

CARACTERIZAÇÃO DE LESÕES MACROSCÓPICAS COMPATÍVEIS COM TUBERCULOSE EM CAPRINOS SUBMETIDOS AO ABATE: UM RELATO DE CASO

Ariany Lacerda Nogueira^{1,2}, Maria Fernanda Neto Campos^{1,2}, Julio Ribeiro Lopes^{1,2},
Rafaela Assis Machado^{2,3}, Jorge Cunha Lima Muniz^{2,3}, Mário Luiz Chizzotti^{2,3}, Emília
Maricato Pedro dos Santos^{1,2}

¹Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina, Departamento de Medicina Veterinária, Curso Medicina Veterinária; ²Grupo de Pesquisa em Inspeção, Tecnologia e Controle de Qualidade de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora – GPPoa UFJF (arianylacerda1999@gmail.com, maria.fernanda@estudante.ufjf.br, julio.lopes@estudante.ufjf.br, emilia.maricato@ufjf.br); ³Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia (rafaela.machado@ufv.br, jorge.muniz@ufv.br, mariochizzotti@ufv.br)

1. INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma das enfermidades infecciosas mais antigas já registradas na história da humanidade, permanecendo, até os dias atuais, como um dos principais desafios em saúde pública global, figurando entre as dez principais causas de mortalidade em todo o mundo. A tuberculose zoonótica (TBz), uma forma da doença de origem animal que acomete seres humanos, é causada por bactérias pertencentes ao complexo *Mycobacterium tuberculosis*, como *Mycobacterium bovis*. No entanto, a diferenciação entre as formas zoonótica e não zoonótica de tuberculose raramente é realizada nos sistemas de vigilância epidemiológica, o que resulta em significativa subnotificação dos casos. No âmbito veterinário, a tuberculose é mais prevalente em rebanhos bovinos e bubalinos, embora também possa acometer outras espécies, incluindo caprinos (Brasil, 2023).

Historicamente, a tuberculose sempre foi considerada como uma enfermidade de ocorrência esporádica em caprinos, o que levou à suposição de que esta espécie apresentaria resistência natural à infecção por micobactérias, possivelmente em razão de fatores relacionados ao manejo sanitário e produtivo. No entanto, esta percepção começou a mudar a partir do primeiro caso documentado de tuberculose em caprinos no Brasil, registrado em 2001, envolvendo uma cabra da raça Saanen, com três anos de idade, atendida no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (Benesi *et al.*, 2010).

Nesse contexto, a atuação do médico veterinário é indispensável, especialmente no âmbito da inspeção sanitária, *ante e post mortem*, na qual desempenha papel crucial na identificação de enfermidades zoonóticas, como a tuberculose. Sua atuação técnica qualificada contribui diretamente para a detecção precoce das enfermidades, bem como para a mitigação da disseminação de agentes patogênicos e proteção da saúde pública. Além disso, a atividade deste profissional é fundamental para a garantia da qualidade higiênico-sanitária dos produtos de origem animal e para a segurança dos alimentos (Lima, 2023).

Durante a inspeção *post mortem*, o médico veterinário deve estar atento à identificação de lesões compatíveis com tuberculose, como linfonodos aumentados de tamanho e rangendo ao corte, em decorrência da presença de material caseoso ou calcificações, os quais são achados sugestivos clássicos da enfermidade. A destinação das carcaças e vísceras deve seguir criteriosamente as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (Brasil, 2017), considerando a extensão e a gravidade das lesões observadas. Um estudo recente conduzido no Brasil destaca a inspeção *post mortem* como ferramenta estratégica para o monitoramento da tuberculose zoonótica, reforçando o papel fundamental do médico veterinário na vigilância sanitária e na manutenção da segurança ao longo da cadeia produtiva de alimentos de origem animal (Funke *et al.*, 2023).

