Uso de fitoterápicos no controle de endoparasitas em pequenos ruminantes

Angélica Alves Rossini[1]*, Fábio André Ferreira Custódio[2], Regina Maria Nascimento Augusto Blaitt[2]

[1]Discente do curso de Medicina Veterinária na Universidade de Sorocaba. Sorocaba- SP Brasil. E-mail: angelicarossini00@hotmail.com
**Autor para correspondência*
[2]Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Sorocaba. Sorocaba- SP Brasil. E-mail: regina.blaitt@prof.uniso.br
[2]Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Sorocaba. Sorocaba- SP Brasil. E-mail: fabio.custodio@prof.uniso.br

Resumo. A produção de pequenos ruminantes tem ganhado um espaço importante no setor socioeconômico do país, sendo uma alternativa agropecuária para gerar crescimento econômico e benefícios reais no agronegócio brasileiro, mas infelizmente há alguns fatores limitantes para o crescimento dessa produção, dentre eles destacam-se o abate clandestino dos animais, o custo elevado dos produtos originados de ovinos e caprinos (carne, pele, lã) e a principal se dá pelas endoparasitoses, que traz maiores prejuízos para o produtor. Frente ao exposto, realizou-se este trabalho com o objetivo de reunir informações sobre a utilização da fitoterapia no controle de doenças, com foco maior nas endoparasitoses e melhorias na produção de pequenos ruminantes, pois, o homem, no decorrer dos anos, entendeu o benefício do uso das plantas para o seu organismo, no controle e combate de doenças. A utilização dos fitoterápicos é uma alternativa que pode reduzir o uso dos medicamentos convencionais e prolongar a vida útil dos produtos químicos disponíveis, além de trazer benefícios econômicos ao produtor e melhorar o bem-estar dos animais. Para obtenção desses medicamentos, é necessário passar por várias etapas desde a seleção da planta medicinal, que será utilizada em suas diferentes formas farmacêuticas, originadas das raízes, folhas, cascas, frutos e sementes. Pode ser usada em forma de chá, infusão, óleos, tinturas e sabonetes.
Palavras-chave: fitoterapia, medicamentos, pequenos ruminantes, plantas, produto final

Use of phytotherapy in the control of endoparasites in small ruminants

Abstract. The production of small ruminants has gained an important role in the socioeconomic sector of the country, being an agricultural alternative for economic growth and real benefits in Brazilian agribusiness, but unfortunately there are some limiting factors in these spaces for production growth, among them clandestine slaughter stands out. of animals, the high cost of products originating from sheep and goats (meat, skin, wool) and the main one is due to endoparasitosis, which brings greater prominence to the producer. In front, this work was tried with the objective of gathering information about the use of the exposed adjustment in the control of diseases, with a focus on major and endoparasitosis and improvements in the production of small ruminants, because, over the years, the benefit of the use of plants for your organism, in the control and combat of diseases. The use of herbal medicines is an alternative that can reduce the use of the most convenient medicines and prolong the shelf life of available products, in addition to bringing economic benefits to the producer and improving the welfare of animals. For these drugs, it is necessary to go through several steps from the selection of the medicinal plant, which will be used in different pharmaceutical forms, originating from the roots, leaves, bark, fruits and seeds. It can be used in tea, infusion, oil, tinctures and soaps.
Keywords: final product, medicines, phytotherapy, plants, small ruminant

Introdução

A produção de pequenos ruminantes tem grande importância nos países tropicais por conta da produção de carne, leite e peles. No Brasil, se tornou uma alternativa importante na melhora do setor agropecuário, e o número desses animais vem crescendo continuamente mesmo enfrentando alguns problemas como a falta de conhecimento de tecnologias, o abate clandestino desses animais, entre outros fatores. (BORGES et. al., 2020)

Um dos maiores fatores limitantes para esse mercado são as endoparasitoses, que trazem grande entrave na cadeia produtiva dos caprinos e dos ovinos, e também resultam em uma despesa financeira adicional, por conta da compra dos medicamentos antiparasitários e aumento de mão de obra. Além disso, a resistência anti-helmíntica que esses animais criam ao longo do tempo, se tornou indispensável o desenvolvimento de estudos com outras alternativas para o produtor, com menor custo, e menos prejudiciais à saúde única. (SILVA, 2007).

