

## Eficácia de plantas para o controle de nematóides gastrintestinais de pequenos ruminantes: revisão de estudos publicados

**NERY, P.S.; DUARTE, E.R.; MARTINS, E.R.\***

*Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Instituto de Ciências Agrárias Caixa Postal 135. Av. Universitária 1000, Bairro Universitário. Montes Claros, MG, CEP 39404-006. \*ernane-martins@nca.ufmg.br*

**RESUMO:** As helmintoses gastrintestinais constituem um dos principais fatores limitantes para a ovinocaprinocultura em todo o mundo e a saúde dos rebanhos depende de um efetivo controle antiparasitário. A resistência aos anti-helmínticos representa um dos entraves para esse controle e a busca por novas bases tem sido um desafio constante. A utilização da fitoterapia na medicina veterinária constitui um campo promissor de pesquisas. Estudos nesta área necessitam da inserção em um contexto agroecológico, tendo como fator limitante o manejo sustentável dos recursos naturais envolvidos. O presente artigo apresenta uma revisão dos estudos de plantas cientificamente testadas no Brasil e em outros países para o controle das parasitoses gastrintestinais em pequenos ruminantes.

**Palavras-chave:** Anti-helmínticos, plantas medicinais, nematóides gastrintestinais, pequenos ruminantes

**ABSTRACT: Plant efficacy in small ruminant gastrointestinal nematode control: a review of published studies.** Gastrointestinal helminthiasis has been one of the main limiting factors to small ruminant breeding around the world and the health of these animals depends on an efficient parasitological control. Resistance to anthelmintics represents one of the barriers to this control and the search for new bases has been a constant challenge. The use of phytotherapy in Veterinary Medicine is a promising research field. Studies in this area require the insertion into an agroecological context, presenting as limitation the sustainable management of the involved natural resources. This paper presents a review of studies on plants scientifically tested in Brazil and other countries for gastrointestinal nematode control concerning small ruminants.

**Key words:** anthelmintics, medicinal plants, gastrointestinal nematodes, small ruminants

A produção de ovinos e caprinos tem sido estimulada no Brasil na tentativa de garantir à população uma fonte de renda, além de fornecer carne e leite, fontes protéicas, que passam a fazer parte da dieta desta população. Entretanto, a infecção por nematóides gastrintestinais tem se apresentado como uma das principais causas de perdas econômicas para os produtores de pequenos ruminantes no Brasil e em outras partes do mundo (Girão et al., 1992; Coop & Kyriazakis, 2001).

Nos últimos anos a sociedade tem priorizado aspectos ambientais, direcionando muitas pesquisas para a descoberta de novas substâncias bioativas que possam ser empregadas no manejo integrado de doenças, com menos efeitos negativos sobre o meio ambiente (Castro, 1989).

A fitoterapia pode constituir alternativa eficaz no controle de parasitas gastrintestinais. Entretanto,

na medicina veterinária, ao contrário do que ocorre na medicina humana, estudos envolvendo produtos fitoterápicos para o controle de doenças ainda são escassos. Muitas plantas são, tradicionalmente, conhecidas como possuidoras de atividade anti-helmíntica, necessitando, entretanto, que suas eficácias sejam cientificamente comprovadas (Vieira, 2003).

A validação científica dos fitoterápicos é uma etapa inicial obrigatória para a utilização correta de plantas medicinais ou de seus compostos ativos. Os testes *in vitro* permitem uma avaliação da existência de propriedades anti-helmínticas nos extratos vegetais, e constituem uma etapa preliminar à caracterização de novos compostos ativos presentes nos vegetais, possibilitando a criação de novas alternativas para o controle das parasitoses (Costa et al., 2002).

Para que o tratamento anti-helmíntico seja eficiente nos testes de inibição da eclosão de ovos, deve-se impedir que os mesmos eclodam, liberando as larvas que se tornarão infectantes. Neste caso, o ideal é que se tenha um produto que impeça o prosseguimento da fase de blástula. Segundo a classificação do índice de eficácia proposto pela *World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology* (WAAVP) para parasitas adultos, um produto é considerado efetivo quando promover acima de 90% de ação anti-helmíntica, moderadamente efetivo quando atuar entre 80 a 90%, pouco efetivo quando a ação for entre 60 e 80% e não efetivo em níveis abaixo de 60% (Powers et al., 1982).

As pesquisas com plantas para o controle das verminoses gastrintestinais dos animais devem estar inseridas em um contexto agroecológico. Esta inserção deve buscar o manejo sustentável dos recursos naturais, associados à preservação das espécies vegetais em seus ecossistemas e a produção animal. Muitas são as espécies de plantas medicinais conhecidas tradicionalmente por possuírem atividade anti-helmíntica. Entretanto, a eficácia de cada uma delas deve ser avaliada e confirmada cientificamente, considerando suas disponibilidades regionais e seus possíveis efeitos tóxicos para os animais. O presente artigo apresenta uma revisão dos estudos fitoterápicos no Brasil e em outros países para o controle das helmintoses gastrintestinais em pequenos ruminantes. O resumo com nome popular e científico das plantas testadas para o controle desses helmintos encontra-se na Tabela 1, onde as espécies estão listadas em ordem alfabética.

#### **Eficácia anti-helmíntica de plantas no controle de helmintos de pequenos ruminantes**

Na tentativa de contribuir para um controle alternativo efetivo de nematóides gastrintestinais em pequenos ruminantes, vários pesquisadores têm se empenhado em testar plantas usadas na medicina popular avaliando a eficácia e segurança das mesmas.

Nos EUA, Ketzis et al. (2002) trabalhando com óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides* (0,2 mL kg<sup>-1</sup> de peso corporal) obtiveram eficácia igual ao tiabendazole, promovendo a inviabilização de todas as larvas eclodidas de *Haemonchus contortus*.

Min et al. (2004) avaliaram o efeito de uma pastagem de *Lespedeza cuneata* sobre a média de OPG e o total de produção de ovos, em caprinos naturalmente infectados. Houve redução nos dois parâmetros avaliados e a porcentagem de ovos que passaram a larvas de terceiro estágio caiu de 99,0 para 58,2%. Lange et al. (2006) avaliaram a mesma forragem, sobre infecções de *H. contortus* em ovinos. O grupo tratado teve redução de 98% no OPG no

sétimo dia de tratamento. Terril et al. (2007) observaram que a peletização dessa planta reforça a sua eficácia contra nematóides de caprinos e pode facilitar a ampla utilização desta forrageira em pequenos ruminantes.

No Kênia, Gathuma et al. (2004) observaram 77% de eficácia *in vitro* do extrato aquoso a quente (24 mg mL<sup>-1</sup>) de frutos e folhas de *Myrsine africana* sobre vários nematóides de ovinos. Entretanto, Githiori et al. (2002) não obtiveram redução significativa no OPG (ovos por grama de fezes) em carneiros utilizando folhas e frutos da mesma planta. É bem conhecido que os princípios ativos variam entre as partes vegetais, a localização, idade e fase de desenvolvimento da planta. Além disso, o teste *in vivo* realizado por Githiori et al. (2002) é por si só mais rigoroso na avaliação da eficácia do extrato.

