

Controle fitoterápico e fúngico de parasitoses na criação de ruminantes

Phytotherapy and fungal control of parasitosis in ruminant breeding

DOI:10.34117/bjdv9n5-069

Recebimento dos originais: 04/04/2023

Aceitação para publicação: 03/05/2023

Isabelle Rodrigues de Lima Cruz

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Rua Icaro de Sousa Moreira, 126, Muriti, Crato - CE

E-mail: isabellelimac.2@gmail.com

Jeane Ferreira de Andrade

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Rua Icaro de Sousa Moreira, 126, Muriti, Crato - CE

E-mail: jeane.andrade@aluno.ufca.edu.br

Alexia Lavinia Amorim Viana

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Rua Icaro de Sousa Moreira, 126, Muriti, Crato - CE

E-mail: lavinia.alexia@aluno.ufca.edu.br

Maysa Fernandes Pereira

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Rua Icaro de Sousa Moreira, 126, Muriti, Crato - CE

E-mail: maysa.fernandes@aluno.ufca.edu.br

Larissa Bruna de Oliveira Sales

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Rua Icaro de Sousa Moreira, 126, Muriti, Crato - CE

E-mail: oliveira.larissa@aluno.ufca.edu.br

Austria Jéslcia Barbosa do Nascimento

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Rua Icaro de Sousa Moreira, 126, Muriti, Crato - CE

E-mail: austria.barbosa@aluno.ufca.edu.br

Isabela Rodrigues Chaves

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: Rua Icaro de Sousa Moreira, 126, Muriti, Crato - CE

E-mail: isabela.rodrigues@aluno.ufca.edu.br

Maria do Socorro Vieira dos Santos

Doutora em Produção e Nutrição Animal

Instituição: Universidade Federal do Cariri

Endereço: R. Divino Salvador, 284, Alto do Rosário, Barbalha – CE, CEP: 63180-000

E-mail: socorro.vieira@ufca.edu.br

RESUMO

O parasitismo é um dos maiores problemas encontrados na produção animal, causando um grande impacto econômico. Com isso, o uso de métodos químicos de controle vem perdendo sua eficácia devido à resistência parasitária. O presente trabalho teve por objetivo realizar um estudo sobre os métodos alternativos de controle parasitário na criação de ruminantes frente a resistência medicamentosa, evidenciando as formas não químicas de controle. Foi realizado um levantamento bibliográfico por meio da literatura disponível online nos bancos de dados do Google Acadêmico, Scielo, Ars Veterinária e RSD journal. Foram analisadas publicações no período de 2010 a 2022 e utilizados os descritores "métodos alternativos", "controle biológico", "animais" e "parasitário". Com base na literatura, observou-se que técnicas de manejo que visam o emprego de métodos não químicos de controle, podem contribuir para a redução da resistência antiparasitária. Nesse sentido, a fitoterapia surge como alternativa para a demanda, com a vantagem de, em geral, ser mais acessível aos produtores, estrutural e socioeconomicamente desfavorecidos, do que fármacos alopáticos. Partindo da ecologia, sabe-se que a interação de fungos nematófagos e os nematoides pode auxiliar na contenção de formas infectantes dos helmintos gastrintestinais encontrados no pasto. Com isso, o controle biológico é igualmente apontado como uma alternativa natural ao parasitismo de ruminantes. Apesar das evidências positivas acerca dessas técnicas de manejo parasitárias, ressalta-se a importância de mais estudos específicos para cada espécie vegetal e fúngica que possam comprovar seus efeitos terapêuticos, além de estabelecer padrões para o seu uso.

Palavras-chave: fitoterápicos, controle biológico, método alternativo, parasitismo.

ABSTRACT

Parasitism is one of the biggest problems encountered in animal production, causing a great economic impact. With this, the use of chemical methods of control has been losing its effectiveness due to parasite resistance. The present study aimed to conduct a study on alternative methods of parasite control in ruminant breeding in relation to drug resistance, highlighting the non-chemical forms of control. A bibliographic survey was carried out by means of literature available online in Google Academic, Scielo, Ars Veterinária and RSD journal databases. Publications from the period 2010 to 2022 were analyzed and the descriptors "alternative methods", "biological control", "animals" and "parasite" were used. Based on the literature, it was observed that management techniques aimed at the use of non-chemical methods of control, can contribute to the reduction of antiparasitic resistance. In this sense, phytotherapy emerges as an alternative to the demand, with the advantage of generally being more accessible to producers, structurally and socioeconomically disadvantaged, than allopathic drugs. Based on ecology, it is known

that the interaction of nematophagous fungi and nematodes can help in the containment of infective forms of gastrointestinal helminths found in the pasture. Thus, biological control is also pointed out as a natural alternative to parasitism in ruminants. Despite the positive evidence about these parasite management techniques, we emphasize the importance of further specific studies for each plant and fungal species that can prove their therapeutic effects, and establish standards for their use.

Keywords: herbal medicines, biological control, alternative method, parasitism.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, sabe-se que o parasitismo tem impacto direto na produção animal em todo mundo. No Brasil, a exemplo, Rossi et al. (2022) estimaram que a presença de cisticercose bovina (CBC) em frigoríficos do Espírito Santo, acarretou aos produtores uma perda aproximada de US \$153.000,00. Em conformidade com este estudo, é relatado que cerca de 800 milhões de reais são destinados anualmente para o controle parasitário por produtores brasileiros (PERES, 2022).

Identificar o estado parasitológico e clínico dos animais é de fundamental importância para escolha do tratamento mais adequado, entretanto, a utilização em larga escala e errônea de agentes químicos, representa risco à saúde humana e animal ao selecionar parasitas resistentes. Com isso, deve-se comprovar a ocorrência de resistência farmacológica e alterar o manejo dos animais (PERES, 2022; SILVA et al., 2020).

A aplicação de técnicas alternativas no controle parasitário com o uso de produtos orgânicos e de novas estratégias de manejo, podem ser aliadas na redução do impacto ambiental sem que haja prejuízos à produção (PERES, 2022). Nesse sentido, estudos mostram que a interação de helmintos com fungos nematófagos podem auxiliar nos protocolos de controle (GIVES et al. 2022; LI et al. 2022). Ademais, evidencia-se que o uso de fitoterápicos na medicina veterinária possa ser empregado a fim de barrar a resistência parasitária, pois utiliza-se de novas substâncias cujo os patógenos não foram expostos a interação (GONÇALVES et al., 2021).

Perspectivas de futuro sugerem o uso de diferentes estratégias baseadas na concepção de Saúde Única para prevenção de parasitoses. A associação de promoção da educação sanitária, implementação de saneamento básico, combate ao abate ilegal, entre outras alternativas, são referidas como técnicas de suporte ao controle parasitário (ROSSI et al., 2022). Nesse sentido, esse trabalho teve por objetivo revisar a literatura existente

sobre os diferentes métodos de controle não-químicos e sua aplicação na criação de ruminantes, bem como seus impactos econômicos e sanitários.

