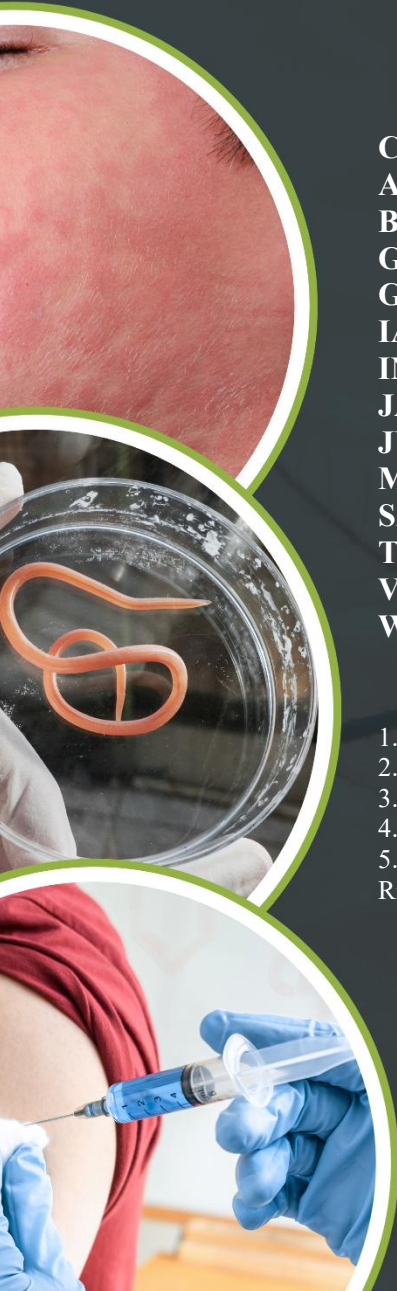


Imunologia & Doenças Infecciosas e Parasitárias

EDIÇÃO VIII

Capítulo 10

EIMERIOSE EM PEQUENOS RUMINANTES: REVISÃO DE LITERATURA



CARLA DAMIANA LEAL BISPO¹
ALINE KELLY DE ARAÚJO COSTA VELAME FERREIRA²
BEATRIZ DO NASCIMENTO BESERRA³
GABRIEL DA SILVA CORREIRA²
GIANCARLO BONFIM RIBEIRO²
IALLY DE ALMEIDA MOURA⁴
INÊS DOS SANTOS PEREIRA⁴
JAQUELINE QUEIROZ AMORIM BRANDÃO⁴
JUAN DARIO PUENTES SANTISTEBAN²
MÁRCIO DE OLIVEIRA RIBEIRO²
SANDRA CARVALHO MATOS DE OLIVEIRA²
TIAGO MARQUES DOS SANTOS⁵
VANESSA SILVA SANTANA²
WENDELL MARCELO DE SOUZA PERINOTTO⁵

1. Discente – Mestrado em Zootecnia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.
2. Discente – Doutorado em Ciência Animal nos Trópicos da Universidade Federal da Bahia.
3. Discente – Mestrado em Ciência Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz.
4. Discente – Doutorado em Ciência Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz.
5. Docente – Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Palavras-chave
Caprinovinocultura; Eimeria; Pequenos Ruminantes.

DOI

10.59290/6029954050

EDITORA
P PASTEUR

INTRODUÇÃO

A coccidiose, também conhecida como eimeriose, é uma doença gastrointestinal, causada por um parasito do gênero *Eimeria*, que apresenta uma distribuição mundial. Este protozoário afeta principalmente ruminantes e aves, causando prejuízos relacionados à prevenção e ao controle (KHODAKARAM-THAFTI & HASHEMNIA, 2017). Afeta com maior gravidade animais mais jovens e imunossuprimidos, sendo uma ameaça potencial nestes rebanhos (LUCAS *et al.*, 2014).

A principal via de transmissão é pela ingestão do oocisto esporulado, onde os esporozoítos eclodem e penetram nas células intestinais, inicialmente se multiplicando de forma assexuada e, em seguida, de forma sexuada, levando a danos na mucosa intestinal (HASHEMNIA *et al.*, 2015). Compromete a função intestinal, causando diarreia, diminuição da conversão alimentar, retardo do crescimento e redução da produtividade. Em casos mais severos, pode ocasionar a morte do animal (TOMCZUK *et al.*, 2015; YAN *et al.*, 2021). A doença leva a uma perda econômica anual de 23,7 milhões de dólares (RODRÍGUEZ-VIVAS *et al.*, 2017).

A manifestação da forma clínica depende de alguns fatores, como carga parasitária, espécie de *Eimeria*, infecções secundárias, idade e imunidade do hospedeiro (DAS *et al.*, 2015). É menos observada em animais adultos: adultos se tornam mais resistentes quando expostos na juventude, pois ocorre uma resposta protetora do sistema imune a uma espécie específica de *Eimeria* (TAUBERT *et al.*, 2008). Os caprinos apresentam maior sensibilidade a essas infecções, assim como bacterianas e virais (SONTAKKE & NALAGE, 2021). Ocorrem geralmente na forma subclínica em ovinos (DIAFERIA *et al.*, 2013).

