



Atividade anti-helmíntica *in vitro* do extrato aquoso de *Hyptis suaveolens* sobre nematoides gastrintestinais de ovinos

*In vitro anthelmintic activity of the aqueous extract of *Hyptis suaveolens* on sheep gastrointestinal nematodes*

Antônia Poliane de Meneses^{1*}, Raylson Pereira de Oliveira^{2*}, Cosme Nogueira da Silva^{3*}, Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho^{4*}, Márcia Paula Oliveira Farias^{4*}

Resumo: A resistência anti-helmíntica tem sido um grande entrave na ovinocultura, diante desta problemática, outras ferramentas têm sido utilizadas como alternativa para o controle das parasitoses gastrintestinais, dentre elas, destaca-se a fitoterapia com o uso de óleos vegetais e extratos. Objetivou-se no presente trabalho avaliar *in vitro* a bioatividade do extrato aquoso das folhas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit (Lamiaceae) sobre nematoides gastrintestinais de ovinos. Foram testadas três diluições do extrato aquoso: 100%, 50% e 25% com três repetições por tratamento, formando-se ainda dois grupos controles, um controle negativo (água destilada) e controle positivo (Albendazole). As culturas de larvas no controle negativo revelaram larvas infectantes do gênero *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*, com predominância do primeiro gênero. O extrato aquoso das folhas de *H. suaveolens* na concentração de 100% apresentou bioatividade efetiva *in vitro* contra nematoides gastrintestinais em ovinos.

Palavras-chave: fitoterapia, nematoides, ovinos, parasitoses

Abstract: Anthelmintic resistance has been a major obstacle in sheep farming, given this problem, other tools have been used as an alternative to control gastrointestinal parasites, among them, herbal medicine with the use of vegetable oils and extracts stands out. The objective of the present work was to evaluate *in vitro* the bioactivity of the aqueous extract of the leaves of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit (Lamiaceae) on gastrointestinal nematodes of sheep. Three dilutions of the aqueous extract were tested: 100%, 50% and 25% with three repetitions per treatment, forming two control groups, a negative control (distilled water) and positive control (Albendazole). The negative control larvae cultures revealed infective larvae of the genus *Haemonchus*, *Oesophagostomum* and *Trichostrongylus*, with a predominance of the first genus. The aqueous extract of the leaves of *H. suaveolens* at a concentration of 100% showed effective *in vitro* bioactivity against gastrointestinal nematodes in sheep.

Key-words: herbal medicine, nematodes, sheep, parasites

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20210036>

Autor para correspondência. E-mail: marciapbo@ufpi.edu.br

Recebido em 20.08.2021. Aceito em 30.12.2021

¹Graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Piauí. Bom Jesus – PI Brasil. Email: polianemeneses@yahoo.com.br

²Doutorando pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos - PE Brasil. Email: raylson.oliveira@hotmail.com.br

³Graduando em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Bahia. Salvador - BA Brasil. Email: silva5nds@hotmail.com

⁴Professora da Universidade Federal do Piauí / CPCE, Colegiado de Medicina Veterinária. Bom Jesus – PI Brasil. Email:marciapbo@ufpi.edu.br

Introdução

No ranking mundial da ovinocultura, o Brasil ocupa a posição 18^a, sendo a região Nordeste, uma das principais regiões do país responsáveis pela posição de destaque do país nesse ranking, atingindo o crescimento de 15,94% na produção de ovinos entre 2006 e 2017 (BRASIL, 2021). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a região Nordeste alcançou o número de 9 milhões de ovinos em 2017, possuindo uma relação direta com a atividade socioeconômica do semiárido brasileiro, região que concentra maior parte do rebanho nacional (BRASIL, 2021).

Apesar do crescimento da ovinocultura, os criadores ainda enfrentam a baixa produtividade do rebanho, devido a carga parasitária elevada dos pequenos ruminantes, por diferentes parasitos, como *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Oesophagostomum* spp. e *Strongyloides* spp. (AMARANTE, 2014). A maioria desses parasitos existentes já possui resistência anti-helmíntica, agravando mais ainda a baixa eficiência produtiva e reprodutiva desses rebanhos, já que

dificulta o tratamento e controle contra essas parasitoses. Diferentes estudos no Brasil apontam a resistência anti-helmíntica contra diferentes fármacos, como os Benzimidazóis, Levamisóis, Ivermectinas, Oxfendazol e Closantel (ALMEIDA et al., 2010).