2 METODOLOGIA

Realizou-se um levantamento bibliográfico por meio da literatura disponível online nos bancos de dados do Google Acadêmico, Scielo, Ars Veterinária e RSD journal. Foram analisadas publicações atemporais e utilizados os descritores "métodos alternativos", "controle biológico", "animais" e "parasitário". No cruzamento das palavras, foi usada a expressão booleana "AND".

Na busca dos dados, os seguintes critérios de inclusão foram adotados: (a) artigos publicados nos idiomas inglês, português ou espanhol; (b) artigos completos e disponíveis free na íntegra; (c) abordavam o tema central da pesquisa. Como critérios de exclusão foram excluídos aqueles trabalhos que não abordavam o objeto de estudo da pesquisa. Cada artigo foi lido na íntegra e suas informações foram inseridas em uma planilha, incluindo o link do artigo, ano de publicação e o título. Os dados foram agrupados no programa de planilha Google Sheets e as informações observadas correlacionando os parâmetros estudados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com Carvalho (2018), as parasitoses, representam um problema de distribuição mundial, com prejuízos financeiros e à saúde dos animais. Segundo Forbes et al. (2002), as infecções por nematóides gastrintestinais são extremamente prejudiciais à pecuária, e o déficit de produtividade causado por infecções subclínicas tem um enorme impacto econômico, limitando a produção de leite, reduzindo o ganho de peso corporal e a conversão alimentar. Com isso, o controle químico dos parasitas através do uso de anti-helmínticos, foi recomendado amplamente para reduzir a carga parasitária e maximizar a produção animal (KENYON et al., 2017).

O uso desses fármacos tem-se mostrado pouco eficazes, devido à alta resistência dos parasitas ao princípio ativo (ANDREOTTI et al., 2019). As principais causas do surgimento de resistência estão associadas à utilização indiscriminada e inadequada de medicamentos antiparasitários, como intervalo curto entre tratamentos, a sub-dosagem, a obtenção de animais contaminados com cepas resistentes, que sejam introduzidos no rebanho sem quarentena e tratamento antiparasitário prévio (BESIER, 2007).

Dessa forma, há uma necessidade de estudos de novas substâncias com capacidade anti-helmíntica e de caráter natural, que possam reduzir a resistência dos parasitas, a poluição ambiental e os resíduos dos produtos (HEINZEN et al., 2012; SANTOS et al., 2019). A utilização de fitoterápicos como controle alternativo tem-se mostrado um método seguro de aplicação para os animais e para o meio ambiente (SEBOLD et al., 2017). Além disso, o uso de medidas alternativas sustentáveis, como o controle biológico realizado com fungos nematófagos, pode vir a ser uma boa estratégia de controle parasitário (SOUZA et al., 2019).

3.1 CONTROLE FITOTERÁPICO

3.1.1 Espécie Bovina

A fitoterapia, que vem do grego *phyton* (vegetal) e *therapeia* (tratamento), é relativa ao uso de plantas medicinais ou seus derivados em prol de ações terapêuticas e recuperação de doenças (FREGNANI, 2020). O seu reconhecimento com fins parasitários ocorreu a partir da década de 1980, quando se observou a incidência de resistência a medicamentos de amplo espectro, tais como avermectinas e milbemicina (GEARY et al., 2005). Nesse contexto, a palavra *etnoveterinária* foi referida pela primeira vez por McCorkl, referindo-se aos conhecimentos empíricos voltados para a saúde animal (BARBOZA et al., 2007).

A aplicação de medicamentos alternativos na área médica veterinária em países em desenvolvimento, apresenta-se fundamental, uma vez que fármacos alopáticos voltados aos animais se encontram em forma de difícil acesso para produtores em situações financeiras afanosas. Em regiões menos favorecidas socioeconomicamente e estruturalmente, a *etnoveterinária* é um artifício significativo na formulação de preparados terapêuticos (CARDOSO et al., 2019).

No que tange a produção animal, os fitoterápicos possuem impactos significativos na economia. Sabe-se que na criação extensiva, há uma maior possibilidade da existência de parasitas externos e internos entre os rebanhos, levando os produtores a utilizarem métodos químicos de controle parasitário, que podem acarretar prejuízos à atividade (BARACUHY et al., 2016).

Nesse campo, a fitoterapia é uma opção que visa solucionar as demandas ocasionadas pelos danos causados por parasitas, oferecendo benefícios que resolvam as adversidades (SIQUEIRA et al., 2021). Produtos extraídos de espécies vegetais, são disponíveis na forma de extratos hidroalcoólicos, óleos essenciais (OE), extratos aquosos

e hidrolisados, e seus constituintes são derivados do metabolismo secundário das plantas (MACEDO et al., 2010). A tabela a seguir apresenta as principais plantas evidenciadas na fitoterapia animal, posteriormente abordadas neste estudo.

Tabela 1: Ação antiparasitária de determinadas plantas utilizadas no controle profilático de bovinos.

Nome científico	Nome popular	Ação terapêutica	Literatura
<i>Melaleuca alternifolia</i>	Árvore do chá	Carrapaticida	VIEIRA et al, 2004 e BALDISSERA et al, 2014
<i>Corymbia citriodora</i>	Eucalipto-limão	Inseticida carrapaticida	AGNOLIN, e 2012 e CLEMENTE et al, (2010)
<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt	Capim-limão	Larvicida	AGNOLIN, 2012
<i>Allium Sativum</i>	Alho	Anti-parasitária, repelente e acaricida	DA SILVEIRA et al, 2014
<i>Cymbopogon Nardus</i>	Citronela do Ceilão	Acaricida e carrapaticida	ÁVILA et al, 2020
<i>Azadirachta indica</i>	Nim	Anti-parasitária carrapaticida de baixo efeito residual	SIQUEIRA et al., 2021 e SOUZA et al, 202

Fonte: Autores

A *Melaleuca alternifolia* é um arbusto medicinal pertencente à família Myrtaceae e nativo da Austrália, popularmente conhecida como árvore do chá e vem sendo cultivada mundialmente, inclusive no Brasil. A produção de matéria prima e sua importação são limitados, o que eleva seu custo. As plantas dessa espécie podem atingir até 5 m de altura, possui folhas alongadas, pontiagudas, estreitas e alternas, suas flores são sésseis com coloração branca e florescem no verão (NEPOMOCENO et al., 2020).

