

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Índices zootécnicos versus parasitismo gastrointestinal em matrizes e seus cordeiros: um estudo de correlação

Luis Othávio Araújo Borges

UBERLÂNDIA – MG

2025

Luís Othávio Araújo Borges

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Rosalinski Moraes

UBERLÂNDIA – MG

2025

Luis Othávio Araújo Borges

Índices zootécnicos versus parasitismo gastrintestinal em matrizes e seus cordeiros: um estudo de correlação

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista

Uberlândia, 22 de setembro de 2025

Banca Examinadora:

Prof^ª. Dr^ª. Fernanda Rosalinski Moraes. – Médica Veterinária / Docente FMVZ - UFU

Prof^ª. Dr^ª. Eliane Pereira Mendonça. – Médica Veterinária / Docente FMVZ - UFU

Prof^ª. Dr^ª. Ronaldo Alves Pereira Junior. – Médico Veterinário / Docente FMVZ – UFU

RESUMO

As verminoses gastrintestinais representam um dos principais desafios para a ovinocultura, sendo seu controle dificultado pela crescente resistência aos anti-helmínticos. O presente trabalho teve como objetivo investigar a correlação entre índices zootécnicos como o escore de condição corporal (ECC), grau de anemia (FAMACHA[®]) e peso em cordeiros em lactação, com o escore corporal, FAMACHA[®] e a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de suas mães, a fim de compreender como a verminose nas matrizes ovinas pode impactar no desempenho de cordeiros. O estudo foi conduzido em uma fazenda, onde 19 cordeiros e suas respectivas matrizes, foram acompanhados do nascimento aos 68 dias de vida. Foram realizadas avaliações semanais de peso, ECC e FAMACHA[®] nos cordeiros, e coletas quinzenais de fezes para análise de OPG nas matrizes. A análise estatística dos dados revelou correlações positivas, fortes e significativas entre idade e peso ($r=0,67$ $p<0,001$), idade e ECC ($r=0,44$ $p<0,001$), e entre peso e ECC ($r=0,66$ $p<0,001$) nos cordeiros. Adicionalmente, foi encontrada uma correlação negativa e fraca, entre o ECC e o escore FAMACHA[®] ($r=-0,26$ $p<0,05$) e idade e FAMACHA[®] ($r=0,28$ $p<0,05$). Notavelmente, não foi encontrada correlação estatística significativa entre o desempenho dos cordeiros (peso, idade e ECC) e os indicadores de saúde e nutrição de suas mães (ECC, FAMACHA[®] e OPG). Conclui-se que a ausência de correlação entre os indicadores maternos e o desempenho da progênie pode ser atribuída à condição corporal homogeneamente restrita e baixa amostragem do rebanho de matrizes. Esta condição atuou como um fator de nivelamento no potencial de desenvolvimento dos cordeiros, sugerindo que o estado nutricional materno representou um desafio mais proeminente para a progênie do que a própria carga parasitária durante o período avaliado.

Palavras-chave: Ovinocultura; Verminose; Anti-helmínticos; Escore de Condição Corporal; OPG.

ABSTRACT

Gastrointestinal worm infestation is one of the main obstacles to sheep farming, and its control is hampered by growing resistance to anthelmintics. The objective of this study was to investigate the correlation between zootechnical indices, body condition score (BCS), degree of anemia (FAMACHA[®]), and weight gain in lactating lambs, as well as the performance of lambs with body score, FAMACHA[®], and fecal egg counting (FEC) of their mothers, in order to understand how verminosis can impact the performance of lambs in this category. The study was conducted on a farm, where 19 lambs and their respective dams were monitored from birth to 68 days of age. Weekly assessments of weight, BCS, and FAMACHA[®] were performed on the lambs, and fortnightly fecal collections were made for FEC analysis in the dams. Statistical analysis of the data revealed strong and significant positive correlations between age and weight ($r=0.67$ $p<0.001$), age and ECC ($r=0.44$ $p<0.001$), and between weight and ECC ($r=0.66$ $p<0.001$) in lambs. Additionally, a weak negative correlation was found between BCS and FAMACHA[®] score ($r=-0.26$ $p<0.05$) and age and FAMACHA[®] ($r=0.28$ $p<0.05$). Notably, no statistically significant correlation was found between lamb performance (weight, age, and BCS) and their mothers' health and nutrition indicators (BCS, FAMACHA[®], and EPG/OPG). It is concluded that the absence of correlation between maternal indicators and offspring performance can be attributed to the homogeneously restricted body condition and low sampling of the breeding herd. This condition acted as a leveling factor in the development potential of lambs, suggesting that maternal nutritional status represented a more prominent challenge for the offspring than the parasite load itself during the period evaluated.

Keywords: Sheep farming; Verminosis; anthelmintics; Body Condition Score; FEC.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DA LITERATURA	2
2.1	Ovinocultura no Brasil	2
2.2	Principais raças de ovinos no Brasil.....	3
2.3	Dorper.....	3
2.4	Santa Inês	4
2.5	Principais parasitos gastrintestinais de ovinos	5
2.6	<i>Haemonchus contortus</i>	5
2.7	<i>Strongyloides papillosus</i>	6
2.8	<i>Eimeria spp</i>	7
2.9	Resistência a anti-helmínticos em ovinos	8
2.10	Tratamento seletivo direcionado	9
2.11	Método FAMACHA®	10
2.12	Impacto da carga parasitária materna nos cordeiros	10
3	METODOLOGIA	11
3.1	Avaliação dos índices zootécnicos	12
3.2	Análise estatística	13
3.2.1	Verificação da normalidade	13
3.2.2	Correlação de Spearman	14
3.2.3	Variáveis utilizadas.....	14
4	RESULTADOS.....	14
4.1	Apresentação dos dados centrais do estudo	14
4.2	Apresentação das correlações.....	16
5	DISCUSSÃO	18
5.1	Análise da condição corporal dos cordeiros.....	18
5.2	Relação entre o estado nutricional e indicadores de parasitismo em cordeiros ..	18
5.3	Avaliação da influência materna sobre o desempenho da progênie.....	19
5.4	Impacto da carga parasitária materna no desenvolvimento dos cordeiros	20
6	CONCLUSÃO	21
7	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura no Brasil desempenha um papel significativo na economia agrícola, especialmente para pequenos produtores rurais, ao longo das últimas décadas, a criação de ovinos tem se consolidado como uma atividade importante, fornecendo carne, lã e pele, e contribuindo para a subsistência e a geração de renda em comunidades rurais (Monteiro, 2021). Apesar de sua relevância, o setor enfrenta desafios que limitam seu pleno desenvolvimento. O controle de parasitos gastrintestinais permanece como um dos mais críticos, representando uma ameaça constante à saúde e à produtividade dos rebanhos (Amarante *et al.*, 2014). Este cenário é agravado pela crescente resistência dos parasitos aos medicamentos disponíveis, o que demanda estratégias de manejo cada vez mais eficazes e integradas para garantir a sustentabilidade da atividade (Osório *et al.*, 2020).

Os parasitos gastrintestinais, como *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* e *Oesophagostomum columbianum*, são responsáveis por sérios prejuízos na ovinocultura brasileira (Amarante *et al.*, 2014). Esses parasitos causam problemas como anemia, perda de peso e em casos mais graves, a morte dos animais, impactando diretamente a rentabilidade dos produtores. No contexto da produção nacional, as condições climáticas tropicais e os sistemas extensivos de criação, baseados no uso de pastagens, favorecem a proliferação desses parasitos, tornando seu controle uma prioridade para a manutenção da sanidade dos rebanhos e da viabilidade econômica da produção ovina (Ramos *et al.*, 2004).

Historicamente, o manejo de parasitos em ovinos tem se baseado no uso de anti-helmínticos sintéticos, que por décadas foram uma solução eficaz contra as verminoses. Contudo, conforme apontado por Molento *et al.* (2013), a aplicação excessiva e sem critérios desses medicamentos tem impulsionado o surgimento de populações parasitárias resistentes, levando à necessidade de explorar técnicas alternativas para o controle dessas infecções (Molento *et al.*, 2013).

Nesse contexto, o Tratamento Seletivo Direcionado (TSD) destaca-se como uma estratégia racional, sugerindo o uso de anti-helmínticos somente em animais que exibem sinais evidentes de parasitismo, conforme apontado por Vieira *et al.* (2010). Uma das ferramentas mais utilizadas nesse método é o FAMACHA[®], que avalia o grau de anemia em ovinos por meio da coloração da mucosa ocular, permitindo aos produtores identificar os animais mais afetados, reduzindo o uso desnecessário de anti-helmínticos e contribuindo para a diminuição da pressão que favorece a resistência parasitária (Diniz *et al.*, 2022).