O extrato aquoso da raiz de *Albizia anthelmintica* e *Hilderbrandtia sepalosae* apresentou excelente ação anti-helmíntica com eficácias superiores a 90% (Githiori et al., 2003; Gathuma et al., 2004). Já o extrato aquoso de *Jasminum abyssinicum* (0,3 L animal<sup>-1</sup>) reduziu em 69% o OPG de ovinos (Kiprono et al., 2005).

No Zimbábue, Kahiya et al. (2003) relataram redução de 34% no OPG de caprinos infectados artificialmente com larvas de *H. contortus* e alimentados com folhas desidratadas de *Acacia karoo* que constituiu 40% da dieta.

Na Nigéria, o D-3-O-methylchiroinositol, isolado do caule de *Pliostigma thonningii* promove a paralisia de 60% das larvas de nematóides (Asuzu et al., 1999). Também nesse país, os extratos aquoso e etanólico de *Nauclea latifolia* foram eficazes na redução do OPG (93,8%) em ovinos e diminuiu a sobrevivência de larvas (Ademola et al., 2007b; Onyeyili et al., 2001). Já Alawa et al. (2003) observaram que o extrato aquoso de *Annona senegalensis* na concentração 7,1 mg mL<sup>-1</sup>, reduziu a eclodibilidade dos ovos em 88,5%. O mesmo procedimento foi utilizado para *Vernonia amigdalina* que foi ineficiente nas concentrações avaliadas.

Também na Nigéria, os extratos etanólico e aquoso de *Spondias mombin* (Ademola et al., 2005) e *Spigelia anthelmia* (Ademola et al., 2007a) na concentração de 500 mg kg<sup>-1</sup> p.c. foram eficazes na redução do OPG (até 65%) de ovinos. Em testes *in vitro*, os extratos etanólico e aquoso de *Khaya senegalensis* inviabilizaram larvas de 1º estágio. Nos testes *in vivo*, 500 mg kg<sup>-1</sup> p.c. reduziram 71,5% do OPG de *H. contortus* e 72,3% de *Trichostrongylus colubriformis*. Para *Oesphagostomum* sp., *Strongyloides* sp. e *Trichuris* sp. observaram 100% de inibição na mesma concentração (Ademola et al., 2004).

Na África do Sul, Bizimenyera et al. (2006) avaliaram a eficácia de extrato acetônico de folhas, caule e raiz de *Peltophorum africanum* contra *T.*

*colubriformis* e nas concentrações cinco e 25 mg mL<sup>-1</sup>, ocorreu inibição total da eclosão de ovos e do desenvolvimento das larvas. Na Arábia Saudita, Al-Qarawi et al. (2001), utilizando extratos de *Calotropis procera*, obtiveram 49% de redução do OPG. Nos testes *in vitro* as diluições 1/5 e 1/10 foram letais após 20 minutos de administração.

No Paquistão, extratos de *C. procera*, *Artemisia brevifolia*, *Swertia chirata* e *Butea monosperma* apresentaram eficácia em testes *in vitro* (acima de 60%). No testes *in vivo* todas as espécies apresentaram redução no OPG acima 50% (Iqbal et al., 2004; Iqbal et al., 2005; Iqbal et al., 2006a; Iqbal et al., 2006b). A espécie *Trachyspermum ammi* apresentou bom efeito ovicida *in vivo* reduzindo o OPG em 78% (Lateef et al., 2006; Jabbar et al., 2006). A ação *in vitro* e *in vivo* de um produto comercial contendo taninos foi avaliada contra *H. contortus* e houve redução dose dependente da eclosão de ovos, redução do OPG e melhora na utilização dos nutrientes (Iqbal et al., 2007).

Na Etiópia, o pó da raiz de *Halothamnus somalensis* na dose 2 g kg<sup>-1</sup> p.c., apresentou 50% de redução do OPG (Dawo & Tibbo, 2005). Já os extratos aquosos e hidroalcóolicos de *Croton macrostachyus* e *Ekebergia capensis*, bem como o extrato aquoso de *Acacia nilotica* induziram completa inibição da eclosão dos ovos de *H. contortus* em concentração igual ou inferior a dois mg mL<sup>-1</sup> (Egualé et al., 2006). Egualé et al. (2007) também observaram inibição completa da eclosão de ovos tratados com extratos aquoso e hidroalcóolico de *Coriandrum sativum*.

Na Suíça, Hördegen et al. (2003) avaliaram os efeitos da administração de extratos de sete plantas, nim (*Azadirachta indica*), lírio (*Melia azedarach*), abacaxi (*Ananas comosus*), *Vernonia anthelmintica*, *Embelia ribes*, *Fumaria parviiflora* e *Caesalpinia crista*, na redução do OPG e de larvas de *H. contortus* e *Trichostrongylus colubriformis*. Somente o extrato etílico de *F. parviiflora*, na dose de 183 mg kg<sup>-1</sup> p.c., promoveu significativa redução no OPG (100%) e 78,2 e 88,8% de redução de adultos de *H. contortus* e *T. colubriformis*. Utilizando um teste de redução modificado *methyl-thiazolyltetrazolium* (MTT), Hördegen et al. (2006) testaram a atividade anti-helmíntica de seis das plantas citadas anteriormente e os resultados mostraram redução significativa no desenvolvimento larval chegando a 93% de inibição com extrato de *A. indica*.

Heckendorn et al. (2007) avaliaram os efeitos da administração de *Cichorium intybus*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia* sobre carneiros infectados artificialmente com *H. contortus* e *Cooperia curticei* e todas as forragens apresentaram redução significativa no OPG.

Hounzangbe-Adote et al. (2005b), na França,

avaliaram o efeito de *Zanthoxylum zanthoxyloides* (Fagara) administrada na dose de 4g kg<sup>-1</sup> p.c. houve redução de 57,8% na eliminação de ovos e redução de fertilidade das fêmeas dos helmintos. O número médio de ovos por útero no grupo controle foi de 573,1 e, no grupo tratado, foi de 384,3. Avaliando o efeito dessa mesma planta e de *Newbouldia laevis*, *Morinda lucida* e *Carica papaya* sobre três estágios de vida de *H. contortus*, Hounzangbe-Adote et al. (2005a) observaram que essas quatro plantas possuem propriedades anti-helmínticas, sendo demonstrada a redução da motilidade dos adultos desse verme.

Paolini et al. (2003) administraram extrato de quebracho (*Schinopsis* sp.) para caprinos e obtiveram 64% de redução do OPG. Com relação à fecundidade das fêmeas de nematóides, o grupo tratado apresentou uma redução de 57%.

No Reino Unido, Marley et al. (2003) estudaram a helmintose de ovinos naturalmente infectados manejados em piquetes das seguintes forragens, *C. intybus*, *L. corniculatus* e *Lolium perenne/Trifolium repens*. Após 35 dias, nos ovinos que pastaram *L. corniculatus*, foram encontrados, em média, 7,6 helmintos e no *L. perenne/T. repens* foram encontrados 16,0.

Athanasiadou et al. (2005), avaliaram o efeito anti-helmíntico direto das forragens, *Lotus pedunculatus*, *Hedysarium coronarium*, *O. viciifolia*, *C. intybus* e uma mistura de *L. perenne/T. repens* (controle) contra *T. colubriformis*. Não houve evidência de efeito anti-helmíntico direto dessas forragens sobre os helmintos. Vale ressaltar que o teor de metabólitos secundários pode variar de acordo com as condições ambientais e que a susceptibilidade dos helmintos também varia de espécie para espécie.

