



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

Allana Merse Pereira Lima

PARASITISMO POR ESTRONGILÍDEOS EM PEQUENOS RUMINANTES: REVISÃO
DE LITERATURA

Palmas - TO
2020

Allana Merse Pereira Lima

PARASITISMO POR ESTRONGILÍDEOS EM PEQUENOS RUMINANTES: REVISÃO
DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof^a. Dr^a. Cristiane Lopes Mazzinghy

Co-orientador: Prof^a. Dr^a. Ana Luiza Silva Guimarães

Palmas – TO
2020



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA ATA DE DEFESA DO TCC

Em **08/07/2020** o(a) acadêmico(a) **Allana Merse Pereira Lima**, matriculado(a) no curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Luterano de Palmas, defendeu seu trabalho referente à disciplina de TCC, com o título "**Parasitismo por estrogilídeos de pequenos ruminantes**", obtido aprovação com a nota **9.0** na defesa final. Esta nota está condicionada às correções solicitadas pela banca e a entrega da versão final da monografia, que deverá conter as alterações indicadas abaixo:

- Corrigir os erros ortográficos e de expressão
- Adequar o trabalho às normas da ABNT
- Realizar alterações sugeridas pela banca contidas nos relatórios
- Outros requisitos: _____

A aprovação está condicionada ao processo a seguir: após a aprovação das correções pelo(a) orientador(a), o(a) aluno(a) deverá enviar duas cópias digitais da monografia, sendo uma em formato pdf e outra em formato word, contendo sua respectiva ficha catalográfica, para o e-mail estagiotccvet@ceulp.edu.br até uma semana após a defesa. Caso o(a) aluno(a) não envie a versão final da monografia nos dois (2) formatos solicitados até a data acima definida, estará automaticamente reprovado(a) na disciplina.

Membros da Banca Examinadora

Cristiane Lopes Mazzinghy

Professor(a) Orientador(a) e Presidente da Banca: **Cristiane Lopes Mazzinghy**

Ana Luíza Silva Guimarães

Avaliador(a): **Ana Luíza Silva Guimarães**

Itamar Rodrigues Toledo

Avaliador(a): **Itamar Rodrigues Toledo**

Allana Merse Pereira Lima

Acadêmico(a): **Allana Merse Pereira Lima**

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, a minha família em nome da minha mãe que nunca mediu esforço para que esse sonho se tornasse realidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a vida e por sempre me proteger e me dar direção. Tudo que sou e que tenho é graças ao meu maravilhoso e poderoso Deus! Agradeço a minha mãe Iolanda Pereira Lima que sempre esteve ao meu lado me apoiando e dando força e que nunca mediu esforço para que esse sonho se tornasse realidade, ao meu padastro Francisco que sempre me ajudou como um pai. Amo vocês!.

Agradeço aos meus irmãos Marianne Pereira de Souza e Cleriston Jose Pereira de Souza Junior por todo apoio e cuidados com nossa pequena Ana Laura, com todo amor e carinho. Aos meus familiares Avós, tios, primos e sobrinhos em nome da minha querida tia Dionete Pereira Lima (inmemorian).

Ao meu esposo, amigo e companheiro Kayo Henrique Moreno Vanderlei pelo companheirismo e paciência comigo nesse período de conclusão da minha graduação, minha total gratidão. A minha filha Ana Laura Lima Vanderlei, que é o meu bem mais precioso, minha companheira minha dupla de TCC. Aos meus amigos e irmãos de Fé, que me acompanham em cada conquista Rafael de Sousa, Reila Soares, Wirlanda Araújo, Aldacira, Wrislha Rodrigues, meu muito obrigado por me ouvirem e por cada palavra de incentivo e esperança. Agradeço aos grandes amigos que fiz durante a graduação, em especial ao meu amigo Itamar Rodrigues, que é como um irmão, por tanto ensinamento nessa trajetória.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando. Agradeço a minha orientadora Prof.a Dr.^a Cristiane Lopes Mazzinghy pelos ensinamentos, conselhos e paciência durante a minha graduação e orientação deste trabalho.

Agradeço a todos os professores do curso de medicina veterinária do CEULP-ULBRA, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso. Agradeço à banca examinadora por gentilmente aceitarem o convite de avaliação deste trabalho.

À todos vocês a minha eterna gratidão!

“Os que confiam no SENHOR serão como o monte de Sião, que não se abala, mas permanece para sempre”.

RESUMO

LIMA, AllanaMerse Pereira. **Parasitismo por strongilídeos em pequenos ruminantes: revisão de literatura**. 2020. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Medicina Veterinária, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2020.

A parasitose por strongilídeos gastrointestinais é um dos principais problemas sanitários dos pequenos ruminantes. Atualmente a resistência parasitária tem se tornado um entrave no crescimento da ovinocaprinocultura, chegando a inviabilizar economicamente a produção em algumas propriedades no Brasil. Uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos produtores no que diz respeito às parasitoses são os quadros de resistência no rebanho, o que tem tornado ineficaz a administração de muitos compostos químicos, levando a busca de novos métodos de combate, a fim de obter sucesso na eliminação destes parasitos. Assim, o estudo se trata de uma revisão bibliográfica sobre os aspectos importantes destas parasitoses com citações de diferentes métodos de controle.

