REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

MANEJO INTEGRADO DE NEMATOIDES GASTRINTESTINAIS EM OVINOS E CAPRINOS: ESTRATÉGIAS DE CONTROLE E IMPLICAÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE

INTEGRATED MANAGEMENT OF GASTROINTESTINAL NEMATODES IN SHEEP AND GOATS: CONTROL STRATEGIES AND IMPLICATIONS FOR SUSTAINABILITY

Ciências Agrárias • 11/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/794273551

Francine Cheffer Dias[1]

Márcia Regina Coalho[2]

RESUMO

As parasitoses gastrintestinais comprometem a saúde e o desempenho de ovinos e caprinos, inclusive na ausência de sinais clínicos evidentes. A resistência anti-helmíntica limita a eficácia do controle químico e reforça a necessidade de estratégias integradas. Objetivou-se sintetizar as ferramentas do manejo integrado de parasitoses (MIP) e discutir suas implicações para a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas de criação. Realizou-se uma revisão bibliográfica qualitativa, com síntese temática de oito publicações (2020–2024), cujas buscas ocorreram entre janeiro e março de 2026, abordando diagnóstico, tratamento seletivo, manejo de pastagens, nutrição e seleção genética. A literatura examinada indica que a combinação dessas estratégias pode reduzir tratamentos desnecessários e contribuir para a preservação da eficácia dos anti-helmínticos. O método FAMACHA auxilia na avaliação da anemia, especialmente em contextos de infecção por Haemonchus contortus, e deve ser associado à avaliação clínica e ao monitoramento parasitológico. A preservação de populações parasitárias em refúgio e a seleção de hospedeiros resistentes ou resilientes constituem estratégias complementares. Conclui-se que o MIP requer planejamento adaptado às condições epidemiológicas e produtivas de cada rebanho. A heterogeneidade das evidências e a predominância de estudos com ovinos limitam a generalização dos resultados para caprinos e a quantificação dos efeitos produtivos.

Palavras-chave: manejo integrado de parasitoses; resistência anti-helmíntica; pequenos ruminantes; nematoides gastrintestinais; controle sustentável.

ABSTRACT

Gastrointestinal parasitic infections affect the health and performance of sheep and goats, even in the absence of overt

clinical signs. Anthelmintic resistance limits the effectiveness of chemical control and reinforces the need for integrated strategies. This study aimed to synthesize integrated parasite management (IPM) tools and discuss their implications for productivity and the sustainability of farming systems. A qualitative literature review was conducted, featuring a thematic synthesis of eight publications (2020–2024), searched between January and March 2026, covering diagnosis, selective treatment, pasture management, nutrition, and genetic selection. The reviewed literature indicates that combining these strategies can reduce unnecessary treatments and help preserve anthelmintic efficacy. The FAMACHA method supports anemia assessment, particularly in settings involving Haemonchus contortus infection, and should be combined with clinical assessment and parasitological monitoring. Maintaining parasite populations in refugia and selecting resistant or resilient hosts constitute complementary strategies. IPM requires planning tailored to the epidemiological and productive conditions of each flock. Heterogeneous evidence and the predominance of sheep studies limit extrapolation to goats and the quantification of productive effects.

Keywords: integrated parasite management; anthelmintic resistance; small ruminants; gastrointestinal nematodes; sustainable control.

1. INTRODUÇÃO

A criação de ovinos e caprinos contribui para a oferta de carne, leite, peles e derivados, além de gerar renda em propriedades rurais (Vieira *et al.* 2024). O desempenho e a sustentabilidade desses sistemas produtivos dependem da interação equilibrada entre fatores nutricionais, genéticos, ambientais e sanitários.

Entre os desafios sanitários dos pequenos ruminantes, destacam-se as infecções por nematoides gastrintestinais dos gêneros *Haemonchus*, *Teladorsagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia* e *Oesophagostomum* (Quadros; Burke, 2024).

A composição das comunidades parasitárias varia conforme o clima, o sistema de criação, a categoria animal e as práticas de manejo. Em regiões tropicais e subtropicais, *Haemonchus contortus* destaca-se por sua elevada relevância sanitária, em razão de seu comportamento hematófago e de sua elevada capacidade reprodutiva. A infecção pode causar anemia, perda de condição corporal, redução do desempenho produtivo e, em casos graves, morte (Cunha S. M. F. *et al.* 2024; Quadros; Burke, 2024).

A intensidade das parasitoses resulta da interação entre hospedeiro, parasito e ambiente. Idade, estado fisiológico, condição corporal e resposta imune influenciam a resistência ou a tolerância à infecção; temperatura, umidade e condições da pastagem afetam a sobrevivência das formas infectantes (Cunha S. M. F. *et al.* 2024).

Os efeitos produtivos das infecções podem ocorrer sem manifestações clínicas evidentes. Alterações no consumo e no aproveitamento dos nutrientes podem comprometer o ganho de peso e a eficiência alimentar. Infecções mais intensas podem ocasionar anemia, edema, diarreia e perda de condição corporal, conforme a espécie parasitária envolvida. As parasitoses afetam, portanto, indicadores zootécnicos, econômicos e de bem-estar animal (Cunha S. M. F. *et al.* 2024; Quadros; Burke, 2024).

Os anti-helmínticos permanecem relevantes no controle dos nematoides gastrintestinais. Entretanto, tratamentos frequentes e

inadequados, sem diagnóstico ou avaliação da necessidade de intervenção, favorecem a seleção de populações parasitárias resistentes (Gainza *et al.* 2021; Maurizio *et al.* 2023).

A resistência anti-helmíntica reduz a eficácia terapêutica e restringe as opções de tratamento. A utilização contínua de fármacos sem monitoramento da eficácia pode intensificar a pressão seletiva sobre as populações parasitárias (Gainza *et al.* 2021; Maurizio *et al.* 2023).

Gainza *et al.* (2021) identificaram resistência de *H. contortus* a diferentes princípios ativos em cinco rebanhos ovinos do estado de São Paulo. Os resultados indicam a necessidade de avaliar periodicamente a eficácia dos tratamentos, mas não permitem generalizar a condição observada para todas as propriedades brasileiras.