Apesar de seus benefícios, o método FAMACHA[®] apresenta limitações, especialmente em animais jovens, nos quais a anemia pode não ser um indicador precoce ou confiável de infecção (Vieira *et al.*, 2010). Para enfrentar esse desafio, outros parâmetros, como o escore de condição corporal (ECC) e o ganho de peso, têm sido investigados como indicadores complementares da carga parasitária (Rosalinski-Moraes *et al.* 2012; Cintra *et al.* 2019). Esses índices zootécnicos, que refletem a condição física e o desempenho produtivo dos ovinos, podem estar diretamente associados à intensidade da infecção, medida pela contagem de ovos por grama de fezes (OPG), oferecendo uma abordagem mais completa para o monitoramento e o controle de parasitos.

A condição corporal da ovelha, especialmente no período do parto, é um fator determinante para o sucesso da criação, influenciando diretamente o peso ao nascer e o desenvolvimento do cordeiro até o desmame. Estudos indicam que ovelhas com melhor escore de condição corporal (ECC) tendem a parir cordeiros mais pesados e com maior vigor, o que está associado a uma maior taxa de sobrevivência (Rodrigues *et al.*, 2015). A nutrição materna, particularmente no terço final da gestação, desempenha um papel significativo na qualidade do colostro, essencial para a imunidade passiva do recém-nascido (Martinhão *et al.*, 2022). Além disso, a idade e a ordem de parto da ovelha também são fatores relevantes, com ovelhas múltiparas geralmente apresentando melhor habilidade materna e, conseqüentemente, desmamando cordeiros mais pesados em comparação com as primíparas (Almeida *et al.*, 2023). O estado sanitário da matriz, especialmente o controle de parasitoses gastrintestinais, também afeta o desempenho da prole, uma vez que altas cargas parasitárias podem comprometer o desempenho do cordeiro (Rodrigues *et al.*, 2018). Portanto, um manejo nutricional e sanitário adequado da ovelha é fundamental para otimizar o desempenho do cordeiro na fase de aleitamento.

O presente trabalho teve como objetivo investigar a correlação entre índices zootécnicos, como FAMACHA[®], escore de condição corporal (ECC), peso e ovos por grama de fezes (OPG) e analisar a influência da condição corporal e sanitária das matrizes sobre o desempenho de seus cordeiros antes do desmame, visando aprimorar estratégias de controle.

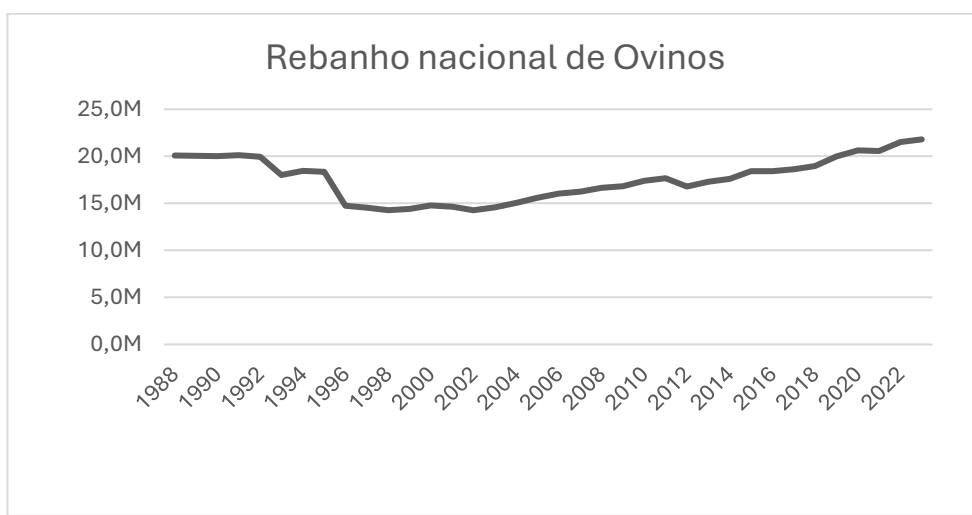
2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Ovinocultura no Brasil

O rebanho ovino nacional apresentou variações ao longo dos últimos 34 anos, com redução dos rebanhos ovinos de 28,86% entre 1998 e 2000 e crescimento de 52,45% entre 2002

e 2022, conforme dados (FAO, 2022), a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, que monitora estatísticas agropecuárias globais. Fatores como secas intensas, como a de 2012, impactaram negativamente o número de animais (Embrapa, 2017), mas a tendência de aumento se manteve, com o Censo Agropecuário de 2023 registrando 22 milhões de cabeças (IBGE, 2023).

Figura 1- Crescimento do rebanho nacional de ovinos, Brasil, 1988 a 2022.



Fonte: Adaptado de FAO (2022)

2.2 Principais raças de ovinos no Brasil

A ovinocultura no Brasil é caracterizada pela diversidade de raças que se adaptam às condições regionais, com destaque para a produção de carne, que predomina sobre lã e pele em função das demandas de mercado e da rusticidade necessária aos climas tropicais. A seguir, exploram-se duas raças de destaque: Dorper e Santa Inês.

2.3 Dorper

A raça Dorper, originária da África do Sul na década de 1930, foi desenvolvida a partir do cruzamento entre as raças Dorset Horn e Blackheaded Persian com o objetivo de criar um ovino de corte adaptado a regiões semiáridas. A raça caracteriza-se pela excepcional adaptabilidade, robustez e por elevadas taxas de reprodução e crescimento. Devido a esse perfil, a Dorper apresenta grande potencial para uso em cruzamentos no Brasil, principalmente pela capacidade de imprimir boa qualidade de carcaça e de pele. (ARCO; EMBRAPA, 2021).

No aspecto reprodutivo, Rosanova *et al.*, (2005) também aponta a raça Dorper como uma das raças ovinas mais férteis, com taxas de fertilidade que podem variar de 86% a 98%.

As ovelhas são poliéstricas contínuas, capazes de ciclar em qualquer época do ano, com uma média de 16,3 ciclos estrais por ano. A prolificidade média é de 1,4 cordeiros por parto. Com um período de gestação médio de 146 dias, é possível obter até três partos em dois anos. A raça também demonstra boa habilidade materna, com taxas de sobrevivência dos cordeiros em torno de 90%.

Em relação ao desempenho produtivo, Fidelis (2019) relata que cordeiros Dorper demonstram excelente velocidade de crescimento, com ganhos médios diários pré-desmame de 222 g/dia. Os pesos médios observados foram de 4,33 kg ao nascimento e 17,35 kg ao desmame, que ocorreu aproximadamente aos 63 dias de idade.

2.4 Santa Inês

A raça Santa Inês originou-se na região Nordeste do Brasil, a partir de cruzamentos intercorrentes das raças Somalis Brasileira, Bergamácia, Morada Nova e ovinos sem padrão racial definido (Sena *et al.*, 2021). Caracteriza-se como uma raça deslanada, de porte médio a grande, com notável rusticidade e adaptabilidade às condições ambientais adversas, especialmente ao clima tropical. Os ovinos Santa Inês apresentam pelagens variadas, podendo ser branca, castanha, preta ou vermelha. Esta diversidade de coloração constitui uma característica marcante da raça (ARCO; EMBRAPA, 2021).

Estudos comparativos entre a raça Santa Inês e seus cruzamentos com raças especializadas para corte, como a Dorper, demonstram que os animais puros Santa Inês apresentam desempenho satisfatório, embora os mestiços possam apresentar algumas vantagens em características específicas de carcaça. Cartaxo *et al.* (2017) observaram que as carcaças dos cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês apresentaram maior largura da garupa, área de olho de lombo e percentual de lombo quando comparadas às carcaças dos cordeiros Santa Inês puros. Além disso, as carcaças dos cordeiros $\frac{3}{4}$ Dorper x $\frac{1}{4}$ Santa Inês alcançaram maior largura do tórax e do anterior quando comparadas com as carcaças dos cordeiros Santa Inês, tendo obtido também melhor conformação e acabamento de carcaça.

A adaptabilidade da raça Santa Inês destaca-se por sua notável adaptabilidade, especialmente em climas quentes e no ambiente semiárido brasileiro. Quando comparada a outras raças como Bergamácia, Dorper e Texel, a Santa Inês demonstra uma adaptação superior, mantendo temperatura corporal, ritmo respiratório e cardíaco mais baixos em condições de estresse térmico. Essa resiliência é resultado de uma capacidade fisiológica notável para manter a homeotermia, preservando a homeostase térmica mesmo em ambientes desafiadores (Oliveira

et al., 2024). Essa característica faz da raça uma excelente opção para programas de cruzamento e melhoramento genético na pecuária brasileira.