Palavras-chave: Pequenos Ruminantes. Strongilídeos. Controle.

ABSTRACT

LIMA, AllanaMerse Pereira. **Strongylides parasitism in small ruminants: literature review.** 2020. 42 f. Course Conclusion Paper (Graduation) - Veterinary Medicine, LutheranUniversity Center of Palmas, Palmas / TO, 2020.

Parasitosis by gastrointestinal strongylides is one of the main health problems of small ruminants. Currently, parasitic resistance has become an obstacle to the growth of sheep and goats, making it economically unfeasible to produce on some properties in Brazil. One of the biggest difficulties faced by producers with regard to parasites is the resistance conditions in the herd, which has made the administration of many chemical compounds ineffective, leading to the search for new methods of combat in order to succeed in eliminating these. Thus, the study is a bibliographic review on the important aspects of these parasites with quotes from different control methods.

Keywords: Small Ruminants. Strongylids. Control.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTH	Anti-Helmínticos
NGI	Nematóides Gastrintestinais
OPG	Ovos Por Grama De Fezes
PGI	Parasitose Gastrointestinal
RA	Resistência Antihemíntica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 METODOLOGIA.....	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
3.1 IMPORTÂNCIA DAS PARASITOSES GASTROINTESTINAIS EM PEQUENOS RUMINANTES E FATORES QUE INTERFEREM	13
3.2 PRINCIPAIS HELMINTOS GASTROINTESTINAIS DE PEQUENOS RUMINANTES	20
3.2.1 Haemonchus	22
3.2.2 Trichostrongylus.....	23
3.2.3 Oesophagostomum	23
3.2.4 Ostertagia.....	24
3.2.5 Cooperia	24
3.2.6 Nematodirus	25
3.2.7 Bunostomum.....	25
3.3 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICOS	26
3.3.1 Técnica de McMaster.....	26
3.3.2 Coprocultura	27
3.3.3 Famacha.....	27
3.4 MÉTODOS DE CONTROLE	29
3.4.1 Antiparasitário	29
3.4.2 Homeopatia.....	32
3.4.3 Fitoterápico.....	33
3.4.4 Controle Biológico	35
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A criação de ovinos e caprinos no Brasil possui uma grande tradição principalmente em relação a produção de lã e leite e, atualmente também a carne. De acordo dados do IBGE (2017) rebanho ovino de mais de 18 milhões de cabeças e o rebanho caprino de 9 milhões. As regiões nordeste e sul se destacam pelo rebanho ovino, enquanto os caprinos se concentram na região nordeste do país.

O Tocantins possui um rebanho de 135 mil cabeças de ovinos, crescendo acima da média brasileira, o rebanho cresceu mais de 100% entre 2005 e 2015 e 24 mil de caprinos, rebanho caprino praticamente estabilizado, com crescimento de 9% no mesmo período, espalhados pelo estado e criados nas mesmas condições dos rebanhos do país (IBGE, 2017).

Um dos grandes problemas encontrados nesses rebanhos é o parasitismo por strongilídeos principalmente em pequenos ruminantes. Nesse caso, as doenças parasitárias ocupam um lugar de destaque, tendo em vista o aumento de perdas econômicas no crescimento, perda de peso, queda na produção de leite, baixa fertilidade e nos casos de maior infestação ocorrem altas taxa de mortalidade.

O uso desordenado de anti-helmíntico fez com que os animais tenham cada vez mais resistência as verminoses, fazendo com que medicamentos de alta potência não tenham eficácia. A parasitose por nematódeo gastrointestinal é um dos principais problemas sanitários desses pequenos ruminantes, o que leva a um entrave no crescimento dessa atividade chegando a inviabilizar economicamente a produção.

Para o controle parasitário é necessário o reconhecimento do tipo parasitário, para então, estabelecer o tratamento seletivo mais adequado aos animais. O principal diagnóstico utilizado nas identificações de nematódeos em ruminantes é baseado na quantificação de ovos nas fezes com o uso da técnica OPG, entretanto é necessário a utilização de outras técnicas para que possa ser feito uma estimativa do parasitismo no animal.

Sabendo-se do atual impacto das parasitoses nas criações de pequenos ruminantes, objetiva-se com este trabalho realizar um levantamento bibliográfico sobre strongilídeos em pequenos ruminantes bem como método de controle que podem ser empregados a fim de documentar a eficácia dos mesmos.

O objetivo deste estudo é apresentar através de uma revisão de literatura os principais helmintos gastrointestinais de pequenos ruminantes, os métodos de diagnósticos e os métodos

de controle helmínticos enfatizando os métodos de controle como uso de fungos, fitoterápico, homeopático começa a ganhar cada vez mais espaço no controle de nematoides.

2METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma pesquisa exploratória do tipo bibliográfica fundamentada em estudos publicados na base de dados da do portal de Periódicos Capes, Google acadêmico, Scielo, Research Gate, Elsevier. A pesquisa bibliográfica foi realizada em livros, artigos científicos, teses de doutorado e dissertações de mestrado feita entre os meses de fevereiro a junho de 2020, e ao longo do estudo, de acordo com a necessidade de análise dos resultados e aprofundamento no tema.