Os extratos de TC de quebracho, foram utilizados em teste de desenvolvimento larval sobre *H. contortus*, *Teladorsagia circumcincta*, *T. colubriformis* e *Nematodirus battus*. Observou-se efeito sobre a motilidade das larvas de terceiro estágio de todas as espécies testadas, sendo este dose dependente. O extrato de quebracho utilizado *in vivo* foi eficiente contra *T. colubriformis* e *N. battus* (Athanasiadou et al., 2001).

#### Eficácia anti-helmíntica de plantas testadas no Brasil

Apesar de muitas plantas já terem sido descritas como possuidoras de atividade anti-helmíntica, poucas foram avaliadas cientificamente. Em um levantamento realizado por Krychak-Furtado (2006), 106 espécies foram citadas com ação antihelmíntica, entretanto menos de 17% tiveram suas eficácias comprovadas. Das espécies identificadas, apenas 17,9% eram indicadas para tratamento de nematóides de ruminantes.

Nos estudos de Krychak-Furtado (2006), 35 extratos vegetais foram avaliados *in vitro* contra

TABELA 1. Plantas avaliadas para a ação anti-helmíntica em nematóides gastrintestinal de pequenos ruminantes em diferentes países.

Nome científico	Nome vulgar	Parte utilizada	Teste	Animal	Concentração/Dose	Eficácia	País	Autor
<i>Acacia karoo</i>	NC*	Folhas	In vivo	Caprino	40% da ração diária	Redução de 34% nos ovos de <i>H. contortus</i>	Zimbábue	Kahya et al. (2003)
<i>Acácia meansii</i>	Acácia negra	NC	In vivo	Ovino	18g animal <sup>-1</sup>	Eficaz sobre nematóides de ovinos	Brasil	Cenci et al. (2007)
<i>Acácia meansii</i>	Acácia negra	NC	In vitro	Ovino	1,25 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 100% para <i>H. contortus</i> , <i>T. vitrinus</i> e <i>T. circumcincta</i>	Brasil	Minho (2006)
<i>Acácia nilotica</i>	NC	Folhas	In vivo	Caprino	40% da ração diária	Redução de 10% para <i>H. contortus</i>	Zimbábue	Kahya et al. (2003)
<i>Acácia nilotica</i>	NC	Sementes	In vitro	Ovino	2 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 100% sobre ovos de <i>H. contortus</i>	Etiópia	Egualé et al. (2006)
<i>Albizia anthelmintica</i>	NC	Raiz	In vivo	Ovino	330 mg mL <sup>-1</sup>	Redução de 34% para <i>H. contortus</i>	Kênia	Githiori et al. (2003)
<i>Albizia anthelmintica</i>	NC	Raiz	In vivo	Ovino	83 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 89,8% para <i>Trichostrongylides</i> e <i>Oesophagostomum</i> sp.	Kênia	Gathuma et al. (2004)
<i>Allium sativum</i>	Alho	Bulbo	In vitro	Caprino	1g kg <sup>-1</sup> de peso corporal	Não foi eficaz contra <i>Oesophagostomum</i> sp. e <i>Trichostrongylides</i>	Brasil	Batainha et al. (2004)
<i>Ananas comosus</i>	Abacaxi	Enzima	In vitro	Ovino	10 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 88% contra <i>H. contortus</i>	Suiça	Hordegen et al. (2006)
<i>Ammonia senegalensis</i>	NC	Hastes	In vitro	Ovino	7,1 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 88,5% contra <i>H. contortus</i>	Nigéria	Alawa et al. (2003)
<i>Artemisia brevifolia</i>	Artemísia	Parte aérea	In vitro e In vivo	Ovino	3 g kg <sup>-1</sup> p.c.	Eficácia de 67% contra <i>H. contortus</i>	Paquistão	Iqbal et al. (2004)
<i>Aster lanceolatus</i>	Aster	Flores, caules e folhas	In vitro	Ovino	0,0785 e 0,0475 g mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 96% para trichostrongilídeos	Brasil	Krychak-Furtado (2006)
<i>Azadirachta indica</i>	Nim indiano	Sementes	In vitro	Ovino	10 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 93% contra <i>H. contortus</i>	Suiça	Hordegen et al. (2006)
<i>Azadirachta indica</i>	Nim indiano	Folhas	In vivo	Ovino	0,2 g kg <sup>-1</sup> p.c.	Não foi eficaz contra <i>H. contortus</i> e <i>C. curicei</i>	Brasil	Costa et al. (2006)
<i>Burmannia sp.</i>	NC	Sementes	In vitro	Ovino	3 g kg <sup>-1</sup> p.c.	Eficácia de 78,4% para trichostrongilídeos	Paquistão	Iqbal et al. (2006)
<i>Caesalpinia crista</i>	NC	Sementes	In vitro	Ovino	10 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 92,1% contra <i>H. contortus</i>	Suiça	Hordegen et al. (2006)
<i>Calotropis procera</i>	Vaqueta	latex	In vitro e In vivo	Ovino	0,02 mL kg <sup>-1</sup>	Eficácia de 100% sobre larvas de <i>H. contortus</i>	Arábia Saudita	Al-Qarawi et al. (2001)
<i>Calotropis procera</i>	Vaqueta	Flores	In vitro e In vivo	Ovino	3 g kg <sup>-1</sup> p.c.	Eficácia de 88,4% contra <i>H. contortus</i>	Paquistão	Iqbal et al. (2005)
<i>Carica papaya</i>	Mamão	Sementes	In vivo	Caprino	2 g kg <sup>-1</sup> p.c.	Eficácia de 32,2% contra <i>H. contortus</i>	Brasil	Vieira et al. (1999)
<i>Carica papaya</i>	Mamão	Sementes	In vitro	Ovino	4,5 mg mL <sup>-1</sup>	Não foi eficaz contra trichostrongilídeos	Brasil	Krychak-Furtado et al. (2005)
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Mastruz	Óleo essencial e folhas	In vitro	Caprino	3,33 µL mL <sup>-1</sup>	Inviabilizou 100% das larvas de <i>H. contortus</i>	EUA	Kerzis et al. (2002)
<i>Chicorium intybus</i>	Chicória	Folhas	In vivo	Ovino	NC	Não foi eficaz contra <i>T. colubriformes</i>	Reino Unido	Athanasiadou et al. (2005)
<i>Chicorium intybus</i>	Chicória	Folhas	In vivo	Ovino	NC	Não foi eficaz contra nematóides de ovinos	Reino Unido	Marley et al. (2003)
<i>Chicorium intybus</i>	Chicória	Folhas	In vivo	Ovino	3 g TC kg <sup>-1</sup> matéria seca	Redução de 89% no OPG para <i>H. contortus</i>	Suiça	Heckendorn et al. (2007)
<i>Coriandrum sativum</i>	Coentro	Sementes	In vitro e In vivo	Ovino	0,5 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 100% contra <i>H. contortus</i>	Etiópia	Egualé et al. (2007)
<i>Croton macrostachyus</i>	NC	Sementes	In vitro	Ovino	2 mg mL <sup>-1</sup>	Inibiu 100% da eclosão de ovos de <i>H. contortus</i>	Etiópia	Egualé et al. (2006)
<i>Croton zehntneri</i>	Canelinha	Parte aérea	In vitro	Ovino	0,62 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 58% contra <i>H. contortus</i>	Brasil	Vasconcelos (2006)
<i>Croton zehntneri</i>	Canelinha	Parte aérea	In vitro	Ovino	1,25 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 99% contra <i>H. contortus</i>	Brasil	Camurça-Vasconcelos (2007)
<i>Cymbopogon citratus</i>	Capim-santo	Folhas	In vitro	Caprino	224 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 97% em larvas de <i>H. contortus</i>	Brasil	Almeida et al. (2003)
<i>Dicksonia selowiana</i>	Xaxim	Folhas, caules e tronco	In vitro e In vivo	Ovino	0,1292 g mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 100% <i>in vitro</i> e 86,59% <i>in vivo</i> sobre trichostrongilídeos	Brasil	Krychak-Furtado (2006)
<i>Digitaria insularis</i>	Capim-açu	Folhas	In vitro	Caprino	355 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 99% sobre larvas de <i>H. contortus</i>	Brasil	Almeida et al. (2003)
<i>Ekebergia capensis</i>	NC	Sementes	In vitro	Ovino	2 mg mL <sup>-1</sup>	Inibiu 100% da eclosão de ovos de <i>H. contortus</i>	Etiópia	Egualé et al. (2006)
<i>Embelia ribes</i>	NC	Fruto	In vitro	Ovino	10 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 85% em larvas de <i>H. contortus</i>	Suiça	Hordegen et al. (2006)
<i>Fumaria perrillora</i>	NC	Todaplanta	In vitro	Ovino	10 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 74% em larvas de <i>H. contortus</i>	Suiça	Hordegen et al. (2006)
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Folhas	In vitro	Ovino	0,0501 g mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 100% de trichostrongilídeos	Brasil	Krychak-Furtado (2006)
<i>Halofoenus somaliensis</i>	NC	Raiz	In vivo	Caprino	2 g kg <sup>-1</sup> p.c.	Eficácia de 50% para nematóides de caprinos	Etiópia	Dawo e Tibbo (2006)
<i>Hebesartium coronarium</i>	Sulla	Forragem	In vivo	Ovino	NC	Não foi eficaz contra <i>T. colubriformes</i>	Reino Unido	Athanasiadou et al. (2005)
<i>Hildebrandtia sepatica</i>	NC	Raiz	In vivo	Ovino	128 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 90% sobre trichostrongilídeos.	Kenia	Gathuma et al. (2004)
<i>Krayera senegalensis</i>	NC	Casca	In vitro e In vivo	Ovino	500 mg kg <sup>-1</sup> p.c.	Eficácia de 71% sobre <i>H. contortus</i>	Nigéria	Ademola et al. (2004)