O diagnóstico é baseado principalmente nos achados clínicos e contagem de oocisto por grama de fezes (OPG). Apesar de altas concentrações e de oocistos encontrados no teste de flutuação é um indício da causa da doença, mas é imprescindível a identificação da espécie quando possível, a fim de determinar a espécie de *Eimeria* que é responsável pelos achados clínicos, pelo fato de muitas espécies terem leve patogenicidade (BANGOURA & BARDSLEY, 2020).

O conhecimento epidemiológico, aliado a práticas de manejo incluindo higiene adequada, boa nutrição, uso de medicamentos antiparasitários, é primordial para ter boa eficácia no controle de *Eimeria* spp. (MESA-PINEDA *et al.*, 2021). Deve ser levado em consideração o ciclo dos protozoários e a farmacologia dos medicamentos anticoccidianos usados no planejamento de regimes de tratamento e manejo (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Uma ferramenta importante para resistência à coccidiose é o melhoramento genético do rebanho. No entanto, é complexa devido à natureza multigênica envolvida, além da variação da base genética da resistência de diferentes espécies de *Eimeria* que tende a mudar. Isto dificulta a criação de um planejamento de melhoramento genético que seja eficaz para as diferentes espécies envolvidas (SONTAKKE *et al.*, 2023).

O objetivo deste estudo foi elaborar uma revisão de literatura acerca da eimeriose em pequenos ruminantes, trazendo as informações mais relevantes sobre epidemiologia, transmissão, patogenia, sinais clínicos, tratamento e profilaxia.

MÉTODO

A revisão teve como metodologia a revisão de publicações em periódicos indexados nas

plataformas PubMed, *Google Scholar*, SciELO, e Periódicos CAPES. Na busca, utilizou-se as seguintes palavras-chave: coccidiose, eimeriose, pequenos ruminantes, ruminantes, *Eimeria*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Agente etiológico

Em ruminante a eimeriose é causada por protozoários da classe Sporozoa, subclasse Coccidia, família Eimeriidae e gênero *Eimeria* (PAREDES, 2010). Este gênero parasita o trato gastrointestinal e localiza-se exclusivamente no intestino. Não são transmitidos entre diferentes espécies de ruminantes devido à sua especificidade, existindo uma variedade de *Eimeria* infectando cada espécie animal (BANGOURA *et al.*, 2020). São capazes de sobreviver em condições de calor e umidade moderadas (KEETON & NAVARRE, 2018). São encontrados em climas temperados, tropicais e subtropicais no Brasil (CRUVINEL *et al.*, 2018).

A coccidiose pertence a subclasse coccídea, uninuclear que apresenta ciclo de vida em um único hospedeiro (monoxeno). Na fase endógena, o parasito sofre divisões dentro das células intestinais do hospedeiro, enquanto na fase exógena os oocistos são eliminados para o ambiente na forma não esporulada e são esporulados entre 3 a 5 dias após. Em condições de temperatura a 27°C, esporulam entre 48-72 horas. A esporulação pode ser comprometida abaixo de 8°C e acima de 32°C causa a inviabilidade do oocisto (RIET-CORREA *et al.*, 2001). Oocistos esporulados possuem resistência a variações extremas de temperatura para completar seu ciclo, sendo que cada oocisto ingerido pode originar 30 milhões de oocistos nas fezes dos animais acometidos (DENIZ, 2008).

Cerca de 1.700 espécies foram catalogadas (CHAPMAN, 2013). Ovelhas podem ser infectadas por pelo menos 11 espécies de *Eimeria*

(CARRAU *et al.*, 2018), sendo as mais patogênicas a *Eimeria ovinoidealis*, predominante em clima seco e *Eimeria crandallis* (ANDREWS *et al.*, 2013), com prevalência de 55,29% e 57,57%, respectivamente. Também é possível a infecção também por *E. ahsata*, *E. faurei*, *E. weybridgensis*, *E. intricata*, *E. pallida*, *E. bakuensis* e *E. marsica*. Em climas temperados semi-úmidos e úmidos encontra-se predominantemente *E. weybridgensis* e *E. ovinoidealis*, com prevalências de 67,2% e 89,47%, respectivamente. *Eimeria crandallis*, *E. Ovinoidealis*, *E. Ahsata*, *E. marsica* e *E. parva* são identificadas com predominância na primavera e no verão. *Eimeria ahsata*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata* e *E. pallida* no inverno, e *E. weybridgensis* no outono (ALCALA-CANTO *et al.*, 2020).

Epidemiologia

As espécies de *Eimeria* estão distribuídas em todo o mundo, adaptando-se a diferentes condições de clima e manejo. O conhecimento sobre a dinâmica dessas infecções e fatores de risco envolvidos em cada região é essencial para estabelecer medidas de controle sanitário apropriadas (CARVALHO JÚNIOR *et al.*, 2023). Dentre as condições que favorecem a sobrevivência dos oocistos no ambiente e a transmissão fecal-oral destacam-se o clima, a densidade populacional, idade, o sistema de criação adotado e as práticas de higiene e manejo sanitário, fatores diretamente relacionados ao aumento da prevalência e da intensidade das infecções (BANGOURA *et al.*, 2022).