As palavras chave utilizadas na pesquisa foram: pequenos ruminantes, strongilídeos, controle. Os artigos selecionados para o estudo foram as publicações entre 2008 a 2020 que enfatizavam principalmente os novos métodos de controle de strongilídeos nos pequenos ruminantes. O tratamento das informações foi realizado de forma minuciosa e posteriormente fez-se a redação dissertativa argumentativa sobre o tema em estudo.

3REFERENCIAL TEÓRICO

3.1IMPORTÂNCIA DAS PARASITÓSES GASTROINTESTINAISEM PEQUENOS RUMINANTES E FATORES QUE INTERFEREM

De acordo com Vieira (2008), a parasitose por nematódeo gastrointestinal é um dos principais problemas sanitários desses pequenos ruminantes, o que leva a um entrave no crescimento dessa atividade chegando a inviabilizar economicamente a produção.

Embora as mesmas espécies de nematódeos ocorram em ovelhas e cabras, a infecção parasitária difere largamente entre os dois hospedeiros, de acordo com sua imunidade, fisiologia e características comportamentais. Em condições de pastoreio, em pastagens, os caprinos são mais infectados do que os ovinos, sendo isto relacionado, provavelmente, à sua menor habilidade para desenvolver uma resposta imune contra os nematódeos (HOSTE et al. 2007).

Consequentemente, em condições de pastoreio, cabras, mesmo adultas, devem ser consideradas particularmente de risco (TORRES-ACOSTA;HOSTE, 2008). Em contraste, em condições de consumo de folhas e ramas de árvores ou arbustos (ramoneio) em áreas de caatinga, as ovelhas são usualmente mais infectadas do que as cabras, por causa da vantagem da atitude comportamental destas últimas para explorar brotos em posição bipedal, evitando contato excessivo com os estágios infectantes (HOSTE et al. 2007).

O consumo de folhas e ramas de árvores ou arbustos em posição bipedal ocorre também com as ovelhas deslanadas do Nordeste, mas com menor frequência do que em caprinos. Os animais jovens são mais susceptíveis do que os adultos, que são menos predispostos devido à imunidade estabelecida pelas infecções anteriores (AHID et al. 2008).

Uma boa nutrição energética e protéica aumenta a resistência dos animais às infecções parasitárias, portanto, sempre que for viável economicamente, a correta suplementação do rebanho diminui o grau de infecção. Por outro lado, períodos de carência alimentar aumentam a susceptibilidade aos parasitos e favorecem a ocorrência de sinais clínicos (TORRES-ACOSTA, 2008).

Na epidemiologia diversos fatores, dentre eles as características relacionadas a genética, nutrição, idade, fisiologia do hospedeiro e dos parasitas em questão podem afetar a população de nematoides, podendo ser favorável ou desfavorável de acordo com o meio em que vive. Dependendo desses fatores propício, os nematóides podem se disseminar nas

pastagens, levando a um aumento de parasitismo no rebanho. Sabendo que condições climáticas tem uma grande interferência no desenvolvimento e sobrevivência dos nematóides gastrointestinal de vida livre, são diversos fatores que podem, porém o fator mais importante a se citar é a precipitação pluviométrica no desenvolvimento dessa fase no ambiente (VIEIRA, et al., 2008).

Para Vieira (2008), a precipitação é o fator climático mais importante no surgimento das infecções por nematóides gastrointestinais. No período de janeiro a maio, onde ocorre maior índice de chuva, chegando a ter uma média de 50mm de volume pluviométrico. É um aspecto fundamental para a epidemiologia, tendo em vista que a disseminação da maioria dos nematódeos dependem desse mínimo de chuva (COSTA; VIEIRA 1984).

Em tempo de seca os parasitas tem uma dificuldade de sobreviverem no ambiente, ficando durante esse período no hospedeiro. Em estudos realizados no semiárido do Nordeste, assim como em outras regiões semiáridas, afirma que a sobrevivência das larvas no meio ambiente é apontada como menor do que em regiões temperadas variando de 30 a 90 dias (HOSTE 2008; TORRES-ACOSTA;VIEIRA 2008).

De acordo com Costa et al., (2011), o incremento da ovinocaprinocultura com a adoção de novas técnica na produção, o uso de técnicas semi-intensivas, vem sendo um fator importante e tem levado ao aumento de infecção por nematódeos gastrointestinais no rebanho no semiárido brasileiro. Em locais em que a criação é de modo extensivo, onde caprinos e ovinos são mantidos exclusivamente na caatinga, com baixo índice de lotação, de um animal por hectare ou a cada dois hectares, as infecções por parasitas gastrintestinais são mais difíceis.

Técnicas adotadas pelos produtores como A produção em sistema semi-intensivos, com introdução de pastagens cultivadas em piquetes, que proporcionam um bom sombreamento, evitam a dessecação de ovos e larvas, e ainda o aumento das lotações, aumentando significativamente a frequência das helmintoses gastrintestinais dos ovinos e caprinos (COSTA et al., 2011).

