

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Foto: Maira Vergne Dias

COMUNICADO
TÉCNICO

207

Sobral, CE
Dezembro, 2022

Embrapa

Soroprevalência das enfermidades infecciosas de importância em ovinos e caprinos de corte do polo produtivo da Bacia do Jacuípe, Bahia

Francisco Selmo Fernandes Alves
Raymundo Rizaldo Pinheiro
Alice Andrioli
Patrícia Yoshida Faccioli-Martins
Ângela Maria Xavier Eloy
Ana Milena Cesar Lima
Barbara Karen Marques Mendes
Nathália Maria de Andrade Magalhães
Maria Geysillane Castro Matos

Soroprevalência das enfermidades infecciosas de importância em ovinos e caprinos de corte do polo produtivo da Bacia do Jacuípe, Bahia¹

¹ Francisco Selmo Fernandes Alves, médico-veterinário, PhD em Patologia Comparada, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

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

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

Patrícia Yoshida Faccioli-Martins, médica-veterinária, doutora em Medicina Veterinária, 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.

Barbara Karen Marques Mendes, zootecnista, mestre em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

Nathália Maria de Andrade Magalhães, médica-veterinária, mestre em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, CE

Maria Geysillane Castro Matos, médica-veterinária, mestre em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Introdução

Os ovinos no Brasil compreendem aproximadamente 13,8 milhões de cabeças distribuídos em 526 mil propriedades. As regiões Nordeste e Sul se destacam com 65,5% e 23,9% dos animais, respectivamente. No Nordeste, com cerca de 9,4 milhões de animais, sobressaem-se a Bahia com 31,7% e o Ceará com e 20,1%. Com relação aos caprinos no território nacional, constata-se um número de 8,3 milhões de cabeças difundidos em 334 mil fazendas, sendo o Nordeste detentor de 92,8%

dos animais. Os estados da Bahia, Piauí e Pernambuco sinalizam com 31,2%, 24,1% e 18,5% de cabeças, respectivamente (IBGE, 2019).

A comercialização de pequenos ruminantes no Brasil ocorre por meio de diversas formas, tais como, empréstimo, consórcio, troca, venda etc. Conforme dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2019), o número de fazendas que venderam ovinos e caprinos no país foi da ordem de 358,9 mil, representando 41,8% das propriedades. O número de cabeças vendidos foi aproximadamente 5,2 milhões, gerando um valor de R\$ 932,4 milhões

(Tabela 1). O Nordeste detém 90% das fazendas que venderam pequenos ruminantes, 84,6% dos animais vendidos e 77% do valor gerado (R\$ 717,5 milhões). Esses dados comprovam ainda mais a importância e a capilaridade da caprino e ovinocultura na região.

Apesar de o Nordeste possuir grandes rebanhos de ovinos e caprinos, gerar um volume expressivo de venda de animais e com larga distribuição, os desafios dessa atividade são imensos, tais como, mercados informais e abates clandestinos, o que, geralmente, leva a ambientes desfavoráveis e à disseminação de enfermidades. Com base nessas informações, objetivou-se realizar uma avaliação prospectiva de relevantes enfermidades infecciosas de ovinos e caprinos ligados à agroindústria da carne na Bacia do Jacuípe, BA. Para tanto, foi realizado o diagnóstico sorológico de sete doenças:

- Agalaxia contagiosa (AC);
- Artrite-encefalite caprina (CAE);
- Brucelose ovina;
- Clamidiose;
- Maedi-visna;
- Paratuberculose;
- Toxoplasmose.