Diante desta problemática, diversas ferramentas têm sido utilizadas como alternativa para o controle das parasitoses gastrointestinais, como o sistema Famacha, consórcio de criação de pequenos ruminantes com outras espécies e a fitoterapia com o uso de óleos vegetais e extratos (VIEIRA et al., 2010). Algumas plantas têm sido utilizadas para testar a resistência de helmintos de ovinos como bagaço de *Anacardium occidentale* e extrato de *Ruta graveolens* (SILVA et al., 2017). Outros autores utilizaram extratos de *Cordia alliodora*, *Annora muricata*, *Mabea nitida* e *Croton glandulosum* (FERREIRA et al., 2013; MATIAS et al., 2015; MOTTIN et al., 2019).

Hyptis suaveolens (L.) poit apresenta ampla distribuição pelo Brasil,

conhecida na região nordeste como bamburral e erva-canudo na região sudeste e sul, tem sido utilizada na medicina tradicional por suas atividades biológicas, tendo como principais componentes em sua constituição o ácido suaveólico e o suaveolol (ABAGLI et al., 2014).

Na Índia essa planta tem sido utilizada pela constatação da atividade antiparasitária e antimicrobiana (GRASSI et al., 2017). No entanto, sua atividade ovicida *in vitro* contra nematóides gastrintestinais ainda não foi testada, sendo esse presente estudo o primeiro relato de testes. Assim, esse trabalho tem como principal objetivo, avaliar *in vitro* a bioatividade do extrato aquoso das folhas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit (Lamiaceae) sobre nematóides gastrintestinais de ovinos.

Material e métodos

As folhas de *Hyptis suaveolens* foram coletadas nas margens da rodovia que liga o município de Bom Jesus - Piauí ao Campus Professora Cinobelina Elvas (CPCE), e levadas posteriormente ao laboratório de química orgânica. A exsicata da planta foi identificada e armazenada no “Herbário Graziela Barroso” –TEPB/UFPI, com o registro de nº 28.826.

O extrato aquoso foi produzido segundo a metodologia de extração aquosa obtida a quente, proposta por Furtado

(2006). No laboratório, as folhas foram secas em estufa por 8 dias, em seguida foram trituradas, o extrato foi obtido colocando-se fragmentos vegetais específicos em um Becker e submergindo-os totalmente em água destilada. Os conjuntos formados foram incubados em banho-maria a 70°C por 60 minutos, obtendo-se um infuso. Após esse tempo, procedeu-se a filtração a quente em funil com algodão.

Para a avaliação *in vitro* da atividade do extrato aquoso das folhas de *H. suaveolens* sobre larvas de nematóides gastrintestinais de ovinos, foram utilizados pool de fezes de ovinos com grau de infecção moderado, positivas para nematóides gastrintestinais pelo exame de ovos por gramas de fezes (OPG) segundo técnica de Gordon e Whitlock (1939), oriundos da rotina (material de descarte) do Laboratório de Parasitologia Veterinária do Hospital Veterinário Universitário do Campus Professora Cinobelina Elvas (CPCE/UFPI).

O cultivo de larvas foi realizado segundo técnica descrita por Roberts e O’Sullivan (1950). Para obtenção do total de larvas por gramas de fezes (LPG) foram pesados 4g de fezes, misturando-se a 2g de vermiculita, os cultivos de larvas foram submetidos a três tratamentos do extrato aquoso das folhas de *H. suaveolens* (100%, 50% e 25%), com três repetições por

tratamento, formando-se ainda dois grupos controle, um negativo (água destilada) e outro positivo (Albendazole), sendo então mantidos em temperatura ambiente no laboratório durante dez dias decorridos.

Em seguida foi realizando o procedimento para coleta das larvas, adicionando água destilada nos tratamentos e invertendo os recipientes em placa de Petri, após seis horas o conteúdo da placa foi coletado em tubos de ensaio onde possivelmente continha as larvas infectantes de nematoides gastrintestinais e foram armazenadas sob refrigeração até o momento da identificação por gênero segundo Ueno e Gonçalves (1998), utilizando microscópio óptico.

