



Avaliação do uso de extratos vegetais para controle da hemoncose em ovinos naturalmente infectados

doi:10.4136/ambi-agua.2020

Received: 3 Oct. 2016; Accepted: 25 Jan. 2017

Matheus Diniz Gonçalves Coêlho^{1*}; Thalyta Baldim Xavier¹;
Jaqueline Fabiana da Costa¹; Lucas Tobias Rodrigues Maciel¹;
Lilian Saito Ormachea Bozo¹; Francine Alves da Silva Coêlho²;
Gokithi Akisue¹

¹Fundação Universitária Vida Cristã (FUNVIC), Pindamonhangaba, SP, Brasil
Laboratório de Parasitologia e Malacologia (LAPAM)

²Universidade de Taubaté (UNITAU), Taubaté, SP, Brasil
Laboratório de Parasitologia

*Autor correspondente: e-mail: profmatheuscoelho@gmail.com,
thaly-ta17@hotmail.com, jaqueline_fabiana@yahoo.com.br,
lrmaciel@gmail.com, liliaan.saito@gmail.com,
francine.ascoelho@gmail.com, akisuegokithi@gmail.com

RESUMO

A ovinocultura no Brasil tem sido considerada uma importante prática econômica. Entretanto, há alguns problemas relacionados com esta prática, dentre os quais se destaca a hemoncose. *Haemonchus contortus* é tido como o principal helminto parasita de ovelhas, considerando-se o fato de ser o único hematófago direto, podendo causar anemia, perda de peso, edema submandibular, baixa qualidade da carne e da lã e óbito de uma grande porcentagem do rebanho. Atualmente, opta-se pelo tratamento alopático para controle da hemoncose, porém, devido ao uso repetitivo, observa-se desenvolvimento crescente de resistência. Neste sentido, a fitoterapia tem se destacado como uma alternativa promissora. Sendo assim, no presente trabalho objetivou-se avaliar a atividade anti-parasitária de três extratos vegetais: extratos hidroalcoólicos obtidos por percolação de *Lepidium didymum* e *Momordica charantia*, e extrato aquoso de *Tagetes minuta*. Animais da raça santa Inês foram triados para identificação de espécimes parasitados e separados em quatro grupos com seis animais cada, sendo um grupo controle sem tratamento, e os demais tratados com 200 mg/dia (5 mg/kg de peso corpóreo) com os três extratos, durante 5 dias. Após o tratamento foi realizada determinação de OPG (ovos por grama de fezes) pelo método MacMaster com modificação. Observou-se que os animais dos grupos tratados com os extratos de *L. didymum* e *M. charantia* apresentaram redução significativa ($p < 0,05$) do número de OPG observado, portanto, esses extratos podem ser úteis no tratamento da hemoncose ovina.

Palavras-chave: *Haemonchus contortus*, medicamentos fitoterápicos, ovinos.

Evaluation of plant extracts to control haemonchosis in naturally infected sheep

ABSTRACT

Sheep husbandry is considered an important economic practice in Brazil. However, there are problems associated with this practice. Haemonchosis stands out among these, and is known

among sheep farmers for being a difficult disease to treat. *Haemonchus contortus* is considered the main helminth parasite of sheep, due to the fact that it is the only direct blood-sucking parasite, which can cause anemia, weight loss, submandibular swelling (mumps), low quality of meat and wool, and death of a large percentage of the herd. Currently, the predominant treatment is allopathic medicines, but resistance is increasing due to their repetitive use. In this sense, herbal medicine has emerged as a promising alternative. This study therefore aimed to evaluate the *in vivo* anti-parasitic activity of three plant extracts: hydroalcoholic extracts obtained by the percolation of *Lepidium didymum* and *Momordica charantia* and aqueous extract of *Tagetes minuta*. Animals of the Santa Inês breed were screened to identify parasitized specimens and separated into four groups of six animals each. One was used as an untreated control group, and the others were treated with 200 mg/day (5 mg/kg body weight) of the three extracts for 5 days. After treatment, EPG (eggs per gram of feces) was determined by the Mac Master method with modification. The animals in the groups treated with extracts of *L. didymum* and *M. charantia* showed a significant reduction ($p < 0.05$) of EPG. These extracts may therefore be useful in the treatment of sheep haemonchosis.