Altos níveis de contaminação são observados principalmente em locais de aglomeração, onde a concentração de fezes favorece a disseminação de oocistos. Nessas condições, sistemas de confinamento apresentam maior risco para a ocorrência de coccidiose, no entanto, a infecção também pode se tornar um desafio em

pastagens com grande concentração de animais (KEETON & NAVARRE, 2018). A enfermidade ocorre principalmente em animais jovens, coincidindo com o período de desmame, quando o estresse fisiológico e a imaturidade imunológica aumentam a suscetibilidade, embora animais mais velhos também possam atuar como reservatórios, mantendo infecções de baixo nível no rebanho (BANGOURA & BARDSLEY, 2020).

No panorama global, a eimeriose é onipresente. A meta-análise conduzida por Ali *et al.* (2025), envolvendo 255 estudos publicados entre 1963 e 2022, estimou prevalência média de 62,9% em caprinos, com maior frequência de infecção na América do Norte (92,2%) e Europa (86,6%), e menores taxas na Ásia (52%). A diversidade de espécies foi ampla, com destaque para *E. arloingi*, *E. ninakohlyakimovae* e *E. christenseni* como as mais relatadas. O trabalho de Sánchez-Sánchez *et al.* (2023), por meio de questionários, identificou que 34% de veterinários e produtores apontam a coccidiose como uma das principais doenças ovinas. Entre os fatores de risco citados, destacam-se ausência de limpeza, superlotação e grandes rebanhos.

Em Portugal, Silva *et al.* (2020) relataram prevalência de 99% em caprinos, com positividade em 100% dos rebanhos avaliados. As espécies mais frequentes foram *E. arloingi* e *E. ninakohlyakimovae*. Nesse estudo, animais jovens apresentaram excreção significativamente maior de oocistos, confirmando essa faixa etária como a de maior risco. Além disso, o parto realizado ao ar livre esteve associado a contagens mais elevadas de OPG para *E. ninakohlyakimovae*, configurando um importante fator de risco adicional. Na Espanha, Rufino-Moya *et al.* (2024), reportaram alta prevalência (95-100%) de *Eimeria* spp., destacando o impacto em animais pós-desmame.

No Brasil, a eimeriose apresenta ampla distribuição, com prevalências elevadas em diferentes regiões do país. No semiárido nordestino, Macedo *et al.* (2019) relataram taxas de 70% em caprinos e ovinos, sendo mais frequentes as espécies *E. ovinoidalis*, *E. crandallis* e *E. parva* em ovinos, e *E. arloingi* e *E. ninakohlyakimovae* em caprinos. Macedo *et al.* (2020) observaram prevalências de 77,8% em cabras e 47,8% em ovelhas, confirmando novamente *E. ovinoidalis* e *E. crandallis* como predominantes em ovinos, e *E. arloingi* e *E. ninakohlyakimovae* em caprinos. Carvalho Júnior *et al.* (2023) reportaram positividade superior a 90% em caprinos, com destaque para *E. alijevi*, *E. arloingi* e *E. apsheronica*. Nesse estudo, fatores de risco associados incluíram falhas no manejo sanitário, contato entre animais de diferentes idades, uso de cisternas como fonte de água e fornecimento de ração direto no chão.

No Sul do país, Carneiro *et al.* (2022) registraram prevalência de 82,03% em ovinos, com *E. ovinoidalis* como espécie mais frequente, seguida de *E. crandallis* e *E. parva*. Martins *et al.* (2020) encontraram resultados semelhantes, com positividade superior a 80% em ovinos e predominância de *E. ovinoidalis*, *E. crandallis*, *E. parva*, *E. ahsata* e *E. punctata*. Em um levantamento mais recente, Rodrigues *et al.* (2025) analisaram 384 caprinos no Paraná e observaram prevalência de 82,3%, identificando oito espécies diferentes, dentre as quais se destacaram *E. arloingi*, *E. apsheronica* e *E. ninakohlyakimovae*. A análise de fatores de risco mostrou que animais mantidos em sistemas semi-intensivos e em piso de terra apresentaram maiores cargas de oocistos, enquanto baias com piso ripado reduziram significativamente a eliminação parasitária.

Transmissão/patogênese

Eimeria spp. é parasito obrigatório e cada espécie é estritamente hospedeiro específico. A

forma de infecção é pela ingestão de oocistos esporulados. O ciclo de vida de *Eimeria* spp. é monoxênico porque se desenvolve em um único hospedeiro e se compõe de três fases: uma externa no ambiente e duas internas do hospedeiro (fase assexuada e sexuada) (BANGOURA & BARDSLEY, 2020).