2.5 Principais parasitos gastrintestinais de ovinos

As verminoses gastrintestinais, causadas por nematoides como *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* e *Oesophagostomum columbianum*, representam um dos principais desafios sanitários na produção de pequenos ruminantes. Segundo Roeber *et al.* (2013), esses parasitos compartilham características biológicas e epidemiológicas que favorecem sua disseminação e persistência nos rebanhos, especialmente em sistemas a pasto. De forma geral, as infecções por helmintos causam perdas econômicas significativas e impactam negativamente a eficiência da produção global, configurando um problema de grande importância socioeconômica (Roeber *et al.*, 2013; Vercruysse *et al.*, 2018).

O ciclo de vida desses nematoides é direto, os ovos são eliminados nas fezes dos animais infectados, e as larvas se desenvolvem no ambiente até o estágio infectante (L3), sendo ingeridas durante o pastejo. Fatores como temperatura e umidade influenciam a sobrevivência larval, e estratégias de controle importantes incluem o manejo de pastagens e a vermifugação estratégica (Roeber *et al.*, 2013). Adicionalmente, Vercruysse *et al.* (2018) destacam que a compreensão da relação entre hospedeiro, parasita e ambiente é crucial, pois os padrões de infecção estão sendo alterados por mudanças climáticas e de manejo, o que pode comprometer as rotinas de controle.

Um grande obstáculo é a crescente resistência dos nematoides aos anti-helmínticos convencionais, que torna o controle químico cada vez menos eficaz e insustentável (Kaplan; Vidyashankar, 2012; Sutherland; Leathwick, 2011). Essa disseminação da resistência é uma preocupação mundial que exige a adoção de métodos mais eficientes e sustentáveis, integrando avanços científicos (Vercruysse *et al.*, 2018). Portanto, o controle eficaz requer a integração de múltiplas estratégias, como o uso criterioso de anti-helmínticos, manejo de pastagens, seleção genética para resistência e o monitoramento da carga parasitária (Roeber *et al.*, 2013; Vercruysse *et al.*, 2018).

2.6 *Haemonchus contortus*

Haemonchus contortus é considerado um dos parasitos de maior relevância em ovinos, principalmente pelo seu elevado potencial patogênico. Conforme destacam Salgado, Rosalinski-Moraes e Sotomaior (2019), este helminto representa uma das principais causas de

perdas produtivas e mortalidade em rebanhos ovinos, especialmente em regiões de clima tropical e subtropical.

Salgado, Rosalinski-Moraes e Sotomaior (2019) explicam que o ciclo evolutivo deste parasito segue o padrão típico dos strongilídeos. Os ovos eliminados nas fezes desenvolvem-se no ambiente pastejável, evoluindo até a forma infectante L3 em aproximadamente cinco dias, quando as condições ambientais são favoráveis. Após serem ingeridas pelo hospedeiro, as larvas migram para o abomaso, onde se fixam próximo às glândulas gástricas para completar seu desenvolvimento através de duas mudas adicionais. Os autores apontam que o período pré-patente é relativamente curto, variando entre duas e três semanas, o que contribui para a rápida contaminação ambiental e disseminação do parasito no rebanho.

A patogênese da hemoncose está relacionada ao comportamento alimentar do parasito, pois cada verme adulto pode consumir cerca de 0,05 ml de sangue por dia, o que permite compreender por que um animal com carga parasitária de aproximadamente 5.000 vermes pode sofrer uma perda diária de até 250 ml de sangue, resultando em anemia progressiva (Taylor *et al.*, 2016). As manifestações clínicas variam conforme a intensidade da infecção e são descritas em três formas principais. A hemoncose hiperaguda, caracterizada por morte súbita devido à hemorragia intensa; a hemoncose aguda, que se manifesta por anemia severa e edema submandibular "papeira"; e a hemoncose crônica, comum em períodos de estiagem e marcada pela perda progressiva de peso (Taylor *et al.*, 2016; Bowman, 2022).

2.7 *Strongyloides papillosus*

Strongyloides papillosus é um nematódeo conhecido por parasitar o intestino delgado de ovinos. Seu ciclo de vida é complexo devido à sua capacidade de alternar entre um ciclo parasitário direto, denominado homogônico, e um ciclo de vida livre, conhecido como heterogônico (Amarante, 2014; Taylor *et al.*, 2016).

No ciclo direto (homogônico), as larvas infectantes em estágio L3 entram em contato com o hospedeiro por meio da penetração ativa na pele, embora a infecção também possa ocorrer pela mucosa oral. Após a penetração, as larvas migram pela corrente sanguínea até os pulmões. Nos alvéolos pulmonares, elas ascendem pela traqueia, são deglutidas e alcançam o trato gastrintestinal, fixando-se principalmente no duodeno. Nesse local, as larvas sofrem mudas e se desenvolvem em fêmeas adultas. Essas fêmeas se inserem na mucosa intestinal e, sem a necessidade de machos (partenogênese), iniciam a produção de ovos, que são subsequentemente eliminados para o ambiente junto com as fezes do hospedeiro. No ambiente, os ovos eclodem, liberando larvas em estágio L1 que evoluem até o estágio L3, tornando-se

infectantes e prontas para iniciar um novo ciclo. Os prejuízos para o animal parasitado incluem problemas dermatológicos, como dermatite e lesões decorrentes da penetração das larvas, além de sintomas respiratórios, como dispneia, perda de peso e atraso no desenvolvimento (Amarante, 2014; Taylor *et al.*, 2016).

No ciclo de vida livre (heterogônico), sob condições adequadas de temperatura e umidade, o ciclo pode seguir uma rota alternativa. Em vez de se desenvolverem diretamente em larvas L3 infectantes, as larvas L1 podem passar por transformações morfológicas através de mudas, diferenciando-se em machos e fêmeas de vida livre. Estes não são parasitários e se alimentam principalmente de bactérias presentes no material fecal. O acasalamento entre esses indivíduos resulta na formação de uma nova geração de larvas, um fenômeno que pode explicar a ocorrência de surtos da doença, especialmente em instalações de confinamento de animais (Amarante, 2014; Taylor *et al.*, 2016).

2.8 *Eimeria* spp

A eimeriose, ou coccidiose ovina, é uma doença causada por protozoários do gênero *Eimeria* spp. que afeta o trato gastrointestinal dos ovinos. Sendo parasitos intracelulares, eles invadem as células do intestino delgado e se multiplicam, causando a ruptura das células parasitadas e resultando em danos à mucosa intestinal. A forma infectante do parasita é o oocisto esporulado (Retore *et al.*, 2015; Taylor *et al.*, 2016).

O ciclo de vida é direto, o que significa que todas as fases de desenvolvimento ocorrem em um único hospedeiro. A primeira etapa acontece no ambiente, onde oocistos não esporulados e, portanto, não infectantes são eliminados nas fezes de ovinos infectados. Para se tornarem infectantes, eles passam por um processo chamado esporogonia, que exige condições favoráveis de temperatura, umidade e oxigenação. Sob essas condições, o conteúdo celular do oocisto se divide e, em aproximadamente sete dias, forma a estrutura infectante contendo oito esporozoítos. Esta é a única fase em que o parasita está exposto ao ambiente, sendo um momento crucial para a aplicação de medidas de controle (Keeton; Navarre, 2018; Taylor *et al.*, 2016).

Após a ingestão dos oocistos esporulados presentes em pastagens, água ou cama contaminada, os esporozoítos são liberados e invadem as células da mucosa intestinal. Uma vez dentro delas, inicia-se a fase de multiplicação assexuada (merogonia), na qual cada parasita se replica intensamente para formar novos merozoítos. Os danos causados ao intestino durante essa fase são os principais responsáveis pelos sinais clínicos da doença, como diarreia severa, desidratação e atraso no crescimento (Keeton; Navarre, 2018; Taylor *et al.*, 2016).

Após a multiplicação, começa a etapa sexuada (gametogonia). Os merozoítos se diferenciam em gametas, e a fecundação entre eles dá origem a um novo oocisto, que é liberado nas fezes, reiniciando o ciclo (Keeton; Navarre, 2018; Taylor *et al.*, 2016).

