenciar o seu potencial zoonótico, ou seja, doença infecciosa transmissível ao ser humano. Essa doença é prevalente em vários países, como no México com 31,5% (García-López et al., 2019), na Espanha com 33% (Tejedor-Junco et al., 2019), e na Argélia com 30,6% (Abdelkadir et al., 2017). No Brasil, apesar de poucos estudos epidemiológicos, pesquisas revelam a presença da infecção por *C. abortus* em pequenos ruminantes, com prevalências variando de 3,3% (Salaberry et al., 2010) a 21,5% (Pinheiro Junior et al., 2010), por animais, e com até 91,6% por rebanhos (Pereira et al., 2009).



Foto: Raymundo Rizado Pinheiro

Figura 2. Animal com CAE apresentando artrite e emagrecimento.



Figura 3. Fetos abortados.

A Paratuberculose é uma enfermidade que causa inflamação crônica no intestino de caprinos, ovinos, bovinos e bubalinos adultos. E, raramente, são afetados equinos, suínos, carnívoros e aves. Nessa enfermidade o impacto econômico em rebanhos leiteiros está relacionado à diminuição da produção de leite, baixa eficiência reprodutiva, abate prematuro, redução do ganho de peso e do valor da carcaça ao abate (Hendrick et al., 2005; Manual..., 2022). No presente estudo não se evidenciaram animais soropositivos nas propriedades avaliadas, contrapondo-se aos achados observados, na mesma região, por Medeiros et al. (2012), que verificaram uma frequência média de anticorpos de 44,9% em caprinos e de 53% em ovinos. Nesse ponto é necessário ressaltar que a prova de ELISA, recomendada para estimar a prevalência da doença nos rebanhos (Collins; Sockett 1993), não é adequada para o diagnóstico conclusivo da enfermidade (Rossiter; Burhans,

1996), sendo necessário associar outros testes (Manual..., 2022). Portanto, é fundamental o desenvolvimento de pesquisas com relação aos diagnósticos, epidemiologia e medidas de controle da doença na região.

Quanto à Toxoplasmose, verificou-se nesse estudo uma soroprevalência nos animais de 18,5% (173/937), enquanto nos rebanhos de 76,5% (39/51). Essa é uma enfermidade cosmopolita que acomete mamíferos domésticos e selvagens, aves e o ser humano (zoonose). Essa doença causa problemas reprodutivos e comprometem a produção de caprinos e ovinos, sendo a principal repercussão clínica e econômica o aborto (Figura 4), entretanto podem ainda ocorrer mortes neonatais. No Brasil, foram encontradas taxas com ampla variação da soroprevalência nos rebanhos caprinos de várias regiões (Brandão et al., 2009; Varaschin et al., 2011). No Nordeste, a Toxoplasmose também apresenta taxas de soroprevalência variáveis. Em caprinos leiteiros, na Paraíba, observou-se uma soroprevalência de 18,1% (Santos et al., 2012), enquanto na Zona da Mata e no Agreste de Pernambuco de 31,7% (Pereira et al. 2012). No Maranhão, Soares et al. (2010) encontraram soroprevalência de 36,95% e associação significativa para a finalidade de produção leiteira. Cavalcante et al. (2008), avaliando caprinos do Ceará, encontraram prevalência de 25,1%, enquanto Medeiros (2010), analisando no Rio Grande do Norte, verificou uma soroprevalência de 47,13%. As diferenças encontradas entre as taxas de

ocorrência da Toxoplasmose podem estar associadas à técnica sorológica utilizada, a fatores climáticos, os quais podem favorecer ou não a permanência dos oocistos viáveis no meio ambiente e a idade dos animais envolvidos no estudo (Cavalcante et al., 2008).