Fase externa ou exógena

No ambiente, os oocistos não esporulados devem esporular para amadurecer. Os oocistos esporulam (esporulação microaerofílica) e ficam prontos para infectar de 1 a 5 dias após a sua eliminação pelas fezes em condições ideais de umidade e temperatura (entre 12 e 32°C) (BANGOURA *et al.*, 2022; FLEMING *et al.*, 2020). Um oocisto esporulado pronto para infectar possui dois esporocistos e cada esporocisto tem quatro esporozoítos; totalizando oito esporozoítos infectantes. Condições ambientais podem interferir na esporulação: temperaturas altas por cima de 39 °C, baixa umidade e a radiação solar inativa aos oocistos. É por isso que áreas cobertas não alcançadas pela luz solar, solos com rachaduras ou de superfícies porosas favorecem o desenvolvimento dos mesmos (BANGOURA *et al.*, 2022).

Os oocistos são altamente resistentes no ambiente e podem permanecer viáveis por até um ano. A resistência se deve a possuírem uma parede com capa externa fina formada por lipídios e uma capa interna grossa formada por glicoproteínas. A espessura da parede varia dependendo da espécie do protozoário. Os oocistos esporulados são mais resistentes do que os recém-excretados e sem esporular (BANGOURA *et al.*, 2022).

Depois de finalizar a esporulação, animais adquirem a infecção ao ingerir os oocistos esporulados através de água contaminada, pastagens, cama, cochos, e equipamento contaminados. Tem sido relatada a influência de vetores

mecânicos, como moscas, baratas e aves silvestres, na transmissão (BANGOURA *et al.*, 2022). A transmissão é favorecida em animais estabulados. Cordeiros podem se infectar poucas semanas após o nascimento por solos altamente contaminados pelos adultos.

Fase interna ou endógena

Uma vez ingeridos, os oocistos esporulados são ativados por fatores digestórios, como as enzimas pepsina e tripsina, ácidos biliares, temperatura e pH do hospedeiro (FLEMING *et al.*, 2020). As paredes do oocisto são digeridas liberando oito esporozoítos infectantes na luz gastrointestinal. Os esporozoítos utilizam as células intestinais do hospedeiro para sua nutrição e desenvolvimento.

Dependendo da espécie de *Eimeria* spp., os esporozoítos livres infectam células epiteliais de regiões específicas do intestino. A maioria das espécies se desenvolvem no intestino delgado, mas, no caso de *E. gilruthi*, parasita de ovinos, pode desenvolver a fase assexual no abomaso (BANGOURA & BARDSLEY, 2020). Em ovinos, *E. arloingi* faz ambas as fases internas no intestino delgado e a fase sexual de *E. ovinoidalis* ocorre no intestino grosso. Em caprinos, *E. crandallis* desenvolve ambas as fases internas no intestino delgado, *E. ninakohlyakimovae*, ambas são no intestino grosso e a primeira fase de *E. christenseni* ocorre no intestino delgado.

Fase assexuada

Dentro da célula intestinal, ocorre a merogonia contida em vacúolos parasitóforos e, mediante fissão assexual, produzem merozoítos (BANGOURA E BARDSLEY, 2020). Quando esse conjunto denominado meronte contém quantidade suficiente de merozoítos, rompe-se junto com a célula intestinal liberando os merozoítos (FLEMING *et al.*, 2020). Os merontes de

E. ovinoidalis têm um tamanho grande e são denominados macromerontes.

Os merozoítos liberados podem iniciar uma nova fase assexuada de merogonias e, em pequenos ruminantes, podem ocorrer dois ou mais ciclos. Um oocisto replicado pode produzir até 10^5 merozoítos por merogonia (BANGOURA *et al.*, 2022).

Fase sexuada

Ao finalizar os ciclos de merogonia, o merozoíto invade uma célula intestinal novamente e se diferencia em microgametos (masculino) e macrogametos (feminino). Os microgametos se liberam e procuram aos macrogametos para fertilizá-los e formar um zigoto dentro de uma célula intestinal. O zigoto produz uma parede ao redor, se transformando em uma nova geração de oocistos. O novo oocisto sem esporular sai destruindo a célula intestinal e é eliminado pelas fezes (FLEMING *et al.*, 2020). Animais adultos infectados e sem sinais evidentes eliminam pelas fezes abundantes quantidades de oocistos não esporulados (BANGOURA *et al.*, 2022). No caso de caprinos, quem mais elimina os oocistos são animais de um ano de idade.

A época em que se eliminam mais oocistos em ovinos é durante o desmame, e em caprinos durante o segundo mês de vida (BANGOURA *et al.*, 2022). A quantidade de oocistos produzidos e a duração desde o começo da infecção até o começo da eliminação de oocistos (período prepatente) variam segundo a espécie de *Eimeria*. Em ovinos, o período pré-patente de *E. ovinoidalis* é entre 11 e 15 dias, porém, em *E. cran-dallis* pode demorar entre 15 e 20 dias. Em caprinos, o período pré-patente de *E. ninakohlyakimovae* é entre 10 e 17 dias, porém, em *E. arlo-ingi* é de 21 dias. O mesmo acontece com a duração da eliminação de oocistos (período patente), que pode ser entre 8 e 30 dias para *E. ovinoi-*

dalis, entre 4 e 10 dias para *E. ninakohlyakimovae* e entre 21 e 24 dias para *E. christensenii* (BANGOURA & BARDSLEY, 2020).