Metodologia

O levantamento epidemiológico das enfermidades ocorreu no território da Bacia do Jacuípe, BA localizado na região Nordeste, composto por 14 municípios: Baixa Grande, Capela do Alto Alegre, Gavião, Ipirá, Mairi, Nova Fátima, Pé de Serra, Pintadas, Quixabeira, Riachão

do Jacuípe, São José do Jacuípe, Serra Preta, Várzea da Roça e Várzea do Poço. Esse território é constituído por uma área física de 1.190,196 km² com identidades e semelhanças geofísicas, edafoclimáticas, culturais e econômicas. Ele foi escolhido por fazer parte de importante agroindústria de pequenos ruminantes de corte, representado pela empresa Frigorífico Bahia (FrigBahia), uma organização de cooperativas e produtores de caprinos e ovinos.

As propriedades foram selecionadas de uma amostragem representativa dos produtores de ovinos e caprinos de corte do território Bacia do Jacuípe, BA, conforme lista de criatórios cadastrados em instituições governamentais, associações e cooperativas. A coleta de sangue foi realizada em 20 animais em média, 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, clamidofilose, brucelose ovina e agalaxia contagiosa. para o diagnóstico da artrite-encefalite caprina e maedi-visna (MV), utilizou-se a técnica de Imunodifusão em gel de agarose (IDGA), por meio de antígenos específicos da cepa padrão CAEV Cork produzidos na Embrapa Caprinos e Ovinos (Pinheiro et al., 2003).

Tabela 1. Dados referentes às fazendas, aos animais e aos valores da venda de ovinos e caprinos no Brasil, com ênfase no Nordeste.

	No fazendas que venderam (unid)	Fazendas que venderam animais em relação ao país (%)	Fazendas que venderam em relação a região/estado (%)	No cabeças vendidas (unid)	Cabeças vendidas em relação ao país (%)	Cabeças vendidas em relação a região/Estado (%)	Valor da venda (R\$ 1.000,00)	Valor da venda em relação ao país (%)	Valor da venda em relação a sua região/estado (%)
Ovinos									
Brasil	219635	41,8	3351792	24,3	639567,00				
Regiões									
Norte	3803	1,7	22,2	56969	3,0	13,9	12073,00	1,9	
Nordeste	191575	87,2	48,0	2650228	65,5	29,3	450497,00	70,4	
Sudeste	3651	1,7	25,8	90482	3,1	21,0	30201,00	4,7	
Sul	17797	8,1	23,2	498809	24,0	15,1	132249,00	20,7	
Centro-Oeste	2809	1,3	15,0	55304	4,4	9,1	14548,00	2,3	
Estados do Nordeste									
Maranhão	3101	2,1	36,8	40033	1,4	20,7	9932,00	1,6	2,2
Piauí	26470	18,4	44,7	339242	12,1	20,4	53297,00	8,3	11,8
Ceará	27926	20,1	39,8	396138	13,1	21,8	65368,00	10,2	14,5
Rio Grande do Norte	11069	5,9	55,2	185862	3,9	34,9	31029,00	4,9	6,9
Paraíba	14236	5,6	49,8	189589	3,7	37,5	30487,00	4,8	6,8
Pernambuco	27764	12,5	46,7	388422	8,2	34,3	63257,00	9,9	14,0
Alagoas	8855	2,1	43,4	84425	1,4	43,9	17190,00	2,7	3,8
Sergipe	6483	1,5	56,4	86050	1,0	63,3	18955,00	3,0	4,2
Bahia	65671	31,7	54,1	940467	20,8	32,8	160982,00	25,2	35,7