continua...

TABELA 1. Plantas avaliadas para a ação anti-helmíntica em nematóides gastrintestinal de pequenos ruminantes em diferentes países.

Nome científico	Nome vulgar	Parte utilizada	Tese	Animal	Concentração/Dose	Eficiência	País	Autor
<i>Lespedeza cuneata</i>	NC	Forragem	In vivo	Caprino	46 g TC kg <sup>-1</sup> Matéria Seca	Redução de 42% no OPG ( <i>H. contortus</i> )	EUA	Min et al. (2004)
<i>Lespedeza cuneata</i>	NC	Forragem	In vivo	Ovino	3,6% TC na forragem	Redução de 98% do OPG de <i>H. contortus</i>	EUA	Lange et al. (2006)
<i>Lippia sidoboides</i>	Alecrim-pimenta	Parte aérea	In vitro	Ovino	1,25 mg mL <sup>-1</sup>	Redução de 98% no OPG de <i>H. contortus</i>	Brasil	Camurça-Vasconcelos et al. (2007)
<i>Lippia sidoboides</i>	Alecrim-pimenta	Parte aérea	In vitro	Ovino	0,62 mg mL <sup>-1</sup>	Redução de 94,8% no OPG de <i>H. contortus</i>	Brasil	Vasconcelos (2006)
<i>Lotus corniculatus</i>	NC	Forragem	In vivo	Ovino	15,2g TC kg <sup>-1</sup> MS	Redução de 63% no OPG para <i>H. contortus</i>	Suíça	Heckendorn et al. (2007)
<i>Lotus corniculatus</i>	NC	Forragem	In vivo	Ovino	NC	Reduziu 9% das larvas de nematóides de ovinos	Reino Unido	Marley et al. (2003)
<i>Lotus pedunculatus</i>	NC	Forragem	In vivo	Ovino	NC	Não foi eficaz contra <i>T. colubriformis</i>	Reino Unido	Athanasiadou et al. (2005)
<i>Mangifera indica</i>	Manga	Sementes	In vitro	Ovino	50 mg mL <sup>-1</sup>	Redução de 95,66% no OPG ( <i>H. contortus</i> )	Brasil	Costa et al. (2002)
<i>Melia azedarach</i>	Lírio	Folhas e sementes	In vitro	Ovino	50 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 100% sobre ovos de <i>H. contortus</i>	Brasil	Maciel et al. (2006)
<i>Melia azedarach</i>	Lírio	Frutos	In vivo	Caprino	2 g kg <sup>-1</sup> p.c.	Redução de 59% no OPG nematóides de ovinos	Brasil	Grão et al. (1998)
<i>Melochia villosa</i>	Coraçozinho	Parte aérea	In vitro	Ovino	0,01 g mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 91% em ovos de trichostrongídeos	Brasil	Krychak-Furtado, (2006)
<i>Momordica charantia</i>	Melão de São Caetano	Parte aérea	In vitro	Ovino	0,10 mg mL <sup>-1</sup>	Redução de 50% no OPG ( <i>H. contortus</i> )	Brasil	Batista et al. (1999)
<i>Musa paradisiaca</i>	Bananeira	Latex e flores	In vitro	Ovino	0,15 mg mL <sup>-1</sup>	Não foi eficaz contra trichostrongídeos	Brasil	Krychak-Furtado et al. (2005)
<i>Musa sp</i>	Bananeira	Folhas	In vivo	Caprino	NC	Reduziu 70,4% de <i>Oesophagostomum</i> sp.	Brasil	Oliveira et al. (1997)
<i>Myrsine africana</i>	Tamujo	Folhas e frutos	In vitro	Ovino	24 mg mL <sup>-1</sup>	Redução de 77% no OPG de nematóides de ovinos	Kênia	Gathuma et al. (2004)
<i>Myrsine africana</i>	Tamujo	Folhas e frutos	In vitro	Ovino	125 e 50g por animal	Não foi eficaz contra <i>H. contortus</i>	Kênia	Ghtiori et al. (2002)
<i>Nauclea latifolia</i>	NC	Casca	In vivo	Ovino	1600 mg kg <sup>-1</sup> p.c.	Reduziu 93% no OPG de nematóides de ovinos	Nigéria	Onyeyili et al. (2001)
<i>Nauclea latifolia</i>	NC	Folhas	In vitro e in vivo	Ovino	500 mg kg <sup>-1</sup> p.c.	Eficácia de 100% para Trichostrongídeos	Nigéria	Ademola et al. (2007)
<i>Ocimum gratissimum</i>	Alfavaca	Parte aérea	In vitro	Ovino	Diluição de 0,5%	Eficácia de 100% sobre ovos de <i>H. contortus</i>	Brasil	Pessoa et al. (2002)
<i>Onobrychis vicifolia</i>	NC	Forragem	In vivo	Ovino	26,1g TC kg <sup>-1</sup> MS	Redução de 35% no OPG de <i>H. contortus</i>	Suíça	Heckendorn et al. (2007)
<i>Onobrychis vicifolia</i>	NC	Forragem	In vivo	Ovino	NC	Não foi eficaz contra <i>H. contortus</i>	Reino Unido	Athanasiadou et al. (2005)
<i>Oryza latifolia</i>	Capim arroz	Parte aérea	In vitro	Ovino	0,103 g mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 96% em ovos de <i>H. contortus</i>	Brasil	Krychak-Furtado, (2006)
<i>Pavonia angustifolia</i>	Roseira do brejo	Parte aérea	In vitro	Ovino	0,101 g mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 97% sobre ovos de <i>H. contortus</i>	Brasil	Krychak-Furtado, (2006)