Conforme Monteiro (2016) reportou que já foram realizados estudos sobre a atividade antiparasitária do óleo essencial de *M. alternifolia*, que apresentou ação antiprotozoária perante a *Leishmania major*, *Trypanosoma brucei* e *Trichomonas vaginalis*. Baldissera et al. (2014) realizaram um estudo sobre a suscetibilidade do *Trypanosoma evansi* ao óleo de *M. alternifolia*, e mostraram atividade tripanocida *in vitro* baseada na aplicação de nanocápsulas do óleo em concentrações de 1% a 2%.

O gênero *Eucalyptus* está inserido na família *Myrtaceae*, ordem *Myrtales*, e tem uma diversidade quanto às suas variações de espécies, tais como certas híbridas, difundidas pelo mundo. De modo geral, suas características atribuem-se a seu fruto seco, capsular e folhas alternas com um cheiro distinto e balsâmico (JAIME, 2019).

O óleo puro extraído das extremidades da espécie *Corymbia citriodora* tem o componente citronelal, que tem ação inseticida e que apresenta resultados sobre fêmeas ingurgitadas do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, que em teste *in vitro* o óleo em concentração de 2% agiu positivamente sobre a eclodibilidade das larvas, com ação descendente sobre essas parasitas à medida que se aumenta a concentração do óleo de eucalipto (AGNOLIN, 2012). Em outro estudo realizado por Clemente et al. (2010), utilizaram o óleo de eucalipto (*C. citriodora*) em concentração de 6,25% em solução aquosa sobre as espécies de carrapato *Amblyomma cajennense* e *Anocentor nitens* e obtiveram mortalidade larval de 10,8% e 20,1%, respectivamente.

Outro exemplo é o óleo essencial do usualmente chamado capim-limão (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) (AGNOLIN, 2012). O gênero *Cymbopogon* pertence à família *Poaceae* (Gramineae), sendo originário da Ásia e Austrália, e adaptou-se bem no Brasil. É uma erva perene, ereta, cespitosa, de 0,6 até 3 m de altura, com caule rizomatoso muito ramificado, escuro, curto, semi-subterrâneo e palhoso. O capim-limão tem maior produção de massa e, por conseguinte, maior produção de óleo essencial. A partir da planta são adquiridos os óleos essenciais mirceno, geraniol e citral (MAY et al., 2008).

Em um estudo *in vitro* utilizando o extrato aquoso de folhas de capim-limão na concentração de 224 mg/mL em larvas de nematódeos da superfamília *Strongyloidea*, resultou-se uma significativa porcentagem na taxa de mortalidade desses parasitas (AGNOLIN, 2012). Segundo Zafalon et al. (2006), a planta possui um composto aromático chamado de citral, que em diferentes concentrações apresenta alta mortalidade das larvas de mosca doméstica (*Musca domestica*), um vetor mecânico e fisiológico de vários patógenos. O citral em concentração de 1% resulta em 100% de mortalidade da larva da mosca, que ocorre pela predisposição com que o composto permeia nos tecidos do inseto, intervindo nas funcionalidades fisiológicas.

O alho é de origem asiática, é extensivamente cultivado no mundo todo e é especialmente usado como condimento. Entre seus efeitos foi descrito o de antiparasitário. O alho é uma planta da família *Liliaceae*, composta principalmente por aminoácidos, minerais (manganês, alumínio, selênio e zinco), vitaminas (A, B e C) e dois princípios ativos diferentes: alicina e garlicina (ÁVILA et al., 2020).

Segundo Kasuga et al. (2001), suas formulações e suas formas de preparo podem intervir em suas propriedades farmacológicas. O alho em pó, empiricamente na cultura popular, é usado na pecuária de corte para o controle da mosca dos chifres,

carrapatos, bernes e parasitas intestinais (ÁVILA et al., 2020). A administração de alho orgânico (*Allium Sativum*) em bovinos consiste em uma equivalência de 1 a 2%, complementado a um concentrado mineralizado e/ou ração, para uso como repelente. O resíduo do beneficiamento do alho (RBA) apresenta eficiência parasiticida, propiciando a redução da carga parasitária em animais que recebem RBA (3,6 e 9g RBA) (DA SILVEIRA et al, 2014).

A Citronela do Ceilão (*Cymbopogon Nardus*), pertence à família *Poaceae*, é proveniente da Ásia e relaciona-se à economia por seu óleo essencial, um dos principais no mercado mundial. Suas folhas são planas, inteiras, estreitas, longas, de 0,5 a 1m de altura, margens ásperas, ápice agudo, cor verde e de aspecto curvo (ÁVILA et al., 2020). Possui muitos componentes químicos e constituintes em sua matéria prima, em que há alteração no teor destas propriedades dependendo da forma que se adquire o seu material. Entre os seus elementos há o citronelal, propriedade significativa voltada à ação de controle de potenciais vetores em bovinos. O óleo de citronela detém composição complexa, existindo constatação de sua aplicabilidade como repelente de insetos. (AGNOLIN, 2012). Agnolin et al. (2010) avaliaram o efeito *in vivo* do óleo de citronela, no controle do carrapato bovino *Rhipicephalus Boophilus microplus* e constataram em um teste *in vivo* que uma composição contendo 4% de óleo de citronela com aplicação em intervalos de sete dias em bovinos, controlou a infestação de carrapatos.

Relata-se na literatura o uso do óleo de Nim (*Azadirachta indica*), que é obtido a partir de uma árvore de origem indiana e que faz parte da família *Meliaceae* (PAES, 2015). O porte da árvore pode variar entre 15 m a 20 m de altura, com tronco semi-reto, de 30 a 80 cm de diâmetro, moderadamente curto, com fissuras, escamas e de coloração marrom-avermelhada (ÁVILA et al., 2020). Terassani et al. (2012) avaliaram a taxa de eclosão do *R. microplus* fêmeas, e observaram uma redução significativa no grupo tratado com extrato de *A. indica*, que possibilitou a inibição de uma porcentagem de 30% na taxa de eclosão. A eficiência do extrato foi de 14%. O tratamento com o extrato de *A. indica* também influenciou na taxa de mortalidade desses parasitas, comprovando a ação de seu extrato nessa etapa do ciclo de vida do carrapato. Sua aplicação reduz a quantidade de carrapatos em um sistema de produção orgânico.

Segundo Broglio-Micheletti et al. (2010), extratos dessa planta (*A. indica*) foram aplicados com intuito do controle de determinadas espécies de carrapatos, tais como *Hyalomma anatolicum excavatum* (Acarina: Ixodidae), *Amblyomma americanum* (Acarina: Ixodidae) e *Dermacentor variabilis* (Acarina: Ixodidae). Conforme os autores,

a eficácia de compostos comerciais de extratos hexânicos e alcoólicos das sementes dessa planta sobre *R. (B.) microplus* fêmeas e ingurgitadas em uma concentração de 2% varia de 17 a 73%, apresentando eficiência mais considerável de extratos hexânicos sobre a oviposição. De modo geral, seu aspecto é oleoso e seu uso consiste em uma pulverização no animal, manifestando o controle de ectoparasitos (SIQUEIRA et al, 2021).