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Caprinos	No fazendas que venderam (unid)	Fazendas que venderam animais em relação ao país (%)	Fazendas que venderam em relação a região/ estado (%)	No cabeças vendidas (unid)	Cabeças vendidas em relação ao país (%)	Cabeças vendidas em relação a região/ Estado (%)	Valor da venda (R\$ 1.000,00)	Valor da venda em relação ao país (%)	Valor da venda em relação a sua região/ estado (%)
Brasil	139218	41,7	1863602	22,6	292895,00				
Regiões									
Norte	1993	1,4	26373	14,0	2,3	6068,00	2,1		
Nordeste	131482	94,4	1764251	23,0	92,8	267038,00	91,2		
Sudeste	2378	1,7	31353	22,0	1,7	9316,00	3,2		
Sul	2592	1,9	28552	18,7	1,8	7528,00	2,6		
Centro-Oeste	773	0,6	13073	11,9	1,3	2946,00	1,0		
Estados do Nordeste									
Maranhão	5306	3,8	53923	21,5	3,0	11087,00	3,8	4,2	
Piauí	25239	18,1	277704	15,0	22,4	40242,00	13,7	15,1	
Ceará	15944	11,5	206189	23,4	10,7	31951,00	10,9	12,0	
Rio Grande do Norte	5946	4,3	94052	33,4	3,4	15434,00	5,3	5,8	
Paraíba	14983	10,8	190715	34,9	6,6	27992,00	9,6	10,5	
Pernambuco	25326	18,2	343767	24,3	17,1	49395,00	16,9	18,5	
Alagoas	1541	1,1	16533	46,5	0,4	3528,00	1,2	1,3	
Sergipe	852	0,6	15112	79,3	0,2	3917,00	1,3	1,5	
Bahia	36345	26,1	566256	23,7	28,9	83492,00	28,5	31,3	

Fonte: IBGE (2019).

Resultados e discussão

No território da Bacia do Jacuípe, foram visitadas 65 propriedades de ovinos e caprinos de corte, em seis municípios (Pintadas, Quixabeira, Ipirá, Nova Fátima, São José do Jacuípe e Capela do Alto Alegre). Em cada propriedade foi assinado pelo responsável, de acordo com a Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Embrapa Caprinos e Ovinos sob o protocolo de número 006/2020, o termo de consentimento e de livre esclarecimento, bem como aplicado questionário zoossanitário com

ênfase nos manejos sanitário, alimentar, reprodutivo e produtivo. Cada criatório foi georreferenciado (Figura 1). Os animais foram identificados por brinco, “chipados” e coletada amostra de sangue em um total de 1.091 ovinos e 462 caprinos, totalizando 1.553. As amostras séricas foram processadas, identificadas e organizadas em tubos tipo eppendorf, em triplicata, e armazenadas em caixetas identificadas e mantidas a -20 °C. Essas atividades foram realizadas em sala apropriada do Centro Comunitário de Serviços de Pintadas, BA. As amostras foram conduzidas sob refrigeração até a Embrapa Caprinos e Ovinos para compor o banco de soros.