A tuberculose, por sua vez, representa uma zoonose de grande relevância no contexto da Saúde Única, pois pode levar o ser humano a óbito e gerar prejuízos econômicos significativos, como mortalidade animal, queda da produtividade, descarte precoce e condenação de carcaças e vísceras no abate. A atuação integrada entre médicos veterinários, médicos, profissionais de saúde ambiental e autoridades sanitárias fortalece a vigilância epidemiológica, favorece o diagnóstico precoce e amplia as estratégias de controle, contribuindo para a mitigação dos impactos sociais, econômicos e sanitários da doença (Teles *et al.*, 2022). Diante disso, este trabalho teve como objetivo relatar um caso de suspeita de tuberculose em caprinos abatidos em um abatedouro frigorífico sob Serviço de Inspeção Municipal (SIM) situado em Viçosa, Minas Gerais.

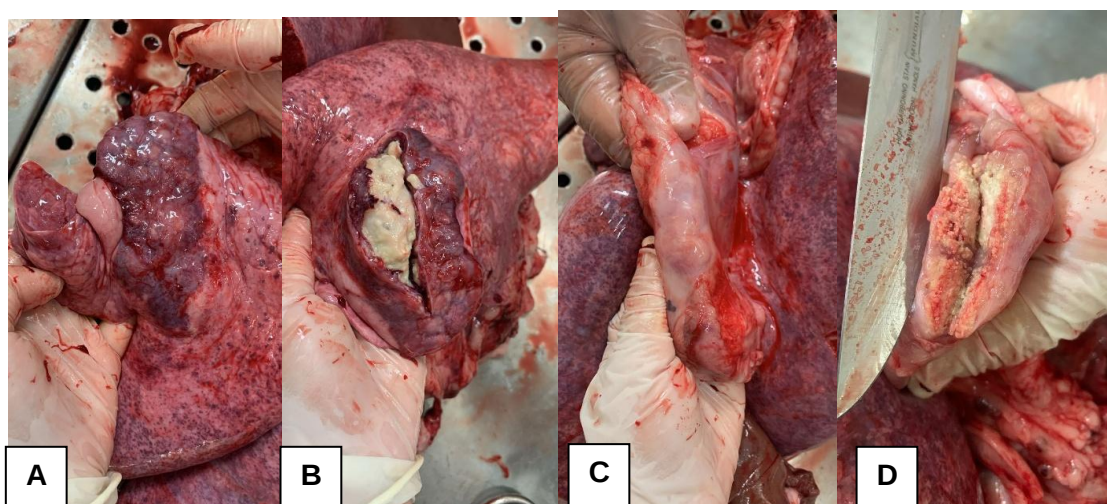
2. RELATO DE CASO

Em abril de 2025, foi realizada uma avaliação *in loco*, por um médico veterinário, em uma caprinocultura de corte e leite (dupla aptidão), localizada em Viçosa, Minas Gerais. Durante o exame observacional, de um total de 300 animais, identificaram-se 22 caprinos em condições clínicas significativamente comprometidas, caracterizadas por senilidade avançada, caquexia, distúrbios locomotores e incapacidade de permanência em estação. Além de ter sido relatado por colaboradores histórico de um aborto recente. Diante do comprometimento evidente do bem-estar animal e da natureza irreversível do quadro clínico observado, determinou-se, com base em critérios técnicos-sanitários, a necessidade do abate de tais animais. Os animais pertenciam às raças Saanen (n=10) e Pardo Alpina (n=12), com idade variando entre 13 e 80 meses.

O abate foi conduzido de acordo com protocolos estabelecidos de bem-estar animal e as normas higiênico-sanitárias vigentes, em conformidade com as diretrizes preconizadas pelo RIISPOA (Brasil, 2017), em um abatedouro frigorífico sob SIM em Viçosa, Minas Gerais. Em sequência, procedeu-se a inspeção *ante mortem* dos animais e *post mortem* das carcaças e órgãos, com atenção especial à identificação de quaisquer tipos de alterações que, por ventura, pudessem comprometer a qualidade da carne, tornando-a imprópria para o consumo humano. As alterações macroscópicas observadas foram devidamente registradas, servindo como subsídio técnico para o julgamento sanitário e a consequente destinação das carcaças e vísceras, conforme os critérios estabelecidos pelo RIISPOA.

