

RELAÇÃO MATERNO-FILIAL E SOBREVIVÊNCIA NEONATAL EM OVINOS: PARTICULARIDADES DA RAÇA SANTA INÊS

Marco Túlio Santos Siqueira¹;

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Jaboticabal, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/2171869569188113>

Rodolfo Henrique Silva Pereira²;

²Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/8694705056685438>

Marcos Borges Santa Rosa³;

³Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais.

<https://lattes.cnpq.br/6920158650548124>

Geovana Lopes Nascimento⁴;

⁴Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais.

<http://lattes.cnpq.br/6231932914730356>

Camila Raineri⁵.

⁵Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais.

<http://lattes.cnpq.br/0752824652408153>

RESUMO: A sobrevivência neonatal de cordeiros representa um importante desafio para os sistemas de produção de ovinos e está diretamente relacionada à interação estabelecida entre a ovelha e sua cria no período perinatal. Este capítulo objetiva apresentar e discutir os principais aspectos relacionados ao comportamento materno-filial e à sobrevivência neonatal em ovinos Santa Inês, abordando fatores maternos, perinatais, ambientais e de manejo. Foi realizada pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, natureza básica e caráter exploratório e descritivo, utilizando artigos científicos disponíveis nas bases *Web of Science*, *Scopus*, *SciELO*, *ScienceDirect* e *Google Scholar*. Foram priorizados estudos publicados nos últimos dez anos, complementados por trabalhos clássicos relevantes. A literatura demonstra que o estabelecimento precoce do vínculo mãe-cria, o vigor neonatal e a ingestão de colostro são fundamentais para a sobrevivência dos cordeiros. Essas respostas são moduladas pela experiência e nutrição maternas, tamanho da prole, peso ao nascimento, características do parto, genótipo, condições ambientais e práticas de manejo. Em ovinos Santa Inês, as evidências indicam adequada expressão dos cuidados maternos e capacidade de adaptação neonatal às condições tropicais. Assim, a integração entre características maternas, neonatais e ambientais e práticas de manejo adequadas é fundamental para favorecer a sobrevivência e o bem-estar dos cordeiros.

PALAVRAS-CHAVE: Bem-estar animal. Comportamento materno. Mortalidade neonatal.

ABSTRACT: Neonatal lamb survival represents an important challenge for sheep production systems and is directly related to the interaction established between the ewe and her offspring during the perinatal period. This chapter aims to present and discuss the main aspects related to maternal–offspring behavior and neonatal survival in Santa Inês sheep, addressing maternal, perinatal, environmental, and management factors. A qualitative bibliographic review of a basic, exploratory, and descriptive nature was conducted using scientific articles available in the Web of Science, Scopus, SciELO, ScienceDirect, PubMed, and Google Scholar databases. Studies published in the last ten years were prioritized and complemented by relevant classic studies. The literature demonstrates that early establishment of the ewe–lamb bond, neonatal vigor, and colostrum intake are essential for lamb survival. These responses are modulated by maternal experience and nutrition, litter size, birth weight, characteristics of parturition, genotype, environmental conditions, and management practices. In Santa Inês sheep, available evidence indicates adequate expression of maternal care and neonatal adaptation to tropical conditions. Thus, the integration of maternal, neonatal, and environmental characteristics with appropriate management practices is fundamental to promoting lamb survival and welfare.

KEYWORDS: Animal welfare. Maternal behavior. Neonatal mortality.

INTRODUÇÃO

O período perinatal constitui uma das fases mais críticas dos sistemas de produção de ovinos, uma vez que concentra grande parte dos riscos à sobrevivência dos cordeiros e exerce influência direta sobre a eficiência produtiva, econômica e o bem-estar dos animais (Bruce *et al.*, 2020). A mortalidade neonatal e pré-desmame reduz o número de cordeiros disponíveis para comercialização ou reposição e aumenta os custos associados à manutenção das matrizes e às intervenções necessárias para o cuidado das crias.