Foto: Francisco Selmo Fernandes Alves

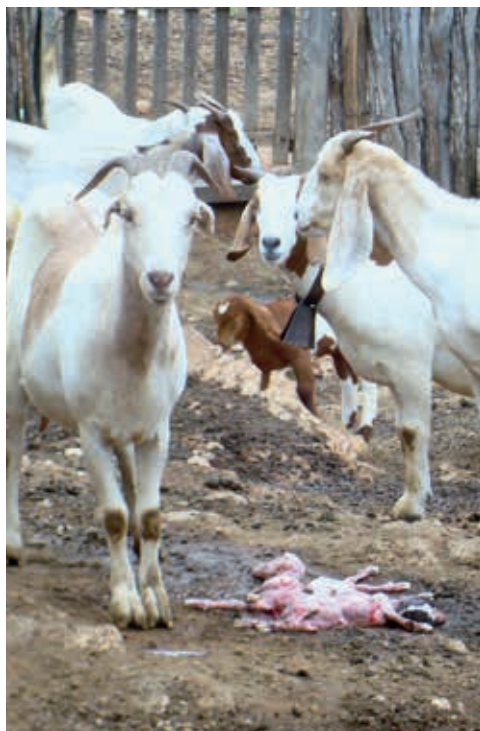


Figura 4. Problemas reprodutivos e aborto.

A Brucelose ovina (*Brucella ovis*) é uma doença infecciosa de ovinos que causa aborto, nascimento de crias fracas e debilitadas e morte perinatal. Nos caprinos, os relatos sobre essa infecção são escassos. Van Drimmelen (1974) descreveu, pela primeira vez, a detecção de anticorpos contra *Brucella ovis*

em amostras de sangue caprino. Essa espécie, embora fisiologicamente semelhante aos ovinos, apresenta diferença quanto a sua sensibilidade na infecção pela *B. ovis*. Os caprinos podem ser experimentalmente infectados e são capazes de eliminar a bactéria pelo sêmen. Esse fato tem significado epidemiológico quando essa espécie é mantida em contato direto com ovinos (Burgess et al., 1985; Ivanov; Bochkoukov, 1992), e há evidência sorológica de infecção natural de cabras gestantes (Kostov, 1999). Nos estudos realizados na principal bacia leiteira do Nordeste, encontrou-se uma soroprevalência de 3,1% (29/937) de Brucelose Ovina nos caprinos e em 23,5% (12/51) nas propriedades. Esses achados, embora menores, corroboram com os de Arnaudov (2012), que verificou 10,87% (25/230) de amostras soropositivas contra *Brucella ovis* em caprinos. Segundo esse autor, o maior percentual foi entre cabras que abortaram (39,13%), seguido por cabras sadias (11,71%) e machos (3,13%), e concluiu que os caprinos desempenham um papel importante na epidemiologia da doença. Ele também constatou que o maior risco da enfermidade ocorre em cabras criadas em conjunto com ovelhas.

Considerações finais

A ocorrência das doenças em caprinos leiteiros é comum no Brasil e os prejuízos diretos e indiretos nos rebanhos são inevitáveis, pela diminuição na produção, casos de aborto e nascimento

de animais fracos e debilitados, pelo descarte de animais problemas, custo com tratamento e morte de animais, além de afetar o comércio pela venda de animais e seus produtos (Pinheiro et al., 2003). Nesse estudo as enfermidades infecciosas Agalaxia Contagiosa, Artrite Encefalite Caprina, Brucelose Ovina, Clamidiose e Toxoplasmose foram diagnosticadas sorologicamente nos criatórios de caprinos leiteiros dos territórios Cariri Paraibano e Sertão Pernambucano. Convém salientar que as soroprevalências podem ser ainda maiores em razão de casos de infecção crônica ou latente dos animais, geralmente, induzirem uma resposta imune deficiente, o que reduz a capacidade de detecção dos testes de diagnósticos sorológicos. Ressalta-se, também, que as enfermidades em caprinos são determinadas por diversos fatores, entre eles os manejos sanitário e nutricional inadequados, aquisição de animais sem os devidos cuidados sanitários e presença de vetores e hospedeiros. Diante do observado, é necessário a aplicação harmoniosa e eficaz de estratégias de um plano de biossegurança nessa bacia leiteira, agregando ações de assistência técnica qualificada e efetiva, capacitação continuada, disponibilização de insumos e kits para diagnóstico das doenças e serviço de vigilância epidemiológica. Deve-se também considerar o treinamento em educação sanitária para os produtores, bem como, o uso das boas práticas nas propriedades como estratégias para prevenir a introdução e monitorar possíveis enfermidades presentes.