Entre os 22 caprinos abatidos, seis (27,3 %) apresentaram, durante a inspeção *post mortem*, alterações macroscópicas sugestivas de tuberculose, caracterizadas por múltiplos abscessos pulmonares e linfonodos mediastinais com crepitação à incisão, indicativa de calcificação (Figura 1). Desses animais, quatro pertenciam à raça Saanen e dois à raça Pardo Alpino. Suas carcaças e vísceras foram condenadas integralmente, conforme os critérios estabelecidos pelo RIISPOA (Brasil, 2017), com vistas à prevenção de riscos à saúde pública.

Figura 1. Pulmão com hemorragia difusa e múltiplos abscessos (A); Pulmão: ao corte, conteúdo purulento de consistência pastosa (B); Linfonodos mediastinais reativos e com consistência firme (C); Linfonodos mediastinais rangendo ao corte (D)



Fonte: Dos autores (2025).

Embora outras alterações também tenham sido identificadas durante a inspeção *post mortem*, este estudo concentrou-se, especificamente, nas lesões compatíveis com tuberculose (n=6). Entre os demais achados, sinais de caquexia foram observados em 22,7 % dos animais (n=5), os quais foram submetidos ao abate sanitário, com realização apenas dos procedimentos de insensibilização e sangria. Em outros 22,7 % (n=5), verificaram-se alterações pulmonares que não comprometeram a carcaça nem sugeriram tuberculose. Três animais (13,6 %) não apresentaram alterações dignas de nota, enquanto outros três caprinos (13,6 %) apresentaram lesões diversas, sem relação direta com o escopo deste trabalho.

3. DISCUSSÃO

Com o reconhecimento do *Mycobacterium caprae* como um agente etiológico distinto dentro do complexo *Mycobacterium tuberculosis*, diversos estudos passaram a relatar sua ocorrência em diferentes regiões do mundo (Aranaz *et al.*, 2003). No Brasil, o primeiro relato ocorreu em 2001, quando uma cabra da raça Saanen foi atendida no Hospital Veterinário da Universidade de São Paulo (USP) com histórico de emagrecimento progressivo e sinais respiratórios persistentes não responsivos à antibioticoterapia convencional (Benesi *et al.*, 2010).

Posteriormente, Pignata *et al.* (2010) identificaram 0,48 % de caprinos positivos para tuberculose na região do semiárido brasileiro no ano de 2007. Bombonato *et al.* (2010), por sua vez, relataram a presença de 1,29 % de positividade no teste de tuberculinização em animais do Triângulo Mineiro e Alto do Parnaíba, enquanto Melo

et al. (2012) observaram taxa de 3,4 % de reatividade ao teste em caprinos no estado de Pernambuco.

Além dos casos relatados no Brasil, infecções por *M. caprae* também foram identificadas em outros países, incluindo a Espanha, onde o agente foi isolado tanto em animais quanto em humanos. O primeiro isolamento do microrganismo documentado em animais no país remonta a 1999, evidenciando uma possível subnotificação de quase 20 anos (Zhang *et al.*, 2022). Na Turquia, foi registrado um caso de tuberculose zoonótica causada por *M. caprae* em humanos, destacando os desafios no diagnóstico e tratamento associados a esta micobactéria. A ausência de protocolos terapêuticos específicos para *M. caprae*, aliada à escassez de dados epidemiológicos e ao número reduzido de casos documentados, compromete o manejo clínico eficaz e retarda a implementação de estratégias de controle adequadas (Çöllü *et al.*, 2022).

Quelhas *et al.* (2022) relatam a ocorrência de tuberculose zoonótica em humanos e animais causada por *M. caprae* na União Europeia, com um total de 44 casos identificados entre os 756 casos de tuberculose notificados no período de 2017 e 2021, dados que reforçam a importância epidemiológica do agente no contexto europeu. Complementarmente, Kubica *et al.*, (2003) observaram que *M. caprae* foi responsável por aproximadamente um terço dos casos de tuberculose zoonótica na Alemanha entre os anos de 1999 e 2001, evidenciando sua relevância como patógeno emergente em determinadas regiões.