A atividade do extrato aquoso das folhas de *H. suaveolens* (bamburral) sobre os ovos de nematóides gastrintestinais de ovinos foi determinada pelo cálculo dos percentuais de redução de larvas por gramas de fezes (LPG), utilizando-se a seguinte fórmula abaixo descrita (VIZARD ; WALLACE, 1987).

$$R = 100 \cdot (1 - T/C)$$

Em que: **R** = Redução calculada no LPG;
T = Média geométrica dos LPGs (LPG + 10) dos cultivos tratados e **C** = Média geométrica dos LPGs (LPG + 10) dos cultivos não tratados

A biotatividade *in vitro* do extrato aquoso das folhas de *H. suaveolens* foi considerado segundo a classificação do

índice de eficácia proposto pela Associação Mundial para o Avanço da Parasitologia Veterinária (W.A.A.V.P.); em que determina para um produto seja altamente efetivo presente mais de 90% de ação contra o parasito tratado, moderadamente efetivo quando atuasse entre 80% e 90%, pouco efetivo quando a ação fosse entre 60% e 80% e não efetivo abaixo de 60% (POWERS et al., 1982).

Resultados e Discussão

No presente estudo observou-se que o extrato aquoso das folhas de *H. suaveolens* na concentração de 100% foi altamente efetivo *in vitro* contra os gêneros *Haemonchus*, *Oesophagostomun* e *Trichostrongylus*. No entanto, não apresentou efetividade nas concentrações de 50% e 25% (**Tabela 1**).

Cultivos de larvas de nematoides gastrintestinais na espécie ovina no grupo controle negativo (CN) revelaram larvas infectantes do gênero *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*, com predominância do primeiro, estando de acordo com os mais frequentes obtidos por Vieira et al. (2010). O gênero *Haemonchus* é considerado o mais patogênico, várias pesquisas realizadas relataram a existência de resistência anti-helmíntica a vários fármacos em várias regiões no Brasil (ALMEIDA et al., 2005).

Vários estudos realizados, com *H. suaveolens* demonstraram atividade

antisséptica, antibacteriana, anticarcinogênio, antifúngica e atividade larvicida contra *Aedes aegypti* (MARTINS et al., 2006). A efetividade demonstrada na concentração de 100% no presente estudo necessita de outros estudos, no entanto, pode ser uma possível alternativa no controle dos nematoides gastrintestinais em ovinos diante do problema da resistência anti-helmíntica.

Embora tenha sido demonstrado bioatividade *in vitro* na concentração de

100% contra nematoides gastrintestinais de ovinos, o presente estudo não realizou avaliação fitoquímica para a identificação do constituinte químico responsável pela ação larvicida do extrato aquoso das folhas de *H. suaveolens*. É importante identificar o componente larvicida responsável, pois se isolado, essa molécula pode ser utilizada de forma isolada ou utilizada em sinergismo com outras moléculas para aumentar a atividade ovicida/larvicida (CUNHA et al., 2014).

Tabela 1 – Percentual de redução do número de larvas nematoides gastrintestinais de ovinos após o tratamento de cultivos de larvas com extrato aquoso das folhas de *Hyptis suaveolens* (bamburral) considerando controle negativo (CN - água destilada).

Tratamento	<i>Haemonchus</i>	<i>Oesophagostomun</i>	<i>Trichostrongylus</i>	Total
100%	99,75	99,20	99,34	99,71
50%	58,91	12,0	19,62	42,26
25%	51,68	1,95	1,13	27,26
CP	99,76	98,39	98,66	99,71
CN	0	0	0	0

100% extrato aquoso *Hyptis suaveolens*, 50% extrato aquoso *Hyptis suaveolens*, 25% extrato aquoso *Hyptis suaveolens*, CP = controle positivo (Albendazole), CN = controle negativo

Não foi observada a atividade anti-helmíntica na concentração de 50% e 25% no presente estudo do extrato aquoso das folhas de *H. suaveolens*, esse resultado pode sofrer influencias de vários fatores como, a região da coleta da planta, fazendo

com que alguns componentes no extrato predominem de acordo com a latitude de um estado e país, além da diluição fazendo com que alguns compostos fiquem em menor concentração, por isso diversas concentrações do extrato devem ser

testadas em ensaios *in vitro* (MARTINS et al., 2006; CUNHA et. al., 2014).

Outros trabalhos apresentaram resultados negativos para o extrato *H. suaveolens*, como em atividades repelentes, não apresentando eficácia contra *Lutzomyia migonei* (NIEVES et al., 2010) ou atividades larvicidas contra larvas de *Cochliomyia. hominivorax* e *Musca domestica* (DE OLIVEIRA et al., 2020). Sugere-se que a variação dos componentes da *H. suaveolens* esteja relacionada diretamente com a eficácia do extrato, já que o dobro da composição foi eficiente contra as larvas de *Haemonchus* spp, *Oesophagostomun* spp, e *Trichostrongylus* spp. no presente estudo. Grassi et al. (2005) sugere que a atuação da *H. suaveolens* esteja diretamente relacionada com a composição de polissacarídeos neutros ou a concentração de α -humuleno, já que foi observado uma atuação diferente como probiótico ou como carrapaticidas quando havia composição diferente no extrato.