Referências

- ARNAUDOV, A. Serological survey for *Brucella ovis* dissemination among goats (*Capra aegagrus hircus*). **Journal of Central European Agriculture**, v. 13, n. 1, p. 188-192, 2012. DOI: 10.5513/JCEA01/13.1.1033.
- AZEVEDO, D. A. A. de; PINHEIRO, R. R.; SANTOS, V. W. S. dos; DAMASCENO, E. M.; SOUSA, A. L. M. de; ARAÚJO, J. F.; ANDRIOLI, A.; SIDER, L. H.; PEIXOTO, R. M.; TEIXEIRA, M. F. da S. Comparação de testes sorológicos e molecular para diagnóstico da Artrite Encefalite Caprina e avaliação clínica da glândula mamária de caprinos leiteiros infectados. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47, Pub. 1668, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202345/1/cnpc-2019-Comparacao.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2022.
- AZEVEDO, E. O. de; ALCÂNTARA, M. D. B. de; NASCIMENTO, E. R. do; TABOSA, I. M.; BARRETO, M. L.; ALMEIDA, J. F. de; ARAÚJO, M. D.; RODRIGUES, A. R. O.; RIET-CORREA, F.; CASTRO, R. S. de. Contagious agalactia by *Mycoplasma agalactiae* in small ruminants in Brazil: first report. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 37, n. 4, p. 576-581, Dec. 2006. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822006000400033>
- BABDELKADIR, K.; AIT OUDIA, K.; KHELEF, D. Seroprevalence of chlamydial abortion and Q fever in ewes aborted in the North-West of Algeria. **Journal of Veterinary Medicine and Animal Health**, v. 9, n. 9, p. 246-249, 2017. DOI:10.5897/JVMAH2016.0474
- BRANDÃO, G. P.; MELO, M. N.; GAZZINELLI, R.T.; CAETANO, B.C.; FERREIRA, A.M.; SILVA, L.A. VITOR, R. W. A. Experimental reinfection of BALB/c mice with different recombinant type I/III strains of *Toxoplasma gondii*: involvement of IFN- γ and IL-10. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, n. 2, p. 241-245, Marc. 2009.
- BURGESS, G. W.; SPENCER, T. L.; NORRIS, M. J. Experimental infection of goats with *Brucella ovis*. **Australian Veterinary Journal**, v. 62, n. 8, p. 262-264, 1985. DOI:10.1111/j.1751-0813.1985.tb14247.x