3.1.2 Espécie ovinos e caprinos

Existem diversos fatores que chegam a interferir na produção da ovinocultura, mas em especial estão os problemas sanitários envolvendo doenças parasitárias gastrointestinais provocadas sobretudo por helmintos (SOUZA, 2011). O sistema de pastejo pode contribuir com essa infecção por helmintos.

A semente de jerimum (*Curcubita pepo* L.) pode ser usada como vermífugo, ela se resalta por não viabilizar resistência parasitária e nem despejar resíduos químicos para o meio ambiente. A semente de jerimum apresentou eficácia no controle de helmintos gastrintestinais em produção ovina, e com as condições na qual a pesquisa foi feita foi possível evitar o aumento na produção de ovos (SOUZA, 2011).

Um estudo realizado por Oliveira (2013) utilizando teste *in vivo* em ovinos demonstrou que o uso de *Genipa americana* (jenipapo), *Anacardim humile* (cajuzinho-do-cerrado) e *Syzygium cumini* (jamelão) proporcionaram uma resposta ovicida considerada sobre nematoides, principalmente contra *haemonchus contortus*, evidenciada pela redução do número de ovos nas fezes. Estudos feitos por Almeida et al (2018) descrevem a ação antiparasitária sobre helmintos de importância para pequenos ruminantes em diferentes plantas encontradas no território brasileiro (Tabela 2).

Tabela 2: Fitoterápicos com efeitos anti-helmínticos em pequenos ruminantes.

Nome científico	Nome popular	Atividade Antiparasitária	Referência
<i>Acacia mearnsii</i>	Acácia negra	Extrato aquoso a 2mg/ml sobre <i>Haemonchus contortus</i> apresentou inibição de 100% dos ovos.	NERY et al., 2009
<i>Alpinia zerumbet</i>	Colônia; Pacova; Gengibre-concha	Inibição de 97,5 % dos ovos de <i>Haemonchus contortus</i> e inibição completa do desembainhamento larval.	CORREA; LIMA; COSTA, 2010; MACEDO et al., 2012; SKINNER, 2016.
<i>Annona muricata</i>	Graviola; Anonade-espinho; Jacade-pobre	Inibição de 84,9% da eclosão dos ovos de nematóides gastrintestinais de caprinos e demonstrou inibição de 89% da motilidade larval.	SILVA; GARCIA, 1999; FERREIRA et al., 2013

<i>Allium sativum</i>	Alho	Potencial anti-helmíntico <i>in vitro</i> contra <i>Haemonchus contortus</i> de ovinos. O extrato etanólico, a 20%, mostrou-se o mais ativo, causando mais de 81,7% de mortalidade larval.	APOLINÁRIO et al., 2008; AHMED et al., 2013
-----------------------	------	--	---

Fonte: Adaptado de ALMEIDA et al (2018).

3.2 CONTROLE BIOLÓGICO COM FUNGOS

Os gêneros de fungos nematófagos mais estudados no controle biológico de parasitos de interesse veterinário no Brasil são: *Duddingtonia*, *Monacrosporium*, *Arthrobotrys* e *Pochonia*, sendo os três primeiros conhecidos por sua ação predatória sobre larvas e o último com ação sobre ovos de helmintos (BRAGA e ARAÚJO, 2014).

O controle biológico passou a ser uma alternativa ao controle químico, utilizando inimigos naturais no controle de parasitas, ou seja, é uma prática que envolve organismos vivos utilizando uma população (plantas, fungos) para controlar outra população (carrapatos), mantendo um equilíbrio natural no ambiente (EMBRAPA, 2012). Do ponto de vista ecológico, a interação entre os fungos nematófagos e os nematoides pode contribuir para a manutenção e estabilidade das formas infectantes dos helmintos gastrintestinais parasitos de animais presentes nas pastagens (GIVES et al. 2022; LI et al. 2022). Desse modo, pesquisas futuras na busca por novas formulações, associação de fungos de diferentes grupos, além da extração de moléculas de fungos nematófagos para o controle de helmintos são desejáveis (ARAÚJO et al., 2021).

Os fungos predadores produzem estruturas em forma de anéis, hifas, botões e redes tridimensionais adesivas ao longo do micélio como forma de armadilha, e isso ocorre em resposta à presença do nematóide. Dessa forma, as hifas conseguem penetrar na cutícula do nematóide, se desenvolvem e digerem os conteúdos internos dos parasitos. (BRAGA e ARAÚJO, 2014). O processo de captura dos nematódeos pelos fungos inicia-se com a liberação de compostos quimioatrativos pelo micélio e armadilhas dos fungos, que podem ser atrativos para os nematódeos (WU et al., 2013).

A dispersão dos fungos nematófagos no ambiente é facilitada pela administração desses organismos através da alimentação dos animais. Sendo que fungos nematófagos são os que possuem habilidade de penetrar e matar larvas de nematódeos nas fezes, e sua administração via oral demonstrou-se eficaz para reduzir a contaminação por larvas infectantes (L3) (RIET-CORREA et al. 2013). Contudo, para chegar ao bolo fecal em condições de colonizar o mesmo e preda as formas infectantes de nematóides ali

presentes, é preciso que o fungo resista às adversas condições da passagem através do trato gastrointestinal dos animais (BRAGA e ARAÚJO, 2014).

Oliveira et al. (2018) observaram em teste *in vitro* que o número de larvas de parasitas gastrintestinais em bovinos foi reduzido em 68,7% pelo fungo *Arthrobotrys cladodes*. Vieira et al. (2019) constataram que *A. cladodes* reduziu 81,73% de larvas infectantes de nematódeos de bovinos, em condições laboratoriais. Em ovinos, Eslami et al. (2005) observaram uma diminuição de 63,27% no número de larvas recuperadas de *H. contortus* ao adicionarem 8000 conídios do fungo nas fezes de ovinos.

De acordo com Vilela et al. (2012) um experimento com fungo *Duddingtonia flagrans* administrados a caprinos, criados em clima semiárido, causou uma redução no número de parasitas encontrados e diminuição no número de OPG, conseqüentemente havendo o aumento de peso e valores de hematócritos. Em comparação com o clima tropical, os ensaios com a *D. flagrans* mostraram que o tratamento de bezerros de corte com pastilhas de alginato de sódio reduziu a infestação de pastagens por larvas infectantes no sudeste do Brasil (ASSIS et al. 2012). A utilização deste fungo necessita resolver problemas tecnológicos para a sua produção, com custos acessíveis e sua distribuição definitiva em áreas que serão empregados (RIET-CORREA et al., 2013).