Ao nascimento, os cordeiros enfrentam uma transição fisiológica abrupta do ambiente uterino para o meio externo e apresentam reservas energéticas relativamente limitadas, elevada relação entre superfície corporal e massa e dependência do colostro para aquisição de imunidade passiva e aporte inicial de nutrientes. Consequentemente, as primeiras horas após o parto são determinantes para sua sobrevivência, sobretudo quando condições ambientais adversas, baixo peso ao nascimento, reduzido vigor neonatal, dificuldades durante o parto ou inadequado comportamento materno comprometem a interação entre mãe e cria (Mota-Rojas *et al.*, 2025).

Entre os principais eventos relacionados à sobrevivência neonatal estão a manutenção da temperatura corporal, a capacidade do cordeiro de levantar-se e localizar o úbere, a ingestão precoce de colostro e o estabelecimento do vínculo materno-filial. Esses eventos são interdependentes e influenciados por características maternas, neonatais, ambientais e de manejo (Plush *et al.*, 2016). Dessa forma, compreender os mecanismos fisiológicos

e comportamentais envolvidos no período perinatal é fundamental para estabelecer estratégias capazes de reduzir a mortalidade e melhorar o bem-estar e a eficiência dos sistemas de produção de ovinos.

OBJETIVO

Apresentar e discutir os principais aspectos relacionados ao comportamento materno-filial e à sobrevivência neonatal em ovinos Santa Inês, abordando a interação entre a ovelha e o cordeiro, os fatores maternos e perinatais que modulam essa relação, a influência das condições ambientais e das práticas de manejo, bem como suas implicações para o bem-estar e a sobrevivência dos cordeiros em sistemas de produção.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza básica, com objetivos exploratório e descritivo, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica. A pesquisa foi realizada por meio da consulta a artigos científicos publicados em periódicos de reconhecida relevância nas áreas de Ciência Animal, Etologia, Bem-Estar Animal, Reprodução e Produção de Ovinos. As buscas foram conduzidas nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus*, *SciELO*, *ScienceDirect* e *Google Scholar*, utilizando combinações de descritores em português e inglês, como: “comportamento materno”, “comportamento neonatal”, “relação mãe-cria”, “sobrevivência neonatal”, “mortalidade neonatal”, “vigor neonatal”, “colostró”, “termorregulação”, “ovelhas”, “cordeiros”, “Santa Inês”, “*maternal behavior*”, “*neonatal behavior*”, “*ewe-lamb bonding*”, “*maternal-offspring relationship*”, “*neonatal survival*”, “*lamb mortality*”, “*neonatal vigor*”, “*colostrum*”, “*thermoregulation*”, “*ewes*”, “*lambs*” e “*Santa Ines sheep*”, nos meses de julho e agosto de 2026.

Foram priorizados artigos científicos publicados, preferencialmente, nos últimos dez anos, sem excluir trabalhos clássicos considerados fundamentais para a compreensão do comportamento materno-filial e dos mecanismos relacionados à adaptação e à sobrevivência neonatal de cordeiros. Os estudos selecionados foram analisados quanto à qualidade científica, relevância para o tema e contribuição para a compreensão da interação entre ovelha e cordeiro, dos fatores maternos e perinatais, das condições ambientais e das práticas de manejo associadas ao estabelecimento do vínculo materno-filial, ao vigor e à sobrevivência neonatal, com especial atenção aos estudos realizados com ovinos Santa Inês e em condições tropicais.

Os dados obtidos foram organizados e analisados de forma descritiva e interpretativa, buscando identificar convergências, divergências e lacunas na literatura, com o propósito de sintetizar o conhecimento científico disponível e fornecer uma visão atualizada sobre os fatores envolvidos no comportamento materno-filial e na sobrevivência neonatal de cordeiros, particularmente da raça Santa Inês.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Comportamento materno-filial e sobrevivência neonatal

A sobrevivência neonatal depende da rápida adaptação à vida extrauterina e do estabelecimento de uma interação eficiente entre mãe e cria. Nas primeiras horas após o parto, comportamentos expressos tanto pela ovelha quanto pelo cordeiro favorecem a formação do vínculo materno-filial, a ingestão de colostro e a manutenção da proximidade entre os animais. Assim, o sucesso dessa relação resulta da participação ativa de ambos, e falhas nos comportamentos maternos ou neonatais podem comprometer a sobrevivência da cria (Dwyer *et al.*, 2016a).