<i>Pellagium africanum</i>	NC	Folha, caule e raiz	In vitro	Ovino	25 mg mL <sup>-1</sup>	Inibiu 100% a eclosão e desenvolvimento larval	África do Sul	Bizimnyera et al. (2006)
<i>Petiveria alliacea</i>	Guiné	Folhas	In vitro	Ovino	0,0146 g mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 99,8% em ovos de <i>H. contortus</i>	Brasil	Krychak-Furtado, (2006)
<i>Pilosigma thomningii</i>	Mucaqueça	Caulo	In vitro	Ovino	4,4 mg mL <sup>-1</sup>	Paralisia de 60% em larvas de <i>H. contortus</i>	Nigéria	Asuzu et al. (1999)
<i>Picrolemma sprucei</i>	Caferana	Caulos e raízes	In vitro	Ovino	1,3 g l <sup>-1</sup>	Eficácia de 85% sobre larvas de <i>H. contortus</i>	Brasil	Nunomura et al. (2006)
<i>Pterocaulon interruptum</i>	NC	Parte aérea	In vitro	Ovino	3,8 g mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 100% contra <i>H. contortus</i>	Brasil	Krychak-Furtado, (2006)
<i>Rapanea melanophloeos</i>	NC	Frutos	In vivo	Ovino	50 g por animal	Não foi eficaz contra <i>H. contortus</i>	Kênia	Ghtiori et al. (2002)
<i>Schinopsis sp</i>	Quebracho	casca	In vivo	Caprino	5% da MS da dieta	Reduziu 64% do OPG e 57% da fecundidade de <i>H. contortus</i>	França	Paoline et al. (2003)
<i>Schinopsis sp</i>	Quebracho	casca	In vitro e in vivo	Ovino	Extrato comercial 7,3% de TC	Reduziu 100% o OPG ( <i>T. colubriformis</i> e <i>N. battus</i> )	Reino Unido	Athanasiadou et al. (2001)
<i>Spigelia anthelmia</i>	Ervalombiguera	Parte aérea	In vitro	Ovino	50 mg mL <sup>-1</sup>	Inibiu 100% o OPG de <i>H. contortus</i>	Brasil	Assis et al. (2003)
<i>Spigelia anthelmia</i>	Ervalombiguera	Parte aérea	In vitro	Ovino	0,173 mg mL <sup>-1</sup>	Redução de 50% no OPG ( <i>H. contortus</i> )	Brasil	Batista et al. (1999)
<i>Spigelia anthelmia</i>	Ervalombiguera	Parte aérea	In vitro e in vivo	Ovino	500 mg kg <sup>-1</sup> p.c.	Eficácia de 100% para trichostrongídeos e <i>Oesophagostomum</i> sp.	Nigéria	Ademola et al. (2007)
<i>Spondias mombin</i>	Cajamanga	Folhas	In vitro e in vivo	Ovino	500 mg kg <sup>-1</sup> p.c.	Reduziu 65% do OPG de nematóides de ovinos	Nigéria	Ademola et al. (2005)
<i>Swerthia chirata</i>	NC	Flores	In vitro e in vivo	Ovino	3 g kg <sup>-1</sup> p.c.	Redução de 58,8% no OPG ( <i>H. contortus</i> )	Paquistão	Iqbal et al. (2006)
<i>Trachyspermum arnii</i>	NC	Sementes	In vivo	Ovino	3 g kg <sup>-1</sup> p.c.	Reduziu em 78% o OPG para nematóides de ovinos	Paquistão	Lateef et al. (2006)
<i>Trichilia pallida</i>	Plomba	Folhas e sementes	In vitro	Ovino	0,1722 g mL <sup>-1</sup>	Inibição de 99,81% sobre ovos de <i>H. contortus</i>	Brasil	Krychak-Furtado, (2006)
<i>Vernonia amygdalina</i>	Malulu	Folhas	In vitro	Ovino	11,2 mg mL <sup>-1</sup>	Não foi eficaz contra <i>H. contortus</i>	Nigéria	Alawa et al. (2003)
<i>Vernonia anthelmintica</i>	NC	Sementes	In vitro	Ovino	10 mg mL <sup>-1</sup>	Eficácia de 65% sobre larvas de <i>H. contortus</i>	Suíça	Hordegen et al. (2006)
<i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i>	Fagara	Folhas	In vivo	Ovino	4 g kg <sup>-1</sup> p.c.	Reduziu 57,8% na excreção de ovos de <i>H. contortus</i>	França	Hounzangbe-Adote et al. (2005b)

nematóides gastrintestinais de ovinos. Destes, 13 extratos apresentaram eficiência superior a 80%: coraçozinho (*Melochia villosa*), aster (*Aster lanceolatus*), capim arroz (*Oryza latifolia*), roseira do brejo (*Pavonia angustifolia*), pitomba (*Trichilia pallida*), guiné (*Petiveria alliacea*), jenipapo (*Genipa americana*), xaxim (*Dicksonia sellowiana*) (pó seco 1 g), *D. sellowiana* (pó seco 2 g), *D. sellowiana* (extrato bruto), *D. sellowiana* (extrato filtrado), *Pterocaulon interruptum* (fração acetila) e *P. interruptum* (extrato bruto).

Nos testes *in vivo* em ovinos, o extrato de *P. interruptum* foi administrado por via oral, na dosagem de 33,34 mg kg<sup>-1</sup> de peso corporal e obteve-se redução de 47% no número de ovos de trichostrongilídeos eliminados nas fezes. Já a administração de *D. sellowiana* em forma de pó seco, na dose de 5 g kg<sup>-1</sup> p.c., determinou 86,6% de redução de ovos dos nematóides gastrintestinais (Krychak-Furtado, 2006).