Em relação ao pastejo rotativo, o objetivo geral de métodos de manejo na pastagem é limitar o contato entre os hospedeiros susceptíveis e os estágios infectantes do parasita (Hoste & Torres- Acosta 2011). É praticamente impossível utilizar pastagens irrigadas com pequenos ruminantes sem um pastejo rotativo que controle a infecção por Nematódeos Gastrointestinal (NGI). Para um manejo adequado da pastagem, é necessário o conhecimento da epidemiologia da região.

Na pastagem, os ovos evoluem para 3º estágio larval, responsável pela infecção no hospedeiro em 4-7 dias. Portanto, em um pastejo rotativo, para evitar as reinfecções os animais

não deveriam permanecer mais do que quatro dias na mesma pastagem. A taxa de sobrevivência da L3, que determina o período de rotação em que as pastagens devem ficar sem animais, depende das condições climáticas. Nas áreas subtropicais e tropicais L3 se mantem no ambiente por um a três meses. Já em climas temperados, estas podem sobreviver de seis a 18 meses (TORRES-ACOSTA; HOSTE 2008).

Pomroy et al. (2003) obteve bons resultados na diminuição da contaminação da pastagem utilizando um pastejo rotacionado de curta duração, com um longo período de descanso. Ele dividiu uma área em 14 piquetes, onde os animais permaneciam em cada piquete por cinco dias, totalizando no final, 65 dias de descanso da pastagem. No entanto, um longo período de rotação pode diminuir significativamente a qualidade da pastagem.

Por esta razão o período de rotação não deveria ser maior do que 35 dias. Um sistema de rotação para caprinos, no semiárido, pode ser realizado com 12 parcelas, com permanência durante três dias nas parcelas e um período total de rotação de 36 dias. Barger et al. (1994), nas Ilhas Fiji, utilizaram o pastejo rotativo com 10 piquetes e um período de permanência de 3,5 dias, para que as mudanças de piquetes ocorressem sempre no mesmo dia da semana.

Outra alternativa é utilizar junto com os caprinos um rebanho de outra espécie: ovinos adultos, que são mais resistentes do que os caprinos apesar de se infectarem com os mesmos parasitas; ou bovinos ou equinos que não se infectam com os mesmos parasitas (BARGER, 1997). Neste caso pode-se utilizar, por exemplo, uma rotação com 22 piquetes com três dias de pastejo.

Enquanto os caprinos iniciam o pastejo no piquete 1 o outro rebanho inicia no piquete 11. Quando os caprinos cheguem ao piquete 11 o outro rebanho estará no piquete 1 e as pastagens terão um período de descanso de 30 dias. Outras medidas de manejo de pastagens. Mesmo sem utilizar o pastejo rotativo outras medidas de manejo de pastagens contribuem para reduzir a infecção por Nematódeos Gastrointestinal (NGI), como o pastejo alternado ou misto de caprinos ou ovinos com outras espécies (bovinos ou equinos) (HOSTE et al. 2010).

A utilização de diferentes espécies de forrageiras na pastagem utilizando espécies mais rasteiras com espécies mais eretas e plantas arbustivas favorece o controle das NGI, pois monoculturas de plantas que formam uma pastagem fechada de baixa altura, como o tifton (*Cynodon dactylon*), mantêm um microambiente úmido favorável ao deslocamento da L3 até a altura em que são facilmente ingeridas pelos animais (HOSTE et al. 2010).

Pelo contrário, pastagens eretas e altas, como *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* fazem com que os animais pastajem acima da parte da planta em que as L3 se concentram a uma distância de 6-8 cm do solo (HART, 2011). Por outro lado, o cultivo de

espécies arbóreas como leucena (*Leucaena leucocephala*), glirícidia (*Gliricidia sepium*), sabiá (*Auxema oncoalyx*) e maniçoba (*Manihot spp.*) favorecem o hábito de ramoneio e evitam a ingestão de L3. Tratamentos corretos com doses corretas. Além dos problemas como subdosagens por utilização das mesmas doses para ovinos, outros erros durante o tratamento anti-helmíntico devem ser evitados. Deve-se ter o cuidado de não administrar produtos vencidos, observar se a pistola está calibrada adequadamente, não dosar animais de pesos diferentes com as mesmas doses e evitar o armazenamento inadequado dos produtos.

Todos esses fatores podem levar a realização de tratamentos ineficientes, devendo ser descartadas quando houver a suspeita de Resistência anti-helmíntica (RA), em geral, a resistência anti-helmíntica é irreversível, apesar de que, raras exceções são descritas por Bird et al. (2001) relatam a substituição de helmintos resistentes por helmintos susceptíveis após a utilização de um anti-helmíntico múltiplo (composto por várias drogas).

Para evitar a Resistência anti-helmíntica, um dos pontos mais importantes é o de evitar os tratamentos durante a seca. A região Nordeste caracteriza-se por duas estações: a seca e a chuva. As recomendações técnicas indicadas até o momento eram de tratar o rebanho quatro vezes por ano, sendo uma no período chuvoso e três no período seco, porém no período seco existem poucas ou nenhuma larva na pastagem, por isso, essa medida pode levar ao rápido aparecimento da RA, pois reduz drasticamente a refugia e somente os genes resistentes na população de parasitas sobrevivem (CODEVASF 2011).