Patogenia

A saída dos estágios parasitários de *Eimeria* spp. ocasiona a necrose das células epiteliais intestinais. A lâmina basal desprotegida permite perda de elementos na luz intestinal (sangue, fluidos, proteína e eletrólitos); susceptibilidade para infecção bacteriana secundária; fusão e perda das macrovilosidades intestinais o que reduz a superfície de absorção (FLEMING *et al.*, 2020). Adicionalmente, o dano é piorado pela resposta imune exagerada do hospedeiro. A lesão mais severa acontece na última multiplicação de merogonia e na gametogonia porque, nesse nível, a soma da multiplicação de formas parasitárias é muito elevada. A maior parte do dano acontece antes mesmo de começar a eliminação de oocistos (BANGOURA & BARDSLEY, 2020).

Em situações enzoóticas, mesmo que o protozoário se replique em grandes quantidades, o hospedeiro não adoce porque o intestino delgado de ruminantes é tão comprido que consegue compensar o dano. Porém, a severidade depende da espécie de *Eimeria*, do segmento do intestino, da quantidade de oocistos ingeridos e de fatores próprios do hospedeiro (idade, imunidade, condição física). A doença ocasionada por espécies que afetam o intestino grosso é mais severa porque este segmento do trato digestório é curto e a compensação é pouca (FLEMING *et al.*, 2020). Em ovinos, *E. ovinoidalis* é a espécie mais patogênica porque pode penetrar capas intestinais ainda mais profundas do que a mucosa, piorando o dano (OLMOS *et al.*, 2020). Adicionalmente, esta espécie interage diretamente com a microbiota intestinal interferindo no equilíbrio metabólico (CHENG *et al.*, 2024). Animais adultos são menos afetados

porque têm desenvolvido imunidade de prévias interações com o parasito (possuem imunidade celular que é a mais eficiente), porém, animais jovens não têm imunidade efetiva suficiente. Adicionalmente, não ocorre imunidade cruzada entre diferentes espécies de *Eimeria*. Em ovinos, o mais comum é a coinfeção de várias espécies ao mesmo tempo, o que piora o quadro clínico (BANGOURA *et al.*, 2022).

Sinais clínicos

A gravidade dessa doença pode variar entre os animais infectados, sendo que os animais jovens de quatro a seis semanas de idade são mais suscetíveis e apresentam sinais clínicos graves (EL-SHALL *et al.*, 2022) devido à reduzida renovação epitelial, podendo gerar sinais clínicos como diarreia, às vezes contendo muco ou sangue, anorexia, perda de peso, anemia, desidratação e morte dos animais (ELMAHALLAWY *et al.*, 2021; EL-SHALL *et al.*, 2022).

Hospedeiros adultos são infectados subclínicamente, o que significa que, embora estejam infectados com *Eimeria*, não apresentam sinais clínicos graves, como diarreia, na maioria das condições. No entanto, quando *Eimeria* spp. compromete a estrutura intestinal, dificulta a absorção de nutrientes e leva à redução no ganho de peso, resultando em perdas econômicas significativas (WANG *et al.*, 2021).

Tratamento/profilaxia

O tratamento da eimeriose deve ser precedido de testes de diagnóstico para aumentar a eficácia da terapêutica e evitar o uso inadequado de medicamentos que possam promover a resistência de cepas do coccídio (BANGOURA *et al.*, 2022; ODDEN *et al.*, 2018). Com a finalidade de monitorar a eficácia dos tratamentos aplicados aos animais acometidos, pode-se realizar testes de eficácia, como testes de redução

da contagem de oocistos fecais, além da avaliação clínica da saúde animal, como presença e gravidade de quadros de diarreia e parâmetros de produtividade (ganho de peso e produção de leite) (ODDEN *et al.*, 2018).

Os tratamentos anticoccidianos têm como objetivos principais diminuir a excreção de oocistos e, conseqüentemente, reduzir a gravidade dos sinais clínicos, além de possibilitar o desenvolvimento de imunidade adaptativa pelo animal (ODDEN *et al.*, 2018). É importante ressaltar que o tratamento da eimeriose deve ser realizado durante o período pré-patente da infecção, para garantir que principalmente os animais jovens não sejam acometidos por coccidiose clínica (GUEDES *et al.*, 2024). Dentre os princípios ativos disponíveis comercialmente para o tratamento e a profilaxia de *Eimeria* spp. pode-se citar triazinas (diclazuril e toltrazuril), amprólio, decoquinato, sulfonamidas, além de antibióticos ionóforos, como, monensina, salinomicina e lasalocida (LIU *et al.*, 2024).