*Melia azedarach*, conhecida popularmente como lírio, foi introduzida no Brasil durante a década de 1980 (Maciel et al., 2006). Testes *in vivo*, utilizando essa planta na dosagem de 2 e 3 gramas de frutos secos e triturados por kg de p.c., via oral, demonstraram 59 e 54% de eficácia anti-helmíntica em caprinos, respectivamente. (Girão et al., 1998).

Maciel et al. (2006), testando extratos hexânico, etanólico e clorofórmico de folhas e sementes de *M. azedarach* sobre *H. contortus*, observaram 100% de inibição da eclosão de ovos para o extrato etanólico das folhas nas concentrações de 25 e 50 mg mL<sup>-1</sup>. O extrato etanólico das sementes inibiu 100% da eclosão de ovos em todas as concentrações testadas. O extrato clorofórmico das sementes inibiu 92,4% da eclosão de ovos e 93,5% do desenvolvimento larval na concentração 50 mg mL<sup>-1</sup>, enquanto o extrato hexânico não foi eficiente. Os testes fitoquímicos das folhas indicaram a presença de taninos condensados, triterpenóides, esteróides e alcalóides.

Oliveira et al. (1997) observaram redução da infecção por nematóides gastrintestinais em caprinos que receberam, diariamente, folhas de bananeiras (*Musa sp.*) por um período de 25 dias, quando comparados com o grupo controle. A eficácia da folha de bananeira foi de 57,1% para *Haemonchus sp.*, 70,4% para *Oesophagostomum sp.*, 65,4% para *Trichostrongylus sp.* e de 59,5% para *Cooperia sp.* Por outro lado, Krychak-Furtado et al. (2005) testaram o extrato etanólico e o látex puro de flores de *M. paradisiaca* sobre ovos de nematóides gastrintestinais de ovinos e constataram que nenhum dos tratamentos inibiu o desenvolvimento larval.

Sementes de *Carica papaya*, trituradas em água e administradas para cabras, reduziram em 32,2% a contagem de ovos de *H. contortus*, e não foi observada mortalidade de nematóides adultos (Vieira et al., 1999). Krychak-Furtado et al. (2005) testaram o extrato aquoso e o óleo essencial de sementes

dessa planta sobre ovos de nematóides de ovinos, porém nenhum dos tratamentos inibiu o desenvolvimento dos ovos desses parasitos.

O extrato aquoso de erva lombrigueira (*Spigelia anthelmia*) foi testado na dose de 0,17 mg mL<sup>-1</sup> sobre a eclosão de ovos de *H. contortus*, obtendo inibição de 50% dos ovos (Batista et al., 1999). Em outro estudo, as frações com acetato de etila e metanol, na concentração de 50 mg mL<sup>-1</sup>, inibiram 100 e 97,4% da eclosão dos ovos, respectivamente (Assis et al., 2003). Já os extratos, aquoso e etanólico, de caferana (*Picrolemma sprucei*) inibiram de 85 a 90% do desenvolvimento de larvas desse nematóide (Nunomura et al., 2006).

Utilizando extrato aquoso de *Momordica charantia*, Melão de São Caetano, na concentração 0,10 mg mL<sup>-1</sup>, Batista et al. (1999) observaram 50% de inibição da eclosão de ovos de *H. contortus*. Posteriormente, Almeida (2005) observou redução média no OPG de 63,1% em caprinos naturalmente infectados e tratados com folhas dessa planta.

A atividade anti-helmíntica do óleo essencial de alfavaca (*Ocimum gratissimum*) e do componente, o eugenol nas concentrações 0,5 e 1,0% apresentaram 100% de inibição da eclosão dos ovos. O óleo essencial apresentou 14 componentes, sendo encontrado em maior quantidade o eugenol (43,7%) e o 1,8-Cineol (32,71%) (Pessoa et al., 2002).

O extrato hexânico de manga (*Mangifera indica*) não apresentou efeito ovicida, mas a fração etanólica do extrato hexânico inibiu 95,7% da eclosão de ovos de *H. contortus* na concentração 50 mg mL<sup>-1</sup>. Os testes fitoquímicos realizados nesta última fração detectaram proantocianidinas, taninos hidrolisáveis, triterpenos, incluindo saponinas (Costa et al., 2002).

Os estudos *in vitro* dos extratos aquosos de *Cymbopogon citratus* (capim-santo) e *Digitaria insularis* (capim-açu) sobre culturas de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos revelaram uma redução de 97,79% do número de larvas de *H. contortus*, na concentração de 224 mg mL<sup>-1</sup> para o extrato de capim-santo e de 98,94% para o extrato de capim-açu, na concentração 138,75 mg mL<sup>-1</sup> (Almeida et al., 2003). Já o suco de alho (*Allium sativum*) não foi eficaz sobre o desenvolvimento de ovos e larvas de Strongyloidea em caprinos (Batatinha et al., 2004).

Três plantas citadas como anti-helmínticas *Luffa operculata* (bucha-paulista) *Operculina sp.* (batata-de-purga), e *Senecio brasiliensis* (maria-mole) foram avaliadas *in vitro* e a batata-de-purga apresentou os melhores resultados na inibição da eclosão de ovos de nematóides (Girão et al., 1998). O farelo de batata-de-purga apresentou redução média de 72,3% no OPG, 60 dias pós-tratamento de caprinos naturalmente infectados. Animais tratados com semente de jerimum (*Cucurbita pepo L.*) apresentaram redução média do OPG de 87,3% (Almeida, 2005).

O efeito inibitório do óleo essencial de alecrim pimenta (*Lippia sidoides*) na concentração de 0,02 mg mL<sup>-1</sup> foi de 94,84% ± 2,3, similar ao tiabendazol. A atividade ovicida do óleo essencial de canelinha (*Croton zehntneri*) e o principal constituinte, o anetol, foram de 58% e 26,6% sobre *H. contortus* (Vasconcelos, 2006). Os óleos essenciais de *L. sidoides*, *C. zehntneri* e os constituintes majoritários reduziram 98% da eclosão de ovos e inibiram 90% do desenvolvimento larval do *H. contortus* (Camurça-Vasconcelos et al., 2007). O óleo essencial de *L. sidoides* administrado *in vivo* na concentração de 283 mg kg<sup>-1</sup> apresentou eficácia de 54%, 14 dias após o tratamento (Camurça-Vasconcelos et al., 2008).

Esta revisão fornece informações relevantes sobre a avaliação da atividade anti-helmíntica de 64 espécies vegetais, das quais 27 apresentaram eficácia acima de 90%. Em estudos realizados no Brasil, 15 plantas apresentaram eficácia acima de 95% para inibição do desenvolvimento de trichostrongilídeos. As espécies *Aster lanceolatus*, *Croton zehntneri*, *Cymbopogon citratus*, *Dicksonia sellowiana*, *Digitaria insularis*, *Genipa americana*, *Lippia sidoides*, *Mangifera indica*, *Melia azedarach*, *Ocimum gratissimum*, *Petiveria alliacea*, *Pterocaulon interruptum*, *Oryza latifolia*, *Spigelia anthelmia* e *Trichilia pallida*, que estão adaptadas em diferentes regiões geográficas, foram as que revelaram resultados mais promissores nas pesquisas brasileiras.