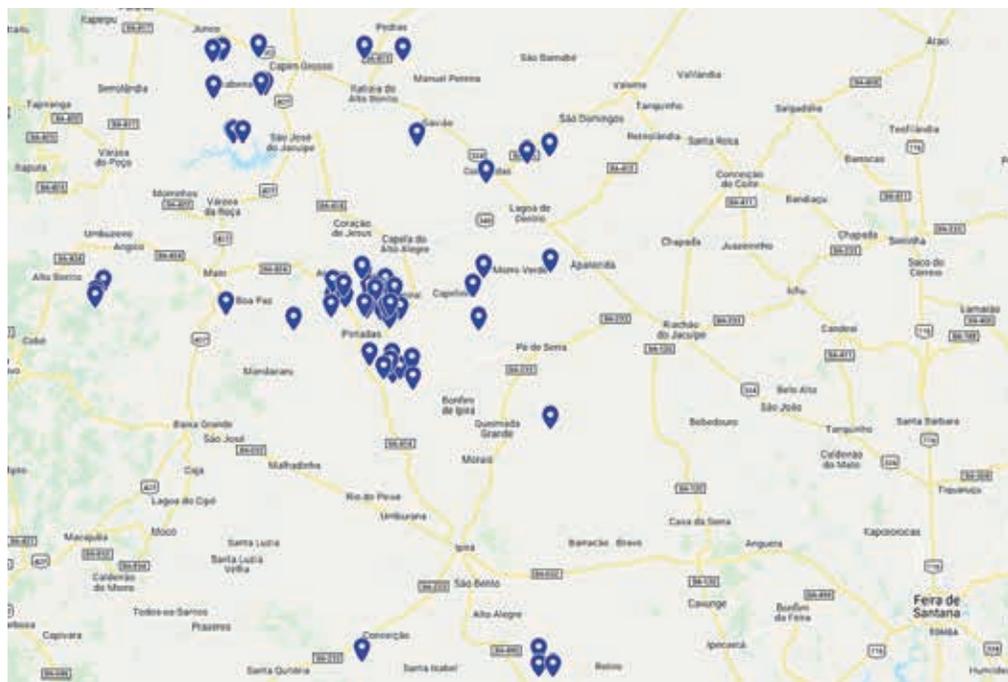


Figura 1. Georreferenciamento das propriedades selecionadas da agroindústria da carne de pequenos ruminantes da Bacia do Jacuípe.

Fonte: Google Maps (2022).

Foram realizados, nesse território, um total de 8.231 testes de diagnóstico para sete enfermidades (Tabelas 2 e 3), sendo cinco em ovinos (toxoplasmose, paratuberculose, clamidiose, brucelose e maedi-visna) e seis em caprinos (toxoplasmose, paratuberculose, clamidiose, brucelose, artrite-encefalite caprina e agalaxia contagiosa). Foram elaborados 405 laudos de diagnóstico sorológico e entregues aos proprietários no momento da sua capacitação, junto aos técnicos, com conteúdo relacionado às enfermidades estudadas (etiologia, transmissão, sintomas, medidas de controle e prevenção).

Nos rebanhos caprinos avaliados não foram observados animais positivos para a agalaxia contagiosa e artrite-encefalite caprina. Essas enfermidades estão intimamente relacionadas com o manejo intensivo da produção de leite, o que facilita a sua disseminação (Azevedo et al., 2019). Vale lembrar que esse território não é um ambiente de desenvolvimento dessa atividade, pois não existe um mercado estabelecido.

A prevalência da *Brucella ovis* em ovinos foi de 0,6% (7/1091) e em caprinos de 1,5% (7/462). Quanto às propriedades, verificaram-se variações na prevalência, quando ela era somente de ovinos 14,3%, de caprinos 57,1 % e com as duas espécies de 25% (conforme Tabela 2). Os valores de prevalência observados, embora menores, corroboram com os dados reportados por Arnaudov (2012), que encontrou 10,87% (25/230) de positividade para *Brucella ovis* em caprinos. O mesmo autor constatou maior risco da enfermidade quando cabras são criadas em conjunto com ovelhas. Lima et al. (2020) observaram em ovinos do

Nordeste uma prevalência de 5,37% (70/1304) e de 42,15% (51/121) nas propriedades. Essa enfermidade infecciosa causa aborto, nascimento de crias fracas e debilitadas e morte perinatal nos pequenos ruminantes. Entretanto, nos caprinos os relatos sobre essa infecção são escassos. Van Drimmelen (1974) descreveu pela primeira vez a detecção de anticorpos para *B. ovis* em amostras de sangue caprino. Essa espécie, embora fisiologicamente semelhante aos ovinos, apresenta diferença quanto a sua sensibilidade na infecção por *B. ovis* (Garcia-Carrillo, 1987; Ivanov; Bochkov, 1992).

Com relação à clamidiose (*Chlamydia abortus*), os resultados demonstraram uma prevalência nos ovinos de 12,4% (135/1091) e nos caprinos de 13,8% (64/462). Enquanto nos rebanhos ovinos, caprinos e com as duas espécies, verificaram-se, respectivamente, prevalências de 60%, 21,4% e 87,5%. A infecção por *Chlamydia abortus* é uma zoonose e pode ocorrer nos animais independentemente da idade, raça ou período do ano. Em pequenos ruminantes causam problemas reprodutivos, tais como aborto, infertilidade, natimortalidade e nascimento de animais fracos (Merdja et al., 2014). 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., 2018), e na Argélia com 30,6% (Abdelkadir et al., 2017). A infecção por *C. abortus* no Brasil revela a presença 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% (Pereira et al., 2009), por rebanhos.