2.9 Resistência a anti-helmínticos em ovinos

A resistência aos anti-helmínticos (RA) por nematódeos gastrintestinais (NGI) representa um dos maiores desafios sanitários e econômicos para a ovinocultura mundial, particularmente em regiões tropicais e subtropicais onde parasitos como *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* e *Oesophagostomum columbianum* são prevalentes (Bassetto *et al.*, 2024; Besier *et al.*, 2016). O desenvolvimento da RA é um processo evolutivo impulsionado primariamente pela pressão de seleção exercida pelo uso frequente e, por vezes, indiscriminado de compostos anti-helmínticos (Bassetto *et al.*, 2024; Gilleard *et al.*, 2021). A profilaxia das infecções por NGI historicamente baseou-se na administração regular de anti-helmínticos, mas essa prática seleciona continuamente os parasitos que possuem genes conferindo resistência, permitindo que sobrevivam e se reproduzam, aumentando a frequência desses genes nas populações parasitárias ao longo do tempo (Bassetto *et al.*, 2024).

Um levantamento realizado por Amarante *et al.* (1992) já indicava altos níveis de resistência a benzimidazóis e eficácia reduzida de levamisol e ivermectina em algumas propriedades. Duas décadas depois, Veríssimo *et al.* (2012) avaliaram 30 rebanhos na mesma região e constataram resistência aos benzimidazóis em todas as fazendas, ausência de eficácia da ivermectina, eficácia do levamisol inferior a 90% em cerca de metade das propriedades, e resistência múltipla envolvendo também closantel e moxidectina na grande maioria dos rebanhos.

Uma pesquisa de Bassetto *et al.* (2024), revisitando a situação em 15 propriedades ovinas em São Paulo, revelou um agravamento do quadro. Os autores encontraram resistência múltipla aos anti-helmínticos em todos os rebanhos avaliados. A eficácia média calculada pelo teste de redução da contagem de ovos nas fezes (FECRT) foi alarmantemente baixa para os principais grupos químicos: albendazol (40%), ivermectina (34%), levamisol (48%), moxidectina (21%) e closantel (63%). Mesmo o monepantel, um anti-helmíntico mais recente, apresentou eficácia média de 79%, atingindo a suscetibilidade (eficácia $\geq 95\%$) em apenas 5 das 15 propriedades, indicando o desenvolvimento de resistência também a esta molécula. Os autores atribuem a piora do cenário, mesmo com a adoção de estratégias como o tratamento seletivo direcionado (TSD) com o método FAMACHA[®] na maioria das fazendas, à

complexidade do problema e possivelmente a fatores como o movimento de animais entre propriedades sem quarentena adequada e a contínua pressão de seleção (Bassetto *et al.*, 2024).

A comparação histórica dos dados (Bassetto *et al.*, 2024) evidencia não apenas a persistência da resistência a drogas mais antigas, como os benzimidazóis, mas também a rápida perda de eficácia de moléculas mais novas e o estabelecimento de populações de nematódeos resistentes a múltiplas classes de anti-helmínticos. Este cenário revela a ineficácia de abordagens baseadas unicamente no uso de anti-helmínticos e a necessidade urgente de implementar estratégias de controle integrado e sustentável para reduzir o desenvolvimento e a disseminação da resistência parasitária (Bassetto *et al.*, 2024).

2.10 Tratamento seletivo direcionado

O tratamento seletivo direcionado (TSD) em ovinos é uma estratégia inovadora e sustentável para o controle de parasitos gastrintestinais, essencial diante do crescente e preocupante problema da resistência dos parasitos aos anti-helmínticos (Rosalinski-Moraes *et al.*, 2012). O objetivo é promover o uso racional de medicamentos, preservando uma população de parasitos susceptíveis em refúgio e reduzindo a pressão de seleção para resistência. Diferente do tratamento em massa, o TSD utiliza indicadores clínicos e zootécnicos para identificar e tratar apenas os animais que realmente necessitam de intervenção.

O desenvolvimento do TSD está fundamentado na avaliação desses indicadores, como a contagem de ovos por grama de fezes (OPG), a avaliação da coloração da mucosa ocular pelo método FAMACHA[®] e o escore de condição corporal (ECC). A utilidade de indicadores clínicos como FAMACHA[®] e ECC é respaldada por estudos que demonstram sua correlação com o estado parasitário real do animal. Por exemplo, o método FAMACHA[®] avalia o grau de anemia, um indicador para infecções por *Haemonchus contortus* e demonstrou ter correlação significativa com os níveis de hematócrito (Rosalinski-Moraes *et al.*, 2012;). Da mesma forma, o escore de condição corporal (ECC) também se mostrou correlacionado não apenas com a carga parasitária (OPG), mas também com indicadores fisiológicos como hematócrito e proteínas plasmáticas totais (Rosalinski-Moraes *et al.*, 2012). Esses parâmetros permitem identificar os indivíduos mais susceptíveis ou afetados, direcionando o tratamento apenas para eles e sugerindo que a combinação de múltiplos indicadores, como FAMACHA[®] e ECC, pode aumentar a acurácia da seleção (Rosalinski-Moraes *et al.*, 2012).

Estudos reforçam a eficácia do TSD. Cintra *et al.* (2019) demonstraram que, ao utilizar critérios como ganho de peso diário e FAMACHA[®], foi possível tratar apenas cerca de 30% dos cordeiros, enquanto no tratamento convencional todos eram medicados. Além disso, os

grupos que usaram o ganho de peso como critério apresentaram melhores resultados em ganho de peso e saúde, mostrando que o TSD reduz o uso de medicamentos sem comprometer o desempenho produtivo dos animais.

Em resumo, o TSD, baseado na avaliação criteriosa de indicadores validados, como FAMACHA[®], ECC e outros parâmetros relevantes, se destaca como uma alternativa eficaz e sustentável. Ele promove a saúde e produtividade do rebanho ovino, alinhando-se às demandas atuais por sistemas de produção mais responsáveis, eficientes e focados no combate à resistência anti-helmíntica.

2.11 Método FAMACHA[®]

O método FAMACHA[®], desenvolvido na África do Sul por François Malan, Gareth Bath e Jan van Wyk na década de 90, é uma ferramenta prática para o manejo parasitário em ovinos, focada no tratamento seletivo contra a hemoncose. Sua criação visou combater a crescente resistência anti-helmíntica, propondo tratar apenas animais clinicamente anêmicos, identificados pela coloração da mucosa ocular. Essa abordagem seletiva busca reduzir a pressão de seleção sobre os parasitos e manter um refúgio de vermes suscetíveis, contribuindo para a eficácia prolongada dos medicamentos (Van Wyk; Bath, 2002).

Ele consiste na avaliação visual da conjuntiva ocular dos ovinos, comparando sua coloração com um cartão padronizado (Figura 2) que apresenta cinco graus de cores, variando de vermelho intenso (grau 1) a branco pálido (grau 5).

Figura 2 - Cartão FAMACHA[®] para avaliação de grau de anemia em ovinos.



Fonte: O Autor

2.12 Impacto da carga parasitária materna nos cordeiros

A saúde da matriz durante a gestação e o período de lactação tem uma influência direta e significativa no desenvolvimento e desempenho de seus cordeiros. Em particular, a presença de

infecções por parasitos gastrintestinais na ovelha prenha ou lactante pode comprometer seu estado nutricional e capacidade de fornecer os nutrientes essenciais para o crescimento do cordeiro.

Estudos têm investigado como a carga parasitária materna afeta os indicadores zootécnicos dos cordeiros. Pesquisas como a realizada por Zhong *et al.* (2017) mostram que a alta taxa de infecção parasitária na ovelha mãe, representada por elevadas contagens de ovos por grama de fezes (OPG), está associada a um desempenho inferior nos cordeiros. De acordo com Zhong *et al.* (2017), os cordeiros nascidos de ovelhas com maior carga parasitária materna apresentaram, em média, menor peso ao nascer e um ganho médio diário de peso reduzido durante as primeiras semanas de vida, em comparação com cordeiros cujas mães tiveram sua carga parasitária controlada.

Essa diferença no desempenho dos cordeiros pode ser explicada pelo impacto da carga parasitária na ovelha. A presença de nematódeos gastrintestinais compromete a ingestão e a digestão dos alimentos pela ovelha, o que, por sua vez, leva a uma menor produção de leite. Visto que o leite materno é a única fonte de nutrição para os cordeiros jovens, uma produção reduzida e de menor qualidade limita a disponibilidade de energia e nutrientes necessários para um crescimento ideal (Zhong *et al.*, 2017).

Nesse contexto, o tratamento anti-helmíntico da ovelha mãe antes do parto emerge como uma estratégia eficaz para mitigar os efeitos negativos da carga parasitária nos cordeiros. Zhong *et al.* (2017) demonstraram que, ao reduzir a infestação parasitária na ovelha, o tratamento não só melhorou o desempenho da própria ovelha aumentando ingestão alimentar, digestibilidade e produção de leite, mas também resultou diretamente em cordeiros com maior peso ao nascer e taxas de crescimento superiores.