Os dados disponíveis na literatura científica indicam uma frequência de lesões sugestivas de tuberculose caprina inferior à observada neste estudo (27,3 %), o que reforça a importância da atuação do médico veterinário no contexto da inspeção sanitária e no enfrentamento das zoonoses sob a ótica da saúde única. Os achados do presente estudo destacam a necessidade de inclusão da tuberculose caprina no escopo do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), haja vista seu potencial impacto sobre a saúde pública e as perdas econômicas associadas, especialmente em virtude das restrições sanitárias impostas ao comércio de animais vivos e produtos de origem caprina, tanto no mercado interno quanto no mercado externo (Brasil, 2006; Brasil, 2023).

A ausência de confirmação laboratorial em grande parte dos casos suspeitos de tuberculose caprina representa um entrave significativo ao diagnóstico definitivo da enfermidade. Esta limitação contribui diretamente para a subnotificação da doença, comprometendo a eficácia das ações de vigilância e dificultando a adoção de medidas assertivas de controle e erradicação. De acordo com Martínez-Lirola *et al.* (2023), a infecção por *M. caprae* pode permanecer latente por longos períodos em determinadas regiões, reforçando a necessidade de estratégias de vigilância ativa mesmo na ausência de manifestações clínicas evidentes, com vistas à detecção precoce e à interrupção das cadeias de transmissão.

Este cenário torna ainda mais crítica a atenção voltada aos riscos ocupacionais relacionados à tuberculose zoonótica. Causada por micobactérias do complexo *Mycobacterium tuberculosis*, como *M. bovis* e *M. caprae*, esta enfermidade crônica pode ser transmitida aos seres humanos principalmente por inalação de aerossóis contaminados, ingestão de leite que não tenha passado por nenhum tratamento térmico, de alimentos de origem animal comercializados informalmente e não

fiscalizados, além do contato direto com secreções de animais infectados. Já em relação aos animais do presente estudo, possivelmente estes se contaminaram com *M. caprae* pela introdução de novos animais, não testados, no rebanho. Por ser uma enfermidade altamente contagiosa, pelo fato de os animais serem criados confinados e, de acordo com o relatado por colaboradores da caprinocultura, por terem passado por um período crítico de manejo sanitário e nutricional, a tuberculose se difundiu no rebanho (Garcia *et al.*, 2021; Silva Nascimento; De Nardi Junior, 2022).

A tuberculose zoonótica representa um risco ocupacional significativo para profissionais que mantêm contato direto com animais vivos ou carcaças, como médicos veterinários, trabalhadores rurais e colaboradores de abatedouros frigoríficos. A exposição frequente a animais infectados e a ambientes contaminados aumenta a suscetibilidade destes profissionais à infecção (Assi *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a atuação do médico veterinário ao longo da cadeia produtiva é essencial para a detecção de sinais clínicos (*ante mortem*) e de lesões compatíveis de tuberculose (*post mortem*), especialmente em cenários nos quais o diagnóstico laboratorial não está amplamente disponível. A identificação precoce por meio da observação da sintomatologia bem como a detecção de alterações macroscópicas durante o abate, como abscessos pulmonares e linfonodos mediastinais com crepitação à incisão, permite a implementação imediata de medidas sanitárias, como o abate sanitário e a condenação total das carcaças e vísceras, prevenindo a disseminação da doença e protegendo a saúde pública. No entanto, é importante reconhecer que o diagnóstico *post mortem* possui limitações intrínsecas, uma vez que certos processos inflamatórios granulomatosos podem compartilhar características morfológicas semelhantes às da tuberculose. Dessa forma, a confirmação laboratorial, a qual não foi realizada no presente estudo, torna-se indispensável não apenas para um diagnóstico definitivo, mas também para o entendimento epidemiológico e para a diferenciação entre os possíveis agentes etiológicos responsáveis pela doença (Ferreira *et al.*, 2020; Furlanetto *et al.*, 2012; Santos *et al.*, 2024).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inspeção *post mortem*, associada ao conhecimento técnico-científico do médico veterinário e a utilização de métodos complementares de diagnóstico, constitui uma ferramenta indispensável no controle da tuberculose caprina. Os achados deste estudo reforçam a necessidade de atuação criteriosa deste profissional, cuja competência técnica é determinante para o julgamento sanitário adequado, interrupção das cadeias de transmissão de agentes infecciosos e proteção da saúde coletiva.