O parasito de maior relevância na produção dos pequenos ruminantes é o *Haemoncus contortus* nas regiãoes tropical e subtropical, onde os sinais clínicos podem ser graves, incluindo grandes sinais de apatia, anemia, e perda de apetite com baixa condição corporal, andar cambaleante e, ocasionalmente, presença de edema submandibular; a gravidade desses sinais depende muito da raça, idade, condição climática, fisiológica e nutricional. (BORTOLUZZI et. al., 2019)

Segundo Molento et.al. (2004), os extratos vegetais e de fungos, por exemplo, tem em sua constituição uma mistura de substâncias ativas, em parte ativas e inativas, que atuam em diferentes alvos farmacológicos, enquanto os medicamentos geralmente têm um único princípio ativo.

Com a relevância das endoparasitoses na produção dos ruminantes e o desenvolvimento da resistência aos quimioterápicos, a busca pela substituição dos mesmos pelas plantas medicinais aumentou progressivamente (CAMURÇA-VASCONCELOS et. al., 2007)

A resistência anti-helmíntica passou a ser um fator importante para o aumento da frequência de endoparasitoses, e consequente perda econômica para os produtores decorrente da morte dos animais. Pode ser caracterizada pela redução da sensibilidade de uma população de parasitos à ação de uma droga, ou seja, quanto maior o uso desses medicamentos no controle das endoparasitoses, o desenvolvimento da resistência aumenta de forma gradativa pois após o tratamento, sobrevivem os parasitos mais fortes e resistentes, que se reproduzem e passam esses genes para a próxima geração. (COOKE et. al., 2017)

Sendo assim, a alternativa que pode reduzir o uso dos medicamentos e prolongar a vida útil dos produtos químicos disponíveis, trazer benefícios aos animais e ao produtor, é a utilização da fitoterapia no controle das endoparasitoses (VIEIRA, 2008).

Nos últimos anos as pesquisas relacionadas aos fitoterápicos cresceram significativamente, estudos comprovaram os potenciais farmacêuticos que eles possuem, principalmente no controle de ecto e endoparasitos. Metabólitos como os taninos, alcaloides, flavonoides, extratos isolados de óleos essenciais e entre outros, já foram utilizados em diversas pesquisas, onde os terpenos são os bioativos com maior potencial no combate aos helmintos de ovinos, pois são voláteis e responsáveis pela atividade controladora de fungos e bactérias. (BORTOLUZZI et. al., 2020)

Frente ao exposto, o objetivo desse projeto é compreender os benefícios que o uso da fitoterapia pode trazer no controle de endoparasitas na produção de pequenos ruminantes.

Produção de pequenos ruminantes

De acordo com os dados do IBGE (2020), a criação de pequenos ruminantes tem muito a contribuir ao agronegócio brasileiro, somando no desenvolvimento socioeconômico do país pois é considerado uma das principais atividades do setor pecuário, com o rebanho de aproximadamente 32.729.997 cabeças de ovinos e caprinos no país.

Esse mercado enfrenta grandes desafios, o maior deles é a ausência de informatização que limita de forma significante o registro de dados no campo, implicando o uso de novas tecnologias simples nos sistemas de criação de produção e reprodução (BORGES et. al., 2020).

Alguns autores relatam que a criação de pequenos ruminantes é uma alternativa agropecuária para gerar crescimento econômico e benefícios reais no agronegócio brasileiro, porém alguns fatores atrapalham esse resultado, tais como o abate desses animais de forma clandestina, a falta de uma regularização dos produtos de origem ovina e caprina, o hábito alimentar da população e principalmente o baixo poder aquisitivo que abrange a maioria dos brasileiros, visto que a carne desses animais possui alto valor (BARROS et. al., 2009).

Martins et. al. (2015) observaram que a oferta e demanda de carne ovina e caprina no Brasil, se encontram abaixo do potencial e de acordo com Conrado et. al. (2015) a criação de caprinos principalmente, possui alto potencial social e econômico para as populações de média e baixa renda do Nordeste Brasileiro, região essa que esse setor tem maior relevância. Entretanto, no Nordeste o sistema de criação predominante é o extensivo, o que envolve baixa tecnificação e consequentemente, baixos resultados.

No rebanho de caprinos e ovinos, há diversos fatores que são determinantes nas patologias desses animais, tendo em vista que um simples sinal clínico já é indicativo de despesas financeiras para o produtor. Infelizmente, a infecção por nematoides gastrintestinais se apresenta como uma das principais causas de perdas econômicas na produção de pequenos ruminantes no Brasil e em outras partes do mundo também. (COOP & KYRIAZAKIS, 2001).