Portanto, uma medida importante a ser adotada é não tratar todo o rebanho durante a seca. O problema é que, ainda durante a seca podem ocorrer infecções por NGI que exigem tratamento (RIET-CORREA, 2013), portanto, deve-se realizar pelo menos um tratamento nesse período. A melhor solução seria utilizar algum dos tratamentos seletivos mencionados no ponto.

Assim, a solução mais adequada neste caso seja realizar contagem de OPG de todo o rebanho e tratar somente os animais com contagens mais altas, com mais de 500-1000 OPG, por exemplo. É possível ainda, mediante a identificação e eliminação dos animais mais susceptíveis do rebanho, aumentar a população de animais resistentes ou resilientes (HOSTE, et al. 2008).

Podem ser utilizadas raças que já se sabe que são mais resistentes a infecção por NGI, no entanto, é essencial que se selecionem os indivíduos mais resistentes dentro de uma mesma raça, pois após algumas gerações selecionando indivíduos resistentes têm-se uma diminuição efetiva na contaminação da pastagem (TORRES-ACOSTA, 2011). Em condições de campo, além dos sinais clínicos, o OPG é uma boa ferramenta para selecionar os animais mais resistentes. No entanto, é importante considerar que as cabras que eliminam maior quantidade

de ovos são as mais produtivas (HOSTE, et al. 2002), pelo que este fator deve, também, ser levado em consideração.

Os fatores que interferem nos agravos orgânicos decorrentes do parasitismo são idade, imunidade, nutrição, escore corporal e raça. Relacionando ao manejo do rebanho podemos citar a taxa de lotação, idade ao desmame, nascimento e a introdução de novos animais no rebanho (VIEIRA et al., 2008).

Em relação a idade, alguns aspectos epidemiológicos são importantes para o controle de parasitas em caprinos, dentre eles os níveis de infecção são semelhantes entre em jovens e adultos, contudo, fêmeas primíparas apresentam um maior nível de infestação por Nematódeos Gastrointestinal do que fêmeas múltiparas. Essa susceptibilidade foi observada tanto em ovelhas quanto em cabras (HOSTE et al. 2010).

Na Paraíba, em surtos de hemocose, a maior mortalidade dentro do rebanho ocorreu em cabras nas primeiras semanas após o parto. Vários estudos realizados com caprinos demonstraram que a produção de leite está associada com o nível de infecção por nematóides gastrointestinais. Cabras que tiveram maior produção leiteira foram as mais susceptíveis e mais infestadas por NGI do que as cabras com menor produção de leite (CHARTIER;HOSTE,2002).

Essa mesma suscetibilidade não foi observada em ovinos, provavelmente devido a produção de leite nessa espécie ser aproximadamente duas vezes menor do que nas cabras. É provável que essa diferença seja devida à menor demanda nutricional em ovelhas lactantes do que em cabras lactantes. O aumento da eliminação de ovos no Peri-parto. Este fenômeno tem grande importância epidemiológica em caprinos, não só pelo fato de haver um aumento na eliminação de ovos nesse período, resultando numa maior contaminação ambiental, mas também por que as cabras são altamente susceptíveis as parasitoses gastrintestinais nessa fase (HOSTE et al. 2006).

Estudos em diferentes ambientes tem confirmado a existência de uma relação entre o nível de infecção do hospedeiro e a taxa de lotação. Em criações extensivas, em áreas de caatinga, com um ou menos de um caprino por hectare, não é necessário tratar o rebanho para controlar as parasitoses gastrintestinais. Com a evolução da caprinocultura no semiárido foram também aumentando as taxas de lotação, o que levou a uma alta frequência de surtos de parasitoses gastrintestinais em caprinos (CHARTIER; HOSTE, 2006).

A redução da taxa de lotação tem sido uma medida efetiva para limitar a carga parasitária em ovinos e caprinos. Há informações de que com até cinco ovinos ou cabras por hectare a lotação não tem muita influência na frequência das parasitoses gastrintestinais, mas os riscos aumentam a partir dessa lotação. Entretanto, existem fatores que interferem na

dinâmica da infecção, como: os gêneros dos parasitas, as espécies da pastagem e as condições climáticas. Por essa razão, é difícil indicar um limite geral de taxa de lotação em que a infecção é minimizada (HART, 2011).

O confinamento é desfavorável para infecções por Nematódeos Gastrointestinal, isso se deve ao fato que a forma larval infectante não sobrevive no feno ou silagem. Os tratamentos com ANTH nesse sistema de produção são geralmente desnecessários. No entanto é necessário levar em conta as condições de higiene das instalações e manejo de forragem, pois é possível o desenvolvimento de larvas infectantes em restos de forragem que permaneçam no solo ou nos coxos por períodos suficientes para o desenvolvimento das mesmas. Por outro lado, quando se utiliza forragem verde é possível que este provenha de pastagens infectadas (HART, 2011).