Palavras-chaves: Inspeção sanitária; *Mycobacterium caprae*; Saúde única; Zoonose.

5. REFERÊNCIAS

ARANAZ, A.; COUSINS, D.; MATEOS, A.; DOMÍNGUEZ, L. Elevation of *Mycobacterium tuberculosis* subsp. *caprae* Aranaz *et al.* 1999 to species rank as *Mycobacterium caprae* comb. nov., sp. nov. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 53, n. 6, p. 1785–1789, 2003. DOI: 10.1099/ijs.0.02532-0.

ASSI, J. M.; FRANCHI, A. E.; RIBEIRO, L. F. Tuberculose bovina. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 30, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2476>. Acesso em: 01 mai. 2025.

BENESI, F. J.; PINHEIRO, S. R.; MAIORKA, P. C.; SAKAMOTO, S. M.; ROXO, E.; BENITES, N. R.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; GREGORY, L. Relato de caso: tuberculose em caprino (*Capra hircus*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 2, p. 217–220, 2010. DOI: 10.1590/1808-1657v75p2172008.

BOMBONATO, N. G.; OLIVEIRA, P. R. de; LIMA-RIBEIRO, A. M. C. Aspectos epidemiológicos da tuberculose caprina na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 3, p. 389-394, 2010. DOI: 10.1590/1808-1657v77p3892010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT**. Brasília, DF: MAPA, 2006. Disponível em: <http://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/brucelose-e-tuberculose>. Acesso em: 01 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de HIV/Aids, Tuberculose, Hepatites virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Manual com orientações clínicas e de vigilância para a tuberculose zoonótica**. Brasília, 2023. 28 p. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_orientacoes_vigilancia_tuberculose_zoonotica.pdf. Acesso em: 01 mai. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Decreto n. 9.013 de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei n. 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei n. 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: Brasília - DF, 30 mar. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm Acesso em: 01 mai. 2025.

ÇÖLLÜ, A. Y.; UÇARMAN, N.; BAYHAN, G. İ. Complicated clinical course of zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium caprae*: a case report and literature review. **The International Journal of Mycobacteriology**, v. 11, n. 4, p. 466–468, 2022. DOI: 10.4103/ijmy.ijmy_148_22.

FERREIRA, F. F.; OLIVEIRA, M. L. M.; ALZAMORA FILHO, F.; SANTOS, B. R.; ARAÚJO, L. C. S. S. C.; SANTOS, E. S. V.; GOMES, H. M.; COSTA, J. N. Isolation and genotyping of *Mycobacterium bovis* in suggestive lesions of tuberculosis in cattle slaughtered in the state of Ceará, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, p. 863-870, 2020. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-6519.

FUNKE, N. M.; DALTO, A. G. C.; KINDLEIN, L. Prevalência de tuberculose em carcaças bovinas abatidas no Brasil sob inspeção federal, no período de 2017 a 2021. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 30, n. 3, p. 107–113, 2023. DOI:10.4322/rbcv.2023.0018.

FURLANETTO, L. V.; FIGUEIREDO, E. E. S.; CONTE JÚNIOR, C. A.; CARVALHO, R. C. T.; SILVA, F. G. S.; SILVA, J. T.; LILENBAUM, W.; PASCHOALIN, V. M. F. Uso de métodos complementares na inspeção post mortem de carcaças com suspeita de tuberculose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 1138-1144, 2012. DOI: 10.1590/S0100-736X2012001100011.