O comportamento materno é desencadeado por alterações neuroendócrinas que ocorrem no final da gestação e durante o parto, associadas aos estímulos sensoriais provenientes do recém-nascido. Imediatamente após o nascimento, a ovelha direciona sua atenção ao cordeiro e manifesta comportamentos como limpeza corporal, vocalizações de baixa intensidade, permanência próxima à cria e facilitação do acesso ao úbere. Esses comportamentos estimulam a atividade neonatal e favorecem o estabelecimento da comunicação entre mãe e cria (Mora-Medina *et al.*, 2016).

Concomitantemente, ocorre a formação de uma memória individual da cria. Nas primeiras horas após o parto, estímulos olfatórios desempenham papel central no reconhecimento do próprio cordeiro e no estabelecimento de um vínculo seletivo. Posteriormente, informações visuais e auditivas também permitem o reconhecimento à distância. Essa seletividade direciona os cuidados maternos e o acesso ao úbere preferencialmente às próprias crias (Mora-Medina *et al.*, 2016; Agamy; Abdel-Moneim; Ashmawy, 2022).

O cordeiro, por sua vez, participa ativamente desse processo. Como os ovinos apresentam estratégia neonatal do tipo seguidora, o recém-nascido deve desenvolver rapidamente capacidade locomotora suficiente para levantar-se, aproximar-se da mãe, localizar o úbere e acompanhá-la (Alary, 2024). Estímulos táteis, térmicos e olfatórios auxiliam a busca pelo úbere, enquanto o comportamento da ovelha pode facilitar ou dificultar esse processo. A latência para ficar em pé e realizar a primeira mamada constitui, portanto, importante indicador do vigor neonatal e da eficiência das primeiras interações entre mãe e cria (Mota-Rojas *et al.*, 2025).

A ingestão precoce de colostro representa um ponto crítico nessa sequência. Devido ao tipo de placenta dos ovinos, o cordeiro depende do colostro para aquisição de imunidade passiva. Além das imunoglobulinas e de outros componentes bioativos, o colostro fornece nutrientes e energia necessários às primeiras horas de vida, contribuindo para o metabolismo e a termorregulação. A sucção também participa do estabelecimento da preferência do cordeiro por sua própria mãe e da consolidação do vínculo materno-filial (Farooq *et al.*, 2024).

Fatores maternos e perinatais que modulam a relação mãe-cria

A expressão do comportamento materno-filial é determinada pela interação entre características da ovelha, do ambiente gestacional, do parto e do neonato. Entre os principais fatores envolvidos destacam-se experiência materna, estado nutricional, genótipo, tamanho da prole, peso ao nascimento e ocorrência de distocia. Esses fatores podem exercer efeitos simultâneos sobre o comportamento da matriz, o vigor neonatal e, conseqüentemente, a sobrevivência dos cordeiros (Rocha *et al.*, 2018).

A experiência materna influencia a expressão dos cuidados após o parto. Ovelhas primíparas podem apresentar maior variabilidade e atraso na manifestação de comportamentos maternos, incluindo menor intensidade de limpeza da cria, dificuldades durante as tentativas de mamada e maior ocorrência de rejeição ou agressividade. Em comparação, múltíparas geralmente apresentam respostas maternas mais consistentes, embora os efeitos da paridade possam interagir com raça, características da cria e condições de criação (Wang *et al.*, 2021).

A nutrição durante a gestação também exerce papel importante, tanto pela manutenção da matriz quanto por seus efeitos sobre o desenvolvimento fetal. A restrição nutricional pode alterar a expressão dos cuidados maternos e reduzir o peso e o vigor dos cordeiros ao nascimento. Esses efeitos são particularmente importantes no final da gestação, período de rápido crescimento fetal e elevada demanda nutricional. Uma meta-análise demonstrou que a restrição nutricional nessa fase reduz significativamente o peso dos cordeiros ao nascimento, enquanto restrições ocorridas anteriormente apresentam menor efeito quando a oferta adequada de nutrientes é posteriormente restabelecida (Roca Fraga *et al.*, 2018).