- CAVALCANTE, A. C. R.; CARNEIRO, M.; GOUVEIA, A. M. G.; PINHEIRO, R. R.; VITOR, R. W. A. Risk factors for infection by *Toxoplasma gondii* in herds of goats in Ceará, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, p. 36-41, fev. 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/26885/1/API-Risk-factors-for-infection-by-Toxoplasma-gondii.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- COLLINS, M. T.; SOCKET, D. C. Accuracy and economics of the USDA-licensed enzyme-linked immunosorbent assay for bovine Paratuberculosis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 10, p. 1456-1463, Nov. 1993.
- GARCÍA-LÓPEZ, X.; HERRERA-LÓPEZ, E.; RICO-CHÁVEZ, O.; TÓRTORA-PÉREZ, J.; DÍAZ-APARICIO, E.; PALOMARES-RESENDIZ, E. G.; GUTIÉRREZ-HERNÁNDEZ, J.L. Prevalencia de *Chlamydia abortus* en rebaños caprinos de Guanajuato, México. Sanidad. **Revista Académica Ciência Animal**, v. 17, p. 484-487, Jun. 2019. Supl. 1. Memorias del XI Congreso de la Asociación de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Ruminantes y Camélidos Sudamericanos (ALEPRYCS), 4 al 7 de Junio 2019.
- GOOGLE MAPS. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 6 jun. 2022.
- GUILHERME, R. F.; AZEVEDO, S. S.; HIGINO, S. S. S.; ALVES, F. S. F.; SANTIAGO, L. B.; LIMA, A. M.; PINHEIRO, R. R.; ALVES, C. J. Caracterização epidemiológica e fatores de risco associados à infecção por lentivírus de pequenos ruminantes na região do semiárido paraibano, Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 6, p. 544-548, jun. 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/166327/1/cnpc-2017-Characterizacao.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- GUIMARÃES, V. P.; LUCENA, C. C. de; FACO, O.; BOMFIM, M. A. D.; BARBOSA, F. F. L.; DUBEUF, J.-P. The future of small ruminants in Brazil: Lessons from the recent period and scenarios for the next decade. **Small Ruminant Research**, v. 209, article 106651, Apr. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106651>.
- HENDRICK, S. H.; KELTON, D. F.; LESLIE, K. E.; LISSEMORE, K. D.; ARCHAMBAULT, M.; DUFFIELD, T. F. Effect of paratuberculosis on culling, milk production, and milk quality in dairy herds. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 227, n. 8, p. 1302-1308, Oct. 2005. DOI: 10.2460/javma.2005.227.1302
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Censo Agropecuário 2017**; Tabela 6907 - Número de estabelecimentos agropecuários com efetivo da pecuária e número de cabeças, por tipologia, espécie da pecuária e condição do produtor em relação às terras. [Rio de Janeiro, 2019]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6907#resultado>. Acesso em: 15 jun. /2022.
- IVANOV, P.; BOCHOUKOV, A. T. Immunological and pathological studies on he-goats experimentally infected with *Brucella ovis*. **Veterinarnomeditsinski Nauki**, v. 26, n. 2, p. 28-33, 1992.
- KERR, K.; ENTRICAN, G.; MCKEEVER, D.; LONGBOTTOM, D. Immunopathology of *Chlamydia abortus* infection in sheep and mice. **Research in Veterinary Science**, v. 78, n. 1, p. 1-7, Feb. 2005. DOI: 10.1016/j.rvsc.2004.08.004
- KOSTOV, G. Infectious epididymitis among he-goats and goats. **Veterinarnomeditsinski Novini**, v. 2, p. 7-8, 1999.
- MANUAL of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Paris: OIE, 2022. Disponível em: <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-manual-online-access/>. Acesso em: 6 jun. 2022.
- MEDEIROS, A. D. **Ocorrência da infecção por *Toxoplasma gondii* e avaliação da imunização em caprinos do sertão do Cabugi, Rio Grande do Norte**. 2010. 93 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/13064>. Acesso em: 15 jul. 2022.
- MEDEIROS, J. M. A.; GARINO JUNIOR, F.; ALMEIDA, A. P.; LUCENA, E. A.; RIET-CORREA, F. Paratuberculose em caprinos e ovinos no estado da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 2, p.

111-115, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000200003>

MERDJA, S.-E.; KHALED, H.; AAZIZ, R.; VORIMORE, F.; BERTIN, C.; DAHMANI, A.; BOUYOUCHEF, A.; LAROUCAU, K. Detection and genotyping of *Chlamydia* species responsible for reproductive disorders in Algerian small ruminants. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, n. 2, p. 437-443, 2014. DOI: 10.1007/s11250-014-0743-x.

NASCIMENTO, E. R. do; BARRETO, M. L.; PLATENIK, M. O. de; AZEVEDO, E. O. de; TABOSA, I. M.; ALCÂNTARA, M. D. B. de; ALMEIDA, J. F. de; NASCIMENTO, M. G. F. do. Contagious agalactia by *Mycoplasma agalactiae* in goats in Brazil Etiologic. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR MYCOPLASMOLOGY (IOM), 14., 2002, Viena, Áustria. **Abstracts book**. Viena: OGHMP, 2002. p.45.

PEREIRA, M. de F.; PEIXOTO, R. de M.; LANGONI, H.; GRECA JÚNIOR, H.; AZEVEDO, S. S. de; PORTO, W. J. N.; MEDEIROS, E. S. de; MOTA, R. A. Fatores de risco associados à infecção por *Toxoplasma gondii* em ovinos e caprinos no estado de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 140-146, fev. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000200009>

PEREIRA, M. de F.; PEIXOTO, R. de M.; PIATTI, R. M.; MEDEIROS, E. S. de; MOTA, I. O. de; AZEVEDO, S. S. de; MOTA, R. A. Ocorrência e fatores de risco para *Chlamydia abortus* em ovinos e caprinos no estado de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 33- 40, jan. 2009.