Endoparasitoses em pequenos ruminantes e as desvantagens de uso de anti-helmínticos convencionais

Fonseca et. al. (2019) relatam que o problema sanitário de maior relevância na criação de pequenos ruminantes no Brasil são as endoparasitoses, mais especificamente as que são causadas por nematoides gastrintestinais, fazendo com que o animal sofra com redução no ganho de peso, diminuição na taxa de fertilidade, gastos abundantes com fármacos e aumento na mortalidade, resultando em perdas econômicas significativas.

De acordo com Girão et. al. (1998), a verminose gastrintestinal é muito comum no rebanho dos pequenos ruminantes, sendo ela a primordial razão pela diminuição da produtividade e morte dos animais. Acontece durante todo o ano, mas com maior intensidade de dezembro a junho, período chuvoso e início do período seco. A falta de informação e os preços elevados dos anti-helminticos, implicam no controle dessas verminoses e contribuem para o aumento da taxa de mortalidade dos animais.

Bevilaqua et. al. (2018) observaram que os nematoides gastrintestinais são os maiores culpados em comprometer a sanidade e o bem-estar animal e o controle das patologias causadas por esses parasitas, tem sido realizado com anti-helmínticos sintéticos, e o uso inadequado dos mesmos passou a favorecer a resistência anti-helmíntica em diferentes regiões do mundo. A propagação dessa resistência implicou juntamente com outros fatores, a busca por uma nova alternativa de controle que fosse sustentável e correto ecologicamente. Dentre as alternativas de controle, estão o manejo nutricional, o manejo de pastagem, controle biológico, administração correta das vacinas, suplementação com cobre e ferro, seleção genética dos animais resistentes aos nematoides, fornecimento de vitaminas, uso de nutracêuticos e a fitoterapia.

Os aspetos ambientais tomaram grande importância, com isso as pesquisas de novas substâncias bioativas com menores efeitos negativos sobre o meio ambiente que serão utilizadas no manejo de doenças estão sendo priorizadas, sendo a fitoterapia uma alternativa eficaz no controle de endoparasitas (NERY et. al., 2009)

O emprego do tratamento com anti-helmínticos é feito por prevenção ou para diminuir as perdas na produção que são causadas pelas verminoses, que também causam despesas pela compra das drogas e pela ampliação da mão de obra. As vermifugações nesses rebanhos, geralmente são feitas de maneira errada, apenas para atender os programas fixos de controle, sem base técnica e por isso foi constatada uma redução significativa na eficácia dos vermífugos, resultando no surgimento de várias cepas resistentes a diversos quimioterápicos (MOLENTO et. al., 2004).

Segundo Oliveira et. al. (1997), tratamentos em abundância geram aumento no custo de produção, traz problemas ao ecossistema conduzindo a persistência de resíduos ambientais, induzem a diferentes graus de intoxicação, dificultam o escoamento da produção por conta da

persistência dos resíduos nos subprodutos de origem animal e sobretudo, auxiliam no surgimento de cepas de parasitas resistentes.

Sobretudo, todos esses contaminantes utilizados para diminuição do surgimento das endoparasitoses, são eliminados no ambiente através dos dejetos excretados pelos animais em tratamento, consequentemente, há uma contaminação pelo acúmulo desses resíduos em águas e sedimentos ambientais e com bases nesses dados, outras alternativas não químicas têm sido avaliadas para o controle das endoparasitoses, como o uso de fitoterápicos. (COOKE et. al., 2017).

A fitoterapia

Na medicina natural, a fitoterapia é o método mais antigo utilizado como fármaco, e na pré-história, homens e animais aprenderam a diferenciar as plantas comestíveis das que podiam ajudá-los na cura de doenças. Várias ervas já eram cultivadas por alguns povos, que eram utilizadas como purgantes, vermífugos, diuréticos, antissépticos, cosméticos e até como produto para embalsamar as múmias no caso dos egípcios (RATES, 2001)

Na medicina veterinária, o uso das plantas é baseado no conhecimento etnoveterinário e pode ter grande eficiência no controle dos endoparasitas gastrintestinais, uma vez que os extratos vegetais apresentam favoráveis efeitos anti-helmínticos (BEVILAQUA, et. al., 2018)

Com o decorrer dos séculos, o uso de medicamentos sintéticos passou a ser frequente, porém com os problemas decorrentes dessa utilização, as plantas medicinais voltaram a ser preferenciais na cura de diversas patologias, afinal esse uso traz vantagens ao meio ambiente, visto que são produtos biodegradáveis e devido a diversidade da flora medicinal, seu suprimento é biodegradável. Além desses problemas associados com o incentivo a volta ao natural, em países como o Brasil, o custo do desenvolvimento de compostos sintéticos tem valor muito alto, pois a maioria da matéria prima é importada, sendo assim de difícil aquisição. Dessa forma, o estudo dessas plantas que apresentam importante atuação contra bactérias, fungos, vírus e parasitos cresceram progressivamente, como na medicina veterinária, onde essas pesquisas visam a redução de problemas sanitários decorrentes do controle de várias doenças que comprometem a produtividade dos animais (COSTA et. al. 2008).