Keywords: *Haemonchus contortus*, herbal medicines, sheep.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, com sua enorme extensão territorial e clima favorável à espécie ovina, apresenta altíssimo potencial para tornar-se importante produtor mundial de ovinos (Poli et al., 2008). A ovinocultura consiste em importante prática econômica no setor agropecuário devido à facilidade na criação deste tipo de rebanho, porém, um dos principais problemas encontrados nessa prática, e que vem chamando atenção dos produtores, são as parasitoses gastrintestinais (Costa et al., 2009).

Tais enfermidades limitam consideravelmente o aproveitamento econômico destes animais, destacando-se, neste sentido, a hemoncose, já que se trata de uma doença de difícil tratamento, cujo agente etiológico, *Haemonchus contortus*, desenvolveu, no decorrer dos anos, forte resistência aos antiparasitários hoje disponíveis comercialmente, trazendo como consequências impactos negativos para economia, com elevada mortalidade e perda de produtividade (Costa et al., 2009).

No Brasil a maioria dos rebanhos é criada de forma extensiva, estando exposta à infecção por helmintos. Este fato se agrava quando estes animais são criados em áreas que comportam altas lotações, o que acaba por gerar um aumento na contaminação ambiental, com elevada densidade populacional do parasito, e elevada ocorrência do estágio de vida livre do mesmo, que é responsável pela infecção do rebanho (Amarante e Sales, 2007).

H. contortus, a principal espécie de parasito de ovinos no Brasil, pertence ao filo Nematelminthes, Classe Nematoda, Ordem Strongylida, Família Trichostrongylidae e Gênero Haemonchus, sendo um parasita hematófago do abomaso (Melo et al., 2003). A hemoncose é uma doença cujos sintomas apresentados pelos animais que possuem alta carga parasitaria são: edema submandibular, conhecido popularmente como papeira, queda do volume globular, anemia e perda de peso, apresentando comumente um índice de letalidade significativo (Endo et al., 2014).

Decorrente do insuficiente repasse de tecnologia, ou de informações quanto à utilização correta das drogas antiparasitárias em ovinos, observou-se grande diminuição da eficácia desses produtos, inclusive, com o aparecimento de cepas resistentes a vários grupos químicos disponíveis no mercado, destacando-se neste sentido a busca por novas estratégias terapêuticas, dentre as quais a fitoterápica (Molento et al., 2004).

A fitoterapia é o tratamento de enfermidades através de vegetais frescos, drogas vegetais, ou extratos vegetais, sendo considerado um tratamento atraente, em que o impacto ambiental e os resíduos podem ser minimizados, possibilitando redução de custo (Klein et al., 2009; Chagas, 2008). Além disso, a fitoterapia é uma ferramenta que permite aumentar a variedade de produtos a serem utilizados; ofertar opções terapêuticas de medicamentos equivalentes, também registrados, talvez mais baratos e com ação mais adequada e, possivelmente, com indicações terapêuticas complementares às medicações existentes (Pinto et al., 2002).

A ausência de um tratamento antiparasitário alopático totalmente eficiente frente a *H. contortus* maximiza a demanda pelo desenvolvimento de novos medicamentos capazes de controlar essa parasitose, e destaca a busca por tratamentos, dentro os quais o uso de fitoterápicos que possam ser aplicados à parasitologia veterinária, já que muitas plantas são tradicionalmente conhecidas como possuidoras de atividade anti-helmíntica e, em paralelo, são passíveis de causar menos impactos ambientais e de induzir resistência nos parasitos (Molento et al., 2004).