PINHEIRO, R. R.; ANDRIOLI, A.; SIDER, L. H.; SANTIAGO, L. B.; OLIVEIRA, E. L. de; SOUSA, A. L. M.; ALVES, F. S. F.; CRUZ, J. C. M. da. **Lentivirose em pequenos ruminantes: principais métodos de diagnóstico**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2012. 42 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Documentos, 107). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/97441/1/DOC-107.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2022.

PINHEIRO, R. R.; CHAGAS, A. C. de S.; ANDRIOLI, A.; ALVES, F. S. F. **Viroses de pequenos ruminantes**. Sobral: Embrapa

Caprinos, 2003. 30 p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 46). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50926/1/Documentos-46.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2022

ROSSITER, C. A.; BURHANS, W. S. Farm-specific approach to paratuberculosis (John's disease) control. **Veterinary clinics of North America. Food animal Practice**, v. 12, n. 1, p. 383-415, Jul. 1996. DOI: 10.1016/s0749-0720(15)30413-8

SALABERRY, S. R. S.; LARA, M. C. C. S. H.; PIATTI, R. M.; NASSAR, A. F. C.; CASTRO, J. R.; GUIMARÃES, E. C.; LIMA-RIBEIRO, A.M.C. Prevalência de anticorpos contra os agentes da maedi-visna e clamidofilose em ovinos no município de Uberlândia, MG. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 3, p. 411-417, Jul./Sep. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v77p4112010>

SANTOS, C. de S. A. B.; AZEVEDO, S. S. D.; SOARES, H. S.; HIGINO, S. S. dos S.; PENA, H. F. de J.; ALVES, C. J.; GENNARI, A. M. Risk factors associated with *Toxoplasma gondii* seroprevalence in goats in the State of Paraíba, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 4, p. 399-404, out./dez. 2012. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612012005000002>.

SOARES, J. G.; SILVA, M. I. S.; BRANDÃO, V. M. Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos do município de São Luís, MA. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 3, p. 660-668, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/5945>. Acesso em: 12 jun. 2022.

TEJEDOR-JUNCO, M. T.; GONZÁLEZ-MARTÍN, M.; ALBERTO CORBERA, J.; SANTANA, A.; NIEVES HERNÁNDEZ, C.; GUTIÉRREZ, C. Preliminary evidence of the seroprevalence and risk factors associated with *Chlamydia abortus* infection in goats on the Canary Islands, Spain. **Tropical Animal Health and Production**, v. 51, n. 1, p. 257-260, 2019. DOI: 10.1007/s11250-018-1654-z

THRUSFIELD M. **Veterinary epidemiology**. 3rd ed. Oxford: Blackwell Science, 2007. 584 p.

VAN DRIMMELEN, G. C. The distribution, incidence and control of Brucellosis in the Republic of South Africa. **Bulletin de L'Office**

International des Épizooties, v. 82, p. 97-105, 1974.

VARASCHIN, M. S.; GUIMARÃES, A. M.; HIRSCH, C.; MESQUITA, L. P.; ABREU, C. C., ROCHA, C. M. B. M.; WOUTERS, F.; MOREIRA, M. C. Fatores associados à soroprevalência de *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos na região sul de Minas Gerais.

Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 31, n. 1, p. 53-58, jan. 2011.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos
Fazenda Três Lagoas
Estrada Sobral/ Groalras, Km 4
Caixa Postal: 71
CEP: 62010-970, Sobral, CE
Fone: (88) 3112-7400
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital (PDF): 2022



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente

Cícero Cartaxo de Lucena

Secretário-Executivo

Alexandre César Silva Marinho

Membros

Alexandre Weick Uchoa Monteiro,

Aline Costa Silva, Carlos José Mendes

Vasconcelos, Fábio Mendonça Diniz, Maira

Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira

Mendes, Marcilio Nilton Lopes da Frota,

Tânia Maria Chaves Campêlo

Supervisão editorial

Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto

Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica

Tânia Maria Chaves Campêlo

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Maira Vergne Dias

Foto da capa

Raymundo Rizaldo Pinheiro

CGPE 017859