As triazinas atuam tanto nos estágios iniciais (assexuados) quanto tardios (sexuados) do coccídio, apresentam ação imediata e não requerem períodos prolongados de administração, devido a sua meia-vida prolongada. Neste grupo, o toltrazuril tem sido amplamente utilizado em caprinos e ovinos (BANGOURA *et al.*, 2022; GUEDES *et al.*, 2024; LIU *et al.*, 2024). O amprólio é um derivado da pirimidina que atua na inibição dos estágios assexuados iniciais (merontes) de *Eimeria* spp., impedindo sua diferenciação em merozoítos. Pode ser utilizado tanto como medida preventiva quanto terapêutica. Entretanto, seu uso em altas doses e por período prolongado deve ser monitorado, pois o amprólio é antagonista da tiamina (vitamina B1) e pode causar quadros de poliencefalomalacia em pequenos ruminantes (KEETON & NAVARRE, 2018; BANGOURA *et al.*, 2022).

O decoquinato é um derivado da quinolona, também considerado um coccidiostático preventivo. Possui ação sobre os estágios de esporozoítos e merontes de primeira geração, bloqueando o transporte de elétrons no citocromo B e metabolismo da mitocôndria. Já as sulfonamidas são antibióticos com ação coccidiostática e coccidiocida, que atuam tanto nos estágios de esquizontes quanto estágios sexuais de *Eimeria* spp. Seu uso prolongado pode ser necessário para a obtenção de bons resultados. Os ionóforos (monensina, salinomicina e lasalocida) também possuem ação coccidiostática e coccidiocida, atuando sobre esporozoítos e merozoítos extracelulares. A monensina e a lasalocida são principalmente utilizadas para tratamento de *Eimeria* spp. em ruminantes, entretanto, é importante ressaltar que a monensina é tóxica para caprinos e ovinos quando em doses acima do preconizado, além de não possuírem sinergismo com outros fármacos como as sulfonamidas e cloranfenicol (BANGOURA & BARDSLEY, 2020).

A profilaxia da eimeriose baseia-se principalmente na interrupção das vias de transmissão do coccídio, objetivando reduzir a contaminação ambiental e, conseqüentemente, o número de indivíduos infectados (BANGOURA *et al.*, 2022). Recomenda-se a quimioprofilaxia com coccidiostáticos diluídos na água, leite ou ração (ODDEN *et al.*, 2018).

Recomenda-se a adoção de boas práticas de manejo e higiene, incluindo instalações bem ventiladas, se possível, com incidência solar direta, com a finalidade de reduzir a umidade local, remoção periódica das fezes e utilização de pisos vazados para evitar o acúmulo de urina e fezes (CARRAU *et al.*, 2018; KEETON & NAVARRE, 2018; BANGOURA & BARDSLEY, 2020; LIU *et al.*, 2024). Nos casos do uso de cama nas baias ou apriscos, é importante que esta seja trocada com frequência para evitar umida-

de. Os oocistos de *Eimeria* spp. apresentam alta resistência a condições ambientais e podem apresentar viabilidade por pelo menos um ano, especialmente em condições favoráveis, como ambientes com alta umidade e ausência de incidência solar, condições comumente observadas em sistemas intensivos de criação (LIU *et al.*, 2024).

Em áreas internas, como em sistemas de criação intensivo, pode-se realizar a desinfecção com desinfetantes físicos ou químicos. A exposição direta dos oocistos à luz ultravioleta por várias horas, assim como a altas temperaturas (por exemplo, acima de 39 °C por longos períodos) parece exercer efeito negativo sobre sua viabilidade. O hipoclorito de sódio a 6% ou em concentrações superiores mostra-se eficaz quando em contato com superfícies por período de no mínimo 2 horas; adicionalmente, cresóis e clorocresol podem ser utilizados (BANGOURA & BARDSLEY, 2020; BANGOURA *et al.*, 2022). Em virtude da transmissão fecal-oral do coccídio, torna-se essencial a higienização diária dos comedouros e bebedouros, além de organizá-los a fim de evitar que os animais defiquem no seu interior. O fornecimento de água de qualidade aos animais também reduz as chances de infecção e, aliado a uma dieta de qualidade, contribui para a manutenção de um estado imunológico eficaz (LIU *et al.*, 2024).

Considerando que os animais adultos são as principais fontes de infecção para os jovens, a separação dos animais por faixa etária e estágio de produção é importante (MONTEIRO, 2017). Os animais jovens são mais susceptíveis à infecção por ainda não apresentarem imunidade adaptativa contra infecções primárias, o que pode resultar em quadros graves e até mesmo óbito dos animais (KHODAKARAM-TAFTI & HASHEMNIA, 2017). O controle sanitário de outras enfermidades no rebanho contribui para reduzir os desafios ao sistema imunológico dos

animais. Além disso, é importante reduzir a exposição dos animais a condições de estresse, como transporte, mudanças bruscas na alimentação, superlotação no piquete ou aprisco e condições climáticas adversas (LIU *et al.*, 2024).