3 METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em uma propriedade rural, situada no município de Uberlândia, estado de Minas Gerais. Atendendo aos princípios éticos determinados pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Este trabalho foi aprovado pela CEUA/UFU sob protocolo 23117.025185/2023-58.

Foram avaliados 19 cordeiros oriundos do cruzamento entre as raças Dorper e Santa Inês, nascidos no intervalo de outubro de 2024 a maio de 2025. Os animais foram acompanhados semanalmente, desde o nascimento até o desmame, que ocorreu em média com 60 dias de vida.

Durante as avaliações, foram realizadas pesagens regulares e obtidos dados referentes ao escore de condição corporal (ECC) e grau FAMACHA[®].

As matrizes eram animais mestiços Santa Inês e Dorper de diversos graus de sangue. Foram acompanhadas quinzenalmente pela avaliação do ECC e grau FAMACHA[®]. Nas mesmas datas da avaliação zootécnica era realizada a coleta de fezes. Estas amostras foram obtidas diretamente da ampola retal e processadas de acordo com o método descrito por Gordon e Whitlock (1939), possibilitando a quantificação do número de ovos de helmintos (OPG) ou oocistos de protozoários (OoPG) por grama de fezes.

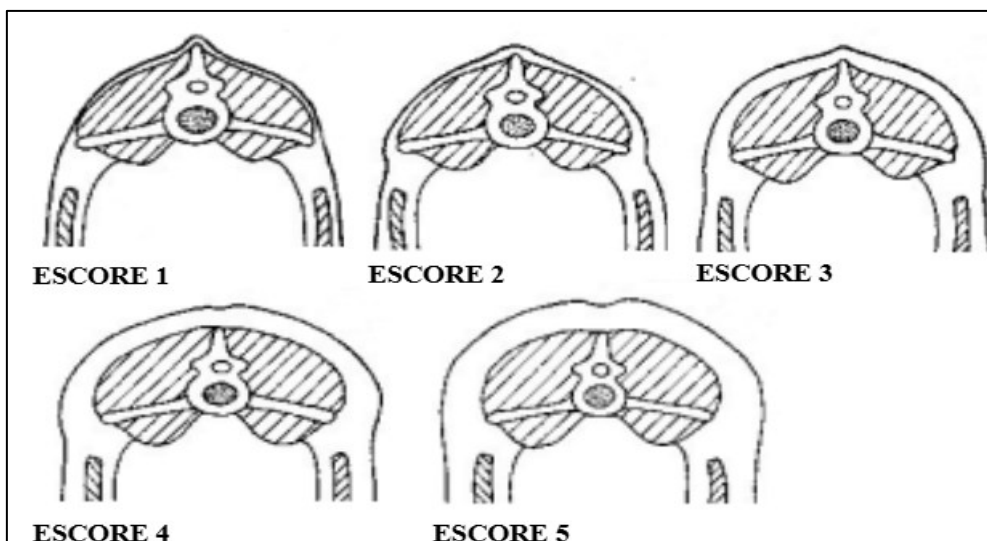
Para a realização das análises laboratoriais as fezes frescas, foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e transportadas em caixa térmica contendo gelo até o laboratório. No local, as amostras foram diluídas em solução salina, homogeneizadas e filtradas para remoção de resíduos sólidos. A suspensão obtida foi transferida para câmaras de McMaster, e a contagem dos ovos realizada por microscopia óptica. As fêmeas que apresentaram OPG de estrongilídeos igual ou maior que 5.000 ou tiveram FAMACHA[®] 3, 4 ou 5 foram tratadas com uma combinação de Nitroxinil (10mg/kg) e Moxidectina (0,02mg/kg).

Durante o acompanhamento, os animais eram mantidos em baias coletivas com cama de palha, cada baia tinha três matrizes e suas respectivas crias. Os animais adultos receberam volumoso e a água era ofertada *ad libitum*.

3.1 Avaliação dos índices zootécnicos

A avaliação do escore de condição corporal (ECC) dos cordeiros foi realizada por palpação manual, conforme descrito por Russel *et al.* (1969). O ECC é uma forma de estimar a quantidade de gordura e músculo do animal, variando de 0 (muito magro) a 5 (muito gordo), com intervalos de 1 pontos (Figura 3).

Figura 3 – Ilustração do escore de condição corporal.



Fonte: Adaptado de Thompson; Meyer (1994)

A avaliação foi feita com o animal em pé, palpando a região lombar, entre a última costela e a garupa, onde estão localizadas as apófises espinhosas e transversas das vértebras. A pontuação depende da facilidade em sentir os ossos e da quantidade de gordura e músculo presentes. Quanto menor o ECC, mais visíveis e salientes são os ossos, quanto maior o ECC, mais cobertos eles estão.

A avaliação do grau de anemia dos cordeiros foi realizada por meio do método FAMACHA[®], conforme descrito por Bath *et al.* (2002). Essa técnica consiste na observação da coloração da mucosa conjuntival ocular, a qual está diretamente relacionada ao nível de anemia. Durante o procedimento, o animal foi contido manualmente, e a pálpebra inferior foi suavemente puxada para expor a mucosa ocular. A coloração observada foi comparada com uma tabela padrão de cinco categorias, variando do grau 1 (vermelho intenso) ao grau 5 (pálido ou branco).

A pesagem dos cordeiros foi realizada com o uso de uma balança manual de suspensão do tipo gancho. Os animais foram colocados em uma bolsa de contenção apropriada e, em seguida, suspensos para leitura do peso em quilogramas (kg).

3.2 Análise estatística

Os dados foram analisados pelo software estatístico Graph Prism 10.

3.2.1 Verificação da normalidade

Inicialmente, a normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk *et al.* (1965).

3.2.2 Correlação de Spearman

A correlação de Spearman é indicada para situações em que os dados não apresentam distribuição normal ou são de natureza ordinal como o escore de condição corporal e FAMACHA[®], o qual é calculado com base nas posições (ranks) dos valores, conforme a fórmula:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Valores próximos de +1 indicam que, à medida que uma variável aumenta, a outra tende a aumentar também, valores próximos de -1 indicam que, à medida que uma variável aumenta, a outra tende a diminuir. Já valores próximos de 0 indicam fraca ou nenhuma correlação linear.

3.2.3 Variáveis utilizadas

Para a categoria de cordeiros, foram utilizadas as seguintes variáveis: Peso corporal (kg), escore de condição corporal (ECC) e grau FAMACHA[®]. Para a categoria de matrizes as variáveis foram: Contagem de ovos ou oocistos por grama de fezes (OPG/OoPG), escore de condição corporal (ECC) e grau FAMACHA[®].

4 RESULTADOS

4.1 Apresentação dos dados centrais do estudo

O perfil geral do rebanho (Tabela 1) era de cordeiros jovens, com uma idade média de aproximadamente 33 dias e peso médio de 7,34 kg, considerado relativamente baixo. A alta variação na idade (desvio padrão de 19,49) se reflete na variação do peso (desvio padrão de 2,27). Isso indica um lote heterogêneo, com animais em diferentes estágios de desenvolvimento. O escore de condição corporal (ECC) médio dos cordeiros 1,82 foi baixo, situando-se na faixa inferior da escala que vai de 1 a 5, isso sugere que os animais, de modo geral, apresentam uma condição corporal magra, o que pode ser um ponto de atenção no manejo nutricional dos cordeiros. O grau FAMACHA[®] médio foi de 1,12, considerado excelente com medianas de 1,00 para o grupo, e a grande maioria dos animais foram classificados FAMACHA[®] 1, indicando ausência de anemia pelo método. Este é um forte indicador de que a infecção por

Haemonchus contortus não se apresentava um problema sanitário significativo para os cordeiros nesta faixa etária de avaliação.

Tabela 1. Estatísticas descritivas dos parâmetros zootécnicos avaliados em 19 cordeiros mestiços Santa Inês e Dorper, do nascimento à desmama, em propriedade rural na região de Uberlândia, Minas Gerais, de dezembro de 2024 a fevereiro de 2025.

Parâmetro	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
Idade (dias)	33,09	19,49	0	31	68
Peso (kg)	7,34	2,27	2,82	7,25	12,10
ECC (1-5)	1,82	0,60	1,00	2,00	3,00
FAMACHA [®] (1-5)	1,12	0,65	1,00	1,00	5,00

DP = Desvio Padrão; ECC = Escore de Condição Corporal

A condição corporal (ECC) das matrizes (Tabela 2) média de 1,18 indicou uma condição corporal abaixo do esperado para fêmeas em lactação; este é um sinal de alerta, pois uma reserva corporal insuficiente pode comprometer a produção de leite para o cordeiro, com desvio padrão de apenas 0,3 indicando homogeneidade da condição corporal, com valor máximo de apenas 2, de modo geral indica uma falha nutricional nas matrizes avaliadas. O grau FAMACHA[®] médio das matrizes foi de 1,67, com valor máximo de 4, o que indica a maior parte dos animais não estavam anêmicos durante o período avaliado.