Entende-se que a descoberta dos fins curativos das plantas se deu através da observação dos efeitos nos animais que quando apresentavam alguma doença, recebiam determinadas ervas, desse modo, conclui-se que as plantas medicinais são utilizadas pelas propriedades curativas e preventivas há muitos séculos. Nas últimas décadas, o emprego da fitoterapia aumentou significativamente, tanto nos humanos quanto nos animais, pois reconhece-se a eficácia dos fitoterápicos, além do baixo custo e pouca agressividade dos mesmos para com o organismo e com o meio ambiente (OLIVEIRA, 2013).

Os fitoterápicos são preparados através de plantas medicinais em suas diferentes formas farmacêuticas, usados com o propósito de tratar e/ou reduzir os sinais clínicos de algumas doenças. Sua origem decorre de diferentes partes de plantas que podem ser utilizadas incluindo raízes, folhas, cascas, frutos e sementes, porém tudo depende da erva em questão, podendo ser utilizada com fim terapêutico na forma de chás, infusões, óleos, tinturas e sabonetes. (FUNARI, et. al., 2005)

Para obter medicamentos gerados através das plantas com atividade medicinal incluem várias etapas, desde a seleção da planta, testes farmacológicos e de eficácia *in vitro* e *in vivo*, até a comercialização do produto final (CAMURÇA-VASCONCELOS et al., 2007).

Os fins curativos e terapêuticos dos produtos vegetais estão relacionados à metabólitos secundários, que tem papel ecológico importante na defesa aos predadores e sem função evidente no metabolismo da planta; os taninos por exemplo, funcionam como vermífugos e são compostos fenólicos extraídos de plantas (MOTA et al., 2003).

As plantas medicinais apresentam diversos compostos biocidas, como os terpenóides ou limonóides, sendo o mais potente entre eles, a Azadiractina, que dependendo da parte da planta utilizada, possui diferentes concentrações. Esses compostos podem agir em diversos locais no corpo dos parasitos, geralmente nas fases larvais, mas algumas espécies podem responder em suas fases adultas; as ações desses compostos nos parasitos podem resultar em uma diminuição da ingestão de nutrientes, diminuição da postura de ovos de ectoparasitos, regulação do crescimento,

inibição da reprodução, impedimento de movimentação e inibição da síntese de quitina. A *Azadiractha indica* (Neem), se destaca entre os fitoterápicos pois possui mais de 135 compostos distintos que são divididos em duas classes, sendo a principal a dos isoprenóides; a planta tem sido utilizada à séculos no tratamento de infecções virais, inflamações, febre e hipertensão e tem despertado interesse em profissionais de diferentes áreas pois seus biocompostos se mostram seletivos, com baixa toxicidade para organismos não alvos, não apresentam características mutagênicas e são rapidamente biodegradados, com mínimo de interferência ao ecossistema e demonstram eficiência na agricultura, pecuária e medicina (FONSECA et. al., 2019).

Girão et. al. (1998) e Bortoluzzi et. al (2020) relataram algumas plantas que possuem eficácia anti-helmíntica que foram listadas por produtores de caprinos, entre elas *Cucurbita moschata* (Abóbora), *Luffa operculata* (Bucha paulista, Cabacinha), *Operculina sp*. (Batata de-purga), *Heliotropium sp.* (Crista de galo), *Mentha vilosa* e *Mentha piperita (hortelã)*, *Carica papaya* (Mamoeiro), *Chenopodium ambrosioides* (Mastruço), *Momordica charantia* (Melão de são caetano), Milome (nome científico não identificado), *Plumeria sp* (Pau de leite, Janguba), *Jatropha curcas* (Pinhão-branco, Pinhão-de purga), *Scopalaria dulcis* (Vassourinha), *Croton sp* (Velame).