Com base nos resultados apresentados, extrato aquoso das folhas de *H. suaveolens* oferecem uma oportunidade para a busca de novos compostos com atividade anti-helmíntica. No entanto, estudos mais detalhados são necessários para avaliar os componentes ativos e os mecanismos de ação dos extratos. Além disso, determinar uma curva dose-resposta,

testar outras concentrações, avaliação dos efeitos *in vivo* e toxicidade são necessários para validar seu uso como uma alternativa terapêutica e pode oferecer novas oportunidades de controle efetivo e econômico das verminoses em ovinos (CUNHA et. al., 2014).

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que o extrato aquoso das folhas de *H. suaveolens* (L.) Poit (Lamiaceae) na concentração de 100%, apresenta bioatividade efetiva “*in vitro*” contra nematoides gastrintestinais em ovinos sendo o mecanismo dessa ação não esclarecido na pesquisa necessitando de pesquisas complementares.

Referências bibliográficas

- ABAGLI, A.Z.; ALAVO, T.B.C.; AVLESSI, F.; MOUDACHIROU, M. Potential of the bush mint, *Hyptis suaveolens* essential oil for personal protection against mosquito biting. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 28, n. 1, p. 15- 19, Mar, 2014. Available from: <Available from: <https://bioone.org/journals/journal-of-the-american-mosquito-control-association/volume-28/issue-1/11-6181.1/Potential-of-the-Bush-Mint-Hyptis-suaevolens-Essential-Oil-for/10.2987/11-6181.1.short> >. Accessed: Apr. 18, 2021. doi:10.2987/11-6181.1 [[Links](#)]
- ALMEIDA F.A. GARCIA K.C. TORGERSON P.R. et al. Multiple resistance to anthelmintics by *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. **Parasitology International**, v. 59, p. 622-625, Dec 2010. Available from: <Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383576910001480?casa_token=3JdrfBLHCwEAAAAA:tZ13U5p_T0fDUIr5_dG05oaS2GXpNRRaSdPhO2-

6HnTXwh4Uvz9q7Fus37XKzrXSa7c7um3S>. Accessed: Set. 09, 2021. doi: [10.1016/j.parint.2010.09.006](https://doi.org/10.1016/j.parint.2010.09.006) [Links]

AMARANTE, A.F.T. & SALES, R.O. Controle de Endoparasitoses dos Ovinos: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v.1, n. 2, p. 14 – 36, 2007. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20070007>.

AMARANTE, A.F.T. **Os parasitos de ovinos**. Fundação Editora da UNESP. Editora digital, Unesp. São Paulo, v.1, p. 14; 2014. Available from: <Available from: <https://static.scielo.org/scielobooks/nv4nc/pdf/amarante-9788568334423.pdf>>. Accessed: Set. 09, 2021. [Links]

AZEVÊDO, D.M.M R. ALVES, A.A. SALES R.O. Principais Ecto e Endoparasitas que Acometem Bovinos Leiteiros no Brasil: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v.1, n. 2, p. 43– 55, 2008. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20080003>

BRASIL. **Centro de inteligência e mercado de ovinos e caprinos**. PORTAL EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, p. 02, Brasília, Jul 2018. Available from: <<https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos>>. Accessed: Set. 14, 2021. [Links]

COSTA, A.N.L.;COUTINHO, C.R.; FEITOSA, J.V.; ARAÚJO, A.A.; BRITO, M.M.; TEIXEIRA, E.W.L. **A contaminação verminótica por ovos tipo *Strongyloidea* em ovinos e caprinos do cariri cearense (jovens e adultos)**. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v. 3, n. 2) p. 1 - 6 (2009). <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20090003>.