Os resultados dos exames coproparasitológicos das fêmeas revelam a presença de ovos de Estrogilideos, *Strongyloides* e oocistos de *Eimeria*. Apesar de não ter sido realizado coprocultura, dados pregressos desta propriedade revelaram a prevalência de 70 a 90% de *Haemonchus* sp. nesta época do ano.

Para o OPG/oOPG foi evidenciado um alto valor de desvio padrão, respectivamente 270,25; 87,77; 66,12 para estrongilídeos, *Strongyloides* e *Eimeiria*. Estes valores foram superiores às respectivas médias (227,46; 78,33 e 51,88 ovos/oocistos). Essa discrepância indica que a carga parasitaria não estava distribuída de forma homogênea. Na prática, a maioria das ovelhas revelou cargas parasitárias baixas, enquanto uma pequena minoria de animais concentrava a maior parte dos parasitas.

Tabela 2. Estatísticas descritivas dos parâmetros zootécnicos e parasitários avaliados nas matrizes ovinas mestiças Santa Inês e Dorper, durante o período de lactação, desde a semana do parto até a desmama, que ocorreu por volta de 60 dias após o parto, em propriedade rural na região de Uberlândia, Minas Gerais, de dezembro de 2024 a fevereiro de 2025.

Parâmetro	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
ECC matriz (1-5)	1,18	0,30	1,00	1,00	2,00
FAMACHA[®] matriz (1-5)	1,67	1,03	1,00	1,00	4,00
OPG Estrongilídeos	227,46	270,25	0	150	900
OPG Strongyloides	78,33	87,77	0	50	300
OoPG Eimeria	51,88	66,12	0	25,93	200

DP = Desvio Padrão; ECC = Escore de Condição Corporal; OPG = Ovos por Grama de Fezes.

4.2 Apresentação das correlações

Na Tabela 3, é possível verificar as correlações de Spearman entre os parâmetros de desenvolvimento de cordeiros (idade, peso e ECC) e FAMACHA[®]; e indicadores zootécnicos das matrizes (ECC) e FAMACHA[®]. Na tabela 4, correlações de Spearman entre parâmetros de desenvolvimento do cordeiro e OPG ou OoPG das respectivas matrizes.

A Tabela 3 revela correlações positivas, fortes e significativas entre idade e peso ($r=0,67$ $p<0,001$) e ECC e peso ($r=0,66$ $p<0,001$). Estes resultados são biologicamente esperados e consistentes. Correlação positiva e significativa entre Idade e ECC ($r=0,44$ $p<0,001$) indica que, com o passar do tempo, os cordeiros ganharam peso melhoram sua condição corporal. Correlação negativa, fraca e significativa, entre o ECC e o grau FAMACHA[®] do cordeiro ($r=-0,26$ $p<0,05$) indica que animais com melhor condição corporal tendem a apresentar grau FAMACHA[®] menor. Correlação positiva, fraca e significativa entre idade e grau FAMACHA[®] do cordeiro ($r=0,28$ $p<0,05$) indica que quanto maior a idade do cordeiro maior foi o grau FAMACHA[®]. As correlações entre idade, peso e ECC dos cordeiros com os dados de suas mães revelam correlações baixas e que não foram significativas.

Tabela 3. Matriz de correlação de Spearman entre parâmetros de desenvolvimento de cordeiros (idade, peso, escore de condição corporal – ECC), FAMACHA[®] e indicadores das

matrizes (ECC e FAMACHA®), em propriedade rural da Região de Uberlândia, Minas Gerais, de dezembro de 2024 a fevereiro de 2025.

	Idade	Peso(kg)	ECC cordeiro	FAMACHA®	ECC matriz	FAMACHA® matriz
Idade cordeiro	1	0,67***	0,44***	0,28*	0,12 ns	0,23 ns
Peso (kg)	0,67***	1	0,66***	0,01 ns	0,01 ns	-0,06 ns
ECC cordeiro	0,44***	0,66***	1	-0,26*	0,18 ns	0,10 ns
FAMACHA®	0,28*	0,01 ns	-0,26*	1	-	-
ECC matriz	0,12 ns	0,01 ns	0,18 ns	-	1	-
FAMACHA® matriz	0,23 ns	-0,06 ns	0,10 ns	-	-	1

ns: não significativo; * significativo: ($p < 0,05$); ** significativo ($p < 0,01$); *** significativo ($p < 0,001$).

As correlações entre os dados de desempenho dos cordeiros com a carga parasitária de suas mães revelaram correlações baixas e que não foram significativas, exceto pelo OPG de *estrongilídeos* das mães, que foi correlacionado com o peso do cordeiro ($r = 0,39$, $p < 0,05$) (Tabela 4). Apenas dois cordeiros foram classificados com FAMACHA® 4 e 5, ambos na quarta semana do acompanhamento. Todos os demais foram classificados como FAMACHA® 1 nos dias de coletas de fezes das mães, gerando baixa variabilidade deste valor. Por isso não foram realizadas correlações desta variável.

Tabela 4. Matriz de correlação de Spearman entre parâmetros de desenvolvimento de cordeiros (idade, peso, escore de condição corporal – ECC) e (Ovos (OPG) ou Oocistos (OoPG) por grama de fezes) das respectivas matrizes, em propriedade rural da Região de Uberlândia, Minas Gerais, de dezembro de 2024 a fevereiro de 2025.

	<i>Eimeria</i> (OoPG)	<i>Estrongilídeos</i> (OPG)	<i>Strongyloides</i> (OPG)
Idade	-0,13 ns	0,03 ns	-0,05 ns
Peso (kg)	-0,27 ns	0,39*	-0,09 ns
ECC	-0,36 ns	0,14 ns	-0,20 ns

ns: não significativo; * significativo: ($p < 0,05$); OPG = Ovos por Grama de Fezes; OoPG = Oocistos por Grama de Fezes.

5 DISCUSSÃO

5.1 Análise da condição corporal dos cordeiros

A análise dos dados de desenvolvimento dos cordeiros revela padrões consistentes com os princípios fundamentais de produção. As correlações fortes, positivas e altamente significativas entre idade e peso ($r=0,67$ $p<0,001$), idade e escore de condição corporal (ECC) ($r=0,44$ $p<0,001$), e peso e ECC ($r=0,66$ $p<0,001$), conforme detalhado na (Tabela 3), confirmam a interdependência esperada entre estas variáveis durante a fase de crescimento pré-desmame. O desenvolvimento ponderal é um processo contínuo que reflete o acúmulo de massa corporal, o qual é diretamente influenciado pela idade do animal e se manifesta tanto no aumento do peso vivo quanto na deposição de tecidos muscular e adiposo, melhorando o ECC (Carvalho et al., 2025; Teixeira et al., 2016). Este crescimento inicial é crucial, pois um bom desenvolvimento nesta fase é essencial para viabilizar um desmame bem-sucedido e otimizar o desempenho subsequente, impactando diretamente a viabilidade econômica da produção ovina (Souza et al., 2014; Koritiaki et al., 2019).

5.2 Relação entre o estado nutricional e indicadores de parasitismo em cordeiros

A interação entre o estado nutricional e a saúde animal é um pilar da produção animal. No presente estudo, a correlação fraca, mas significativa e negativa, entre o escore de condição corporal (ECC) e o grau FAMACHA[®] ($r=-0,26$ $p<0,05$) nos cordeiros alinha-se com a fisiopatologia das verminoses em pequenos ruminantes. O método FAMACHA[®] é uma ferramenta prática que avalia a coloração da conjuntiva ocular para estimar o grau de anemia, um sinal clínico primário de infecções por parasitos hematófagos, como *Haemonchus contortus* (Silva, 2017). A infecção parasitária impõe um custo metabólico ao hospedeiro, resultando em perda de nutrientes, redução do apetite e desvio de recursos energéticos e proteicos para a resposta imune, o que compromete o estado nutricional e leva à redução do ECC (Taylor, 2016). Portanto, uma melhor condição corporal, ECC mais alto, associada a um menor grau de escore FAMACHA[®] é uma relação biologicamente esperada e amplamente documentada (Rosalinski-Moraes et al., 2012; Rodrigues et al., 2015).