O manejo integrado de parasitoses (MIP) combina ferramentas diagnósticas, terapêuticas, ambientais, nutricionais e genéticas para manter as infecções em níveis compatíveis com a saúde e a produtividade animal. Essa abordagem busca reduzir a dependência do controle químico exclusivo e a pressão seletiva associada aos tratamentos (Maurizio *et al.* 2023; Quadros; Burke, 2024).

O método FAMACHA utiliza a coloração da mucosa conjuntival como indicador indireto de anemia e pode auxiliar na identificação de animais que necessitam de tratamento, especialmente em rebanhos com predominância de *H. contortus* (Maurizio *et al.* 2023; Quadros; Burke, 2024). Seu uso em programas de tratamento seletivo deve considerar outras causas ambientais, infecciosas ou

nutricionais de anemia e deve ser associado à avaliação clínica e ao monitoramento parasitológico (Maurizio *et al.* 2023).

O manejo das pastagens busca reduzir a exposição às larvas infectantes, mediante planejamento da lotação, da ocupação e do descanso das áreas de pastejo. A eficácia dessas medidas depende das condições ambientais e da epidemiologia local. A nutrição adequada, por sua vez, contribui para a manutenção da condição corporal e da resposta do hospedeiro às infecções (Quadros; Burke, 2024).

A seleção genética de hospedeiros resistentes ou resilientes constitui uma estratégia de longo prazo (Cunha S. M. F. *et al.* 2024). Compostos vegetais bioativos, como taninos condensados, também apresentam potencial complementar, embora seus efeitos dependam da espécie vegetal, da composição, da dose e das condições de utilização (Hoste *et al.* 2022).

A integração dessas ferramentas exige distinguir a resistência do hospedeiro à infecção, sua capacidade de manter o desempenho sob desafio parasitário (resiliência) e a resistência dos parasitos aos medicamentos (Cunha S. M. F. *et al.* 2024; Maurizio *et al.* 2023). Essa distinção orienta a seleção dos indicadores e a interpretação dos resultados de controle.

Diante da diversidade de estratégias e de condições de aplicação, é necessário reunir evidências sobre seus benefícios e limitações nos sistemas de criação. Esta revisão objetiva sintetizar as ferramentas do MIP em ovinos e caprinos e discutir suas implicações para a produtividade animal e a sustentabilidade dos sistemas de criação. Sua contribuição consiste em organizar os fundamentos do controle

integrado e explicitar os limites das evidências disponíveis para apoiar o planejamento sanitário.

2. METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão narrativa da literatura, conduzida por meio de busca bibliográfica estruturada, com abordagem qualitativa, descritiva e analítica, acompanhada de síntese temática de publicações científicas e técnico-científicas sobre o manejo integrado de parasitoses (MIP) em ovinos e caprinos. A busca, a seleção e a extração dos dados foram conduzidas pelos autores com base em critérios de elegibilidade previamente definidos. Eventuais dúvidas ou divergências quanto à elegibilidade foram resolvidas por consenso após reavaliação conjunta do texto integral das obras. A análise concentrou-se nas estratégias de controle de nematoides gastrintestinais e em suas inter-relações com a saúde animal, a produtividade e a resistência anti-helmíntica.

O levantamento bibliográfico foi realizado entre janeiro e março de 2026. Consultaram-se as bases de dados PubMed e SciELO, o Portal de Periódicos da CAPES e o mecanismo de busca Google Acadêmico (utilizado para rastreamento complementar de teses e dissertações). As estratégias de busca foram adaptadas às especificidades e aos operadores booleanos de cada plataforma, aplicando-se filtros para selecionar publicações em português, inglês e espanhol veiculadas no período de janeiro de 2016 a março de 2026.

PubMed/MEDLINE: consulta realizada em março de 2026. A estratégia de busca combinou termos do vocabulário controlado MeSH e termos de vocabulário livre nos campos de título e resumo

[Title/Abstract], utilizando a seguinte sintaxe: "Nematode Infections" [Mesh] OR "Haemonchus" [Mesh] OR "gastrointestinal nematodes" [Title/Abstract] OR "gastrointestinal parasites" [Title/Abstract] AND "Integrated Parasite Management" [Title/Abstract] OR "selective treatment" [Title/Abstract] OR "FAMACHA" [Title/Abstract] OR "refugia" [Title/Abstract] OR "pasture management" [Title/Abstract] AND "sheep" [Title/Abstract] OR "goats" [Title/Abstract] OR "small ruminants" [Title/Abstract]. Foram aplicados filtros de idioma (português, inglês e espanhol) e período de publicação (2016 a 2026).

SciELO (Consulta realizada em março de 2026): A estratégia utilizou a busca por todos os campos, integrando descritores controlados do vocabulário DeCS e termos de linguagem livre, mediante a seguinte estrutura booleana: ("nematoides gastrintestinais" OR "Haemonchus contortus") AND ("manejo integrado de parasitoses" OR "tratamento seletivo" OR "FAMACHA" OR "resistência anti-helmíntica") AND ("ovinos" OR "caprinos"). Aplicaram-se os filtros de idioma (português, inglês e espanhol) e período de publicação (janeiro de 2016 a março de 2026).

Portal de Periódicos CAPES (Consulta realizada em março de 2026): A pesquisa foi conduzida por meio da interface de Busca Avançada no acervo do Portal, restringindo-se às coleções de periódicos revisados por pares (*peer-reviewed*). A estratégia utilizou a combinação de termos livres e descritores do campo temático mediante a seguinte sintaxe booleana: ("manejo integrado" OR "controle parasitário") AND ("ovinos" OR "caprinos") AND ("resistência anti-helmíntica" OR "produtividade"). Aplicaram-se os filtros operacionais de tipo de recurso (artigos de periódicos), intervalo de publicação (2016 a 2026) e idiomas (português, inglês e espanhol).