Sendo assim, no presente trabalho objetivou-se avaliar *in vivo* a atividade anti-parasitária, frente a *Haemonchus contortus*, de três extratos vegetais, a saber: extratos hidroalcoólicos obtidos por percolação de *Lepidium didymum* e *Momordica charantia* e extrato fluido alcoólico de *Tagetes minuta*, em ovinos naturalmente infectados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As espécies vegetais oriundas da região do Vale do Paraíba foram identificadas botanicamente, sendo as exsicatas depositadas no herbário SPF (Universidade de São Paulo), para confirmação da identidade botânica, cujos respectivos números estão citados a seguir, após o nome científico de cada espécie avaliada: *L. didymum* (exsicata G. akisue 064), *M. charantia* (exsicata G. akisue 063) e *T. minuta* (G. Akisue 033). Para obtenção dos extratos no Laboratório de Farmacognosia e plantas medicinais da FUNVIC – Faculdade de Pindamonhangaba (LAFAPLAM), as partes aéreas (folhas, flores e talos) de cada vegetal foram processadas, secadas em estufa a 45° C e pulverizadas em moinho de café elétrico (Cuisinart®). Foram avaliados extratos etanólicos obtidos por percolação de *L. didymum* e *M. charantia*, e *T. minuta*, obtido pelo processo “C”, segundo a Farmacopéia Brasileira 2ª edição.

Para obtenção dos extratos por percolação, empregou-se etanol a 70% v/v como líquido extrator.

O processo foi conduzido até o momento em que o líquido percolado não apresentava coloração, sendo o mesmo concentrado por meio de evaporação do solvente em aparelho rotavapor (Silva et al., 2013).

Para obtenção do extrato fluido alcoólico, foi utilizado o processo “C” de percolação fracionada segundo a Farmacopéia Brasileira 2ª edição (Furtado et al., 2013), onde foi utilizado 300g da droga, conforme segue:

Para a 1ª extração, pesou-se 150 g da droga, umedeceu-se uniformemente com o líquido extrator (álcool 70% v/v), em seguida o pó umedecido foi transferido para percolador adequado, onde a droga foi coberta completamente pelo líquido extrator e deixou-se macerar. Foi separada uma fração de 60 mL e recolhidas mais cinco frações de 70 mL.

Para a 2ª extração, pesou-se 90 g da droga, umedeceu-se com a 1ª porção de 70 mL do percolato obtido a partir da 1ª extração, e, em seguida, o pó umedecido foi transferido para o percolador. Como líquido extrator, foram utilizadas as porções restantes do percolato obtido na 1ª extração (quatro frações restantes de 70mL) e usadas na ordem em que foram recolhidas. Após término da 2ª extração, foi separada uma fração de 90 mL e recolhidas cinco frações de 60 mL.

Para a 3ª extração, pesou-se 60 g da droga, umedeceu-se com a 1ª porção de 60 mL do percolato obtido a partir da 2ª extração, e, em seguida, o pó umedecido foi transferido para o percolador. Como líquido extrator, foram utilizadas as porções restantes do percolato obtido na 2ª extração (quatro frações restantes de 60 mL) e usadas na ordem em que foram recolhidas. Após término da 3ª extração, foi separada uma fração de 150 mL.

Ao final foram misturadas as três frações dos percolatos obtidas das três extrações (60 mL + 90 mL + 150 mL), totalizando 300 mL de extrato fluido.

2.1. Animais

Os animais participantes do experimento foram oriundos de uma propriedade no município de Pindamonhangaba- SP. O rebanho ovino da propriedade é de aproximadamente 1.000 cabeças da raça Santa Inês, criado em sistema integrado com bovinos e alimentado exclusivamente através do pastoreio de campo nativo, apresentando, de acordo com o criador, altos índices de verminose historicamente, só sendo possível a manutenção deste sistema de produção através do estabelecimento de um programa de controle de verminose pelo veterinário responsável pela propriedade. Assim, estabeleceu-se de comum acordo com o proprietário e este profissional, o não tratamento do lote de animais alvo do experimento durante um período mínimo de 30 dias (na última medicação anti-helmíntica foi aplicado produto a base de Closantel), e a permanência destes animais em um mesmo piquete.

2.2. Seleção dos animais

Para a seleção dos animais participantes do experimento, amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal de 50 ovinos, fêmeas, com peso vivo médio de 40 kg, entre seis e sete meses de idade. As amostras coletadas foram armazenadas em sacos plásticos identificados, sendo conduzidas em caixa térmica para o Laboratório de Parasitologia e Malacologia (LAPAM) da Fundação Universitária Vida Cristã/Faculdade de Pindamonhangaba (FUNVIC) onde foi realizado o Método de Gordon & Whitlock modificado com auxílio de câmara de McMaster, para determinação de OPG, de modo a selecionar, para compor os grupos experimentais, apenas os 24 animais que apresentaram um número de ovos por grama (OPG) igual ou superior a 500.

Brevemente, um grama (1 g) de fezes foi misturado a 14 mililitros (14 mL) de solução de NaCl (d=1,2) e um volume de 150 µL da suspensão obtida foi transferido para uma câmara MacMaster, para determinação de OPG.

2.3. Delineamento experimental

Os animais foram identificados através de brincos numerados, e amostras fecais individuais foram coletadas um dia antes do início do experimento. Os animais foram divididos em 4 grupos de 6 animais através de sorteio (amostragem aleatória simples), sendo um grupo controle sem tratamento, e os demais tratados com 200mg/dia (5mg/kg de peso corpóreo) dos extratos supracitados, diluídos em 100mL de etanol a 80%, durante 5 dias, sendo:

Grupo 1: 6 ovinos sem tratamento (grupo controle).

Grupo 2: 6 ovinos, os quais receberam extrato hidroalcoólico obtido por percolação de *L. didymum*.

Grupo 3: 6 ovinos, aos quais foi administrado extrato hidroalcoólico obtido por percolação *M. charantia*.

Grupo 4: 6 ovinos, ao quais foi administrado extrato fluido alcoólico obtido por percolação de *T. minuta*.

Depois de estabelecida a terapêutica, amostras fecais foram coletadas após 10 dias e foi realizada determinação de OPG. Todos os animais também foram acompanhados clinicamente, no que diz respeito ao bem-estar geral.

O percentual de redução de OPG foi determinado empregando-se os valores das médias de OPG do primeiro dia antes de iniciado o tratamento (dia zero) e as médias das respectivas amostras coletadas, utilizando-se a seguinte fórmula (Equação 1), descrita por Jacobs et al. (1994).

$$\% \text{ de redução de OPG} = \frac{(\text{média de OPG (dia zero)} - \text{média de OPG (dia de interesse)})}{(\text{média de OPG (dia zero)})} \times 100 \quad (1)$$

Os resultados obtidos foram avaliados estatisticamente utilizando teste de ANOVA ou Kruskal-Wallis, de acordo com a normalidade das médias obtidas, seguidos do teste de Tukey ou o teste de Student-Newman-Keuls, para verificar diferenças entre as médias. De forma complementar, foi realizado o teste do Qui-quadrado para verificar diferenças entre as médias de redução de OPG de cada grupo em relação à observada no grupo controle.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que após 10 dias (dia 15) do término do tratamento, todos os extratos vegetais apresentaram atividade antiparasitária, já que a média do número de OPG foi significativamente inferior ($p < 0,05$), quando comparada à observada um dia antes do início do tratamento (Tabela 1).

O extrato vegetal que se apresentou mais promissor no controle da hemonose em ovinos foi o obtido a partir de *M. charantia*, que induziu uma redução de 79,5% de OPG, sendo este valor significativamente superior ($p < 0,0001\%$) aos observados no grupo controle, e aos resultados observados nos grupos tratados com os dois outros extratos vegetais avaliados (Tabela 1).

Tabela 1. Média de OPG e redução de OPG observada em ovinos naturalmente infectados e tratados com extratos hidroalcoólicos obtidos de *L. didymum* e *M. charantia* e extrato aquoso de *T. minuta*, na dose de 1 g/dia durante 5 dias consecutivos.

Tratamento	Dias de tratamento	Média OPG	Redução OPG 15
<i>L. didymum</i>	0	2775	
	7	1133	63,7
	15	1008	
<i>T. minuta</i>	0	3916	
	7	2525	51,5
	15	1900	
<i>M. charantia</i>	0	3700	
	7	1200	79,5
	15	758	
Controle	0	1200	
	7	1700	46,2
	15	1283	

Nota: OPG = ovos por grama de fezes.

A atividade antiparasitária de *M. charantia*, in vivo observada no presente trabalho, foi superior aos resultados apresentados por Vieira et al. (1999), segundo os quais a administração de droga vegetal de *M. charantia* na concentração de 1g/kg de peso corpóreo de ovinos durante quatro dias seguidos, induziu a uma redução de 36% de OPG e 17% da carga parasitária de *Haemonchus contortus*. Embora no presente trabalho não tenha sido avaliada a redução de carga parasitária por meio de quantificação de vermes adultos intestinais, é possível destacar a relevância dos resultados aqui apresentados, tendo em vista a redução de OPG que foi observada.

Cabe ressaltar que Vieira et al. (1999) avaliaram a eficácia da droga vegetal, que consiste no vegetal seco e pulverizado, não tendo realizado nenhum processo de extração que pudesse concentrar princípios ativos. Em contrapartida, no presente trabalho, procedeu-se uma extração com uso de solvente (etanol) e posterior evaporação em aparelho rotavapor, que permitiu uma concentração de princípio ativo, e conseqüente aumento de eficácia na redução de OPG.

O delineamento de experimentos futuros utilizando solventes com polaridades crescentes poderá, possivelmente, permitir o isolamento de grupos mais restritos de substâncias ativas, o que pode ser promissor no sentido de maximizar a atividade antiparasitária traduzida por uma redução mais significativa de OPG.

Em uma revisão bibliográfica, Camurça-Vasconcelos et al. (2005) reuniram informações sobre estudos com plantas medicinais para uso como antiparasitários em pequenos ruminantes, e concluíram que, dentre os vegetais avaliados por diversos autores, *M. charantia* foi o mais promissor para o controle da hemoncose.

No presente estudo, foi utilizada uma solução na concentração de 5 mg/kg de peso corpóreo para cada animal, sendo esta preparada a partir do extrato bruto de *M. charantia*, que foi obtido por percolação, e posterior concentração em rotavapor utilizando álcool 80° como solvente extrator. Embora a obtenção do extrato bruto seja consideravelmente mais laboriosa, o uso do mesmo representa uma vantagem quando comparado ao uso do vegetal in natura.

É possível que o processo de extração utilizado facilite a absorção de diversos princípios ativos ou componentes químicos que o processo de digestão do vegetal in natura possivelmente não permitiria que ocorresse.

A redução de OPG induzida quando do uso do extrato de *M. charantia* também foi superior aos resultados obtidos por Brito-Júnior et al. (2011), que obtiveram uma redução de 40% de OPG ao avaliarem a eficácia do extrato alcoólico deste vegetal na concentração de 5,85mg/kg de peso corpóreo, que foi administrado por 3 dias consecutivos em caprinos naturalmente infectados.

Por outro lado, os dados apresentados foram semelhantes aos resultados obtidos por Almeida et al. (2007) que, ao avaliarem a atividade de plantas medicinais frente a *H. contortus* em caprinos da região do Semiárido Paraibano, observaram uma redução de OPG de 82% 60 dias após término do tratamento, porém utilizando as folhas secas desse vegetal na dose de 4,5 g/kg de peso corpóreo, sendo administrados por 3 dias consecutivos.

As possíveis diferenças de eficácia na redução de OPG supracitadas podem ser decorrentes de fatores relacionados ao esquema terapêutico adotado ou das características climáticas e geográficas, como por exemplo, na qualidade e quantidade de nutrientes do solo, que podem influenciar na maior ou menor concentração de determinados princípios ativos, e que, por consequência, podem influenciar na atividade biológica das mesmas (Furtado et al., 2013).

No grupo tratado com extrato de *L. didymum* foi observada redução de 63,66 % na média de OPG, sendo este valor significativamente superior ($p < 0,0001$) ao observado no grupo controle. São escassas as pesquisas que avaliaram atividade biológica deste vegetal. Stolz et al. (2014) realizaram um estudo etnobotânico visando determinar o uso popular de vegetais no Rio Grande do Sul. Estes autores, após extensa revisão da literatura, afirmaram que são poucos os estudos clínicos a respeito de *L. didymum* e as suas propriedades comprovadas estão limitadas

ao uso no reumatismo, como antipirético, anti-inflamatório e hepatoprotetor, estando estas propriedades possivelmente relacionadas com a presença de flavonoides, saponinas e taninos.

Os resultados obtidos no presente trabalho trazem à tona mais um potencial uso deste vegetal, e norteia futuros estudos que visem pormenorizar os mecanismos através dos quais *L. didymum* apresentou eficácia antiparasitária frente a *H. contortus*.

Com relação a *T. minuta*, observou-se que o extrato obtido a partir desse vegetal induziu a uma redução de OPG de 51,5% (Tabela 1). Até onde se estendeu a busca por artigos científicos realizada no presente estudo, não há relatos de atividade antiparasitária de *T. minuta* frente a *H. contortus* in vivo. Entretanto esse vegetal tem demonstrado atividade biológica frente a diversos patógenos in vitro, dentre os quais microrganismos (Souza et al., 2000), carrapatos (Furtado et al., 2013), fito nematóides (Moraes et al., 2006) e até mesmo *H. contortus* (Macedo, 2012).

Macedo (2012) demonstrou que o decocto obtido da parte aérea de *T. minuta* foi capaz de induzir uma inibição de 50% de eclosão de larvas de *H. contortus* na concentração de 0,6 mg/mL, e uma inibição de 50% do desembainhamento larvar na concentração de 620 µg/mL, e destacaram a possibilidade de uso deste para o controle da hemoncose, desde que realizados estudos in vivo.

No presente trabalho observa-se que, embora a atividade in vitro de *T. minuta* frente a *H. contortus* tenha sido anteriormente demonstrada, o extrato aquoso deste vegetal quando administrado na dose de 5 mg/kg de peso corpóreo de animal durante cinco dias não foi capaz de promover atividade antiparasitária significativa.

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram concluir que os extratos hidroalcoólicos obtidos a partir de folhas de *Momordica Charantia* e *Lepidium didymum* são potencialmente úteis para o tratamento da hemoncose ovina, já que apresentaram atividade antiparasitária na dose de 5 mg / kg de peso corpóreo durante cinco dias, o mesmo não ocorrendo com o extrato aquoso de *T. minuta*. Destacado-se, porém, a importância de novos experimentos que visem avaliar essa propriedade, utilizando novos solventes para extração, e administração de doses mais elevadas.

5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, W. V. F.; SILVA, R. C. L. M.; FARIAS, B. E.; ATHAYDE, R. C. A.; SILVA, W. W. Avaliação de plantas medicinais em caprinos da região do semiárido paraibanos naturalmente infectados por nematoides gastrintestinais. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 3, p. 1-7, 2007. Disponível em:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237117565001>
- 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, 2004.
<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20070007>
- BRITO-JUNIOR, L.; SILVA, R. C. L. M.; LIMA, H. F.; ATHAYDE, R. C. A.; SILVA, W. W.; RODRIGUES, G. O. Estudo comparativo da ação anti-helmínticas da batata de purga (*Operculina hamiltonii*) e do melão de são caetano (*Mormodica charantia*) em caprino (*Capra hircus*) naturalmente infectado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 4, p. 797-802, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000400020>
- CHAGAS, A. C. S. **Fitoterapia como alternativa no controle de verminose em caprinos e ovinos**. São Carlos: Instituto de Zootecnia/Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. p. 75-79.

- CAMURÇA-VASCONCELOS, A. L. F.; MORAIS, S. M.; SANTOS, L. F. L.; ROCHA, M. F. G.; BEVILAQUA, C. M. L. Validação de plantas medicinais com atividade anti-helmíntica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.7, n. 3, p. 97-106, 2005.
- COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Doenças parasitárias em ruminantes no semi-árido brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 7, p. 563-568, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2009000700011>
- ENDO, V. T.; OLIVEIRA, T. C.; CABRAL, A. P. M.; SAKAMOTO, C. A. M.; FERRARO, G. C.; PEREIRA, V. et al. Prevalência dos helmintos *Haemonchus contortus* e *Oesophagostomum columbianum* em pequenos ruminantes atendidos no setor de anatomia patológica – UEM. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 1, n. 2, p. 112-118, 2014. <http://dx.doi.org/10.4025/revcivet.v1i2.25397>
- FURTADO, F. N.; SILVA, V. A. R.; PEREIRA, J. R.; AKISUE, G. A.; CÔELHO, F. A. S.; COELHO, M. D. G. Avaliação “in vitro” do potencial acaricida do óleo essencial de *Tagetes minuta* frente a *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887). **Revista Biociências**, v. 19, n. 1, p. 104-110, 2013.
- JACOBS, D. E.; ARAKAWA, A.; COURTNEY, C. H.; GEMMELL, M. A.; MCCALL, J. W.; MYERS, G. H. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P) guidelines for evaluating the efficacy of Anthelmintics for dogs and cats. **Veterinary Parasitology**, v. 52, p. 179-202, 1994. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017\(94\)90110-4](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4017(94)90110-4)
- KLEIN, T.; LONGHINI, R.; BRUSCHI, M. L.; MELLO, J. C. P. Fitoterápicos: um mercado promissor. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 30, n. 3, p. 241-248, 2009.
- MACEDO, F. T. I. **Atividade anti-helmíntica de óleos essenciais de plantas do nordeste brasileiro**. 2012. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.
- MELO, A. C. F. L.; REIS, I. F.; BEVILAQUA, C. M. L.; VIEIRA, L. S.; ECHEVARRIA, F. A. M.; MELO, L. M. Nematódeos resistentes a anti-helmíntico em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 339-344, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782003000200024>
- MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000400027>
- MORAES, S. R. G.; CAMPOS, V. P.; POZZA, E. A.; FONTANETTI, A.; CARVALHO, G. J.; MAXIMINIANO, C. Influência de leguminosas no controle de fitonematóides no cultivo orgânico de alface americana e de repolho. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 188-191, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-41582006000200011>
- PINTO, A. C.; SILVA, D. H. S.; BOLZANI, V. S.; LOPES, N. P.; EPIFANIO, R. A. Produtos Naturais: Atualidade, Desafios e Perspectivas. **Química Nova**, v. 25, n. 1, p. 45-61, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422002000800009>

- POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; BARROS, C. S.; MORAES, A.; FERNANDES M. A. M.; PIAZZETTA, H. V. L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 666-673, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000400012>
- SILVA, R. C. S.; ALMEIDA, J. C. R.; ALMEIDA, A. A. S.; AKISUE, G.; COELHO, M. D. G. Avaliação da toxicidade dos extratos do Araribá (*Centrolobium tomentosum*) com utilização do ensaio com *Artemia salina*. **Revista Ambiente & Água**, v. 8, supl., p. 158-167, 2013. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1374>
- SOUZA, S. A. C.; MARCHIONATTI, C. A.; WIEST, M. J. Atividade antimicrobiana de *Tagetes minuta* L.- Compositae (Chinchilho) frente à bactérias gram-positivas e gram negativas. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, v. 37, n. 6, p. 429-433, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-95962000000600001>
- STOLZ, D. E.; MULLER, G. L.; RODRIGUES, T. M.; BAUMHARDT, E.; RITTER, R. M.; RATES, K. M. S. Survey of plants popularly used for pain relief in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, p. 185-196, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjp.2014.03.007>
- VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEREIRA, M. F.; DANTAS, L. B.; XIMENES, L. J. F. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceara State, Northeast Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. **Revue Medicin Veterinaire**, v. 150, n. 5, p. 447-452, 1999. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722009000300016>