A magnitude da correlação observada, embora estatisticamente significativa, foi baixa. Uma análise mais aprofundada dos dados descritivos oferece uma explicação plausível para esta observação. A média do escore FAMACHA[®] nos cordeiros foi de 1,12, indicando que a grande maioria dos animais não apresentava sinais clínicos de anemia e, possivelmente, possuía

uma carga parasitária muito baixa. Da mesma forma, a média do ECC foi de 1,82, sugerindo que os cordeiros, em geral, estavam magros. A análise de correlação é mais robusta quando há uma ampla variação em ambas as variáveis. A baixa prevalência de desafio parasitário clínico e a relativa homogeneidade da condição corporal no lote limitaram a força da associação estatística.

Este cenário sugere que o principal fator limitante para a condição corporal dos cordeiros neste estudo provavelmente não foi o parasitismo direto. Com um desafio parasitário mínimo, conforme indicado pelos escores FAMACHA[®], a condição corporal magra, ECC médio de 1,82 deve ser atribuída a outros fatores. As hipóteses mais prováveis incluem limitações na produção de leite das matrizes, uma qualidade nutricional insuficiente do leite ou de suplementos fornecidos, ou fatores genéticos que influenciam a eficiência de crescimento dos animais.

5.3 Avaliação da influência materna sobre o desempenho da progênie

O achado contraintuitivo deste estudo é a ausência de correlações estatisticamente significativas entre os principais parâmetros de desempenho dos cordeiros, (peso e ECC) e os indicadores de status nutricional e sanitário das matrizes (ECC e FAMACHA[®]). Especificamente, a correlação entre o peso do cordeiro com ECC e FAMACHA[®] da mãe foi de apenas ($r=0,01$) e ($r=-0,06$) e a correlação entre ECC do cordeiro com ECC e FAMACHA[®] da mãe foi de ($r=0,18$) e ($r=0,10$), também considerados não significativos. Este achado diverge do conhecimento que estabelece o estado nutricional da ovelha como um dos determinantes primários para o sucesso e desenvolvimento de sua progênie. Um FAMACHA[®] e ECC materno adequado durante a gestação e lactação está positivamente correlacionado com o peso ao nascer do cordeiro, a qualidade e volume do colostro, a produção de leite e, consequentemente, o ganho de peso da cria até o desmame (Rodrigues *et al.*, 2015). A incapacidade de detectar esta relação fundamental no presente conjunto de dados exige uma análise das condições do rebanho.

A explicação mais plausível reside nos dados descritivos das matrizes. A média do ECC das ovelhas foi de 1,18, com um desvio padrão baixo 0,3 e um valor máximo de apenas 2,0. Estes valores indicam que o rebanho materno não apenas estava em um estado de subnutrição, mas se encontrava em uma condição corporal uniformemente baixa. A análise de correlação, como ferramenta estatística, depende da existência de variação nos dados. Se praticamente todas as matrizes apresentam uma condição nutricional baixa e, por consequência, uma produção de leite presumivelmente baixa e insuficiente, o efeito materno deixa de ser uma variável que explica as diferenças de desempenho entre os cordeiros e se torna uma constante

que limita o desempenho de todos os cordeiros do lote. A influência da mãe, embora biologicamente crucial, torna-se estatisticamente indetectável.

Fatores, como práticas de manejo não mensuradas, poderiam também contribuir para este resultado. Por exemplo, a implementação de um sistema de suplementação para os cordeiros em *creep feeding* logo nos primeiros dias do nascimento poderia diminuir a dependência do leite materno, amortecendo o impacto negativo da baixa produção das mães e, assim, diluindo a correlação esperada (Menezes *et al.*, 2021).

5.4 Impacto da carga parasitária materna no desenvolvimento dos cordeiros

A análise da relação entre a carga parasitária das matrizes e o desenvolvimento dos cordeiros apresentou correlação fraca, mas positiva e estatisticamente significativa, entre o peso dos cordeiros e a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de *Estrongilídeos* nas mães ($r=0,39$ $p<0,05$) é contraintuitiva, provavelmente uma anomalia devido ao pequeno número amostral. A expectativa biológica seria que ovelhas com maior carga parasitária tivessem seu estado de saúde e, consequentemente, sua produção de leite comprometidos, resultando em cordeiros com menor ganho de peso (Rodrigues *et al.*, 2015).

Ao analisar a associação entre as características de desenvolvimento dos cordeiros e a carga parasitária de suas mães, observou-se que, de modo geral, as correlações foram não estatisticamente significativas. Para a variável idade dos cordeiros, os coeficientes de correlação com o OPG materno de *Eimeria*, *Estrongilídeos* e *Strongyloides* foram de ($r=-0,13$), ($r=0,03$) e ($r=-0,05$), respectivamente. Similarmente, para o ECC dos cordeiros, as correlações com os mesmos parasitos foram de ($r=-0,36$), ($r=0,14$) e ($r=-0,20$), também não foram significativas. A correlação entre peso dos cordeiros com *Eimeria* ($r=-0,27$) e *Strongyloides* ($r=-0,09$) também não foram significativas.

Esta ausência de correlação, embora possa parecer inesperada, é biologicamente plausível e encontra respaldo. Isso ocorre porque o desenvolvimento do cordeiro em suas primeiras semanas de vida é determinado fundamentalmente pela ingestão do colostro, que atua de forma dupla, como a única fonte para a transferência de imunidade passiva e como o principal provedor de energia e nutrientes para a sobrevivência e crescimento inicial do neonato (Martinhão *et al.*, 2022). Dessa forma, a habilidade materna em produzir um colostro de boa qualidade e em volume adequado se sobrepõe aos potenciais efeitos negativos de uma carga parasitaria das mães, explicando por que a performance do cordeiro não se correlaciona diretamente com o OPG da mãe nas primeiras semanas. Além disso, o tratamento seletivo direcionado das matrizes permitiu que animais que apresentassem carga parasitária moderada

ou alta fossem rapidamente tratados, reduzindo a influência das parasitoses no desempenho animal.

É fundamental considerar que o tamanho reduzido da amostra dos exames coproparasitológicos pode ter influenciado os resultados, limitando a detecção estatística de correlação entre os parâmetros avaliados neste trabalho, a utilização de um número amostral maior em futuros monitoramentos seria crucial para conferir maior assertividade às conclusões e reduzir o potencial de viés.

6 CONCLUSÃO

Os resultados confirmaram as relações zootécnicas esperadas, como as correlações positivas e significativas entre idade, peso e escore de condição corporal (ECC) dos cordeiros, validando a consistência dos dados coletados. Da mesma forma, a correlação negativa, ainda que fraca, entre o ECC e o escore FAMACHA[®] nos cordeiros está em conformidade com a literatura, indicando que um melhor estado nutricional está associado a menores sinais de anemia parasitária. A baixa magnitude dessa correlação sugere que o parasitismo não foi o principal desafio sanitário para os cordeiros durante o período avaliado.

O achado mais significativo do trabalho foi a ausência de correlação estatística entre o desempenho dos cordeiros (peso e ECC) e os indicadores de saúde e nutrição das suas mães (FAMACHA[®] e ECC). Portanto, conclui-se que a deficiência nutricional das ovelhas foi um gargalo produtivo mais impactante para o desenvolvimento dos cordeiros do que a própria carga parasitária.

7 REFERÊNCIAS

- ALESSANDRO FRANCISCO TALAMINI DO AMARANTE;
RAGOZO, Alessandra M. A.; SILVA, Bruna Fernanda da. **Os Parasitas de Ovinos**. [S. l.]: Editora UNESP, 2014. ISBN 9788568334423.
- ALMEIDA, T. F. A. de; RODRIGUES, G. R. D.; SIQUEIRA, M. T. S.; SILVA, N. A. M. da; MACEDO JÚNIOR, G. de L.; RAINERI, C. FATORES QUE AFETAM O DESENVOLVIMENTO E A SOBREVIVÊNCIA DE CORDEIROS. **Ciência Animal**, [S. l.], v. 33, n. 2, p. 1 a 13, 2023.
- AMARANTE, Alessandro Francisco Talamini et al. Efeito da administração de oxfendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 29, n. 1, p. 31-38, 1992.

Análise da PPM 2016: evolução dos rebanhos ovinos e caprinos entre 2007 e 2016. Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos, Sobral, CE: Embrapa Caprinos e Ovinos, n. 1, out. 2017.

A RAÇA DORPER E SUA CARACTERIZAÇÃO PRODUTIVA E REPRODUTIVA. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, Brazil, v. 11, n. 1, 2007.

ARCO - Associação Brasileira de Criadores de Ovinos. Disponível em: <https://www.arcoovinos.com.br/PadraoRacial>. Acesso em: 22 abr. 2025.

BASSETTO, Cesar C. *et al.* Revisiting anthelmintic resistance in sheep flocks from São Paulo State, Brazil. **International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance**, p. 100527, fev. 2024.