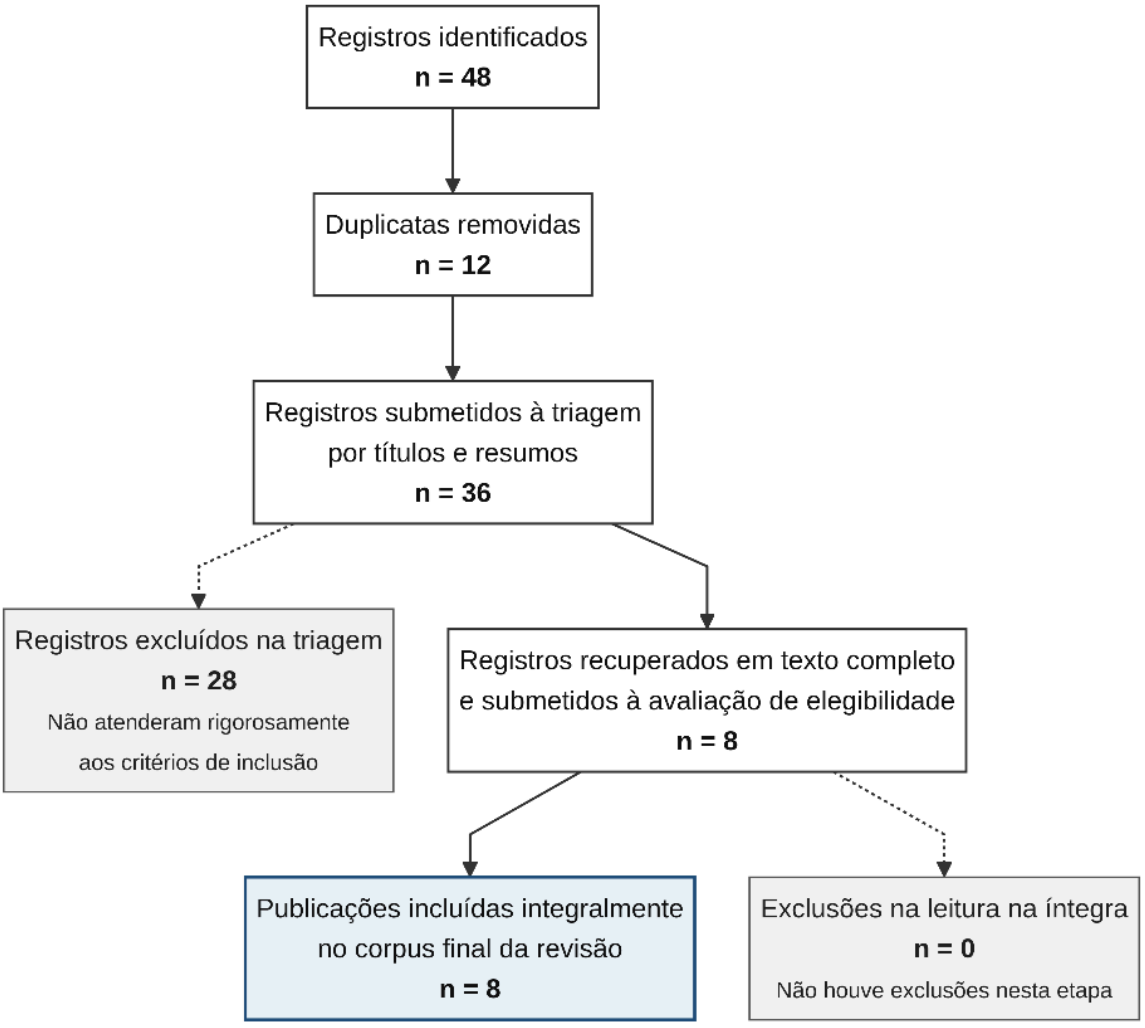
Google Acadêmico: consulta realizada em março de 2026, utilizada de forma complementar para o rastreamento de literatura cinzenta, incluindo teses e dissertações, e para a ampliação da busca bibliográfica. A estratégia de pesquisa utilizou a seguinte combinação de palavras-chave: "manejo integrado de parasitoses" AND ("ovinos" OR "caprinos") AND "FAMACHA"; Os resultados foram ordenados por relevância; sendo examinadas as cinco primeiras páginas; correspondentes aos primeiros 50 registros exibidos; Após a triagem dos registros identificados; a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e a remoção de duplicatas; foram selecionados os estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade e foram considerados na análise final; Os quantitativos de registros identificados; triados e incluídos foram contabilizados separadamente e apresentados no fluxograma de seleção.

A busca inicial nas bases selecionadas identificou 48 registros, sendo 15 no PubMed/MEDLINE, 11 na SciELO, 12 no Portal de Periódicos CAPES e 10 no Google Acadêmico. No Google Acadêmico, embora tenham sido examinadas as cinco primeiras páginas de resultados, correspondentes aos 50 primeiros registros exibidos, apenas 10 registros atenderam aos critérios estabelecidos para compor o conjunto de referências recuperadas e foram contabilizados na busca inicial. Após a importação das referências e a remoção de 12 duplicatas, realizada de forma automatizada por meio do gerenciador de referências bibliográficas Zotero, versão 6.0, seguida de conferência manual, permaneceram 36 registros únicos para a etapa de triagem por títulos e resumos.

Dos 36 registros triados por títulos e resumos, 28 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão, sendo 12 por apresentarem abordagem exclusivamente voltada ao controle químico, sem

integração com estratégias de manejo; 9 por envolverem bovinos ou outras espécies não contempladas no escopo da revisão; e 7 por não apresentarem abordagem metodológica relacionada ao diagnóstico de parasitoses ou às estratégias sustentáveis de controle. Os oito registros restantes foram avaliados mediante leitura do texto completo e incluídos na revisão (Quadro 1). Nenhum estudo foi excluído na etapa de leitura na íntegra, uma vez que os oito trabalhos avaliados atenderam aos critérios de elegibilidade e aos requisitos de qualidade previamente estabelecidos.

Figura 1. Fluxograma de identificação, triagem e seleção dos estudos



Fonte: Elaboração própria (2026)

Após a triagem e a avaliação dos textos completos, foram incluídos oito estudos, sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1. Caracterização dos estudos incluídos na revisão bibliográfica sobre o manejo integrado de parasitoses em pequenos ruminantes.