Entre as patologias causadas pelos parasitas gastrintestinais na produção de pequenos ruminantes, destaca-se a hemoncose, causada pelo *Haemonchus contortus*, que é o principal helminto parasito de ovinos, podendo causar anemia, perda de peso e edema, e na produção, pode causar baixa qualidade da carne e da lã, e óbito de grande parte do rebanho. Nesse caso, o tratamento alopático para o controle dessa doença era a primeira opção, até que foi observada crescente resistência e posteriormente, o surgimento da fitoterapia (COELHO et. al., 2017).

Estudos realizados por IDRIS & ADAM (1982), comprovaram a melhora dos sintomas de hemoncose em caprinos que foram medicados *com Artemisia herba-alba*. De acordo com OLIVEIRA et. al. (1997), houve diminuição da carga parasitária por nematódeos gastrintestinais em animais que ingeriram folhas de bananeiras por um período de 25 dias, a eficácia da mesma foi de 70,4% para *Oesophagostomum sp*, de 57,1% para *Haemconhcus sp*, 65,4% para *Trichostrongylus sp* e de 59,5% para *Cooperia sp.*

Foi avaliada a atividade ovicida in vitro de folhas e sementes de algumas leguminosas sobre *H. contortus* de caprinos, que apresentaram resultados satisfatórios e a eficácia anti-helmíntica de nove plantas sobre o mesmo parasita, como a *Anona squamosa* que diminuiu significativamente o número de vermes adultos em 30,4% e a *Momordica charantia* em 17,6%; *Momordica charantia* e *Spigelia anthelmia* inibiram o progresso de ovos e imobilizaram as larvas de *H. contortus* (BATISTA, et al., 1999).

Souza (2020), constatou que os peptídeos isolados de *Moringa oleífera* também têm propriedades de agentes nematicidas para elaboração de novas drogas anti-helmínticas pois, o farelo e a torta das sementes mostraram bom potencial nematicidas contra estágios de vida livre de parasitas gastrintestinais, podendo fazer parte do sistema integrado de controle parasitário.

Considerações finais

De acordo com a relevância dos prejuízos causados pelas endoparasitoses na produção de caprinos e ovinos, é necessário o investimento em pesquisas para melhores estratégias de alternativas de controle, que sejam menos nocivas à saúde. Dentre essas alternativas se destaca a fitoterapia, que possui ação anti-helmíntica e tem apresentado grande eficácia nas endoparasitoses em pequenos ruminantes, causadas por nematoides gastrintestinais.

Contudo, os resultados da eficácia da utilização da fitoterapia, é um passo para uma produção desses animais de forma sustentável, gerando saúde, bem-estar e equilíbrio para o ambiente e o consumidor.

Referências bibliográficas

Barros, C. S., Monteiro A. L. G., Poli C. H. E. C., Dittrichi, J.R, Canziani, J. R., Fernandes, M. A. M. (2009*)* Economic return of sheep production on pasture and in feedlot. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38(11), 2270-2279.

Batista, L. M., Beviláqua, C. M. L., Moraes, S. M., Vieira, L. S. (1999). In vitro ovicidal and larvicidal effect of the plants Spigelia anthelmia and Momordica charantia agains Hameonchus contortus. *Ciência Animal*, 9, 67-74.

Bevilaqua, C. M. L., Rondon, F. C. M., Macedo I. T. F., Oliveira, L. M. B., Ribeiro, W. L. C., André, W. P. P. (2018). Óleos essenciais e seus compostos bioativos no controle de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes. *Acta Scientiae Veterinariae.* 46, 1522.

Borges, L. S., Rocha, F. S. B., Neri, V. S., Maia, F. S. P., Castro, O. C. C., Campelo, J. E. G., & Sarmento, J. L. R. (2020). Gestão zootécnica e genética informatizadas em pequenos ruminantes: uma revisão. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, *13*(2), 251–257.

Bortoluzzi, B. B., Buzatti, A., Deschamps, C., Bertoldi, F. C., Chaaban, A., Perrucci, S., Maestrini, M., Prado, C. M., Molento, M. B. (2020). Fitoterapia no controle de parasitos gastrintestinais de ruminantes: ênfase no gênero mentha e seus componentes bioativos. *ARS Veterinária*, 36, 253-270.

Camurça-Vasconcelos, A. L. F. C., Bevilaqua, C. M. L., Morais, S. M., Maciel, M. V., Costa, C. T. C., Macedo, I. T. F., Oliveira, L. M. B., Braga, R. R., Silva, R. A., Vieira, L. S. (2007) Anthelmintic activity of Croton zehntneri and Lippia sidoides essential oils. *Veterinary Parasitology*, 148, 288-294.