Segundo Assis et al. (2012) o desenvolvimento de formulações fúngicas por meio de matriz de alginato de sódio tem se mostrado uma boa alternativa de veiculação e administração de fungos. No Brasil, bons resultados em condições laboratoriais e a campo têm sido obtidos com esta formulação (ASSIS et al, 2013), e em péletes nutricionais tem sido demonstrado em diversas pesquisas e com sucesso sobre o controle de nematóides de bovinos e de outras espécies, respectivamente (ASSIS et al., 2015).

Nesse sentido, outros tipos de fungos, os ovicidas são considerados promissores no controle biológico de helmintos gastrintestinais, dada a sua elevada eficácia na redução da carga de parasitas que somente se transmite por intermédio da ingestão de ovos com a fase infectante no seu interior (FRASSY et al., 2010; MELLO et al., 2013). Os fungos ovicidas mais frequentemente descritos na literatura que possuem uma ação nematófaga são: *Pochonia chlamydosporia*, *Paecilomyces lilacinus*, *Dactyella ovoparasitica*, *Trichoderma spp.* e *Mucor circinelloides* (BRAGA & ARAÚJO, 2014; PALOMERO SALINERO, 2015; CRUZE, 2015; CAZAPAL-MONTEIRO, 2015). A tabela abaixo (Tabela 3) agrupa os principais fungos utilizados no controle biológico de helmintos e sua ação.

Tabela 3: A relação entre os fungos e sua ação antiparasitária

Nome científico	Ação terapêutica	Espécie animal	Literatura
<i>Arthrobotrys</i>	Larvicida / Nematódeos bovinos como <i>H. contortus</i>	Bovinos	BRAGA e ARAÚJO, 2014
<i>Dactyella</i>	Ovicida / Nematódeos gastrintestinais	Ovinos	CRUZE, 2015
<i>Duddingtonia flagrans</i>	Ovicida / Nematódeos gastrintestinais	Ovinos	VILELA et al, 2012
<i>Duddingtonia</i>	Larvicida / Nematódeos gastrintestinais	Ovinos	BRAGA e ARAÚJO, 2014
<i>Monacrosporium</i>	Larvicida / Nematódeos gastrintestinais	Ovinos/ bovinos	BRAGA e ARAÚJO, 2014
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	Ovicida / Nematódeos gastrintestinais	Bovinos	PALOMERO SALINERO, 2015
<i>Pochonia</i>	Ovicida / Nematódeos gastrintestinais	Bovinos	BRAGA e ARAÚJO, 2014

Fonte: Autores

Analisando a tabela acima, constatou-se que a ação dos fungos acontece em nematódeos que se encontram no sistema gastrointestinal dos animais, essa forma de controle dificulta a reinfecção dos animais por meio das fezes. Conforme Braga et al. (2015), devido os ovos de nematóides e o exoesqueleto dos artrópodes serem ricos em quitina, fungos nematófagos são capazes de infectá-los devido à produção de enzimas extracelulares, como por exemplo as quitinases que são produzida por fungos nematófagos dentre eles *D. flagrans*, *M. thaumasium* e *M. sinesi* tendo um potencial para realizar a colonização fúngica nos carrapatos, no que pode acarretar em uma ação entomopatogênica (BRAGA, F. B 2021). A interação dos fungos nematófagos *D. flagrans*, *M. thaumasium* e *M. sinensi* com carrapatos pode vir a ser no futuro uma nova alternativa de controle, devido à ausência de toxicidade tanto para o meio ambiente, como aos animais e seres humanos (SOUZA, 2019).

O desenvolvimento de formulações fúngicas para uso no controle biológico é um dos passos principais para sua produção comercial. Deste modo, pesquisas que visam produzir material fúngico de maneira economicamente viável são extremamente necessárias, além de ser um passo importante para viabilizar a produção comercial de fungos nematófagos (MOTA et al. 2003).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As parasitoses afetam significativamente a economia agropecuária mundial devido a resistência antiparasitária, ocasionando perdas no manejo produtivo dos animais. Nesse sentido, a aplicação de métodos alternativos como fitoterapia, controle biológico e técnicas de manejo apropriadas são opções viáveis na profilaxia das parasitoses, oferecendo vantagens para os animais, seus criadores e ao meio ambiente. Há uma significativa quantidade de estudos que apontam uma relação positiva de custo/benefício na produção de ruminantes, entretanto, ressalta-se a necessidade de aprofundar os conhecimentos acerca de cada espécie vegetal e fúngica, cujas propriedades antiparasitárias tenham sido anteriormente evidenciadas. Dessa forma, no futuro, será possível comprovar suas ações terapêuticas, padrões de utilização, taxas de toxicidade, dosagens e contra indicações, tornando o uso dessas alternativas mais seguro e consciente.

REFERÊNCIAS

AGNOLIN, C. A. et al. Eficácia do óleo de citronela [*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle] no controle de ectoparasitas de bovinos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, p. 482-487, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722010000400012>

AGNOLIN, Carlos Alberto. **Avaliação de óleo essencial de capim limão, citronela e eucalipto no controle do carrapato**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/4332>

ALMEIDA, B. H., SANTOS; G. L. F., PAIVA, K. M.; FREITAS, L. B. N.; ALVES, M. S. D; BARBOSA, T. N. Fitoterapia e a Ovinocaprinocultura: uma associação promissora. Plantas de interesse parasitário. **EdUFERSA**, Mossoró, p. 91-124. 2018. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/76264>. Acesso em: 05 out. 2022

ANDREOTTI, R. ; GARCIA, M. V. ; KOLLER, W. W. **Biologia e importância do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. (Ed.). Carrapatos na cadeia produtiva de bovinos. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 240 p. il. color.

ARAÚJO, J. V.; BRAGA, F. R; MENDOZA-DE-GIVES, P.; PAZ-SILVA, A.; VILELA, V. L. R.. Recent Advances in the Control of Helminths of Domestic Animals by Helminthophagous Fungi. **Parasitologia**, v. 1, n. 3, p. 168-176, 7 set. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/parasitologia1030018>.

ASSIS, R.C.L.; LUNS, F.D.; ARAÚJO, J.V. de; BRAGA, F.R.; ASSIS, R.L.; MARCELINO, J.; FREITAS, P.C.; ANDRADE, M.A.. An isolate of the nematophagous fungus *Monacrosporium thaumasium* for the control of cattle trichostrongyles in southeastern Brazil. **Journal Of Helminthology**, [S.L.], v. 89, n. 2, p. 244-249, 12 mar. 2014. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0022149x14000091>.

ASSIS, R.C.L.; LUNS, F.D.; ARAÚJO, J.V.; BRAGA, F.R.. Biological control of trichostrongyles in beef cattle by the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* in tropical southeastern Brazil. **Experimental Parasitology**, v. 132, n. 3, p. 373-377, nov. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exppara.2012.08.013>.