Autor(es) e ano	Delineamento ou tipo de estudo		Espécie ou Amostra	Estratégia MIP ou foco avaliado	Princip achad
A. F. CUNHA et al. (2024)	Resumo em anais de evento		Ovinos Santa Inês, White Dorper e Texel (amostra não	Resposta do hospedeiro e carga de *H. contortus*	Variaçã na fecund de e taman dos helmin

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/manejo-integrado-de-nematoides-gastrintestinais-em-ovinos-e-caprinos-estrategias-de-controle-e-implicacoes-para-a-sustentabilidade?noblockage

Fonte: Elaboração própria (2026)

Os critérios de inclusão pré-definidos compreenderam artigos originais, revisões de literatura, documentos técnicos oficiais, resumos publicados em anais de eventos científicos e dissertações ou teses de programas de pós-graduação reconhecidos, desde que abordassem diretamente o manejo integrado de parasitoses (MIP) ou suas ferramentas aplicadas a ovinos ou caprinos, estivessem inseridos no recorte temporal (2016 a 2026) e linguístico (português, inglês e espanhol) estabelecido e apresentassem texto completo

disponível. A disponibilidade de informações sobre tamanho amostral não foi estabelecida como critério obrigatório de inclusão para todas as modalidades de publicação, considerando que a revisão contemplou diferentes tipos de evidência, incluindo revisões de literatura, documentos técnicos e resumos de eventos científicos. Nesses casos, a elegibilidade foi determinada pela pertinência temática, pela adequação ao escopo da revisão e pela disponibilidade de informações suficientes para a síntese proposta. A inclusão de trabalhos de pós-graduação e de anais de eventos justificou-se pela relevância de dados epidemiológicos regionais e de achados experimentais recentes que podem não estar disponíveis em artigos de periódicos.

Como critérios de exclusão, estabeleceram-se: registros duplicados; indisponibilidade do texto integral; inadequação ao escopo temático; e insuficiência de informações para caracterização e interpretação dos achados, considerando o tipo de publicação. Foram excluídos estudos originais que não apresentassem informações essenciais sobre a população ou espécie animal avaliada, a estratégia parasitológica investigada ou os métodos empregados; revisões, documentos técnicos e outras publicações que não apresentassem informações suficientes para identificar sua contribuição ao objetivo da revisão; e trabalhos cuja descrição metodológica ou conteúdo disponível não permitisse a extração e a interpretação dos dados pertinentes à síntese analítica.

As publicações selecionadas foram examinadas para a extração das características metodológicas e dos principais achados. A síntese temática foi organizada em três categorias:

1. Impactos clínicos e produtivos das parasitoses gastrintestinais;

2. Limitações do controle químico e avanço da resistência anti-helmíntica; e

3. Ferramentas e diretrizes do manejo integrado de parasitoses.

A análise qualitativa buscou identificar convergências, divergências e limitações das estratégias de manejo integrado. Não foram realizadas metanálise nem estimativas agrupadas de efeitos produtivos. A síntese temática foi conduzida mediante o agrupamento dos estudos em categorias temáticas previamente definidas a partir dos objetivos da revisão e dos principais aspectos abordados nas publicações, contemplando: mecanismos de ação e manejo da refugia; manejo nutricional e de pastagens; e seleção genética. Durante a extração e a síntese dos dados, os achados foram organizados conforme sua temática, tipo de publicação, abordagem metodológica e principais resultados, permitindo a comparação qualitativa entre os estudos. Consideraram-se, ainda, as limitações inerentes ao nível e à natureza da evidência disponível, interpretando-se com maior cautela os achados provenientes de ensaios *in vitro* e resumos publicados em anais de eventos, em comparação com evidências provenientes de estudos experimentais *in vivo*, pesquisas epidemiológicas de campo e revisões de literatura.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Parasitoses Gastrintestinais em Ovinos e Caprinos

As infecções por nematoides gastrintestinais podem comprometer a utilização dos nutrientes e o estado de saúde de ovinos e caprinos. Os parasitos ocupam diferentes segmentos do trato gastrintestinal, conforme o gênero e a espécie, e seus efeitos dependem da intensidade da infecção e da resposta do hospedeiro (Quadros;

Burke, 2024). Em avaliação experimental de cordeiros, Cunha A. F. *et al.* (2024) observaram variações na carga parasitária, expressa pelo número de ovos por grama de fezes (OPG), e em parâmetros zootécnicos entre os diferentes grupos raciais e genotípicos avaliados, evidenciando a influência das características dos animais sobre a resposta à infecção parasitária.

Temperatura e umidade influenciam o desenvolvimento e a sobrevivência das formas de vida livre dos nematoides. Características do hospedeiro, incluindo raça, idade e resposta imune, também contribuem para a variação da suscetibilidade à infecção (Cunha S. M. F. *et al.* 2024).

Haemonchus contortus localiza-se no abomaso e apresenta atividade hematófaga. A perda de sangue decorrente da infecção pode provocar anemia e comprometer o desempenho dos animais (Quadros; Burke, 2024).

A avaliação da mucosa conjuntival pelo método FAMACHA auxilia no monitoramento da anemia, mas não substitui a investigação clínica e parasitológica (Quadros; Burke, 2024).

A elevada fecundidade de *H. contortus* contribui para a contaminação das pastagens e para a manutenção do desafio parasitário nas áreas de pastejo (Maurizio *et al.* 2023). A magnitude da eliminação de ovos varia segundo características do parasito, da categoria e do genótipo do hospedeiro, bem como das condições epidemiológicas locais (Cunha A. F. *et al.* 2024; Quadros; Burke, 2024).

O ciclo dos nematoides gastrintestinais de ciclo direto compreende uma fase no hospedeiro e outra no ambiente. Os ovos eliminados

nas fezes originam larvas que, em condições favoráveis de temperatura e umidade, desenvolvem-se até o terceiro estágio larval (L_3), infectante, e são ingeridas pelos animais durante o pastejo (Maurizio *et al.* 2023; Quadros; Burke, 2024). As condições climáticas influenciam diretamente essa dinâmica e devem orientar o planejamento sanitário das propriedades.

O manejo das áreas de pastejo busca reduzir a exposição dos animais às larvas infectantes. Sua aplicação deve considerar a persistência dessas formas no ambiente — influenciada por fatores como temperatura, umidade e microclima da vegetação — e as características do sistema produtivo (Hoste *et al.* 2022; Quadros; Burke, 2024).

3.1.1. Impactos dos Parasitos na Produtividade Animal

As infecções por nematoides gastrintestinais podem reduzir o consumo de alimento, o aproveitamento de nutrientes, a eficiência alimentar e o ganho de peso, mesmo sem sinais clínicos intensos (Quadros; Burke, 2024).