Existem diferenças genéticas na susceptibilidade a NGI em ovinos e caprinos, que podem ser entre raças (algumas raças são mais resistentes) e dentro da mesma raça. Em ovinos, foi demonstrado que a raça Santa Inês é mais resistente a NGI que a *Sulfock ou Ille de France*. Na Paraíba, em condições semelhantes, os caprinos Boer e os ovinos Dorper demonstraram serem mais susceptíveis do que as raças nativas (COSTA, 2011).

O uso da seleção genética em ruminantes para características de resistência a infecção por NGI tem sido apresentado como uma ferramenta no controle sustentável de parasitas. Estudos demonstram que a seleção genética, após várias gerações, reduz substancialmente a excreção fecal de ovos e a contaminação da pastagem. Portanto, é importante que sejam selecionados os animais mais resistentes dentro do rebanho, procedendo com o descarte dos animais susceptíveis (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2011).

Devido ao parasitismo por Nematódeos Gastrointestinal (NGI), estar distribuído mundialmente, é impossível descrever a dinâmica da infecção nas diferentes latitudes. O clima é um fator importante na dinâmica da infecção, pois é o que vai determinar o tempo de sobrevivência da forma infectante na pastagem. Em climas tropicais e subtropicais a sobrevivência da L3 é relativamente curta, de um a três meses e há autores que mencionam um período de 40 dias para descontaminar a pastagem (HART, 2011).

Vale ressaltar que, em climas temperados as larvas podem sobreviver por até 18 meses, entretanto, é sensível a situações de seca prolongada, assim como a longos períodos de frio. A frequência das Parasitoses Gastrointestinais (PGI), depende em grande parte do sistema de produção. Isso significa que, principalmente em pastagens, o sistema mais produtivo, com animais de alta produtividade, pode não ser economicamente mais rentável, pois podem ser necessários investimentos maiores para o controle das PGI e, a longo prazo, a resistência anti-helmíntica pode impossibilitar a produção. Portanto maiores produtividades exigem melhores

técnicas de controle de NGI, e alternativamente, o produtor pode optar por ter animais menos produtivos, porém mais resistentes às parasitoses gastrintestinais e com menores gastos para o controle das mesmas (O'CONNOR, et al. 2006).

Para Hoster (2007), os caprinos criados em sistemas de pastejo apresentarem um grau de infecção mais alta em relação aos ovinos, está possivelmente relacionado com sua aptidão a desenvolver uma resposta mais eficiente contra os parasitas gastrointestinais. Considera-se ainda que a predisposição dos animais às infecções por parasitas está relacionada com a genética dos indivíduos, existindo variações entre raças e entre indivíduos de uma mesma raça (MINHO, 2014).

Bishop e Morris (2012) consideram que há uma grande variação na resposta de OPG em relação a polimorfismos genéticos em diferentes genes e regiões cromossômicas. Assim para se estabelecer um sistema de controle eficiente é importante o conhecimento a respeito a epidemiologia parasitária e sua ação no hospedeiro, no ambiente e sistema produtivo do rebanho.

Estas informações são fundamentais para que se possa relacionar aos demais conhecimentos e determinar formas de adequação do controle estratégico, tendo em vista a melhoria na produtividade, no desenvolvimento econômico da atividade. Vale ressaltar que, a epidemiologia atrelada ao não conhecimento da biologia do parasita, levam muitos criadores dosificar inadequadamente os rebanhos favorecendo a resistência.

Os fatores que favorecem o desenvolvimento de resistência são aqueles que procuram eliminar todos os parasitas susceptíveis da população de caprinos, dando possibilidades de sobrevivência aos resistentes, principalmente quando não há parasitas na refúgio (população de NGI que estão na pastagem e não são expostos ao tratamento).

Dentre estes fatores temos: tratar todo o rebanho simultaneamente; tratar o rebanho e mudar o mesmo para uma área livre de parasitas; tratamentos frequentes ou supressivos, tentando diminuir ao máximo as parasitoses gastrintestinais; tratamentos sistemáticos (periódicos) de todo o rebanho; tratamento inadvertido (utilização de ANTH para tratamento de ectoparasitas, por exemplo); tratamento durante a seca; tratamento com sub doses (caprinos com doses de ovinos por exemplo); utilização do mesmo anti-helmíntico por mais de um ano; comprar animais com helmintos resistentes e introduzi-los no rebanho sem tratamento prévio eficiente; utilizar unicamente drogas, sem considerar outras alternativas (JACKSON, et al. 2012).

Dentre os fatores que previnem à resistência anti-helmíntica pode-se citar: tratar os animais após a mudança de campo para evitar a infecção da pastagem apenas com parasitas

resistentes; tratar caprinos com doses corretas; mudar de anti-helmíntico anualmente; comprovar, mediante OPG, a eficiência do tratamento; realizar teste de resistência para mudar de anti-helmíntico; diminuir o número de tratamento utilizando outras alternativas de controle; tratar durante a chuva, quando as pastagens que estão infectadas; tratamentos seletivos (HART, 2011).

Sabe-se que, em relação aos nematódeos, o desenvolvimento de resistência anti-helmíntica é um processo seletivo em que indivíduos geneticamente resistentes sobrevivem ao tratamento com uso repetido desse tipo de medicação e, por meio de sua prole, contribuem para o aumento de parasitas resistentes em sua respectiva população (TRAVERSA; SAMSON-HIMMELSTJERNA, 2016).