Em sistemas extensivos de criação, pode-se aplicar o manejo rotacionado da pastagem, com a finalidade de evitar altas densidades de oocistos nas áreas destinadas à alimentação animal e, conseqüentemente, reduzir a pressão de infecção pelo coccídio (BANGOURA & BARDSLEY, 2020; ODDEN *et al.*, 2018). De forma geral, as medidas profiláticas não objetivam eliminar totalmente o coccídio do rebanho, mas favorecem infecções com baixa carga parasitária e, conseqüentemente, melhor resposta imunológica do hospedeiro, principalmente tratan-

do-se de casos de infecções primárias em animais jovens (BANGOURA & BARDSLEY, 2020).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a eimeriose é uma importante doença em pequenos ruminantes, afetando principalmente os animais jovens e causando prejuízos econômicos para as propriedades. Por ser uma doença que necessita de controle sanitário, ainda há dificuldade em seu controle. É necessário conhecer novas formas de tratamento e de levar conhecimento à população, principalmente aos pequenos produtores que são atingidos em suas pequenas produções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCALA-CANTO, Y. *et al.* First database of the spatial distribution of *Eimeria* species of cattle, sheep and goats in Mexico. *Parasitology Research*, v. 119, p. 1057, 2020. doi: 10.1007/s00436-019-06548-8.
- ALI, E.A. *et al.* Global prevalence of *Eimeria* species in goats: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 11, 2025. doi: 10.3389/fvets.2024.1537171.
- ANDREWS, A.H. Some aspects of coccidiosis in sheep and goats. *Small Ruminant Research*, v. 110, p. 93, 2013. doi: 10.1016/j.smallrumres.2012.11.011.
- BANGOURA, B. & BARDSLEY, K. D. Ruminant coccidiosis. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 36, p. 187, 2020. doi: 10.1016/j.cvfa.2019.12.006.
- BANGOURA, B. *et al.* *Eimeria* infections in domestic and wild ruminants with reference to control options in domestic ruminants. *Parasitology Research*, v. 121, p. 2207, 2022. doi: 10.1007/s00436-022-07564-x.
- CARNEIRO, P.G. *et al.* Prevalence and risk factors of *Eimeria* spp. natural infection in sheep from northern Paraná, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, v. 31, e017421, 2022. doi: 10.1590/S1984-29612022004.
- CARRAU, T. *et al.* Fatores de risco associados que influenciam as infecções por *Eimeria* ovina no sul da Espanha. *Veterinary Parasitology*, v. 263, p. 54, 2018. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.10.004.
- CARVALHO JUNIOR, G.M. *et al.* High prevalence of pathogenic *Eimeria* spp. and the main risk factors associated with infection in goats from a semiarid region of Northeastern Brazil. *Tropical Animal Health and Production*, v. 55, p. 367, 2023. doi: 10.1007/s11250-023-03784-0.
- CHAPMAN, H.D. *et al.* A selective review of advances in coccidiosis research. *Advances in Parasitology*, v. 83, p. 93, 2013. doi: 10.1016/B978-0-12-407705-8.00002-1.
- CHENG, S. *et al.* Impacts of a highly pathogenic ovine *Eimeria* *ovinoidalis* on the growth of Hu lambs. *Veterinary Parasitology*, v. 330, 2024. doi: 10.1016/j.vetpar.2024.110250.
- CRUVINEL, L. *et al.* Espécies de *Eimeria* em bovinos leiteiros e de corte de diferentes idades no estado de Goiás, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 27, p. 169, 2018. doi: 10.1590/S1984-296120180038.
- DAS, M. *et al.* Diversity of *Eimeria* spp. in dairy cattle of Guwahati, Assam, India. *Veterinary World*, v. 8, p. 941, 2015. doi: 10.14202/vetworld.2015.941-945.
- DENIZ, A. Baycox® 5% Toltrazurilcoccidiocide for lamb: technical manual. Germany: Bayer Health Care, 2008.
- DIAFERIA, M. *et al.* Eficácia da suspensão de toltrazuril a 5% (Baycox® Bayer) e diclazuril (Vecoxan® Janssen-Cilag) no controle de *Eimeria* spp. em cordeiros. *Parasitology Research*, v. 112, p. 163, 2013. doi: 10.1007/s00436-013-3440-1.
- ELMAHALLAWY, E.K. *et al.* S-methylcysteine ameliorates the intestinal damage induced by *Eimeria* *tenella* infection via targeting oxidative stress and inflammatory modulators. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 8, 2021. doi: 10.3389/fvets.2021.754991.
- EL-SHALL, N.A. *et al.* Phytochemical control of poultry coccidiosis: a review. *Poultry Science*, v. 101, 2022. doi: 10.1016/j.psj.2021.101542.
- FLEMING, S. *et al.* Parasite control programs, In: SMITH, B. *et al.*, editor. Large animal internal medicine. St. Louis: Missouri, 2020.
- GUEDES, A.C. *et al.* Metaphylactic strategies using toltrazuril against coccidiosis in goat kids. *Veterinary Parasitology*, v. 327, p. 110133, 2024. doi: 10.1016/j.vetpar.2024.110133.
- HASHEMNIA, M. *et al.* Prevalence, intensity, and pathological lesions of *Eimeria* infection in goats in Western Iran. *Comparative Clinical Pathology*, v. 24, p. 805, 2015. doi: 10.1007/s00580-014-1986-7.
- KEETON, S.T.N. & NAVARRE, C.B. Coccidiosis in large and small ruminants. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, v. 34, p. 201, 2018. doi: 10.1016/j.cvfa.2017.10.009.
- KHEIRANDISH, R. *et al.* Prevalence and pathology of coccidiosis in goats in southeastern Iran. *Journal of Parasitic Disease*, v. 38, p. 27, 2014. doi: 10.1007/s12639-012-0186-0.
- KHODAKARAM-TAFTI, A. & HASHEMNIA, M. An overview of intestinal coccidiosis in sheep and goats. *Revue de Médecine Vétérinaire*, v. 168, p. 9, 2017.
- LIU, M. *et al.* Epidemiological characteristics and prevention and control strategies for *Eimeria* spp. in sheep and goats in China: a systematic review. *Animal Diseases*, v. 4, p. 48, 2024. doi: 10.1186/s44149-024-00151-w.