Diversos autores em outros países relatam o potencial promissor de plantas ricas em taninos no controle de nematóides e esse metabólito secundário está presente em muitas plantas nativas do cerrado e da caatinga, indicando um amplo campo de pesquisas de fitoterápicos com ação anti-helmíntica nessas vegetações brasileiras. O conhecimento e o melhor aproveitamento dessas espécies poderão constituir alternativa ecológica, social e economicamente viável.

De forma geral os estudos são realizados sob diferentes abordagens, entretanto, é necessária a complementação dos dados com análises clínicas, toxicológicas e fitoquímicas para a validação de experimentos *in vivo*. Os dados compilados nesta revisão poderão nortear a elaboração e o registro de novos produtos anti-helmínticos para animais nas entidades competentes. Espera-se que estes dados científicos alcancem o produtor rural, levando consigo os benefícios econômicos, ambientais e de saúde pública, advindos da utilização de métodos de controle anti-helmínticos alternativos aos convencionais.

#### AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Banco do Nordeste/FUNDECI.

#### REFERÊNCIA

- ADEMOLA, I.O.; FAGBEMI, B.O.; IDOWU, S.O. Evaluation of the anthelmintic activity of *Khaya senegalensis* extract against gastrointestinal nematodes of sheep: *in vitro* and *in vivo* studies. **Veterinary Parasitology**, v.122, p.151-64, 2004.
- ADEMOLA, I.O.; FAGBEMI, B.O.; IDOWU, S.O. Anthelmintic activity of extracts of *Spondias mombin* against gastrointestinal nematodes of sheep: studies *in vitro* and *in vivo*. **Tropical Animal Health and Production**, v.37, n.3, p.223-35, 2005.
- ADEMOLA, I.O.; FAGBEMI, B.O.; IDOWU, S.O. Anthelmintic activity of *Spigelia anthelmia* extract against gastrointestinal nematodes of sheep. **Parasitology Research**, v.101, p.63-9, 2007a.
- ADEMOLA, I.O.; FAGBEMI, B.O.; IDOWU, S.O. Anthelmintic efficacy of *Nauclea Latifolia* extract against gastrointestinal nematodes of sheep: *In Vitro* and *In Vivo* studies. **African Journal of Traditional, Complimentary and Alternative Medicines**, v.4, n.2, p.148-56, 2007b.
- AL-QARAWI, A.A. et al. A preliminary study on the anthelmintic activity of *Calotropis procera* latex against *Haemonchus contortus* infection in Najdi sheep. **Veterinary Research Communications**, v.25, n.1, p.61-70, 2001.
- ALAWA, C.B.I. et al. *In vitro* screening of two Nigerian medicinal plants (*Vernonia amygdalina* and *Annona senegalensis*) for anthelmintic activity. **Veterinary Parasitology**, v.113, p.73-81, 2003.
- ALMEIDA, M.A.O. et al. Efeitos dos extratos aquosos de folhas de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (Capim-santo) e de *Digitaria insularis* (L.) Fedde (Capim-açu) sobre cultivos de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, n.3, p.125-9, 2003.
- ALMEIDA, W.V.F. **Uso de plantas medicinais no controle de helmintos gastrintestinais de caprinos naturalmente infectados**. 2005. 85p. Dissertação (Mestrado - Área de Concentração em Controle de Parasitismo em Sistemas Agrossilvopastoris) - Centro de Saúde e tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos.
- ASSIS, L.M. et al. Ovicidal and larvicidal activity *in vitro* of *Spigelia anthelmia* Linn. extracts on *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, v.117, p.43-9, 2003.
- ASUZU, I.U.; GRAY, A.I.; WATERMAN, P.G. The anthelmintic activity of D-3-O-methylchiroinositol isolated from *Piliostigma thonningii* stem bark. **Fitoterapia**, v.70, p.77-9, 1999.
- ATHANASIADOU, S. et al. Direct anthelmintic effects of condensed tannins towards different gastrointestinal nematodes of sheep: *in vitro* and *in vivo* studies. **Veterinary Parasitology**, v.99, p.205-19, 2001.
- ATHANASIADOU, S. et al. Testing for direct anthelmintic effects of bioactive forages against *Trichostrongylus colubriformis* in grazing sheep. **Veterinary Parasitology**, v.127, p.233-43, 2005.
- BATATINHA, M.J.M. et al. Efeitos do suco de alho (*Allium sativum* Linn.) sobre nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1265-6, 2004.
- BATISTA, L.M. et al. Atividade ovicida e larvicida *in vitro* de *Spigelia anthelmia* e *Momordica charantia* contra o