Os vários mecanismos de resistência incluem a modificação da ação da molécula alvo, aumentando, assim, o número de receptores alvos, que permitem então um aumento na taxa de excreção da droga, no metabolismo do ingrediente ativo ou simplesmente no sequestro da substância (HOLSBACK et al., 2016).

O controle de parasitas na maioria das unidades produtoras de ovinos é exclusivamente baseado em tratamentos anti-helmínticos e não em procedimentos de gerenciamento de estratégias integradas de controle. Esse tipo de tratamento reduz de forma significativa o nível de infecção por helmintos gastrintestinais nos animais; porém, durante os últimos anos, um controle parasitário efetivo tem sido cada vez mais ameaçado devido ao aparecimento de populações helmínticas resistentes (TRAVERSA; SAMSON-HIMMELSTJERNA, 2016).

Em regiões tropicais e subtropicais, o uso intensivo de drogas anti-helmínticas, decorrente de erros nos protocolos de vermifugação, tem gerado resistência múltipla, tornando estas drogas ineficazes ao combate de determinados endoparasitas (BUTTER et al., 2000).

Considera-se então que, quando um determinado produto anti-helmíntico, que apresentava redução acima de 95%, da carga parasitária de um rebanho, tem sua diminuição a um nível inferior a este valor contra o mesmo organismo, tem-se o quadro de resistência anti-helmíntica instaurada.

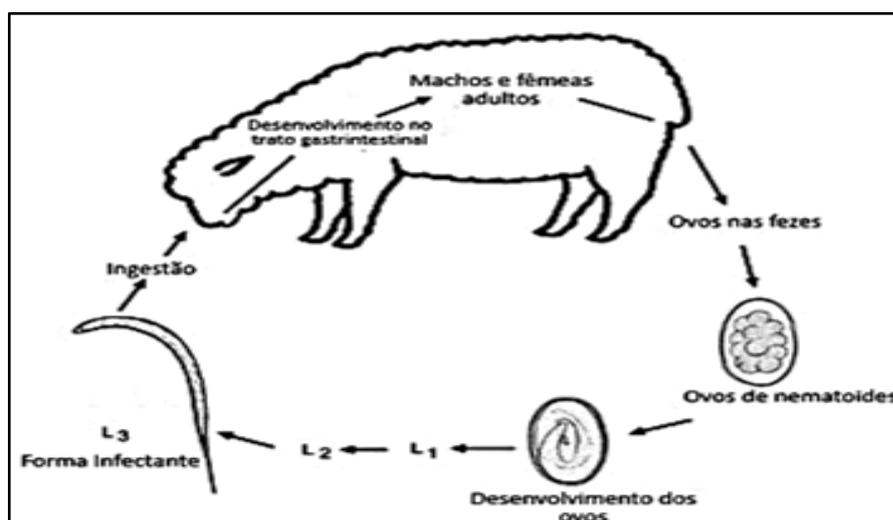
3.2 PRINCIPAIS HELMINTOS GASTROINTESTINAIS DE PEQUENOS RUMINANTES

As principais endoparasitoses gastrointestinais que representam maior importância econômica na produção de pequenos ruminantes, são as helmintoses da classe Nematoda, pertencentes na sua grande maioria à família *Trichostrongylidae*, sendo os gêneros de maior ocorrência o *Haemonchus* e *Trichostrongylus*, localizados no trato gastrintestinal, contudo

dentro desta família ainda pode-se observar os gêneros *Bunostomum*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Oesophagostomum*, *Ostertagia*(MAHIEU et al., 2007).

Normalmente, os nematóides gastrointestinais tem duas fases distintas no seu desenvolvimento, uma de vida livre que ocorre nas pastagens e a outra de vida parasitária que ocorre no hospedeiro. O parasitismo é iniciado quando ocorre a ingestão das larvas infectantes e finaliza com o adulto eliminando os ovos nas fezes.

A figura a seguir representa o ciclo de vida dos nematóides gastrintestinais.



Fonte: Roeber, et.al (2013).

Durante a fase de vida parasitária, os nematóides podem ser combatidos utilizando anti-helmínticos ou também controlados pelas respostas imunológicas de próprio hospedeiro. No ambiente pode se fazer o controle com medidas preventivas de manejo (AMARANTE, 2004).

Depois das larvas infectantes se formarem no ambiente elas saem do bolo fecal e migram para a forragem. Porém essas larvas conservam-se no esterco, sendo liberada nas pastagens com a chuva. A capacidade de migração da larva pode sofrer alteração pela temperatura do ar, umidade do solo e umidade relativa, no qual quando não é a umidade das pastagens no tempo quente e seco, as larvas se tornam incapazes de migrar para forragens. As melhores condições climáticas favoráveis para a sobrevivência de larvas infectantes são em temperatura mais amenas e em clima úmido, que proporcionam a sobrevivência das larvas por diversos meses (ZAJAC, 2006).