O tamanho da prole modifica essas relações. Ovelhas gestando múltiplos fetos apresentam maior demanda nutricional e precisam distribuir os recursos disponíveis entre as crias. Conseqüentemente, cordeiros provenientes de partos múltiplos apresentam, em média, menor peso ao nascimento e podem demonstrar menor vigor. Após o parto, a matriz também precisa direcionar seus cuidados a mais de uma cria, enquanto os cordeiros competem pelo acesso ao úbere e ao colostro. O efeito do tamanho da prole sobre a sobrevivência resulta, portanto, da interação entre desenvolvimento fetal, peso ao nascimento, vigor neonatal e capacidade materna (Dwyer *et al.*, 2016b).

O peso ao nascimento apresenta relação não linear com a sobrevivência. Cordeiros excessivamente leves possuem menores reservas energéticas, maior relação entre superfície corporal e massa e menor capacidade de responder aos desafios ambientais. Em contrapartida, pesos elevados podem aumentar o risco de desproporção feto-pélvica e distocia. Partos prolongados ou difíceis, por sua vez, podem provocar hipóxia e lesões no neonato, comprometendo sua capacidade de levantar, localizar o úbere e mamar, além de dor e exaustão poderem interferir no comportamento materno imediatamente após o nascimento (Jacobson *et al.*, 2020).

O genótipo constitui outro componente relevante, uma vez que diferenças entre raças e linhagens podem ocorrer no comportamento materno, temperamento, prolificidade, peso

ao nascimento, facilidade de parto e vigor neonatal (Dwyer *et al.*, 2016b). Parte dessas diferenças reflete a história de seleção e as condições ambientais nas quais os animais foram desenvolvidos. Seus efeitos devem, portanto, ser interpretados em interação com o sistema de produção e o ambiente ao qual os animais estão expostos.

Ambiente, manejo e bem-estar no período perinatal

As condições ambientais e as práticas de manejo exercem influência direta sobre a capacidade da ovelha e do cordeiro de estabelecerem uma relação eficiente. Nas primeiras horas após o nascimento, desafios ambientais podem comprometer a termorregulação e o vigor neonatal, enquanto práticas inadequadas de manejo podem interferir no comportamento materno e na ingestão de colostro. Consequentemente, a mortalidade neonatal representa simultaneamente uma fonte de perdas produtivas e um importante problema de bem-estar animal (Dwyer *et al.*, 2016a).

Ao nascimento, a exposição da superfície corporal úmida ao ambiente promove rápida perda de calor. Para manter a temperatura corporal, o cordeiro depende do aumento da produção metabólica de calor, incluindo a termogênese associada ao tecido adiposo marrom. A eficiência dessa resposta depende das reservas energéticas, do peso e vigor neonatal e da ingestão de colostro. Baixas temperaturas tornam-se particularmente prejudiciais quando associadas ao vento e à precipitação, podendo aumentar substancialmente a demanda energética e o risco de hipotermia, especialmente em cordeiros leves ou pouco vigorosos (Dwyer *et al.*, 2016a).

Embora grande parte do conhecimento sobre mortalidade neonatal tenha sido produzida em regiões de clima temperado e enfatize a exposição ao frio, temperaturas elevadas e intensa radiação solar também podem representar desafios em sistemas tropicais. Assim, a importância relativa do frio ou do calor depende das condições climáticas, do genótipo, das características individuais e da disponibilidade de recursos ambientais que permitam aos animais responder ao desafio térmico (Santos *et al.*, 2023).

A oferta de ambiente apropriado para a parição constitui uma importante estratégia de manejo. Em sistemas ao ar livre, abrigos, quebra-ventos e áreas naturalmente protegidas podem reduzir a exposição às intempéries e favorecer a permanência da ovelha próxima às crias. Da mesma forma, em ambientes quentes, a disponibilidade de sombra permite reduzir a exposição direta à radiação solar. O manejo deve incluir ainda identificação das matrizes próximas ao parto, supervisão das partições, assistência criteriosa em casos de distocia e avaliação do vigor e da ingestão de colostro pelos cordeiros (Masters *et al.*, 2023).

A intervenção humana deve, contudo, ser direcionada às situações em que seus benefícios superem o risco de perturbar as primeiras interações entre mãe e cria. Embora indispensável diante de distocia, hipotermia, baixo vigor ou falha na ingestão de colostro, a manipulação desnecessária pode interferir no estabelecimento do vínculo. O manejo perinatal deve, portanto, conciliar a expressão dos comportamentos naturais com a identificação precoce dos animais que necessitam de assistência (Jacobson *et al.*, 2024).