- nematódeo *Haemonchus contortus*. **Ciência Animal**, v.9, p.67-3, 1999.
- BIZIMENYERA, E.S. et al. *In vitro* activity of *Peltophorum africanum* Sond. (Fabaceae) extracts on the egg hatching and larval development of the parasitic nematode *Trichostrongylus colubriformis*. **Veterinary Parasitology**, v.142, p.336-43, 2006.
- CAMURÇA-VASCONCELOS, A.L.F. et al. Anthelmintic activity of *Croton zehntneri* and *Lippia sidoides* essential oils. **Veterinary Parasitology**, v.148, p.288-94, 2007.
- CAMURÇA-VASCONCELOS, A.L.F. et al. Anthelmintic activity of *Lippia sidoides* essential oil on sheep gastrointestinal nematodes. **Veterinary Parasitology**, v.154, p.167-70, 2008.
- CASTRO, A.G. **Defensivos agrícolas como um fator ecológico**. Jaguariúna: EMBRAPA - CNPDA, 1989. 20p. (Documento 6).
- CENCI, F.B. et al. Effects of condensed tannin from *Acacia mearnsii* on sheep infected naturally with gastrointestinal helminthes. **Veterinary Parasitology**, v.144, p.132-7, 2007.
- COOP, R.L.; KYRIAZAKIS, I. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. **Trends in Parasitology**, v.17, p.325-30, 2001.
- COSTA, C.T.C. et al. Efeito ovicida de extratos de sementes de *Mangifera indica* L. sobre *Haemonchus contortus*. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v.11, n.2, p.57-60, 2002.
- COSTA, C.T.C. et al. Anthelmintic activity of *Azadirachta indica* A. Juss against sheep gastrointestinal nematodes. **Veterinary Parasitology**, v.137, p.306-10, 2006.
- DAWO, F.; TIBBO, M. Anthelmintic effect of *Halothamus somalensis* in Arsi-Bale goats. **Livestock Research for Rural Development**, v.17, n.68, 2005. Disponível em <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/6/dawo17068.htm>>. Acesso em: 18 jan. 2008.
- EGUALE, T. et al. *In vitro* anthelmintic activities of four Ethiopian medicinal plants against *Haemonchus contortus*. **Pharmacologyonline**, v.3, p.153-65, 2006.
- EGUALE, T. et al. *In vitro* and *in vivo* anthelmintic activity of crude extracts of *Coriandrum sativum* against *Haemonchus contortus*. **Journal of Ethnopharmacology**, v.110, p.428-33, 2007.
- GATHUMA, J.M. et al. Efficacy of *Myrsine africana*, *Albizia anthelmintica* and *Hilderbrandtia sepalosa* herbal remedies against mixed natural sheep helminthosis in Samburu district, Kenya. **Journal of Ethnopharmacology**, v.91, p.7-12, 2004.
- GIRÃO, E.S. et al. Ocorrência e distribuição estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos no município de Teresina, Piauí. **Ciência Rural**, v.22, p.197-202, 1992.
- GIRÃO, E.S. et al. **Identificação e Avaliação de Plantas Mediciniais com Efeito Anti-Helmíntico em Caprinos**. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1998. 42p. (Documento 29)
- GITHIORI, J.B. et al. Anthelmintic activity of preparations derived from *Myrsine africana* and *Rapanea melanophloeos* against the nematode parasite, *Haemonchus contortus*, of sheep. **Journal of Ethnopharmacology**, v.80, p.187-91, 2002.
- GITHIORI, J.B. et al. The anthelmintic efficacy of the plant, *Albizia anthelmintica*, against the nematode parasites *H. contortus* of sheep and *Heligmosomoides polygyrus* of mice. **Veterinary Parasitology**, v.116, p.23-34, 2003.
- HECKENDORN, F. et al. Individual administration of three tanniferous forage plants to lambs artificially infected with *Haemonchus contortus* and *Cooperia curticei*. **Veterinary Parasitology**, v.146, p.123-34, 2007.
- HÖRDEGEN, P. et al. The anthelmintic efficacy of five plant products against gastrointestinal trichostrongylids in artificially infected lambs. **Veterinary Parasitology**, v.117, p.51-60, 2003.
- HÖRDEGEN, P. et al. *In vitro* screening of six anthelmintic plant products against larval *Haemonchus contortus* with a modified methyl-thiazolyl-tetrazolium reduction assay. **Journal of Ethnopharmacology**, v.108, p.85-9, 2006.
- HOUNZANGBE-ADOTE, M.S. et al. *In vitro* effects of four tropical plants on three life-cycle stages of the parasitic nematode, *Haemonchus contortus*. **Research in Veterinary Science**, v.78, p.155-60, 2005a.
- HOUNZANGBE-ADOTE, M.S. et al. *In vivo* effects of Fagara leaves on sheep infected with gastrointestinal nematodes. **Tropical Animal Health and Production**, v.37, n.3, p.205-14, 2005b.
- IQBAL, Z. et al. Anthelmintic activity of *Artemisia brevifolia* in sheep. **Journal of Ethnopharmacology**, v.93, p.265-8, 2004.
- IQBAL, Z. et al. Anthelmintic activity of *Calotropis procera* (Ait.) Ait. F. flowers in sheep. **Journal of Ethnopharmacology**, v.102, p.256-61, 2005.
- IQBAL, Z. et al. Anthelmintic activity of *Swertia chirata* against gastrointestinal nematodes of sheep. **Fitoterapia**, v.77, p.463-5, 2006a.
- IQBAL, Z. et al. *In vivo* anthelmintic activity of *Butea monosperma* against Trichostrongylid nematodes in sheep. **Fitoterapia**, v.77, p.137-40, 2006b.
- IQBAL, Z. et al. Direct and indirect anthelmintic effects of condensed tannins in sheep. **Veterinary Parasitology**, v.144, p.125-31, 2007.
- JABBAR, A.; IQBAL, Z.; KHAN, M.N. *In vitro* anthelmintic activity of *Trachyspermum ammi* seeds. **Pharmacognosy Magazine**, v.2, n.6, p.126-9, 2006.
- KAHIYA, C.; MUKARATIRWA, S.; THAMSBORG, S.M. Effects of *Acacia nilotica* and *Acacia karoo* diets on *Haemonchus contortus* infection in goats. **Veterinary Parasitology**, v.115, p.265-74, 2003.
- KETZIS, J.K. et al. *Chenopodium ambrosioides* and its essential oil as treatments for *Haemonchus contortus* and mixed adult-nematode infections in goats. **Small Ruminants Research**, v.44, p.193-200, 2002.
- KIPRONO, P.C.; WANJALA, F.M.; KOMEN, C. Efficacy of *Jasminum abyssinicum* treatment against *Hemonchus contortus* in sheep. **African Journal Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, v.2, n.3, p.264-8, 2005.
- KRYCHAK-FURTADO, S. **Alternativas fitoterápicas para o controle da verminose ovina no estado do Paraná: testes in vitro e in vivo**. 2006. 147p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- KRYCHAK-FURTADO, S. et al. Efeito de *Carica papaya* L. (caricaceae) e *Musa paradisiaca* Linn. (musaceae) sobre o desenvolvimento de ovos de nematódeos gastrintestinais de ovinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.2, p.191-7, 2005.
- LANGE, K.C. et al. Effect of sericea lespedeza (*Lepedeza cuneata*) fed as hay, on natural and



- experimental *Haemonchus contortus* infections in lambs. **Veterinary Parasitology**, v.141, p.273-8, 2006.
- LATEEF, M. et al. Preliminary screening of *Trachyspermum ammi* (L.) seed for anthelmintic activity in sheep. **Tropical Animal Health and Production**, v.38, p.491-6, 2006.
- MACIEL, M.V. et al. Ovicidal and larvicidal activity of *Melia azedarach* extracts on *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, v.140, p.98-104, 2006.
- MARLEY, C.L. et al. The effect of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and chicory (*Cichorium intybus*) on parasite intensities and performance of lambs naturally infected with helminth parasites. **Veterinary Parasitology**, v.112, p.147-55, 2003.
- MIN, B.R. et al. The effect of short-term consumption of a forage containing condensed tannins on gastro-intestinal nematode parasite infections in grazing wether goats. **Small Ruminant Research**, v.51, p.279-83, 2004.
- NUNOMURA, R.C.S. et al. *In vitro* studies of the anthelmintic activity of *Picrolemma sprucei* Hook. f. (Simaroubaceae). **Acta Amazonica**, v.36, n.3, p.327-30, 2006.
- OLIVEIRA, D.B. et al. Atividade anti-helmíntica da babaneira (*Musa sp*) em caprinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 15., 1997. Salvador, BA. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Parasitologia, 1997. p.65.
- ONYEYILI, P.A. et al. Anthelmintic activity of crude aqueous extract of *Nauclea latifolia* stem bark against ovine nematodes. **Fitoterapia**, v.72, p.12-21, 2001.
- PAOLINI, V. et al. Effects of condensed tannins on goats experimentally infected with *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, v.113, p.253-61, 2003.
- PESSOA, L.M. et al. Anthelmintic activity of essential oil of *Ocimum gratissimum* Linn. and eugenol against *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, v.109, p.59-63, 2002.
- POWERS, K.G. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine and ovine). **Veterinary Parasitology**, v.10, n.4, p.265-84, 1982.
- TERRILL, T.H. et al. Effect of pelleting on efficacy of sericea lespedeza hay as a natural dewormer in goats. **Veterinary Parasitology**, v.146, p.117-22, 2007.
- VASCONCELOS, A.L.C.F. **Avaliação da atividade anti-helmíntica dos óleos essenciais de *Lippia sidoides* e *croton zehntneri* sobre nematóides gastrintestinais de ovinos**. 2006. 83p. Tese (Doutorado - Área de Concentração em Reprodução e Sanidade Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.
- VIEIRA, L.S. et al. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceará State, Northeast Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. **Revue Medicin Veterinaire**, v.150, n.5, p.447-52, 1999.