ASSIS, R.C.L.; LUNS, F.D.; ARAÚJO, J.V.; BRAGA, F.R.; ASSIS, R.L.; MARCELINO, J.L.; FREITAS, P.C.; ANDRADE, M.A.S. Comparison between the action of nematode predatory fungi *Duddingtonia flagrans* and *Monacrosporium thaumasium* in the biological control of bovine gastrointestinal nematodiasis in tropical southeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 193, n. 1-3, p. 134-140, mar. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.005>.

ÁVILA, L. M.; CHAGAS, J. D. R.; MARTINS, M. R. S.; MACHADO, K. A.; MARQUES, T. L. P.; MORAES, R. F. F.; BAÊTA, B. A.; ROIER, E. C. R. Principais fitoterápicos utilizados no controle de ectoparasitas e endoparasitas de equinos e bovinos – Revisão Bibliográfica. **Research, Society And Development**, v. 9, n. 11, p. e359119503, 2 nov. 2020. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9503>.

BALDISSERA, Matheus D. et al. Trypanocidal action of tea tree oil (*Melaleuca alternifolia*) against. 2014.

BARACUHY, José Geraldo de Vasconcelos *et al.* **Plantas medicinais de uso comum no Nordeste do Brasil**. 2. ed. Campina Grande - Pb: Edufcg, 2016. 205 p.

BARBOSA, Jônia Maria Martins Marques. Uma abordagem da fitoterapia na Medicina Veterinária, 2011.

BARBOZA, Raynner Rilke Duarte; SOUTO, Wedson de Medeiros Silva; MOURÃO, José da Silva. The use of zootherapeutics in folk veterinary medicine in the district of Cubati, Paraíba state, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, United Kingdom, v. 3, n. 32, p. 1-14, set. 2007. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-3-32>

BESIER B. New anthelmintics for livestock: the time is right. **Trends Parasitol.** v. 23(1):21-4, 2007.

BEZERRA, Ana Carla Diógenes Suassuna; SILVA, Michele Dalvina Correia da. Fitoterapia e a Ovinocaprinocultura: uma associação promissora. 2018.

BORTOLUZZI, B. B. et al. Fitoterapia no controle de parasitos gastrintestinais de ruminantes: ênfase no gênero *Mentha* e seus componentes bioativos. **Ars Veterinaria**, v. 36, n. 4, p. 253-270, 2020.

BRAGA, F.R.; ARAÚJO, J.V. Nematophagous fungi for biological control of gastrointestinal nematodes in domestic animals. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 98, p.71-82, 2014.

BROGLIO-MICHELETTI, Sônia Maria Forti et al. Ação de extrato e óleo de nim no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887)(Acari: Ixodidae) em laboratório. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, p. 44-48, 2010. <https://doi.org/10.4322/rbpv.01901008>

CAPAZAL-MONTEIRO, C. F. (2015). Posibilidades de Control de Helminthozoonosis en Galicia. Tesis Doctoral, Facultad de Veterinaria de Lugo, Universidade de Santiago de Compostela. 104 pp.

CARDOSO, Edmilson Antonio Rocha et al. Plantas medicinais e uso nas práticas de medicina veterinária na Chapada do Araripe-Região Sul do Ceará. UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO - UFRRJ, 2019. <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/5630>

CARVALHO, Lorendane Millena de. **Fungo Nematófago *Arthrobotrys Musiformis* como Controlador Biológico de Nematoides de Equinos**. 2018. Tese de Pós Graduação. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2018. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/20358>

CLEMENTE, Mateus Aparecido et al. Acaricidal activity of the essential oils from *Eucalyptus citriodora* and *Cymbopogon nardus* on larvae of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) and *Anocentor nitens* (Acari: Ixodidae). **Parasitology research**, v. 107, p. 987-992, 2010. <https://doi.org/10.1007/s00436-010-1965-0>

COSTA, A.J. et al. Avaliação comparativa da ação antihelmíntica e do desenvolvimento ponderal de bezerros tratados com diferentes avermectinas de longa ação. *A Hora Veterinária*, v.24, n.139, p.31-4, 2004. >>>>
<https://repositorio.uvv.br/handle/123456789/496>

COSTA, C. T. C. et al. Efeito ovicida de extratos de sementes de *Mangifera indica* L. sobre *Haemonchus contortus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 11, n. 2, p. 57-60, 2002.

CRUZ, B. C. Aspectos Ecológicos, Biológicos e de Resistência de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) na região de Jaboticabal, São Paulo, Brasil; Repositório Institucional UNESP. Publicado em 27/10/2017.

CRUZ, R. M. (2015). Atividade de fungos sobre ovos, larvas e oocistos de parasitas de ungulados silvestres e do cão. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, Portugal. 114 pp.

DA SILVEIRA, Wagner Heleno; CARVALHO, Gabriel Domingos; PECONICK, Ana Paula. Medidas de controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*: uma breve revisão. **Pubvet**, v. 8, p. 1136-1282, 2014.

DE OLIVEIRA, Maiara Kharoline Freitas; PEDRASSANI, Daniela. Extrato hidroalcoólico de eucalipto, *Eucalyptus dunnii*, no controle do carrapato bovino, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 15, p. 41-48, 2017.

EMBRAPA. Controle Biológico. In: Espaço temático. [S. l.], 16 mar. 2012. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/tema-controlebiologico#:~:text=A%20premissa%20b%C3%A1sica%20do%20controle,como%20fungos%2C%20v%C3%ADrus%20e%20bact%C3%A9rias>.

ESLAMI, A.; RANJBAR-BAHADORI, S.; ZARE, R.; RAZZAGHI-ABYANEH, M. The predatory capability of *Arthrobotrys cladodes* var. *macroides* in the control of *Haemonchus contortus* infective larvae. *Veterinary Parasitology*, 133, 263–266, 2005.

FIGUEIREDO, C. H. A.; ALENCAR, M. C. B.; SOUZA, K. A.; PEDROZA, A. P.; SILVA, C. F.; RIBEIRO, S. R. S.; NETO, O. L. S.; ROBERTO, S. B. A. A Utilização Medicinal da *Mentha* spp. INTESA – Informativo Técnico do Semiárido (Pombal - PB), v 10, n 2, p 16 - 20, 2016.

FORBES, A.B; CUTLER, K.L; RICE, B.J. Sub-clinical parasitism in spring-born, beef suckler calves: epidemiology and impact on growth performance during the first grazing season. **Veterinary Parasitology**, v. 104, n. 4, p. 339-344, abr. 2002. Elsevier BV.
[http://dx.doi.org/10.1016/s0304-4017\(01\)00640-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0304-4017(01)00640-9).