CUNHA, M.P.V.; ALVES NETO, A.F.; SUFFREDINI, I.B. ABEL, L.J.C. Avaliação da atividade anti-helmíntica de extratos brutos de plantas da Floresta Amazônica e Mata Atlântica brasileira sobre *Haemonchus contortus*. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.2, p.374-380, Apr 2014 Available from: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/MKLwYW54>

yW57M9vSgK86CCK/?lang=pt>. Accessed: Set. 14, 2021. doi: [10.1590/1678-41626313](https://doi.org/10.1590/1678-41626313) [Links]

DE OLIVEIRA, R.P.; DE MATOS, J.G.; DA SILVA, C.N.; DE SOUZA, J.S.N.; DE LIRA, N.S.C.; DA SILVA, P.O. & FARIAS, M.P.O. Avaliação do efeito farmacológico de *Hyptis suaveolens* (L) Poit (Lamiaceae) sobre o terceiro estágio larval (L3) de *Cochliomyia hominivorax* e *Musca doméstica*. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 14, p. 167-173, Abr/Jun, 2020 Available from: <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/564/2834>. Accessed: Set. 14, 2021. DOI: [10.5935/1981-2965.20200014](https://doi.org/10.5935/1981-2965.20200014). [Links]

FEITOSA, J.V.; COUTINHO, C.R.; DA COSTA, A.N.L. ARAÚJO, A.A.; COSTA, M.R.G.F.; TEIXEIRA, E.W.L.; DE MESQUITA.F.L.T. **Estimativa do número de oocistos de *eimeria* em ovinos e caprinos do cariri cearense**. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.3, n.2) p. 1 - 6 (2009). <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20090004>

FERREIRA, L.E.; CASTRO, P.M.N.; CHAGAS, A.C.S.; FRANÇA, S.C.; BELEBONI, R. O. *In vitro* anthelmintic activity of aqueous leaf extract of *Annona muricata* L. (Annonaceae) against *Haemonchus contortus* from sheep. **Experimental parasitology**, v. 134, n.3, p. 327-332, Jul, 2013 Available from: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489413001094>>. Accessed: Set. 14, 2021. DOI: [10.1016/j.exppara.2013.03.032](https://doi.org/10.1016/j.exppara.2013.03.032)

FEITOSA, J.V.; COUTINHO, C.R.; DA COSTA, A.N.L. ARAÚJO, A.A.; BRITO, M.M.; COSTA, M.R.G.F. **Estimativa dos níveis de contaminação por *Strongyloidea* e do número de oocistos de *eimeria* em ovinos e caprinos do cariri cearense, 2007**. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.3, n.2) p. 1 - 6 (2009). <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20090005>

FEITOSA, J.V.; COUTINHO, C.R.; DA COSTA, A.N.L. ARAÚJO, A.A.; BRITO, M.M.; TEIXEIRA, E.W.L.; COSTA, M.R.G.F.

Estimativa dos níveis de contaminação por *Strongyloidea* em ovinos e caprinos do cariri cearense: Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal (v.3, n.2) p. 1 - 6 (2009). <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20090006>

FURTADO, S.K. **Alternativas fitoterápicas para o controle da verminose ovina no estado do Paraná: testes *in vitro* e *in vivo*.** Paraná, Curitiba p. 147. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2006. Available from: <http://www.oikos.ufpr.br/publicacoes/teses/01_Tese%20Silvana%20Furtado.pdf>. Accessed: Set. 14, 2021. [[Links](#)]

FURLONG J. & SALES, R.O. Controle Estratégico de Carrapatos no Bovino de Leite: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal.** v.1, n. 2, p. 44 – 72, 2007.<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20070009>.

GRASSI, P.; NUÑEZ, M. J.; VARMUZA, K., & FRANZ, C. Chemical polymorphism of essential oils of *Hyptis suaveolens* from El Salvador. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 20(2), p. 131-135, Jul, 2014. Available from: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ffj.1393> >. Accessed: Set. 15, 2021. doi: 10.1002/ffj.1393 [[Links](#)]

GORDON, H.M. & WHITLOCK, H.V. A new technique for courting nematode eggs in sheep faeces. **Journal Of Council Of Science And Industry Research In Australia**, v.12, p.50-52, Feb, 1939. Available from: <<https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=procite:21259a33-8a8e-4add-9315-f8338091a3e6&dsid=DS1> >. Accessed: Set. 15, 2021. doi: 10.1002/ffj.1393 [[Links](#)]

MARTINS, F.T.; SANTOS, M.H.D.; POLO, M., & BARBOSA, L.C.D.A. Variação química do óleo essencial de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit., sob condições de cultivo. **Química Nova**, 29, 1203-1209, Dez 2006. Available from: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/gfnXsP5GyfwqC6t6nFXr4rd/?lang=pt&format=pdf>>. Accessed: Set. 15, 2021. doi: 10.1590/S0100-40422006000600011 [[Links](#)]