Em sistemas de produção de carne, a redução do ganho de peso pode prolongar o período até o abate. Em rebanhos leiteiros, as infecções parasitárias podem comprometer a produção e a composição do leite. Esses efeitos e os custos de tratamento variam conforme o sistema produtivo e o nível de desafio sanitário do rebanho (Quadros; Burke, 2024; Cunha S. M. F. *et al.* 2024).

A intensidade dos efeitos clínicos e produtivos depende da espécie parasitária, da carga de infecção e da resposta do hospedeiro. A presença de parasitos não implica, por si só, magnitude uniforme de perda produtiva (Cunha S. M. F. *et al.* 2024; Quadros; Burke, 2024).

3.1.2. Parasitismo Subclínico

O parasitismo subclínico caracteriza-se pela presença de infecção sem sinais clínicos evidentes. Nessas condições, podem ocorrer perdas de desempenho que dificultam o reconhecimento do problema apenas pela observação dos animais. O monitoramento contribui para detectar alterações e orientar intervenções oportunas (Quadros; Burke, 2024).

A decisão de tratar deve considerar a condição clínica e os indicadores parasitológicos do rebanho. A administração de medicamentos sem avaliação da necessidade pode aumentar tratamentos desnecessários e a pressão seletiva para resistência (Gainza *et al.* 2021).

Uma das ferramentas utilizadas no monitoramento parasitológico é a contagem de ovos por grama de fezes (OPG). Embora não represente diretamente a quantidade de vermes adultos presentes no trato gastrintestinal, o método estima a eliminação de ovos nas fezes e funciona como indicador indireto da infecção. Adicionalmente, a contagem de OPG pode ser complementada pela coprocultura, que auxilia na identificação e diferenciação de gêneros de nematoides a partir das larvas em terceiro estágio (L_3). O monitoramento também pode envolver avaliação clínica, escore de condição corporal, acompanhamento de peso, volume globular e observação de sinais específicos, conforme os objetivos do programa sanitário (Cunha S. M. F. *et al.* 2024; Maurizio *et al.* 2023; Quadros; Burke, 2024).

3.1.3. Método FAMACHA e Tratamento Seletivo

O método FAMACHA classifica a coloração da mucosa conjuntival em graus para estimar indiretamente o nível de anemia dos animais. Sua utilidade no controle parasitário é maior em contextos nos quais *H. contortus* constitui a principal causa de anemia em ovinos e caprinos (Maurizio *et al.* 2023; Quadros; Burke, 2024).

A avaliação do estado sanitário em ovinos também foi demonstrada por Moreira (2020), que integrou a aplicabilidade do método FAMACHA, a determinação do volume globular e a contagem de OPG no acompanhamento parasitológico do rebanho. Os achados indicam que o monitoramento conjunto dessas variáveis favorece uma avaliação mais abrangente do estado sanitário dos animais e pode auxiliar na tomada de decisão para o tratamento seletivo (Moreira, 2020).

O tratamento seletivo direciona a intervenção aos animais que atendem a critérios clínicos ou parasitológicos de necessidade de tratamento. Essa estratégia permite manter animais sem tratamento no rebanho, contribuindo para a preservação de parasitos em refúgio. Os indicadores empregados podem incluir contagem de ovos, avaliação de anemia, condição corporal e desempenho, conforme o contexto epidemiológico (Maurizio *et al.* 2023).

O método FAMACHA requer treinamento prévio dos avaliadores e deve ser associado à avaliação clínica global e, quando disponível, ao monitoramento parasitológico. A anemia pode decorrer de etiologias distintas da hemoncose, e a ferramenta não identifica nem mensura a infecção por outras espécies de nematoides gastrintestinais que não provocam hematofagia (Maurizio *et al.* 2023; Quadros; Burke, 2024).

3.1.4. Resistência aos Anti-Helmínticos

A resistência anti-helmíntica corresponde à redução hereditária da suscetibilidade de uma população parasitária a um medicamento anteriormente eficaz, quando administrado na dosagem e nas condições recomendadas. Tratamentos frequentes, utilização inadequada dos fármacos e subdosagem favorecem a seleção de indivíduos resistentes. Por isso, a ausência de resposta clínica imediata ao tratamento, isoladamente, não é suficiente para confirmar a ocorrência de resistência, sendo necessária a realização de testes específicos de eficácia, como o teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF), para avaliar a eficácia do tratamento e auxiliar na identificação de possíveis populações resistentes (Gainza *et al.* 2021).

Gainza *et al.* (2021) observaram resistência de populações de *H. contortus* a diferentes princípios ativos nos rebanhos ovinos avaliados em São Paulo. A substituição empírica de medicamentos, sem diagnóstico da eficácia, pode ser insuficiente para enfrentar a resistência múltipla. As decisões terapêuticas devem apoiar-se no monitoramento e na avaliação dos tratamentos.

3.1.5. Uso Racional de Anti-Helmínticos

O MIP inclui o uso racional de anti-helmínticos, orientado por informações clínicas e parasitológicas. A escolha do medicamento, a determinação da dose e a decisão de tratar devem integrar o planejamento sanitário.

A associação entre tratamentos orientados por critérios de necessidade e medidas não farmacológicas pode reduzir

intervenções desnecessárias e contribuir para a sustentabilidade do controle (Maurizio *et al.* 2023).

Refúgio corresponde à parcela da população parasitária não exposta ao tratamento anti-helmíntico. Pode incluir parasitos em animais não tratados e formas presentes no ambiente. A manutenção de indivíduos suscetíveis nessa população pode reduzir a velocidade de seleção da resistência, desde que compatível com a saúde e o bem-estar dos animais (Maurizio *et al.* 2023; Quadros; Burke, 2024).

3.2. Manejo Integrado de Parasitoses

O manejo integrado de parasitoses reúne diferentes estratégias de controle, incluindo diagnóstico e monitoramento, uso racional de anti-helmínticos, manejo das pastagens, suporte nutricional, seleção genética e alternativas complementares. A integração dessas medidas busca reduzir a dependência do controle químico exclusivo e adequar as intervenções às características de cada sistema produtivo (Maurizio *et al.* 2023; Quadros; Burke, 2024).

A integração de estratégias responde à redução da eficácia dos tratamentos e à diversidade de fatores que influenciam as infecções. O emprego repetitivo e inadequado de anti-helmínticos favorece a seleção de parasitos resistentes e limita as opções de controle (Gainza *et al.* 2021; Maurizio *et al.* 2023).