Sob uma perspectiva contemporânea, o bem-estar envolve não somente saúde e funcionamento biológico, mas também as experiências dos animais. O Modelo dos Cinco Domínios integra aspectos relacionados à nutrição, ambiente físico, saúde e interações comportamentais e considera suas consequências sobre o estado mental (Mellor *et al.*, 2020). No período perinatal, ingestão insuficiente de colostro, desconforto térmico, dor associada à distocia e separação materna exemplificam condições capazes de comprometer simultaneamente a sobrevivência e o bem-estar dos cordeiros.

Particularidades de ovinos Santa Inês em sistemas tropicais

A raça Santa Inês possui particular importância para a produção de ovinos no Brasil e representa um recurso genético adaptado às condições tropicais (Azambuja Ribeiro; González-García, 2016). Diferentemente de grande parte das raças utilizadas nos estudos clássicos sobre comportamento materno e sobrevivência neonatal, desenvolvidos predominantemente em regiões temperadas, a Santa Inês é uma raça deslanada amplamente utilizada em sistemas brasileiros de produção de carne. Dessa forma, estudos com esse genótipo permitem avaliar a relação materno-filial sob condições distintas daquelas em que grande parte do conhecimento sobre o tema foi originalmente produzido.

Em estudo envolvendo 216 ovelhas Santa Inês e 306 cordeiros, as matrizes iniciaram rapidamente o contato com as crias e apresentaram baixa ocorrência de comportamentos antagônicos. Os cordeiros levaram, em média, aproximadamente 21 minutos para ficar em pé e 46 minutos para realizar a primeira mamada. A intensidade dos cuidados maternos esteve associada à agilidade dos cordeiros, enquanto crias provenientes de partos múltiplos ou prolongados apresentaram menor vigor neonatal (Raineri, 2008).

Evidências mais recentes reforçam a influência conjunta do genótipo e das características reprodutivas sobre a interação mãe-cria. Comparações entre Santa Inês e Dorper em ambiente semiárido equatorial demonstraram diferenças em componentes do comportamento materno, incluindo menor duração do parto e maior frequência de vocalizações maternas de baixa intensidade em Santa Inês. O tamanho da prole também modificou diferentes componentes do cuidado materno (Fonsêca *et al.*, 2024). Em cruzamentos entre Santa Inês e Dorper, por outro lado, foram observadas respostas maternas semelhantes entre diferentes composições genéticas, indicando que a relação entre genótipo e habilidade materna não deve ser interpretada de maneira isolada (Oliveira *et al.*, 2025).

A termorregulação neonatal constitui aspecto particularmente relevante nos sistemas tropicais. Em ambiente semiárido equatorial, cordeiros Santa Inês recém-nascidos mantiveram a temperatura retal relativamente estável durante as primeiras 24 horas de vida diante de ampla variação da temperatura ambiental. Entretanto, durante os períodos de maior carga térmica alguns animais apresentaram hipertermia moderada e aumentaram a utilização de áreas sombreadas (Fonsêca *et al.*, 2024). Esses resultados demonstram que adaptação ao ambiente tropical não significa ausência de susceptibilidade aos desafios

térmicos, mas envolve a utilização eficiente de mecanismos fisiológicos e comportamentais para manutenção da homeotermia.

Assim, estudos com Santa Inês ampliam a compreensão do comportamento materno-filial para sistemas tropicais e demonstram que características de adaptação devem ser consideradas em conjunto com tamanho da leitegada, parto, vigor neonatal, cruzamento e ambiente. A eficiência materna deve ser compreendida não apenas pela prolificidade ou desempenho produtivo das crias, mas pela capacidade da matriz de produzir cordeiros viáveis, estabelecer rapidamente o vínculo materno-filial e proporcionar condições adequadas para sua sobrevivência e desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sobrevivência neonatal de cordeiros resulta de uma interação complexa entre comportamento materno, vigor da cria, características do parto, ambiente e manejo. O estabelecimento rápido do vínculo materno-filial e a ingestão precoce de colostro constituem eventos centrais desse processo, mas sua eficiência depende das condições fisiológicas e nutricionais da matriz, do desenvolvimento fetal, do tamanho da prole e da capacidade do neonato de responder aos desafios encontrados após o nascimento.