Tabela 2. Soroprevalência de enfermidades infecciosas de ovinos e caprinos de corte na Bacia do Jacuípe, BA.

Enfermidades	Ovinos			Caprinos		
	Neg	%	Total	Neg	%	Total
Agalaxia contagiosa				462	100,0	462
Artrite-encefalite caprina				462	100,0	462
Brucelose ovina	1084	99,4	1091	455	98,5	462
Clamidiose	956	87,6	1091	398	86,1	462
Maedi-visna	1091	100,0	1091			
Paratuberculose	1087	99,6	1091	462	100,0	462
Toxoplasmose	798	73,1	1091	430	93,1	462

Tabela 3. Soroprevalência de enfermidades infecciosas de ovinos e caprinos de corte na Bacia do Jacuípe, BA, por propriedade.

Enfermidades	Ovinos			Caprinos			Ovinos e Caprinos		
	Neg	%	Total	Neg	%	Total	Neg	%	Total
Agalaxia contagiosa				14	100,0	14	16	100,0	16
Artrite-encefalite caprina				14	100,0	14	16	100,0	16
Brucelose ovina	30	85,7	35	6	42,9	8	57,1	14	12
Clamidiose	14	40,0	35	11	78,6	3	21,4	14	2
Maedi-visna	35	100,0	35						
Paratuberculose	32	91,4	35	14	100,0	0	0,0	14	16
Toxoplasmose	8	22,9	35	9	64,3	5	35,7	14	4

A maedi-visna causada por um lentivírus acomete ovinos de qualquer idade, sexo ou raça com sintomatologia articular, nervosa, mamária e pulmonar. Neste trabalho não foram observados ovinos soropositivos. Esse achado corrobora com o de Alves et al. (2018), que em levantamento soroepidemiológico em 3.332 animais de vários estados do Nordeste não observaram, pelo teste de IDGA, ovinos soropositivos. Entretanto, esses autores, ao verificar a sorologia dos reprodutores pela técnica de *Western Blotting*, constataram uma prevalência de 5,5% (13/235) evidenciando a importância do uso de dois testes distintos para o diagnóstico sorológico.

A paratuberculose é uma enfermidade que causa inflamação crônica no intestino, principalmente de ruminantes adultos. Ela provoca diarreia, redução do ganho de peso e do valor da carcaça ao abate, diminuição da produção de leite, baixa eficiência reprodutiva e abate prematuro (Hendrick et al., 2005; Manual..., 2022). No presente estudo não se evidenciou caprinos soropositivos nas propriedades avaliadas, enquanto nos ovinos observou-se uma prevalência animal de 0,4% (4/1091). Contrapondo, Medeiros et al. (2012) verificaram uma frequência média de anticorpos de 44,9% em caprinos e de 53% em ovinos. Com relação à soroprevalência no rebanho (conforme Tabela 2), observaram-se três propriedades de ovinos positivas (8,6%). 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 prevenção da doença na região.