3.2.1. Manejo das Pastagens

O manejo das pastagens integra o MIP porque as áreas de pastejo participam do ciclo de transmissão. A rotação de piquetes, isoladamente, não assegura controle: a sobrevivência das larvas

depende da espécie parasitária, do clima e das condições ambientais (Hoste *et al.* 2022; Quadros; Burke, 2024).

O planejamento deve considerar a lotação, os períodos de ocupação e descanso, a altura do pasto, as condições climáticas, a categoria animal e a contaminação das áreas. O manejo forrageiro também influencia a oferta e a qualidade da dieta, mas a redução do risco parasitário não implica automaticamente melhora do valor nutritivo da forragem (Quadros; Burke, 2024).

3.2.2. Nutrição e Resistência aos Parasitos

A nutrição adequada favorece a manutenção da condição corporal e a resposta do hospedeiro ao desafio parasitário. A suplementação proteica pode integrar o programa de controle quando compatível com as exigências dos animais e a composição da dieta. Sua necessidade deve ser avaliada no contexto do sistema produtivo (Quadros; Burke, 2024).

Como estratégia complementar ao controle integrado, destacam-se os compostos vegetais secundários, especialmente os taninos condensados. Hoste *et al.* (2022) relatam o potencial de subprodutos ricos em taninos para o controle de nematoides gastrintestinais em ruminantes, embora os efeitos possam variar conforme a espécie vegetal, a composição dos compostos, a dose e as condições de utilização. Em abordagem experimental, Greiffer *et al.* (2022) observaram que os taninos condensados podem atuar sobre a estrutura da cutícula dos nematoides, aumentando sua rigidez. Esses achados reforçam o potencial antiparasitário dos taninos condensados, mas não permitem pressupor eficácia universal em condições de campo, nas quais fatores relacionados à planta, ao

parasito, ao hospedeiro e ao manejo podem influenciar os resultados.

Plantas e subprodutos ricos em taninos condensados apresentam potencial de uso complementar. Entretanto, seus efeitos dependem da composição, da dose, da espécie vegetal e da resposta dos animais. A aplicação deve considerar benefícios e possíveis limitações nutricionais, sem assumir eficácia uniforme em condições de campo (Hoste *et al.* 2022; Quadros; Burke, 2024).

3.2.3. Seleção Genética de Hospedeiros Resistentes e Resilientes

A seleção genética constitui uma estratégia de longo prazo. A resistência do hospedeiro corresponde à capacidade de limitar o estabelecimento ou a fecundidade da infecção, enquanto a resiliência refere-se à manutenção do desempenho produtivo diante do desafio parasitário. A escolha de indicadores deve refletir o objetivo do programa de seleção, podendo incluir a contagem de ovos nas fezes, o volume globular e avaliações clínicas, com atenção à interpretação e herdabilidade de cada característica (Cunha S. M. F. *et al.* 2024).

O ganho genético pode acumular-se ao longo das gerações. Contudo, a resistência aos nematoides é uma característica multigênica e complexa, e a utilização de marcadores genômicos depende de validação prévia e de estrutura adequada nos programas de melhoramento. Além disso, as evidências obtidas em estudos com ovinos não devem ser extrapoladas diretamente para caprinos, visto que as características imunológicas, fisiológicas e de comportamento de pastejo diferem entre as espécies (Cunha S. M. F. *et al.* 2024).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Impactos Clínicos e Produtivos das Parasitoses Gastrintestinais em Pequenos Ruminantes

As publicações incluídas apontam as infecções por nematoides gastrintestinais, com destaque para *Haemonchus contortus*, em razão de seu comportamento hematófago e de sua elevada patogenicidade, como importantes desafios sanitários e produtivos para a ovinocultura e a caprinocultura. As manifestações clínicas associadas à hemoncose grave incluem anemia progressiva, edema submandibular, apatia, perda de condição corporal e, em casos graves, mortalidade (Gainza *et al.* 2021; Moreira, 2020; Quadros; Burke, 2024).

Os estudos ressaltam que o parasitismo subclínico constitui um dos desafios zootécnicos no manejo de pequenos ruminantes. Nessas condições, mesmo na ausência de sinais clínicos evidentes, podem ocorrer reduções no consumo voluntário de matéria seca, comprometimento da digestibilidade, bem como prejuízos no ganho de peso diário e na eficiência alimentar. Em levantamento epidemiológico realizado com rebanhos ovinos no Distrito Federal, Moreira (2020) identificou a ocorrência de infecções subclínicas, evidenciando que a ausência de sinais clínicos visíveis não é suficiente para assegurar a ausência de infecção parasitária no rebanho.

Adicionalmente, Cunha S. M. F. *et al.* (2024) destacam diferenças na resposta do hospedeiro entre os grupos genéticos avaliados. Em ensaio comparativo com cordeiros das raças Santa Inês, White Dorper e Texel, os autores observaram variações no comprimento

corporal e na fecundidade dos espécimes de *Haemonchus contortus* entre os grupos avaliados, indicando diferenças na interação entre o hospedeiro e o parasito.

4.2. Limitações do Controle Químico e Avanço da Resistência Anti-Helmíntica

A literatura científica aponta para as limitações do modelo de controle parasitário pautado na aplicação sistemática e indiscriminada de vermífugos em todo o rebanho. Conforme destacado por Gainza *et al.* (2021) e Maurizio *et al.* (2023), tratamentos coletivos frequentes, conduzidos sem diagnóstico prévio e sem monitoramento de eficácia, podem aumentar a pressão de seleção sobre as populações helmínticas. Em avaliação com rebanhos ovinos no estado de São Paulo, Gainza *et al.* (2021) identificaram a ocorrência de *Haemonchus contortus* com resistência a múltiplos princípios ativos, achado compatível com o risco associado a práticas de manejo que favorecem a pressão de seleção e a redução da suscetibilidade aos anti-helmínticos.