FRASSY, L. N., Braga, F. R., Silva, A. R., Araújo, J. V., Ferreira, S. R. & Freitas, L. G. (2010). Destruição de ovos de *Toxocara canis* pelo fungo nematófago *Pochonia chlamydosporia*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 43. 102–104 pp. Goat

FREGNANI, Joice et al. Perfil dos fitoterápicos dispensados em uma farmácia magistral do município de Jacutinga-MG. 2020.

GEARY, T. G. Ivermectin 20 years on: Maturation of a wonder drug. **Trends Parasitol.**, v. 21, n. 11, p. 530-532, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2005.08.014>

GHARSA, H. et al. Prevalence, antibiotic resistance, virulencetraits and genetic lineages of Staphylococcus aureusin healthy sheep in Tunisia. **Veterinary Microbiology**, v. 156(3-4), p. 367-373, 2012.

GIVES, P. M.; BRAGA, F. R.; ARAÚJO, J. V.. Nematophagous fungi, an extraordinary tool for controlling ruminant parasitic nematodes and other biotechnological applications. **Biocontrol Science And Technology**, v. 32, n. 7, p. 777-793, 4 fev. 2022. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09583157.2022.2028725>.

GONÇALVES, B. V. S.; BARBERINI, I. R.; FURTADO, S. K.. Etnoveterinária: a fitoterapia aplicada à medicina de animais de companhia. **Revista Fitos**, v. 15, n. 1, p. 102-115, 31 jan. 2022. Fiocruz - Instituto de Tecnologia em Farmacos. <http://dx.doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1182>.

GONCUOGLU, M., Ormanci et al. Antibiotic resistance of Escherichia coliO157: H7 isolated from cattle and sheep. **Annals of Microbiology**, v. 60, n. 3, p. 489-494, 2010.

HEINZEN, E. L.; PEIXOTO, E. C. T. de M.; JARDIM, J. G.; GARCIA, R. C.; OLIVEIRA, N. T. E.; ORSI, R. O. Extract of propolis in the control of helminthiasis in calves. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 1, p. 40-44, 2012.

JAIME, Elisângela Moraes. Efeito do extrato do eucalyptus globulus em fêmeas ingurgitadas de rhipicephalus sanguineus. 2019. <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/171>

JAMIL, Maria *et al.* Medicinal Plants as an Alternative to Control Poultry Parasitic Diseases. **Life**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 449, 18 mar. 2022. MDPI AG.

KASUGA, S. et al. Pharmacologic activities of aged garlic extract in comparison with other garlic preparations. **The Journal of nutrition**, v. 131, n. 3, p. 1080S-1084S, 2001. <https://doi.org/10.1093/jn/131.3.1080S>

KENYON, F.; HUTCHINGS, F.; MORGAN-DAVIES, C.; VAN DIJK, J.; BARTLEY, D. J. Worm Control in Livestock: bringing science to the field. **Trends In Parasitology**, v. 33, n. 9, p. 669-677, set. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pt.2017.05.008>.

LI, S.; WANG, D.; GONG, J.; ZHANG, Y. Individual and Combined Application of Nematophagous Fungi as Biological Control Agents against Gastrointestinal Nematodes in Domestic Animals. **Pathogens**, v. 11, n. 2, p. 1-14, 27 jan. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/pathogens11020172>. Lugo. Universidade de Santiago de Compostela. 48 pp.

- LUO, X.; SHI, X.; YUAN, C.; AI, M.; GE, C.; HU, M.; FENG, X.; YANG, X. Genome-wide SNP analysis using 2b-RAD sequencing identifies the candidate genes putatively associated with resistance to ivermectin in *Haemonchus contortus*. *Parasites & Vectors*, v. 31, n. 10, p. 1-10, 2017.
- MACEDO, I. T. F.; BEVILAQUA, C. M.; OLIVEIRA, L. M.; CAMURÇA-VASCONCELOS, A. L. F.; VIEIRA, L. S.; OLIVEIRA, F. R.; QUEIROZJUNIOR, E. M.; TOMÉ, A. R.; NASCIMENTO, N. R. F. Anthelmintic effect of *Eucalyptus staigeriana* essential oil against gastrointestinal nematodes. *Veterinary Parasitology*, v. 173, n. 2, p. 93-98, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.06.004>
- MAY, André et al. Influência do intervalo entre cortes sobre a produção de biomassa de duas espécies de capim limão. *Horticultura Brasileira*, v. 26, p. 379-382, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362008000300017>
- MELLO, I. N. K., Braga, F. R., Monteiro, T., Freitas, L. G., Araujo, J. M., Soares, F. E. F. & Araújo, J. V. (2013). Biological control of infective larvae of *Ancylostoma* spp. in beach sand. *Revista Iberoamericana de Micología*. 31 (2). 114-118 pp.
- MONTEIRO, Danieli Urach et al. **Caracterização molecular de *Echinococcus* spp. em bovinos no Rio Grande do Sul e avaliação in vitro e ex vivo do óleo de *Melaleuca alternifolia* frente aos protoescoléces de *Echinococcus ortleppi***. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.
- MOTA M. A.; Campos, A. K.; Araújo, J. V.; Controle biológico de helmintos parasitos de animais: estágio atual e perspectivas futuras. *Pesq. Vet. Brás.* v.23, n.3, p.93-100, jul./set. 2003. (SciELO) . <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2003000300001>
- NEPOMOCENO, Taiane Aparecida Ribeiro; PIETROBON, Alex Júnior. *Melaleuca alternifolia*: uma revisão sistemática da literatura brasileira. *Revista Uningá* , v. 35, p. eRUR3409-eRUR3409, 2020.
- OLIVEIRA, I.C.; CARVALHO, L. M.; VIEIRA, I. S.; CAMPOS, A. K.; FREITAS, S. G.; ARAÚJO, J. M.; BRAGA, F. R.; ARAÚJO, J. V. Using the fungus *Arthrotrichy cladosporium* var. *macroides* as a sustainable strategy to reduce numbers of infective larvae of bovine gastrointestinal parasitic nematodes. *Journal of invertebrate pathology*. v. 158, p. 1-6, 2018a.
- OLIVEIRA, Luciana Dinato Rosa de. Plantas medicinais como alternativa para o controle de *Haemonchus contortus* em ovinos: testes in vitro e in vivo. 2013.
- PAES, Juarez Benigno et al. Rendimento e características físicas dos óleos de nim (*Azadirachta indica*) e mamona (*Ricinus communis*). *Floresta e Ambiente*, v. 22, p. 134-139, 2015. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.047513>
- PAIVA, F. et al. Resistência a ivermectina constatada em *Haemonchus placei* e *Cooperia punctata* em bovinos. *Hora Vet*, v. 120, p. 29-34, 2001.

PALOMERO SALINERO, A. (2015). Análisis de la Eficacia de Hongos frente a Parásitos que afectan a la Gallina Ponedora. Trabajo de Fin de Grao. Faculdade de Veterinaria de

PARRA, C. L. C. et al. Soluções de alho (*Allium sativum* L.) no controle de nematódeos gastrintestinais em bovinos jovens da raça Holandesa. **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 16, p. 545-551, 2014.