A toxoplasmose é uma doença de distribuição mundial que acomete mamíferos, inclusive o ser humano (zoonose), e aves. Esse distúrbio causa problemas reprodutivos e compromete a produção de caprinos e ovinos, sendo o aborto a principal repercussão clínica e econômica, entretanto podem ainda ocorrer mortes neonatais. Observou-se nessa análise prospectiva uma soroprevalência nos ovinos de 26,9% (293/1091), enquanto nos caprinos foi de 6,93% (32/462). Quanto à propriedade somente de ovinos, de caprinos e com as duas espécies, verificaram-se prevalências de 14,3%, 57,1% e 25%, respectivamente (Tabela 2). No Brasil foram encontradas taxas de soroprevalência que variavam de 10% a 40,4%, nos rebanhos caprinos de várias regiões (Figueiredo et al., 2001; Silva et al., 2003; Reis et al., 2007; Modolo et al., 2008; Brandão et al., 2009; Varaschin et al., 2011). No Nordeste, a toxoplasmose também apresenta taxas de soroprevalência variáveis. Em estudo na Zona da Mata e no Agreste de Pernambuco, Pereira et al. (2012) verificaram prevalências de 31,7% em caprinos e de 16,9% em ovinos. Na Paraíba constatou-se em fêmeas ovinas a presença de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* em 39,2% (22/56) das amostras (Valencio et al.,

2020). Enquanto no estado de Alagoas, a soroprevalência em ovinos em abatedouros foi de 14% (14/100) (Nunes et al., 2015). Cavalcante (2004) avaliando caprinos do estado do Ceará encontrou 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).

Considerações finais

Nessa avaliação, as doenças infecciosas brucelose ovina, clamidiose e toxoplasmose foram diagnosticadas sorologicamente nos criatórios de ovinos e caprinos, enquanto a paratuberculose foi verificada somente em ovinos. As enfermidades artrite-encefalite caprina e agalaxia contagiosa, nos caprinos, e maedi-visna, nos ovinos, não apresentaram soropositividade. Ressalta-se que as doenças em caprinos e ovinos são determinadas por fatores diversos, entre eles, criação conjunta dessas espécies com outras, além dos manejos sanitário e nutricional inadequados, aquisição de animais sem os devidos cuidados sanitários e a presença de vetores e hospedeiros. Portanto, é fundamental o uso de estratégias adequadas em um plano integrado de biossegurança das

enfermidades infecciosas de caprinos e ovinos, na Bacia do Jacuípe, Bahia. Vale reforçar que a educação sanitária dos produtores, bem como o uso das boas práticas nas propriedades são importantes para o sucesso da produção.

O documento apresenta conhecimentos sobre doenças de caprinos e ovinos e como prevenir e controlar. Portanto, promoverá melhoria do sistema de produção com animais saudáveis e de qualidade, atendendo a agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), através dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) sob objetivos 1, 2, e 12.