Em estudo conduzido por Gainza *et al.* (2021) em rebanhos ovinos no estado de São Paulo, a concordância entre o ensaio *in vivo*, por meio do teste de redução da contagem de ovos nas fezes (TRCOF), e o ensaio *in vitro*, por meio do teste de eclosão de ovos, demonstrou redução da eficácia de diferentes princípios ativos anti-helmínticos. Os autores indicam que a substituição empírica de produtos comerciais, sem a avaliação periódica de sua eficácia por meio de métodos diagnósticos, pode ser insuficiente para o controle de populações parasitárias resistentes e dificultar a sustentabilidade das estratégias de manejo sanitário.

4.3. Ferramentas, Diretrizes e Desafios do Manejo Integrado de Parasitoses (MIP)

Diante das limitações do controle exclusivamente químico, as publicações analisadas recomendam a adoção do manejo integrado de parasitoses. Essa abordagem busca ampliar a efetividade do controle por meio da combinação racional de diagnóstico parasitológico, incluindo a contagem de ovos por grama de fezes (OPG), avaliação da anemia pelo método FAMACHA, tratamento seletivo de animais em risco, manejo de pastagens, suporte nutricional e seleção genética.

Maurizio *et al.* (2023) explicam que o tratamento seletivo — aplicado apenas aos animais que apresentam necessidade clínica ou parasitológica — visa preservar uma fração da população parasitária em refúgio, ou seja, de helmintos não expostos ao princípio ativo. A manutenção de parasitos suscetíveis em refúgio pode reduzir a velocidade de seleção da resistência e prolongar a vida útil dos anti-helmínticos disponíveis no sistema de produção. No âmbito nutricional, Quadros e Burke (2024) destacam que a adequação do aporte proteico e o planejamento do uso de forragens podem favorecer a resposta imunitária e a resiliência do hospedeiro, a depender do atendimento às exigências nutricionais e da qualidade da dieta oferecida.

Como ferramentas complementares não farmacológicas, os compostos bioativos ricos em taninos condensados têm apresentado potencial como estratégia complementar no controle de nematoides gastrintestinais. Em investigação experimental *in vitro*, Greiffer *et al.* (2022) observaram que os taninos condensados interagem com a cutícula de *Haemonchus contortus*, promovendo

aumento da rigidez estrutural e alterações na mobilidade dos nematoides no modelo laboratorial. Ressalta-se, contudo, que os resultados obtidos *in vitro* não permitem inferir, isoladamente, a ocorrência de efeitos clínicos ou antiparasitários equivalentes em ovinos e caprinos. Complementarmente, Hoste *et al.* (2022) revisaram o uso de subprodutos agroindustriais ricos em taninos na alimentação de ruminantes e apontaram potencial para sua utilização como estratégia complementar no controle de nematoides gastrintestinais, embora sua aplicação dependa das características dos produtos, das condições de utilização e de validação em condições de produção.

Na esfera do melhoramento genético, Cunha S. M. F. *et al.* (2024) destacam que a estimação de parâmetros genéticos relacionados à resistência a parasitos gastrintestinais, considerando indicadores como a contagem de ovos por grama de fezes (OPG), o volume globular e o escore FAMACHA, constitui uma estratégia de longo prazo potencialmente aplicável ao controle integrado. A utilização desses indicadores pode subsidiar a seleção de animais com características de resistência ou resiliência, de acordo com os critérios estabelecidos em cada programa de seleção.

A despeito dos pressupostos teóricos do MIP, a literatura revisada aponta limitações operacionais para sua aplicação em diferentes sistemas de produção. Entre os aspectos identificados estão a necessidade de capacitação continuada para a utilização do método FAMACHA, a demanda por infraestrutura e recursos para o acompanhamento por meio da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e a disponibilidade de orientação técnica para a implementação das estratégias de controle. Esses fatores podem dificultar a adoção e a continuidade do MIP em determinadas

realidades produtivas, especialmente em sistemas de pequena produção, nos quais as condições socioeconômicas e a disponibilidade de recursos devem ser consideradas no planejamento das estratégias de manejo (Maurizio *et al.* 2023; Moreira, 2020; Quadros; Burke, 2024).

4.4. Discussão Geral e Implicações Sanitárias

A síntese dos trabalhos analisados indica limitações do controle exclusivamente químico e sustenta a integração de estratégias adaptadas às especificidades de cada sistema de produção. Todavia, a literatura evidencia divergências quanto à magnitude das respostas às práticas complementares. No caso dos compostos ricos em taninos, os resultados podem variar de acordo com a espécie vegetal, a composição e a concentração dos compostos e as condições de utilização (Greiffer *et al.* 2022; Hoste *et al.* 2022). Em relação ao manejo de pastagens, a resposta pode ser influenciada pelas espécies forrageiras empregadas, pelas condições climáticas, pela carga de contaminação das pastagens e pelas particularidades epidemiológicas de cada sistema de produção (Quadros; Burke, 2024).

Nos estudos incluídos, identificou-se limitação na quantificação comparável dos efeitos produtivos (como ganho de peso diário ou conversão alimentar) atribuídos isoladamente às intervenções do manejo integrado. A heterogeneidade nos delineamentos experimentais e a predominância de investigações com ovinos também limitam a extrapolação direta dos achados para a caprinocultura no conjunto das publicações analisadas.

Os achados da presente revisão sugerem a importância da capacitação profissional e do fortalecimento da assistência técnica para a disseminação e a aplicação adequada de ferramentas diagnósticas e de estratégias de controle integrado. Com base na síntese das evidências analisadas, essas ações podem constituir subsídios para iniciativas educativas e, potencialmente, para o planejamento de políticas e programas de assistência zoossanitária voltados à transição progressiva de modelos de controle predominantemente químico para sistemas de produção que integrem diferentes estratégias de manejo parasitário. Essa abordagem apresenta potencial para contribuir para a sustentabilidade sanitária dos sistemas produtivos e para o uso mais racional dos princípios ativos disponíveis, embora tais implicações não tenham sido avaliadas diretamente pelos estudos incluídos na presente revisão.

5. CONCLUSÃO

A literatura examinada indica que o controle sustentável das parasitoses gastrintestinais em pequenos ruminantes fundamenta-se na integração do diagnóstico parasitológico, do monitoramento clínico, do tratamento seletivo e de práticas de manejo não farmacológicas. O manejo integrado de parasitoses busca compatibilizar o controle das infecções com a manutenção da saúde do rebanho, favorecendo a preservação de populações em refúgio, o que pode contribuir para retardar a seleção de parasitos resistentes aos anti-helmínticos.