- MACEDO, L.O. *et al.* Morphological and epidemiological data on *Eimeria* species infecting small ruminants in Brazil. *Small Ruminant Research*, v. 171, p. 37, 2019. doi: 10.1016/j.smallrumres.2018.12.006.
- MACEDO, L.O. *et al.* Prevalence and risk factors associated with infection by *Eimeria* spp. in goats and sheep in Northeastern Brazil. *Journal of Parasitic Diseases*, v. 44, p. 607, 2020. doi: 10.1007/s12639-020-01235-3.
- MARTINS, N.S. *et al.* Gastrointestinal parasites in sheep from the Brazilian Pampa Biome: prevalence and associated factors. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, v. 44, e001522, 2022. doi: 10.29374/2527-2179.bjvm001522.
- MESA-PINEDA, C. *et al.* Chicken coccidiosis: from the parasite lifecycle to control of the disease. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 8, 2021. doi: 10.3389/fvets.2021.787653.
- MONTEIRO, S.G. *Parasitologia na medicina veterinária*. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.
- ODDEN, A. *et al.* Field evaluation of anticoccidial efficacy: a novel approach demonstrates reduced efficacy of toltrazuril against ovine *Eimeria* spp. in Norway. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, v. 8, p. 304, 2018. doi: 10.1016/j.ijpddr.2018.05.002.
- OLMOS, L.H. *et al.* First record of clinical coccidiosis (*Eimeria ovinoïdalis*) in adult sheep from northwestern Argentina. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, v. 21, 2020. doi: 10.1016/j.vprsr.2020.100429.
- RIET-CORREA, F. *et al.* *Doenças de ruminantes e equinos*. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001.
- RODRIGUES, C.A. *et al.* Prevalence of *Eimeria* spp. in goats from northern Paraná, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, v. 34, e022524, 2025. doi: 10.1590/S1984-29612025025.
- RODRÍGUEZ-VIVAS, R. *et al.* Potential economic impact assessment for cattle parasites in Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, v. 8, p. 61, 2017. doi: 10.22319/rmcp.v8i1.4305.
- RUFINO-MOYA, P.J. *et al.* Prevalence of gastrointestinal parasites in small ruminant farms in southern Spain. *Animals*, v. 14, p. 1668, 2024. doi: 10.3390/ani14111668.
- SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, R. *et al.* A questionnaire-based survey in Spain provides relevant information to improve the control of ovine coccidiosis. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 10, p. 1326431, 2023. doi: 10.3389/fvets.2023.1326431.
- SILVA, M.R. *et al.* Analysis of potential risk factors of caprine coccidiosis. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, v. 22, p. 100458, 2020. doi: 10.1016/j.vprsr.2020.100458.
- SONTAKKE, T. *et al.* The role of genetics in determining resistance to coccidiosis in goats a review of current research and future directions. *Molecular Biology Reports*, v. 50, p. 6171, 2023. doi: 10.1007/s11033-023-08520-3.
- SOUZA R.F. *et al.* Efficacy and economic analysis of two treatment regimens using toltrazuril in lambs naturally infected with *Eimeria* spp. on pasture. *Parasitology Research*, v. 116, p. 2911, 2017. doi: 10.1007/s00436-017-5597-5.
- TAUBERT, A. *et al.* Antigen-induced cytokine production in lymphocytes of *Eimeria bovis* primary and challenge infected calves. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, v. 126, p. 309, 2008. doi: 10.1016/j.vetimm.2008.09.003.
- WANG, L. *et al.* Efficacy of an oral solution prepared from the ultrasonic extract of *Radix dichroae* roots against *Eimeria tenella* in broiler chickens. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2020, 2020. doi: 10.1155/2020/3870902.
- YAN, X. *et al.* An epidemiological study of gastrointestinal nematode and *Eimeria* coccidia infections in different populations of Kazakh sheep. *PLoS ONE*, v. 16, e0251307, 2021. doi: 10.1371/journal.pone.0251307.