Nesse contexto, estratégias destinadas a reduzir a mortalidade não devem concentrar-se em um único fator, mas na identificação dos conjuntos mãe-cria de maior risco e na adequação das condições de parição às necessidades dos animais. Em sistemas tropicais, os resultados obtidos com ovinos Santa Inês reforçam a importância de considerar a interação entre adaptação genética e ambiente, uma vez que mesmo animais adaptados permanecem susceptíveis a desafios perinatais. A integração entre seleção, nutrição, manejo da parição e condições ambientais representa, portanto, uma abordagem fundamental para conciliar sobrevivência neonatal, bem-estar e eficiência produtiva.

REFERÊNCIAS

- AGAMY, R.; ABDEL-MONEIM, A. Y.; ASHMAWY, G. M. **Visual cue and maternal behavior of sheep: a review**. Egyptian Journal of Animal Production, v. 59, n. 5, p. 11-17, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21608/EJAP.2022.245050>
- ALARY, J. **The olfactory communication between the ewe and the lamb through inguinal wax and its application in optimizing neonatal adaptation in farming**. 2024. Tese de Doutorado. Université Bourgogne Franche-Comté.
- AZAMBUJA RIBEIRO, E. L.; GONZÁLEZ-GARCÍA, E. **Indigenous sheep breeds in Brazil: potential role for contributing to the sustainability of production systems**. Tropical animal health and production, v. 48, n. 7, p. 1305-1313, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1109-3>
- BRUCE, M.; YOUNG, J. M.; MASTERS, D. G.; REFSHAUGE, G.; THOMPSON, A. N.; KENYON, P. R.; BEHRENDT, R.; LOCKWOOD, A.; MILLER, D. W.; JACOBSON, C. **The impact of lamb and ewe mortality associated with dystocia on Australian and New**

Zealand sheep farms: a systematic review, meta-analysis and bio-economic model. Preventive Veterinary Medicine, v. 196, p. 105478, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105478>

DWYER, C. M.; CONINGTON, J.; CORBIERE, F.; HOLMØY, I. H.; MURI, K.; NOWAK, R.; ROOKE, J.; VIPOND, J.; GAUTIER, J.-M. **Invited review: Improving neonatal survival in small ruminants: science into practice.** Animal, v. 10, n. 3, p. 449–459, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731115001974>

DWYER, C. M.; CONINGTON, J.; CORBIERE, F.; HOLMØY, I. H.; MURI, K.; NOWAK, R.; ROOKE, J.; GAUTIER, J. M. **Invited review: Improving neonatal survival in small ruminants: Science into practice.** animal, v. 10, n. 3, p. 449-459, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S1751731115001974>

FAROOQ, U.; AHMED, S.; LIU, G.; JIANG, X.; YANG, H.; DING, J.; ALI, M. **Biochemical properties of sheep colostrum and its potential benefits for lamb survival: a review.** Animal Biotechnology, v. 35, n. 1, p. 2320726, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/10495398.2024.2320726>

FONSÊCA, V. F. C.; MORAIS, L. K. C.; SARAIVA, E. P.; SOUSA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; SANTOS, J. D. C.; XAVIER NETA, G. C.; UNGERFELD, R.; FREITAS-DE-MELO, A. **Ewe-lamb bond at birth and during lactation in an equatorial semi-arid environment is better in a native than in an introduced breed.** Applied Animal Behaviour Science, v. 278, 106362, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2024.106362>

JACOBSON, C.; CLUNE, T.; BESIÉ, S.; BARBER, S.; ABBOTT, K. A. **Disorders of ewes in pregnancy and lactation, abortion, prenatal and perinatal diseases of lambs.** Sheep veterinary practice. CRC Press, Boca Raton, p. 157-185, 2024.