O manejo planejado de pastagens, o suporte nutricional e a seleção de hospedeiros resistentes ou resilientes constituem estratégias complementares relevantes para diminuir a dependência do

controle químico exclusivo. Adicionalmente, o uso de compostos vegetais bioativos, como os taninos condensados, apresenta potencial de uso complementar, embora sua eficácia dependa da composição, da dose empregada e da validação nas condições reais dos sistemas de criação.

Nos estudos incluídos, a heterogeneidade metodológica e a ausência de estimativas numéricas comparáveis — tais como mensurações de ganho de peso diário, conversão alimentar ou produção leiteira associadas isoladamente ao uso do manejo integrado — limitaram a quantificação conjunta dos seus efeitos produtivos.

Somam-se a essas limitações a predominância de investigações conduzidas em ovinos e a diversidade dos cenários epidemiológicos locais, fatores que restringem a generalização dos achados para a caprinocultura. Essa limitação reforça a necessidade de pesquisas específicas com caprinos, considerando suas particularidades produtivas, sanitárias e epidemiológicas. Conclui-se que o manejo integrado deve ser abordado como um plano dinâmico e adaptado às características de cada propriedade. Recomenda-se a realização de estudos longitudinais, com protocolos comparáveis, que avaliem os efeitos zootécnicos e econômicos do manejo integrado em ovinos e caprinos, com especial atenção à geração de evidências específicas para a caprinocultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, Amanda Freitas da; BELLO, Hornblenda Joaquina Silva; ESTEVES, Sérgio Novita; CHAGAS, Ana Carolina de Souza. Tamanho e fecundidade de espécimes de *Haemonchus contortus* recuperados

de cordeiros Santa Inês, White Dorper e Texel sob infecção natural. **In:** JORNADA CIENTÍFICA – EMBRAPA SÃO CARLOS, 16., 2024, São Carlos, SP. **Anais [...].** São Carlos: Embrapa Instrumentação; Embrapa Pecuária Sudeste, 2024. p. 14. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1169211. Acesso em: 13 mar. 2026.

CUNHA, Samla Marques Freire; WILLOUGHBY, Olivia; SCHENKEL, Flavio; CÁNOVAS, Ángela. Genetic parameter estimation and selection for resistance to gastrointestinal nematode parasites in sheep—A review. **Animals,** v. 14, n. 4, art. 613, 2024. DOI: 10.3390/ani14040613. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ani14040613. Acesso em: 13 mar. 2026.

GAINZA, Yousmel Alemán; SANTOS, Isabella Barbosa dos; FIGUEIREDO, Amanda; SANTOS, Leonardo Aparecido Lima dos; ESTEVES, Sérgio Novita; BARIONI JUNIOR, Waldomiro; MINHO, Alessandro Pelegrine; CHAGAS, Ana Carolina de Souza. Anthelmintic resistance of *Haemonchus contortus* from sheep flocks in Brazil: concordance of *in vivo* and *in vitro* (RESISTA-Test©) methods. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária,** Jaboticabal, v. 30, n. 2, e025120, 2021. DOI: 10.1590/S1984-296120201093. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1984-296120201093. Acesso em: 18 abr. 2026.

GREIFFER, Luise; LIEBAU, Eva; HERRMANN, Fabian C.; SPIEGLER, Verena. Condensed tannins act as anthelmintics by increasing the rigidity of the nematode cuticle. **Scientific Reports,** v. 12, art. 18850, 2022. DOI: 10.1038/s41598-022-23566-2. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-022-23566-2. Acesso em: 11 maio 2026.

HOSTE, Hervé; MEZA-OCAMPOS, Griselda; MARCHAND, Sarah; SOTIRAKI, Smaragda; SARASTI, Katerina; BLOMSTRAND, Berit M.; WILLIAMS, Andrew R.; THAMSBORG, Stig M.; ATHANASIADOU, Spiridoula; ENEMARK, Heidi L.; TORRES ACOSTA, Juan Felipe; MANCILLA-MONTELONGO, Gabriella; SANDOVAL CASTRO, Carlos; COSTA-JUNIOR, Livio M.; LOUVANDINI, Helder; SOUSA, Dauana Mesquita; SALMINEN, Juha-Pekka; KARONEN, Maarit; ENGSTROM, Marika; CHARLIER, Johannes; NIDERKORN, Vincent; MORGAN, Eric R. Use of agro-industrial by-products containing tannins for the integrated control of gastrointestinal nematodes in ruminants. **Parasite,** v. 29, art. 10, 2022. DOI: 10.1051/parasite/2022010. Disponível em: https://doi.org/10.1051/parasite/2022010. Acesso em: 18 jun. 2026.

MAURIZIO, Anna; PERRUCCI, Stefania; TAMPONI, Claudia; SCALA, Antonio; CASSINI, Rudi; RINALDI, Laura; BOSCO, Antonio. Control of gastrointestinal helminths in small ruminants to prevent anthelmintic resistance: the Italian experience. **Parasitology,** v. 150, n. 12, p. 1105–1118, 2023. DOI: 10.1017/S0031182023000343. Disponível em: https://doi.org/10.1017/S0031182023000343. Acesso em: 15 abr. 2026.

MOREIRA, Roberta Tavares. **Diagnóstico de situação das parasitoses gastrointestinais em sistemas de criação de ovinos do Distrito Federal - Bioma Cerrado Brasileiro.** 2020. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: https://www.repositorio.unb.br/handle/10482/40174. Acesso em: 13 mar. 2026.

QUADROS, Dan; BURKE, Joan M. Nutritional strategies for small ruminant gastrointestinal nematode management. **Animal**

Frontiers, v. 14, n. 5, p. 5–12, 2024. DOI: 10.1093/af/vfae019. Disponível em: https://academic.oup.com/af/article/14/5/5/7819233. Acesso em: 18 jun. 2026.

VIEIRA, L. S.; COSTA, V. M. M.; AHID, S. M. M. **Manejo Integrado de Parasitoses em ovinos e caprinos: fundamentos e aplicações.** Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2024.

---

[1] Bacharel em Medicina Veterinária. Faculdade Cristo Rei – FACCREI. Cornélio Procópio, Paraná, Brasil. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[2] Professora Orientadora. Doutora em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Campus de Botucatu. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail