

AVANÇOS NO DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS UTILIZANDO ÓLEOS ESSENCIAIS PARA CONTROLE DE PARASITOS DE PEQUENOS RUMINANTES

ADVANCES IN THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES USING ESSENTIAL OILS FOR CONTROL OF PARASITES OF SMALL RUMINANTS

Carolina Rocha e Silva¹, Naylene Carvalho Sales da Silva², Livio Martins Costa-Júnior³,
Gilvanda Silva Nunes⁴

¹Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal-Rede BIONORTE, Universidade Federal do Maranhão. São Luís-MA, Brasil.
Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga – CEP: 65080-805
São Luís/MA - Brasil.
carolinar@live.com

²Departamento de Patologia. Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal do Maranhão. São Luís-MA, Brasil.
naylenecarvalho@yahoo.com.br

³Departamento de Patologia. Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal do Maranhão. São Luís-MA, Brasil.
livioslz@yahoo.com

⁴Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal-Rede BIONORTE, Universidade Federal do Maranhão. São Luís-MA, Brasil.
gilvanda.nunes@hotmail.com

Resumo

O Brasil é um grande produtor de caprinos e ovinos, porém tem de enfrentar um dos principais problemas da criação, as parasitoses. Populações de parasitos resistentes vêm sendo selecionadas, motivando a busca de novos antiparasitários. Este trabalho objetivou prospectar trabalhos científicos e patentes relacionados ao uso de óleos essenciais no desenvolvimento desses novos produtos. Realizou-se uma pesquisa documental exploratória de abordagem quantitativa. Para prospecção tecnológica, pesquisaram-se as patentes depositadas no INPI (Instituto Nacional de Proteção Industrial) e presentes no Derwent Innovations Index. A prospecção científica foi realizada utilizando a coleção do Web of Science. Foi observado que o Brasil não possui patentes relacionadas a óleos essenciais, apesar disso, é o país que se destaca em publicações científicas no tema. Por se tratarem de produtos de elevado potencial inovador, percebe-se a urgente necessidade de se incentivar os pesquisadores brasileiros a protegerem os novos produtos obtidos a partir de óleos essenciais.

Palavras-chave: antiparasitários; caprinos; ovinos; produtos naturais.

Abstract

Brazil is a major producer of goats and sheep, but it has to face one of the main problems of breeding, parasites. Populations of resistant parasites have been selected, motivating the search by alternatives antiparasitic. This work aimed to prospect scientific works and patents related to the use of essential oils in the development of these new products. For technological prospection, the patents deposited with the INPI (National Institute of Industrial Protection) and present in the Derwent Innovations Index were searched. Scientific prospecting was done using the Web of Science collection. It was observed that Brazil does not have patents related to essential oils, nevertheless, it is the country that stands out in scientific publications on the subject. For being products with a high potential for innovation, there is an urgent need to encourage Brazilian researchers to protect new products obtained from essential oils.

Keywords: antiparasitic; goats; sheep; natural products.

1. Introdução

O Brasil é um grande criador de pequenos ruminantes contando com um rebanho caprino e ovino de oito milhões e 17 milhões, respectivamente (IBGE, 2014), destacando-se as parasitoses como motivo de grandes prejuízos na criação. Os parasitos afetam à saúde e a produção de ovinos e caprinos em todo o mundo. Esses animais são acometidos tanto por endoparasitos quanto por ectoparasitos, causando irritação, espoliação sanguínea, diminuição da produção de carne e leite (ANGULO-CUBILLÁN *et al.*, 2007).

Durante muito tempo o controle dos parasitos foi realizado quase que exclusivamente por meio de compostos químicos sintéticos. Diversos estudos descrevem a resistência do principal parasito de pequenos ruminantes, o nematoide *Haemonchus contortus* aos compostos sintéticos disponíveis no mercado (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017; BERTON *et al.*, 2017; KNUBBEN-SCHWEIZER e PFISTER, 2017; ONZIMA *et al.*, 2017), entretanto, o uso indevido desses produtos vem selecionando populações resistentes a diversas bases químicas.

Com o intuito de controlar os parasitos resistentes, há a necessidade de desenvolver novos produtos que também sejam menos propícios a seleção de parasitos resistentes. Com isso, os produtos naturais têm sido destaque em muitas pesquisas usando óleos essenciais (CASTAÑEDA-RAMÍREZ *et al.*, 2017; KATIKI *et al.*, 2017).

Os óleos essenciais são substâncias complexas de compostos lipofílicos, de baixo peso molecular e, geralmente, odoríficos. Eles podem ser obtidos por diferentes meios, como a destilação por arraste a vapor d'água de diversas partes das plantas. Possuem atividades farmacológicas, incluindo ação antifúngica, antibacteriana, antioxidante, anticancerígena, antiespasmódica, hipotensiva, vaso-relaxante e antiparasitária (ALMEIDA, 2015; ROMERO *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2011)

Estudos vêm demonstrando a eficiência dos óleos essenciais de *Thymus vulgaris*, *Melaleuca alternifolia*, *Ruta chalepensis* sobre nematoides de pequenos ruminantes, *Myrtus communis* sobre cestoides e *Cinnamomum camphora* e *Lavandula angustifolia* sobre dípteros (FERREIRA *et al.*, 2016; GRANDO *et al.*, 2016; MAHMOUDVAND *et al.*, 2015; ORTU *et al.*, 2017; SHALABY *et al.*, 2016).

Esse trabalho tem o objetivo de analisar as patentes e os trabalhos científicos publicados sobre óleos essenciais relacionados a parasitoses de ovinos e caprinos, afim de demonstrar o potencial inovador destes produtos e incentivar pesquisadores da área a protegerem seus produtos à base de óleos essenciais.

2. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa documental exploratória de abordagem quantitativa. Para prospecção tecnológica, pesquisaram-se as patentes depositadas no INPI (Instituto Nacional de Proteção Industrial) e presentes no *Derwent Innovations Index*. A prospecção científica foi realizada utilizando a coleção do *Web of Science*.

Foram utilizadas diferentes palavras-chave relacionadas a óleos essenciais e parasitos de ovinos e caprinos (Tabela 1). Foram utilizados termos em português para a base de patentes do INPI, e termos em inglês para a base *Derwent Innovations Index* e para a principal coleção do *Web of Science*.

Tabela 1 – Palavras-chave empregadas na pesquisa sobre óleos essenciais, parasitos e ovinos e caprinos na base de dados do INPI.

Principal Coleção do <i>Web of Science e Derwent Innovations Index</i>	INPI
essential AND oil AND (sheep or goat)	óleo AND essencial
essential AND oil AND (sheep or goat) AND parasit*	óleo AND essencial AND parasit*
essential AND oil AND (sheep or goat) endoparasit*	óleo AND essencial AND (ovino OR caprino)
essential AND oil AND (sheep or goat) AND antihelminth*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND protozoan*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND helminth*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND ectoparasit*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND acaricid*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND acaricid* AND parasit*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND tick*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND flea*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND myiasi*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND louse*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND mite*	
essential AND oil AND (sheep or goat) AND mite* AND parasit*	

Fonte: INPI, 2017.

O Microsoft Excel 2016 MSO foi empregado para confecção do mapa e análise dos dados por meio de estatística descritiva.

3. Resultados e Discussão

3.1. Pesquisa INPI

A busca na base de dados do INPI detectou 242 processos de patenteamento usando como palavras-chave, óleo essencial ou óleo essencial combinado com parasitos, com 235 e 7 processos de patentes, respectivamente (Tabela 2). Em contrapartida, quando o óleo essencial combinado com ovinos ou caprinos foi objeto de busca no INPI, nenhuma patente foi encontrada. O uso prático de óleos essenciais na produção animal ainda é bem limitado, especialmente devido ao alto custo no desenvolvimento de pesquisas nesta área e o baixo rendimento dos óleos essenciais, que normalmente é abaixo de 2%, necessitando com isso de grandes áreas de plantio da espécie desejada (SCHMIDT, 2010).

Tabela 2 - Pesquisa por palavras-chave no Instituto Nacional de Proteção Industrial – INPI

Palavras-chave	Depósito de pedido	Patente	Total
Óleo AND essencial	74	161	235
Óleo AND essencial AND parasit*	3	4	7
Óleo AND essencial AND (ovino OR caprino)	0	0	0
Total	77	165	242

* Operador de truncagem

Fonte: INPI, 2017

Para superar alguns dos entraves acima citados, foi fundada a Associação Brasileira dos Produtores de Óleos Essenciais (ABRAPOE) que objetiva aproximar mais os produtores e as instituições de pesquisas agregando qualidade aos óleos por meio de pesquisas e estudos de padronização. Além disso, atua na disponibilização de dados atuais de mercado e ser representante na área frente aos órgãos governamentais, ajudando a angariar mais recursos para aproveitar melhor o grande potencial da diversidade da flora brasileira.

3.2. Pesquisa no *Derwent Innovations Index* e na Principal Coleção do *Web of Science*

Na pesquisa por patentes na base *Derwent Innovation Index*, observa-se que há muitas patentes relacionadas a óleo essencial, parasito e ovinos e/ou caprinos. Das 146 patentes encontradas envolvendo óleo essencial e ovinos e/ou caprinos, nota-se que apenas quatro são relacionadas a parasitos (Tabela 3).

Os dados encontrados sobre publicações científicas na Principal Coleção do *Web of Science*, observou-se que das 290 publicações envolvendo óleo essencial e ovino e/ou caprino, 37 estão relacionadas a parasitos (Tabela 3).

Tabela 3 - Pesquisa por palavras-chave na Principal Coleção do *Web of Science* e no *Derwent Innovation Index*

Palavras-chave	Principal Coleção do <i>Web of Science</i>	<i>Derwent Innovations</i> <i>Index</i>
Essential AND oil AND (sheep or goat)	290	146
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND parasit*	37	4
Essential AND oil AND (sheep or goat) endoparasit*	0	1
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND antihelminth*	2	1
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND protozoan*	2	1
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND helminth*	9	2
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND ectoparasit*	7	0
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND acaricid*	11	4
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND acaricid* AND parasit*	5	1
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND tick*	10	4
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND flea*	0	2
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND myiasi*	3	0
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND louse*	3	0
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND mite*	8	3
Essential AND oil AND (sheep or goat) AND mite* AND parasit*	1	0
Total	388	169

* Operador de truncagem

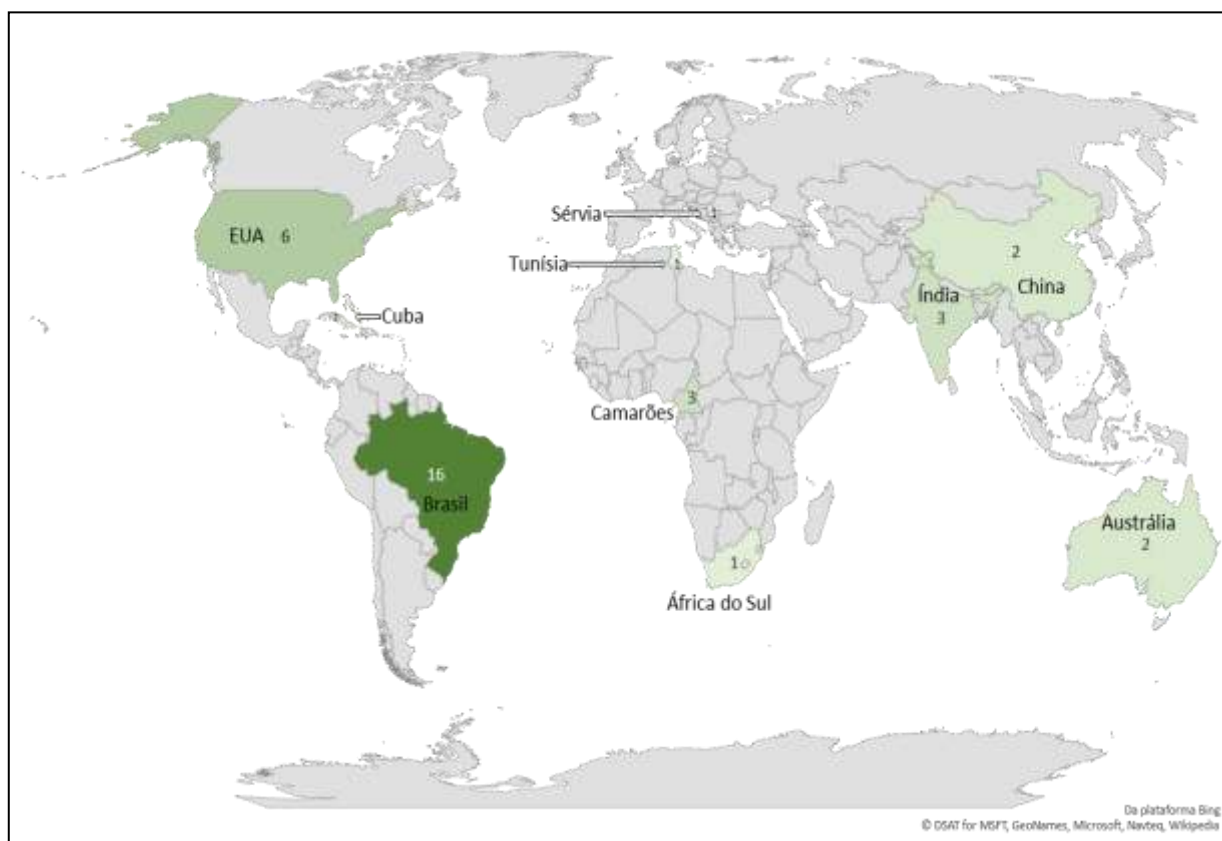
Fonte: *Web of Science* e *Derwent Innovation Index*, 2017

De uma forma geral, o maior número de patentes relacionado a óleo essencial no mundo é devido a sua ampla utilização para diversas finalidades, como atividade larvicida, anti-inflamatória, antioxidante, antimicrobiana, analgésica, fungicida e parasiticida (RAJKUMAR et al., 2010; WANNES et al., 2010, MENDES et al. 2010, CARMO et al., 2008, SILVA, 2008; RIBEIRO, 2013; DRUINS, 2017).

Assim como no Brasil, o depósito de patentes de produtos à base de óleos essenciais para pequenos ruminantes em todo mundo também é escasso, apesar de já estarem disponíveis no mercado produtos para ruminantes com ação anti-septica e analgésica, à base do óleo essencial óleo essencial *Lavandula angustifolia* e *Gaultheria procumbens*, respectivamente (BASER e FRANZ, 2010). Esses achados demonstram que, em detrimento da aplicabilidade, ainda há grande carência nos pedidos de depósitos de patentes nacionais e internacionais.

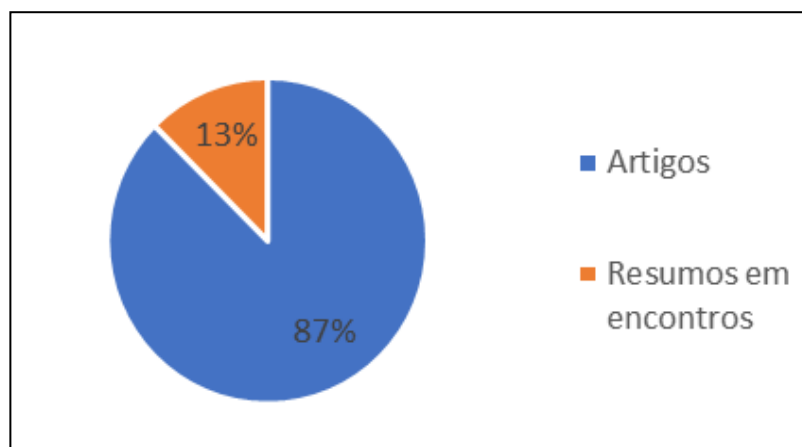
Das 35 publicações que continham as palavras óleo essencial, ovino e/ou caprino e parasit, 24 registros foram encontrados no continente americano, 5 no africano, 1 na Europa, 3 na Ásia e 2 na Oceania (Figura 1). A maioria das publicações foi encontrada no Brasil (16 registros). Dentre esses registros, 87% são artigos e 13% são resumos de encontros nacionais (Figura 2). As publicações citam óleos essenciais de plantas dos gêneros *Calotropis*, *Citrus*, *Cymbopogon*, *Eucalyptus*, *Hesperozygis*, *Melaleuca*, *Mentha*, *Ocimum* e *Thymus*, além de citar terpenoides, componentes majoritários dos óleos, e extratos de plantas. A grande participação brasileira nesses achados pode ser justificada pela ampla e diversidade da flora que esse país apresenta. São mais de 46 mil espécies, além do interesse dos pesquisadores brasileiros em desenvolver antiparasitários com produtos oriundos das plantas (JARDIM BOTÂNICO, 2017).

Figura 1 - Distribuição geográfica de patentes encontradas na Principal Coleção do *Web of Science*, com a pesquisa das palavras-chave (essential AND oil AND (sheep or goat) AND parasit*)



* Operador de truncagem
Fonte: *Web of Science*, 2017.

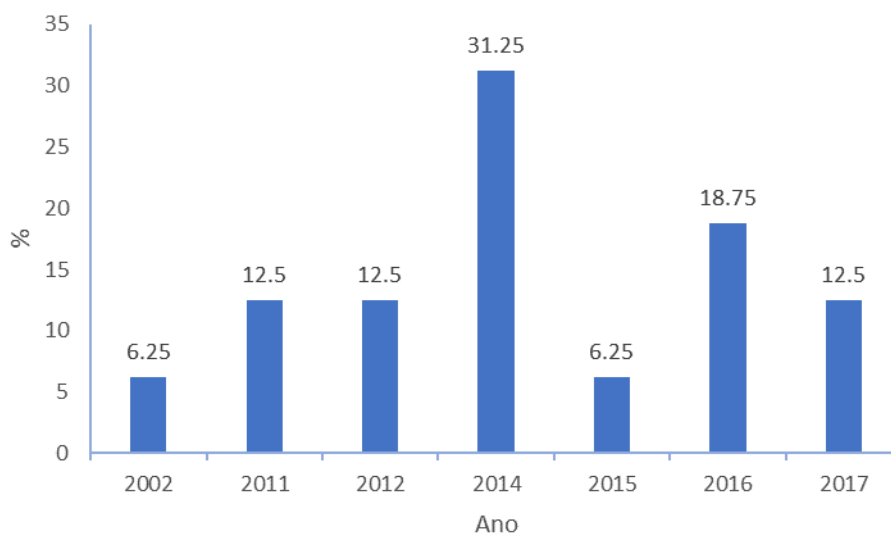
Figura 2 - Tipos de registros brasileiros de publicações na Principal Coleção do *Web of Science*, com palavras-chave (óleo and essencial and (ovino or caprino) and parasit*)



Fonte: *Web of Science*, 2017

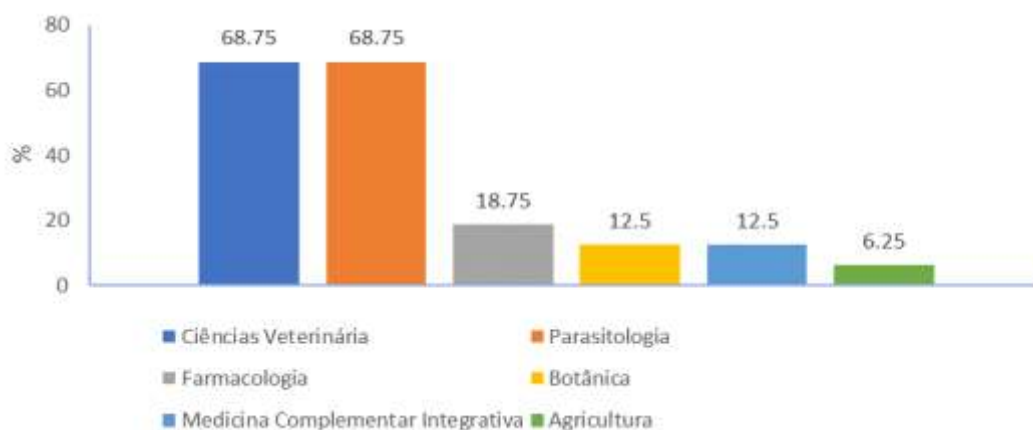
As publicações brasileiras utilizando as palavras-chave óleo essencial, ovino, caprino e parasito foram realizadas em sua maioria no ano de 2014 (31,25%), seguido do ano de 2016 (18,75%) e mais recentemente o ano de 2017 (12,5%) (Figura 3). Quanto à área de pesquisa, os trabalhos brasileiros foram mais publicados nas áreas das Ciências Veterinárias (68,8%) e na Parasitologia (68,8%) (Figura 4), demonstrando a importância científica da parasitologia e da saúde animal dentro deste contexto.

Figura 3 - Registros brasileiros de publicações, segundo o ano, na Principal Coleção do *Web of Science*, com palavras-chave (óleo and essencial and (ovino or caprino) and parasit*)



Fonte: *Web of Science*, 2017

Figura 4 – Registros/ brasileiros de publicações, segundo a área de concentração, na Principal Coleção do *Web of Science*, com palavras-chave (óleo and essencial and (ovino or caprino) and parasit*)



Fonte: *Web of Science*, 2017

4. Considerações finais

A falta de processos de patenteamento com produtos a base de óleo essencial para pequenos ruminantes demonstra a importância de se investir em mais pesquisas e em processos que incentivem o aumento de depósitos de patentes para a proteção do produto. A necessidade de se trabalhar nestes processos se deve principalmente no fato de melhor aproveitar o potencial diversificada em biomas naturais que o Brasil possui, além da importância dos pequenos ruminantes para produção de carne e leite no sul e nordeste. O maior uso de produtos contendo óleos essenciais para pequenos ruminantes é bastante promissor uma vez que, além de possibilitar alternativas naturais em detrimentos dos já utilizados, é uma forma de proteger o meio ambiente e ter subprodutos com agregado valor no mercado.

Referências

- ALBUQUERQUE, A. C. A. DE et al. Development of *Haemonchus contortus* resistance in sheep under suppressive or targeted selective treatment with monepantel. *Veterinary Parasitology*, v. 246, n. September, p. 112–117, 2017.
- ALMEIDA, R. R. Mecanismos de ação dos monoterpenos aromáticos: timol e carvacrol. São João del-Rei: Universidade Federal de São João del-Rei, 2015.
- ANGULO-CUBILLÁN, F. J. et al. *Haemonchus contortus*-sheep relationship: a review. *Revista Científica*, v. 17, n. 6, 2007.
- BASER, K.H.C; FRANZ, Chlodwig. Essential Oils Used in Veterinary Medicine. In: *Handbook of essential oils : science, technology, and applications*. CRC Press, New York. p. 887. 994 pg. 2010.

- BERTON, M. P. et al. Genomic regions and pathways associated with gastrointestinal parasites resistance in Santa Inês breed adapted to tropical climate. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v. 8, n. 1, p. 1–16, 2017.
- CARMO, E. S.; LIMA, E.O.; SOUZA, E. L. The potential of *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) essential oil in inhibiting the growth of some food-related aspergillus species. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 39, n.2, p. 362-367, June 2008.
- CASTAÑEDA-RAMÍREZ, G. S. et al. Is there a negative association between the content of condensed tannins, total phenols, and total tannins of tropical plant extracts and in vitro anthelmintic activity against *Haemonchus contortus* eggs? *Parasitology Research*, 2017.
- DRIS, D. Chemical composition and activity of an *Ocimum basilicum* essential oil on *Culex pipiens* larvae: Toxicological, biometrical and biochemical aspects. *South African Journal of Botany* 113; 362–369. 2017.
- FERREIRA, L. E. et al. *Thymus vulgaris* L. essential oil and its main component thymol: Anthelmintic effects against *Haemonchus contortus* from sheep. *Veterinary Parasitology*, v. 228, p. 70–76, 2016.
- GRANDO, T. H. et al. In vitro activity of essential oils of free and nanostructured *Melaleuca alternifolia* and of terpinen-4-ol on eggs and larvae of *Haemonchus contortus*. *Journal of Helminthology*, v. 90, n. 3, p. 377–382, 2016.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Disponível em: <www.ibge.gov.br>.
- KATIKI, L. M. et al. Synergistic interaction of ten essential oils against *Haemonchus contortus* in vitro. *Veterinary Parasitology*, v. 243, p. 47–51, 2017.
- KNUBBEN-SCHWEIZER, G.; PFISTER, K. Anthelminthikaresistenz bei Wiederkäuern: Entwicklung, Diagnostik und Maßnahmen. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere/Nutztiere*, v. 45, n. 04, p. 244-251, 2017.
- MAHMOUDVAND, H. et al. Efficacy of *Myrtus communis* L. to Inactivate the Hydatid Cyst Protoscoleces. *Journal of Investigative Surgery*, v. 1939, n. December, p. 1–7, 2015.
- MENDES, S. S. et al. Evaluation of the analgesic and anti-inflammatory effects of the essential oil of *Lippia gracilis* leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 129, n. 3, p. 391-397, 2010.
- ONZIMA, R. B. et al. Between-breed variations in resistance/resilience to gastrointestinal nematodes among indigenous goat breeds in Uganda. *Tropical Animal Health and Production*, 2017.
- ORTU, E. et al. In vitro anthelmintic activity of active compounds of the fringed rue *Ruta chalepensis* against dairy ewe gastrointestinal nematodes. *Journal of Helminthology*, v. 91, n. 4, p. 447–453, 2017.
- RAJKUMAR, S.; JEBANESAN, A. Chemical composition and larvicidal activity of leaf essential oil from *Clausena dentata* (Willd) M. Roam. (Rutaceae) against the chikungunya vector, *Aedes aegypti* Linn. (Diptera: Culicidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, v. 13, p. 107-109, 2010.
- RIBEIRO, Wesley.L.Correia. Activity of chitosan-encapsulated *Eucalyptus staigeriana* essential oil on *Haemonchus contortus*. *Experimental Parasitology*, 135, 24-29. 2013.
- ROMERO, A. L. et al. Efeito de monoterpenos naturais no crescimento micelial e germinação de conídios de *Corynespora cassiicola*. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, v. 18, n. 1, p. 3-7, 2013.
- SANTOS, M. R. V et al. Cardiovascular effects of monoterpenes: A review. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v. 21, n. 4, p. 764–771, 2011.

SCHMIDT, E. Production of Essential Oils. In: Handbook of essential oils : science, technology, and applications. CRC Press, New York. p. 89. 994 pgs. 2010.

SHALABY, H. A. et al. Larvicidal activity of camphor and lavender oils against sheep blowfly, *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae). Journal of Parasitic Diseases, v. 40, n. 4, p. 1475–1482, 2016.

SILVA, S. L.; CHAAR, J. S.; FIGUEIREDO, P. M. S.; YANO, T. Cytotoxic evaluation of essential oil from *Casearia sylvestris* Sw on human cancer cells and erythrocytes. Acta Amazônica. Manaus. v. 38, n. 1, 2008.

WANNES, W. A. et al. Antioxidant activities of the essential oils and ethanol extracts from myrtle (*Myrtus communis* var. *italica* L.) leaf, stem and flower. Food and Chemical Toxicology, v. 48, n.5, p. 1362-1370, 2010.

Recebido: 16/02/2018

Aprovado: 06/05/2019