Coelho, M. D. G., Xavier, T. B.,Costa, J. F., Maciel, L. T. R., Bozo, L. S. O., Coelho, F. A. Da S., Akisue, G. (2017). Avaliação do uso de extratos vegetais para controle da hemoncose em ovinos naturalmente infectados. *Revista Ambiente & Água*, 2, 1980- 993X.

Conrado, V.D.C.; Arandas, J.K.G.; Ribeiro, M.N. (2015) Regression models to predict the weight of Caninde goat breed through morphometric measures. *Archivos de Zootecnia*, 64(247), 277-280.

Cooke, A. S., Morgan, E. R., Dungait, J. A. J. (2017). Modelling the impact of targeted anthelmintic treatment of cattle on dung fauna. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 55, 94-98.

Coop, R.L., Kyriazakis, I. (2001) Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. *Trends in Parasitology*, 17, 325-30.

Costa, C. T. C1*, Bevilaqua, C. M. L., Morais S. M., Vieira, L. S. (2008). Taninos e sua utilização em pequenos ruminantes. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, 10,108-116.

Fonseca, R. da S.; Oliveira, A. de F. M.; Martins, I. V. F.; Donatele, D. M.; Oliveira, F. A. de; Vidal, M. L .B.; Moulin, I. R. M.; Quirino, C. R. (2019). Efeitos da torta de neem no controle alternativo de nematoides gastrintestinais em ovinos. *PUBVET medicina veterinária e zootecnia.* 13, 1- 12.

Funari, C. S., Ferro, V.O. (2005) Uso ético da biodiversidade brasileira: Necessidade e oportunidade. *Revista brasileira de farmacognosia*, 178-182.

Girão, E. S., Carvalho, J. H. De., Lopes, A. S., Medeiros, L. P., Girão, R. N. (1998) Avaliação de plantas medicinais com efeito anti-helmintico para caprinos. *Teresina: Embrapa MeioNorte*, 9, 78.

Idris, U. E. A. A., Adam, S. E. I. (1982) The anthelmintic efficacy of Artemisia herbaalba against Haemonchus contortus infection in goats. *Natl. Insti. Anim. Health Q. (Jpn.),* 22, 138-143, 1982.

IBGE. **Censo Agropecuário.** Rio de Janeiro: IBGE, 2020**.**

Martins, V.N.; Marchetti, M.E.; Garcia, R.G. (2015) Qualidade da Carne de Ovinos: depende do bem-estar do animal na produção. *Cadernos de Agroecologia*, 4(6), 74-81.

Molento, M. B., Tasca C., Gallo, A., Ferreira, M., Bononi, Stecca, E. (2004). Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por Haemonchus contortus em pequenos ruminantes. *Ciência Rural, Santa Maria*, 34, 1139-1145.

Mota, M. de A., Campos, A. K., Araújo, J. V. (2003) Controle biológico de helmintos parasitas de animais: estágio atual e perspectivas futuras. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 23, 93-100.

Nery, P. S., Duarte E. R., Martins E. R. (2009). Eficácia de plantas para o controle de nematóides gastrintestinais de pequenos ruminantes. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu.*.11, 330-338.

Oliveira, D. B., Amorim, A., Braga, M. M., Mattos, D.G., Almosny, N. R. P. (1997). Atividade antiHelmíntica da babaneira (Musa sp) em caprinos. In: *Congresso Brasileiro de Parasitologia,* Salvador, BA. p.65.

OLIVEIRA, L. D. R. de. Plantas medicinais como alternativa para o controle de Haemonchus contortus em ovinos: testes in vitro e in vivo. (2013). *Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) - Universidade de Brasília.* XIII, 59.

Rates, S. M. K. (2001). Plants as source of drugs – *Toxicon. 39, 603-13.*

Silva, L. V. (2007) Fitoterápicos no Controle de Endoparasitoses de Caprinos e Ovinos. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal.* 2, 37-43.

Sousa, A. M. P. (2020) Prospecção e caracterização de peptídeos nematicidas em sementes de Moringa oleífera para o controle de endoparasitoses em pequenos ruminantes. *Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Estadual do Ceará, Rede Nordeste de Biotecnologia,* Fortaleza.

Vieira, L. Da S. (2008). Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos. *Tecnologia e Ciência agropecuária*. João Pessoa, 2, 40-56.