PERES, G. Í. B., PASCHOAL, I. R. I., TEXEIRA,, M. L. Avaliação da Atividade Carrapaticida de Extratos de *Bacharis coridifolia* em Modelos de Experimentação In Vivo alternativos. *In* Mostra de Iniciação Científica, 12, Fragosos, SC. **Anais**. v. 12 n. 1, 2022.

PROENÇA, Patrícia Luiza de Freitas. Sistema nanocarreador de zeína para compostos bioativos (óleo de menta, cipermetrina, clorpirifós e amitraz) visando controle do carrapato bovino. 2018.

RAUBER, A. C.; LEANDRINI, J. A., MOURA, G. S., FRANZENER, G. Plantas medicinais de uso agropecuário pelas famílias agricultoras do Núcleo Luta Camponesa da Rede Ecovida de Agroecologia no estado do Paraná. *Revista Verde* 15:3 (2020) 274 - 283. ISSN 1981 -8203.

RIET-CORREA, Beatriz et al. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido nordestino: controle integrado das parasitoses gastrointestinais visando contornar a resistência anti-helmíntica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 7, 2013

ROSSI, G. A. M; MATHIAS, L. A.; TOBIAS, F. L.; FERRAZ, C. M.; SOBRAL, S. A.; VELOSO, F. B. R.; LIMA, J. A. C.; AGUIAR, D. F.; BRAGA, F. R. Epidemiology and economic impact of bovine cysticercosis in the state of Espírito Santo, Brazil. **Ciência Rural**, v. 52, n. 12, p. 1-9, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/wqCGZHD5CfRVNGXSQLNZQnr/?lang=en>. Acesso em: 03 out. 2022

SAMARA CRISTINA ROCHA SOUZA; ANA LÍDIA MADEIRA SOUSA; IANE SOUSA BRANDÃO; MARIANA SIQUEIRA DAMASCENO; GABRIEL PAULA AMARAL; RAYMUNDO RIZALDO PINHEIRO, 9., 2020, Sobral. **Uso das folhas de *Azadirachta indica* como antiviral contra o lentivírus caprino no colostro e leite**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2021. 2 p. Disponível em:<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1133338/1/CNPC-2021-Art-30.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2023

SANCHEZ, Clara de Araujo et al. Ação anti-helmíntica do extrato de Piper cubeba em ovinos. 2019.

SANTOS, Grace B. et al. Tristeza Parasitária em bovinos do semiárido pernambucano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, p. 1-7, 2017.

SANTOS, H. C.; VIEIRA, D. S.; YAMAMOTO, S. M.; COSTA, M. M.; SÁ, M.C.A.; SILVA, E. M.S.; SILVA, T. M.S. Antimicrobial activity of propolis extract fractions against *Staphylococcus* spp. isolated from goat mastitis. **Pesquisa Veterinária**

Brasileira, v. 39, n. 12, p. 954-960, dez. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5940>.

SEBOLD, W.; GAI, V. F. Uso do óleo de Neem no controle de *Boophilus microplus* em bovinos leiteiros. **Revista Cultivando o Saber**, p. 149-155, 2017.

SILVA, J. F. C.; FERREIRA, O. C.; ALMEIDA, L. E. M.; SANTOS, M. H. B.; GOMES, A. L.; VASCONCELOS, A. B.; QUINTAL, A. P. N. Resistência a doramectina e alternativas diagnósticas para o controle seletivo de helmintos gastrintestinais em ovinos. **Pubvet**, v. 14, n. 9, p. 1-8, set. 2020. Editora MV Valero. <http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v14n9a657.1-8>.

SILVA, Thaíz Furtado et al. Tristeza parasitária bovina: Revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e15410111631-e15410111631, 2021.

SIQUEIRA, Fernanda Cáceres; PEREIRA, Rodrigo Machado; DE PAIVA, Luiz Francisley. FITOTERAPIA NO CONTROLE DO *Rhipicephalus (boophilus) microplus*, AGENTE CAUSADOR DA DOENÇA “TRISTEZA PARASITÁRIA”: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 12, p. 308-321, 2021. <https://doi.org/10.51891/rease.v7i12.3360>

SOUZA, Josiffablo Ferreira de. Avaliação da ação anti-helmíntica da semente de jerimum (*Curcubita pepo* L.) em ovinos. 2011.

SOUZA, Ricardo Leandro Oliveira. **Utilização de fungos nematófagos no controle biológico das parasitoses que acometem bovinos em propriedade rural do Espírito Santo**. 2019. 34 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Vila Velha, Vila Velha, 2019.

SOUZA, Ricardo Leandro Oliveira. Utilização de fungos nematófagos no controle biológico das parasitoses que acometem bovinos em propriedade rural do Espírito Santo, 2019.

SPRENGER, L.K. *et al.* Atividade ovicida e larvicida do extrato hidroalcoólico de *Artemisia annua* sobre parasitas gastrintestinais de bovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 67, n. 1, p. 25-31, fev. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7134>.

TERASSANI, Eliane et al. Efeito do extrato de *Azadirachta indica* em carrapatos *Rhipicephalus (Boophilus microplus)*. **Arq Cien Vet Zool Unipar**, v. 15, p. 197-200, 2012.

VIEIRA, Í. S.; OLIVEIRA, I. C.; Campos, A. K.; ARAÚJO, J. V. Association and Predatory Capacity of fungi *Pochonia chlamydosporia* and *Arthrobotrys cladodes* in the biological control of parasitic helminths of bovines. *Parasitology*, v. 147, p. 1-21, 2019.
VIEIRA, Tatiana R. *et al.* Constituintes químicos de *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae). **Química Nova**, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 536-539, ago. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422004000400004>

VILELA V.L.R., Feitosa T.F., Braga F.R., Araújo J.V., Souto D.V.O., Santos H.E.S., Silva G.L.L. & Athayde A.C.R.. Biological control of goat gastrointestinal helminthiasis

by *Duddingtonia flagrans* in a semi-arid region of the northeastern Brazil. **Vet. Parasitol.** 188(1/2):127-133, 2012.

WU., D. K.; ZHANG, C. P.; ZHU, C. Y.; WANG, Y. L.; GUO, L. L.; ZHANG, K. Q.; NIU, X. M. Metabólitos do fungo carnívoro *Arthrobotrys entomopaga* e seus papéis funcionais na capacidade predatória dos fungos. **Journal Agriculture Food and Chemistry**, 61: 4108-4113, 2013.

ZAFALON, A.S. et al. Influência de citral e citronelal, em diferentes concentrações, sobre larvas de musca domestica (diptera: muscidae). XVI Congresso de Iniciação Científica da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 2006.