JACOBSON, C.; BRUCE, M.; KENYON, P. R.; LOCKWOOD, A.; MILLER, D.; REFSHAUGE, G.; MASTERS, D. G. **A review of dystocia in sheep.** Small Ruminant Research, v. 192, 106209, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106209>

MASTERS, D. G.; BLACHE, D.; LOCKWOOD, A. L.; MALONEY, S. K.; NORMAN, H. C.; REFSHAUGE, G.; HANCOCK, S. N. **Shelter and shade for grazing sheep: implications for animal welfare and production and for landscape health.** Animal Production Science, v. 63, n. 7, p. 623-644, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1071/AN22225>

MELLOR, D. J.; BEAUSOLEIL, N. J.; LITTLEWOOD, K. E.; McLEAN, A. N.; McGREEVY, P. D.; JONES, B.; WILKINS, C. **The 2020 Five Domains Model: Including Human–Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare.** Animals, v. 10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10101870>

MORA-MEDINA, P.; ORIHUELA-TRUJILLO, A.; ARCH-TIRADO, E.; ROLDAN-SANTIAGO, P.; TERRAZAS, A.; MOTA-ROJAS, D. **Sensory factors involved in mother-young bonding in sheep: a review.** Veterinární medicína, v. 61, n. 11, p. 595, 2016. DOI: <https://doi.org/10.17221/255/2014-VETMED>

MOTA-ROJAS, D.; BIENBOIRE-FROSINI, C.; BETTENCOURT, A. F.; VILLANUEVA-GARCÍA, D.; DOMÍNGUEZ-OLIVA, A.; ÁLVAREZ-MACÍAS, A.; FISCHER, V.; MORA-MEDINA, P.;

OLMOS-HERNÁNDEZ, A.; HERNÁNDEZ-AVALOS, I.; MARTINEZ-BURNES, J.; ABD EL-AZIZ, A.; ORIHUELA, A.; GRANDIN, T. **Failure in the mother-young communication in domestic mammals: endocrine and behavioral aspects**. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 12, p. 1589916, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1589916>

OLIVEIRA, F. M. M.; FURTADO, D. A.; SOUSA, W. H.; LOPES NETO, J. P.; OLIVEIRA, A. G.; ARRUDA, T. R.; SILVA, R. S.; LEITE, L. L.; BARBARI, M.; RIBEIRO, N. L. **Characterization of maternal-filial behavior in the postpartum period of Santa Inês sheep**. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 46, n. 4, p. 1277–1288, 2025. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2025v46n4p1277>

PLUSH, K. J.; BRIEN, F. D.; HEBART, M. L.; HYND, P. I. **Thermogenesis and physiological maturity in neonatal lambs: a unifying concept in lamb survival**. *Animal Production Science*, v. 56, n. 4, p. 736-745, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1071/AN15099>

RAINERI, C. **Perfil do comportamento materno-filial de ovinos da raça Santa Inês e sua influência no desempenho dos cordeiros ao desmame**. 2008. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2008. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.74.2008.tde-17022009-091055>

ROCA FRAGA, F. J.; LAGISZ, M.; NAKAGAWA, S.; LOPEZ-VILLALOBOS, N.; BLAIR, H. T.; KENYON, P. R. **Meta-analysis of lamb birth weight as influenced by pregnancy nutrition of multiparous ewes**. *Journal of Animal Science*, v. 96, n. 5, p. 1962–1977, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/jas/sky072>

ROCHA, A. M.; SILVA, T. P. D.; SEJIAN, V.; COSTA TORREÃO, J. N.; MARQUES, C. A. T.; BEZERRA, L. R.; ARAÚJO, M. J.; SARAIVA, L. A.; GOTTARDI, F. P. **Maternal and neonatal behavior as affected by maternal nutrition during prepartum and postpartum period in indigenous sheep**. *Journal of Veterinary Behavior*, v. 23, p. 40-46, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2017.10.007>

SANTOS, J. D. C.; Saraiva, E. P.; Pimenta Filho, E. C.; Neta, G. C. X.; Moraes, L. K. C.; Teti, H. S.; Fidelis, S. S. **Neonatal mortality of lambs in production systems in a semi-arid environment: main risk factors**. *The Journal of Agricultural Science*, v. 161, n. 3, p. 438-449, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859623000291>

WANG, H.; HAN, C.; LI, M.; LI, F.; YANG, Y.; WANG, Z.; LV, S. **Effects of parity, litter size and lamb sex on maternal behavior of Small Tail Han sheep and their neuroendocrine mechanisms**. *Small Ruminant Research*, v. 202, 106451, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106451>