MATIAS, E.F.F.; ALVES E.F.; SILVA M.K.N.; CARVALHO, V.R.A.; COUTINHO H.D.M.; DA COSTA, J.G.M. The genus *Cordia*: botanists, ethno, chemical and pharmacological aspects. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 25, p. 542-552, 2015. Available from: <<https://www.scielo.br/j/rbfar/a/TxMRGg3wmPzcZKbq8pJ4LKF/?format=html>>. Accessed: Set. 15, 2021. doi: 10.1016/j.bjp.2015.05.012 [[Links](#)]

MOTTIN, V.D.; CRUZ, J.F.D.; TEIXEIRA, M.R.; MARISCO, G; FIGUEREDO, J.S.; SOUSA, L.S. Efficacy, toxicity, and lethality of plants with potential anthelmintic activity in small ruminants in Brazil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 20, Fev, 2019. Available from: <<https://www.scielo.br/j/rbspa/a/nDxXrsKXCGHNDXyhgLwGtrk/?lang=en&format=html>>. Accessed: Set. 14, 2021. doi: 10.1590/S1519-9940200232019 [[Links](#)]

NIEVES, E.; FERNÁNDEZ M., J.; LIAS, J.; RONDÓN, M., & BRICEÑO, B. Actividad repelente de aceites esenciales contra las picaduras de *Lutzomyia migonei* (Diptera: Psychodidae). **Revista de Biología Tropical**, v. 58(4), p. 1549-1560, Dec 2010. Available from: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S003477442010000400038&script=sci_arttext >. Accessed: Set. 14, 2021. ISSN 0034-7744. [[Links](#)]

Pinheiro, R.R.; Alves, F.S.F.; Alice Andrioli ⁴ **Enfermidades Infeciosas de Pequenos Ruminantes: Epidemiologia, Impactos Econômicos, Prevenção e Controle: Uma Revisão** **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.1, n.1) p. 44 – 66, jan - jun (2007). <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20070004>.

POWERS, K.G.; WOOD, I.B.; ECKERT, J.; GIBSON, T., & SMITH, H.J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine and ovine). **Veterinary parasitology**, v. 10, n.4, p. 265-284., Jul, 1982 Available from: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304401795008062>>. Accessed: Set.

14, 2021. doi: 10.1016/0304-4017(95)00806-2 [Links]

QUADROS, D.G de. **Nematodioses de ovinos e caprinos mantidos em pastagens no oeste da Bahia**. Jaboticabal – SP. 2004. 120f. Tese (Doutor em Zootecnia). FCAV/UNESP/Jaboticabal-SP.

ROBERTS, F.H.S. & O’SULLIVAN, J.P. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Journal of Agricultural Research**, v.1, p.99-102, 1950. Available from: < <https://www.publish.csiro.au/CP/AR9500099>> . Accessed: Set. 14, 2021. doi: 10.1071/AR9500099 [Links]

SALES, R.O. & PORTO, E. Disseminação Bacteriana. Principais Patogenos e Higienização no Abate de Frangos: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v.1, n. 1, p. 14 – 36, 2007. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20070002>.

SILVA, M; LOPES, L.G; BRITO, E.S. de; CANUTO, K.M; SOUZA, A.S.Q. de; CHAGAS, A.C. de S; MIGUEL, M. C. V; Avaliação da atividade anti-helmíntica in vitro de extratos vegetais sobre ovos de *Haemonchus contortus*. **Embrapa Agroindústria Tropical**, v. 16, p. 23-38; Jul, 2017. Available from: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1093248>>. Accessed: Set. 14, 2021. [Links]

UENO, H. & GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**, 3 ed. Tokkyo: Japan. International Cooperation Agency; Porto Alegre; Faculdade de Veterinária da UFRGS, p.166 1998 Available from: < <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bibunfa.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=009094>>. Accessed: Set. 13, 2021. [Links]

VIEIRA, L.S.; BENVENUTI, C.L. & NEVES, M.R.M. **Resistência Parasitária e Método Famacha como Alternativa de Controle de *Haemonchus Contotus* em Pequenos Ruminantes no Nordeste Brasileiro**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Caprinos e Ovinos Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Nov, 2010. Available from: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/883195/1/UMTDocumentos100.pdf>>. Accessed: Set. 13, 2021. [Links]

VIZARD, A.L. & WALLACE, R.J. A simplified faecal egg count reduction test. **Australian Veterinary Journal**, v. 64, n. 4, p. 109-111, Abr, 1987. Available from: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-0813.1987.tb09641.x>>. Accessed: Set. 14, 2021. doi:10.1111/j.1751-0813.1987.tb09641.x [Links]