GARCIA, M. da S.; MELO, A. F.; CARVALHO, G. F.; POMIM, G. P.; NEVES, P. M. de S.; SILVA, R. A. B.; OLIVEIRA, R. O. de; FRIAS, D. F. R. Epidemiologia da tuberculose bovina na América do Sul. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e8610917936, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.17936.

KUBICA, T.; RÜSCH-GERDES, S.; NIEMANN, S. *Mycobacterium bovis* subsp. *caprae* caused one-third of human *M. bovis*-associated tuberculosis cases reported in Germany between 1999 and 2001. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, n. 7, p. 3070-3077, 2003. DOI: 10.1128/jcm.41.7.3070-3077.2003.

LIMA, M. U. A. A importância da atuação do médico-veterinário na inspeção de produtos de origem animal e a prevenção da transmissão de doenças. In: **Anais do SciVet: Encontro técnico-científico de Medicina Veterinária**. Pato Branco: UNIMATER, 2023. DOI: 10.29327/1284460.2-1.

MARTÍNEZ-LIROLA, M.; HERRANZ, M.; BUENESTADO SERRANO, S.; RODRÍGUEZ-GRANDE, C.; DOMÍNGUEZ INARRA, E.; GARRIDO-CÁRDENAS, J. A.; CORREA RUIZ, A. M.; BERMÚDEZ, M. P.; CAUSSE DEL RÍO, M.; GONZÁLEZ GALÁN, V.; LIRÓ ARMENTEROS, J.; VIUDEZ MARTÍNEZ, J. M.; VALLEJO-GODOY, S.; ESTEBAN GARCÍA, A. B.; CABEZAS FERNÁNDEZ, M. T.; MUÑOZ, P.; PÉREZ LAGO, L.; GARCÍA DE VIEDMA, D. A One Health approach revealed the long-term role of *Mycobacterium caprae* as the hidden cause of human tuberculosis in a region of Spain, 2003 to 2022. **Eurosurveillance**, v. 28, n. 12, p. 2200852, 2023. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2023.28.12.2200852.

MELO, L. E. H.; MOTA, R. A.; MAIA, F. C. L.; FERNANDES, A. C. C.; SILVA, T. I. B.; LEITE, J. E. B.; BAPTISTA FILHO, L. C. F.; RAMOS, C. A. N. Ocorrência e caracterização da tuberculose em caprinos leiteiros criados no estado de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 9, p. 831-837, 2012. DOI: 10.1590/S0100-736X2012000900003.

PIGNATA, W. A.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; ALMEIDA, C. A. S.; DANTAS, A. F. M.; REMÍGIO, F. R. Tuberculose em caprinos do semiárido brasileiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 2, p. 123-130, 2010. DOI: 10.1590/1808-1657v77p3392010.

SANTOS, B. R. D.; SILVA, A. V. D.; FEHLBERG, H. F.; MACIEL, B. M.; ALZAMORA FILHO, F. Diagnóstico de tuberculose bovina no estado da Bahia, Brasil, pela técnica de PCR multiplex. **Ciência Animal Brasileira**, v. 25, p. 78409E, 2024. DOI: 10.1590/1809-6891v25e-78409P.

SILVA NASCIMENTO, A. J.; NARDI JUNIOR, G. de. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal. **Tekhne e Logos**, v. 13, n. 2, p. 34-43, 2022. Disponível em: <http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/796>. Acesso em: 01 mai. 2025.

TELES, A. V. O. M.; KARVAT, D. C.; PEDRASSANI, D. Saúde única e tuberculose: comunicação entre os entes da administração. **DRd - Desenvolvimento Regional em Debate**, n. 1, v. 12, p. 202–224, 2022. DOI: 10.24302/drd.v12.4076.

ZHANG, H., LIU, M., FAN, W., SUN, S.; FAN, X. The impact of *Mycobacterium tuberculosis* complex in the environment on one health approach. **Frontiers in Public Health**, v. 10, p. 994745, 2022. DOI: 10.3389/fpubh.2022.994745.