BESIER, R. B. *et al.* The pathophysiology, ecology and epidemiology of *Haemonchus contortus* infection in small ruminants. *Advances in parasitology*, v. 93, p. 95-143, 2016. *Biometrika*, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

BOWMAN, Georgi Dwight. **Parasitología para veterinarios**. 11. ed. [S. l.]: Elsevier, 2022. 528 p.

CARTAXO, Felipe Queiroga *et al.* Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês e suas cruzas com Dorper terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. 2, p. 388-401, jun. 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Rebanho de Ovinos (Ovelhas e Carneiros)**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/br>.

DA SILVA, Daniel Gonçalves *et al.* Método FAMACHA® como ferramenta para verificar a infestação parasitária ocasionada por *Haemonchus* spp. em ovinos. **Pubvet**, v. 11, p. 0947-1073, 2017.

DINIZ, Viviana Aparecida de Oliveira *et al.* Utilização do método Famacha© como auxílio no controle de verminose em ovinos. **Pubvet**, v. 16, n. 8, p. 1-7, ago. 2022.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/ovinos-de-corte/pre-producao/caracteristicas/racas Acesso em: 22 abr. 2025.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Faostat: Dados. 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 15 abr. 2025.

FIDELIS, Sérgio da Silva. Produção de leite de ovelhas Santa Inês e Dorper e sua relação com o desempenho das crias. 2019.

GILLEARD, John S. *et al.* A journey through 50 years of research relevant to the control of gastrointestinal nematodes in ruminant livestock and thoughts on future directions. **International Journal for Parasitology**, v. 51, n. 13-14, p. 1133-1151, dez. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

KAPLAN, Ray M.; VIDYASHANKAR, Anand N. An inconvenient truth: Global worming and anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, v. 186, n. 1-2, p. 70-78, maio 2012.

KEETON, Sarah Tammy Nicole; NAVARRE, Christine B. Coccidiosis in Large and Small Ruminants. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 34, n. 1, p. 201-208, mar. 2018.

KORITIAKI, Natália Albieri *et al.* Principal component analysis of pre-weaning growth traits in Santa Inês lambs. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 6Supl2, p. 3269, 30 set. 2019.

MARTINHÃO, Érica Pita; DE ANDRADE PANTOJA, Messy Hannear; TITTO, Cristiane Gonçalves. A importância da ingestão de colostro para ovinos. **O papel da Zootecnia no cenário mundial**, v. 13635, p. 65, 2022.

MENEZES, Leonardo de Melo; FERNANDES, Marcus Vinícius Bentancur; SILVA, Itubiara Maciel da. Eficiência do creep feeding sobre o desempenho de ovelhas Ideal e cordeiros Merino Australiano x Ideal. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e34110212663, 18 fev. 2021.

MOLENTO, M. B. *et al.* Alternativas para o controle de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, n. 2, p. 253-263, jun. 2013.

MONTEIRO, Maicon Gonçalves; BRISOLA, Marlon Vinícius; FILHO, José Eustáquio Ribeiro Vieira. TD 2660 - Diagnóstico da Cadeia Produtiva de Caprinos e Ovinos no Brasil. **Texto para Discussão**, p. 1-31, 10 jun. 2021.

OLIVEIRA, J. P. de; ROSSO, M. A.; SILVA, M. D. da; ALMEIDA, M. S.; OLIVEIRA, P. H. de S.; BARBOSA, E. N. R. Tecnologias da raça Santa Inês: uma revisão. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. e71236, 2024.

OSÓRIO, T. M.; MENEZES, L. de M.; ROSA, K. B. da; ESCOBAR, R. F.; LENCINA, R. M.; MAYDANA, G. de M.; SOUZA, V. Q. de. Resistência anti-helmíntica em nematódeos gastrintestinais na ovinocultura: uma revisão / Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes in sheep: any review. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 89194–89205, 2020.

PREDIÇÃO DO PESO DE OVINOS MISTIÇOS A PARTIR DAS MEDIDAS MORFOMÉTRICAS. **International Journal of Agrarian Sciences - PDVAGRO**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 107–122, 2025.

RAMOS, César Itaquí *et al.* Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1889-1895, dez. 2004.

RETORE, M.; CORREA, E.B. Principais doenças diagnosticadas nos rebanhos ovinos de Mato Grosso do Sul. Dourados-MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 55p.

RIZZON CINTRA, Maria Christine *et al.* Is the Famacha© system always the best criterion for targeted selective treatment for the control of haemonchosis in growing lambs? **Veterinary Parasitology**, v. 266, p. 67-72, fev. 2019.

RODRIGUES, Gustavo Roberto Dias *et al.* Relationship between FAMACHA© scores and zootechnical indicators of a sheep production system. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 60, p. e204811, 23 out. 2023.

ROEBER, Florian; JEX, Aaron R.; GASSER, Robin B. Impact of gastrointestinal parasitic nematodes of sheep, and the role of advanced molecular tools for exploring epidemiology and drug resistance - an Australian perspective. **Parasites & Vectors**, v. 6, n. 1, 27 maio 2013.

ROSALINSKI-MORAES, Fernanda *et al.* FAMACHA© system, body condition score and diarrhea score as indicators for the targeted selective anthelmintic treatment of breeding ewes. 2012.

ROSANOVA, Clauber; SILVA SOBRINHO, Américo Garcia da; GONZAGA NETO, Severino. A raça Dorper e sua caracterização produtiva e reprodutiva. **Veterinária Notícias, Uberlândia**, v. 11, n. 1, p. 127-135, 2005.

RUSSEL, A. J. F.; DONEY, J. M.; GUNN, R. G. Subjective assessment of body fat in live sheep. **The Journal of Agricultural Science**, v. 72, n. 3, p. 451-454, jun. 1969.

SALGADO, J.A.; ROSALINSKI-MORAES, F.; SOTOMAIOR, C.S. Endoparasitoses de pequenos ruminantes. In: SOTOMAIOR, C.S., DAYENOFFRUCIK, P.M., PARRAGUEZ-GAMBOA, V.H. **Ovejas, cabras y camélidos en Latinoamérica: producción, salud y comercialización**. 1ed. Curitiba: PUCPRESS, 2019. v. 1, p. 92-123. Disponível em: <https://www.pucpress.com.br/publicacoes/ovejas-cabras-y-camelidos-en-latinoamerica-produccion-salud-y-comercializacion/>. Acesso em: 22 set. 2024.

SENA, Luciano S. *et al.* Avanços no melhoramento genético de ovinos da raça Santa Inês. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 23, n. 1, p. 37-45, 2021.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality sheep. **The Journal of Agricultural Science**, v. 72, n. 3, p. 451-454, 1969.

SOUZA, D. S. *et al.* Desenvolvimento corporal e relação entre biometria e peso de cordeiros lactantes da raça Santa Inês criados na Amazônia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 6, p. 1787-1794, dez. 2014

SPEARMAN, Charles Edward. **Proof and Measurement of Association Between Two Things**. [S. l.]: Creative Media Partners, LLC, 2022.

SUTHERLAND, Ian A.; LEATHWICK, Dave M. Anthelmintic resistance in nematode parasites of cattle: a global issue? **Trends in Parasitology**, v. 27, n. 4, p. 176-181, abr. 2011.

TEIXEIRA NETO, Milton Rezende *et al.* Descrição do crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos não-lineares selecionados por análise multivariada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 1, p. 26-36, abr. 2016.

VAN WYK, Jan A.; BATH, Gareth F. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v. 33, n. 5, p. 509-529, set. 2002.

VERCRUYSSSE, Jozef *et al.* Control of helminth ruminant infections by 2030. **Parasitology**, v. 145, n. 13, p. 1655-1664, 8 fev. 2018.

VERÍSSIMO, Cecília José *et al.* Multidrug and multispecies resistance in sheep flocks from São Paulo state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 187, n. 1-2, p. 209-216, jun. 2012.

Vieira, L. da S., Lobo, R. N. B., Cavalcante, A. C. R., Navarro, A. M. do C., Benvenuti, C. L., Neves, M. R. M., & Zaros, L. G. (2010). Panorama do controle de endoparasitoses em pequenos ruminantes. Cidade:Sobral'CE. EMBRAPA Caprinos e Ovinos.

WHITLOCK, H. V. A. Technique for Counting Trematode Eggs in Sheep Faeces. **Journal of Helminthology**, v. 24, n. 1-2, p. 47-52, ago. 1939.

ZHONG, R. Z. *et al.* Effects of anthelmintic treatment on ewe feed intake, digestion, milk production and lamb growth. **The Journal of Agricultural Science**, v. 155, n. 2, p. 326-333, 22 set. 2016.