Referências

- ABDELKADIR, K.; OUDIA, A. K.; DJAMEL, K. 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, Sept. 2017. DOI: 10.5897/JVMAH2016.0474
- ALVES, S. M.; TEIXEIRA, M. F. da S.; PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F.; LIMA, A. M. C.; FARIAS, D. A. de; SANTOS, V. W. S. dos; AZEVEDO, D. A. A. de; MARTINS, G. R.; AGUIAR, T. D. de F. Seroepidemiological study of maedi-visna in sheep in Ceara, Rio Grande do Norte, Paraíba, and Sergipe States. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 5, p. 2017-2028, set./out. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n5p2017>
- 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, Mar. 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: 6 jun. 2022.
- 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 BALV/c mice with different recombinant type I/III strains of *Toxoplasma gondii*: involvement of IFN- γ and IL-10. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 104, n. 2, p. 241-245, mar. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0074-02762009000200017>
- CAVALCANTE, A. C. R. **Toxoplasmose caprina no Ceará: soro-epidemiologia e caracterização de cepas de *Toxoplasma gondii***. 129 p. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000100006>
- 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, 1993.
- FIGUEIREDO, J. F.; SILVA, D. A.; CABRAL, D. D.; MINEO, J. R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in goats by the Indirect haemagglutination, immunofluorescence and immunoenzymatic tests in the Region of Uberlândia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 96, n. 5, p. 687-692, jul. 2001.
- GARCIA-CARRILLO, C. **La brucelosis de los animales en America y su relacion con la infeccion humana**. Paris: Office International des Epizooties, 1987. 303 p.
- 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. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 17, p. 392-508, 2019.
- Edición de los resúmenes de XI Congreso de la ALEPRYCS, del 4 al 7 de Junio 2019.
- GOOGLE MAPS. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 6 jun. 2022.
- 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, 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.
- LIMA, A. M. C.; ALVES, F. S. F.; ALVES, S. M. A.; SANTOS, W. W. S. dos; ANDRIOLI, A.; ELOY, A. M. X.; FARIAS, D. A. de; PAULA, N. R. de O.; PINHEIRO, R. R. Epidemiological characterization and risk factors associated with *Brucella ovis* infection in sheep from the states of Rio Grande do Norte, Paraíba, and Sergipe. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 2, p. 531-544, mar./abr. 2020. DOI:10.5433/1679-0359.2020v41n2p531
- 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 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- 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, fev. 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, Feb. 2014. DOI: 10.1007/s11250-014-0743-x
- MODOLO, J. R.; LANGONI, H.; PADOVANI, C. R.; BARROZO, L. V.; LEITE, B. L. S.; GENNARI, S. M.; STACCHISSINI, A. V. M. Avaliação da ocorrência de anticorpos anti-Toxoplasma gondii, em soros de caprinos do estado de São Paulo, e associação com variáveis epidemiológicas, problemas reprodutivos e riscos à saúde pública. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 12, p. 606-610, dez. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2008001200008>.
- 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.
- NUNES, A. C. B. T.; SILVA, E. M. V.; OLIVEIRA, J. A.; YAMASAKI, E. M.; PEIXOTO, P. C.; ALMEIDA, K. J. C.; NUNES, K. B.; MOTA, R. A. Utilização de diferentes técnicas para detecção de *Toxoplasma gondii* em ovinos abatidos para consumo humano. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 24, n. 4, p. 1-4, 2015. DOI: 10.1590/S1984-29612015076
- PEREIRA, M. de F.; PEIXOTO, R. de M.; LANGONI, H.; GRECA JÚNIOR, H.; AZEVEDO, S. S.; PORTO, W. J. N. 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, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2009000100005>
- 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: 6 maio 2022.
- PINHEIRO JUNIOR, J. W.; MOTA, R. A.; PIATTI, R. M.; OLIVEIRA, A. A. D. da F.; SILVA, A. M. da; ABREU, S. R. de O.; ANDERLINI, G. A. VALENCA, R. M. B. Seroprevalence of antibodies to *Chlamydia abortus* in ovine in the State of Alagoas, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 41, n. 2, p. 358-364, abr. 2010. DOI: 10.1590/S1517-838220100002000015
- REIS, C. R. dos; LOPES, F. M. R.; GONÇALVES, D. D.; FREIRE, R. L.; GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T. Occurrence of anti-Toxoplasma gondii antibodies in caprines from Pitanga city, Parana State Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, n. 5, p. 358-363, 2007. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2007.26619>
- 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. 2, p. 383-415, Jul. 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30413-8](https://doi.org/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./set. 2010.
- SILVA, A. V.; CUNHA, E. L. P. O.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; MOTA, R. A.; LANGONI, H. Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudos soro-epidemiológico em duas regiões do estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, p. 115-119, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782003000100018>
- 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, Jan. 2018. DOI: DOI: 10.1007/s11250-018-1654-z
- THRUSFIELD, M. **Veterinary epidemiology**. 3th ed. Oxford: Blackwell Science, 2007. 624 p.
- VALENCIO, B. A.; ALVES, B. F.; BEZERRA, R. A.; VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; AMAKU, M.; AZEVEDO, S. S.; GENNARI, S. M. Longitudinal

study of *Toxoplasma gondii* antibodies in female lambs from Paraíba State, Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 188, p. 106-125, Jul. 2020. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2020.106125.

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/ Groaíras, 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, Maíra Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira Mendes, Marcílio 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
Maíra Vergne Dias

Foto da capa
Maíra Vergne Dias