A hipobiose ou desenvolvimento larval inibido é um artifício usado pelos parasitas para evitar condições climáticas adversas às suas progênes e permanecer sexualmente imaturos

até que haja boas condições para seu desenvolvimento. Sua importância epidemiológica se deve ao fato de assegurar a sobrevivência do nematódeo, no hospedeiro, durante períodos adversos.

A subsequente maturação de larvas inibidas aumenta a contaminação do meio ambiente, podendo, às vezes, resultar em doença clínica. O acúmulo de larvas hipobióticas coincide com o início do período seco nas regiões tropicais e subtropicais. Sua volta ao estado larval maturo coincide com o retorno das condições favoráveis no início do período chuvoso, no entanto, não está claro o que dispara o sinal para a volta da maturação dessas larvas (VIEIRA, 2008).

3.2.1 Haemonchus

É um nematódeo de grande importância para a produção da caprinocultura e ovinocultura, por se apresentar com maior prevalência, tem um alto grau de infecção, sendo responsável por quadros severos de anemia é o mais patogênico dos vermes (URQUHART et al., 1990).

Segundo Padilha et. al. (2000), as respostas imunológicas contra a reinfecção se desenvolvem de forma lenta e incompleta, deixando os rebanhos mais susceptíveis à reincidência das formas clínicas e subclínicas dessa parasitose. O helminto causa grande prejuízo por causa da sua alta taxa de mortalidade, esse parasita é encontrado com maior frequência em áreas de verão chuvoso, bem particularmente como em regiões tropicais e subtropical (BATH et al., 2001).

No gênero *Haemonchus* o seu ciclo se dá quando as larvas infectantes invadem os orifícios das glândulas gástrica da mucosa, onde se mantém, de 10 a 14 dias após a infecção surgem as formas adultas e retornam ao lúmen do abomaso. As larvas l4 e a forma adultas, elas se alimentam de sangue e ejetam anticoagulante, que provocam hemorragia resultando assim em anemia e todas as afecções recorrentes, devido exercerem uma ação de raspagem com seus dentículos, causam desgaste na mucosa do abomaso (FORTES, 2004).

De acordo com Machen, (2002), *H. contortus* tem uma capacidade chamada hipobiose que é quando suas larvas são ingeridas e ficam em hibernação dentro do abomaso do hospedeiro, por um período durante o inverno. Essas larvas dentro do hospedeiro elas ficam sem capacidade de se reproduzir e proliferar, porém, permanecem em estado de latência durante a hipobiose, mas não causam nenhum risco para o animal. Entretanto no momento em que os ovinos entram em estado de reprodução essa larva vai receber uma sinalização que está

próximo, o período da primavera e vai entender que tem condições favoráveis para retornarem ao desenvolvimento, isso quando há as quatro estações definidas.

3.2.2 Trichostrongylus

O *Trichostrongylus* é causador da enfermidade de trichostrongilose são parasitas filiformes os machos medem de 4 a 8 mm, já as fêmeas entre 5 a 12 mm. É um parasita do intestino delgado, causando gastroenterite parasitária com secreção de muco (URQUHART, 2000).

Depois que ocorre a ingestão desse nematódeo, vai ocorrer uma remoção da cápsula da larva infectante no abomaso, depois migram até o intestino delgado e fixam entre as glândulas epiteliais e a lâmina própria que formam túneis, onde ficam cerca de 10 a 12 dias. Estes se rompem e vai haver uma liberação dos helmintos jovens para o lúmen intestinal. Com isso os capilares vão se romper e haver exsudação de líquido intersticial causando um desequilíbrio eletrolítico, ocasionando um quadro de diarreia (URQUHART, 2000).

Segundo Ramos et al., (2004) a região subtropical é a mais favorável para a tolerância desse parasito, principalmente por causa das temperaturas mais baixas como o verão, inverno e outono. Em condições tropicais, devem-se ter um cuidado maior com as trichostrongiloses devido principalmente no inverno, pois nessa época a temperatura está mais baixa e ocorrem as chuvas, o que facilita para as larvas infectantes se aderirem ao solo, tornando favorável a ela até que possam retornar para a pastagem e sejam ingeridas pelos animais.

3.2.3 Oesophagostomum

Os *Oesophagostomum* são parasitas do intestino grosso de ruminantes e suínos. As principais espécies são *Oesophagostomum columbianum*, *Oesophagostomum radiatum* (DURO, 2010). Esses parasitas pertencem ao filo *Nemathelminthes*, classe *Nematoda*, ordem *Strongylida*, superfamília *Strongyloidea*, família *Chabertiidae*, e gênero *Oesophagostomum*, e causa a esofagostomose (AVILA, 2004).

Oesophagostomum columbianum é uma espécie merecedora de destaque devido a sua elevada patogenicidade, além do que, está presente com relativa frequência nos rebanhos ovinos. Animais infectados por *Oesophagostomum spp.* apresentam lesões nodulares típicas na parede intestinal (AMARANTE et al., 2004).

O *Oesophagostomum columbianum* movimenta-se profundamente na mucosa, provocando resposta inflamatória com formação de nódulos visíveis a olho nu podendo levar a quadros de colite ulcerativa em consequência ao quadro de diarreia esverdeada, perda de peso e inapetência, levando na fase final da doença ao desenvolvimento de anemia e hipoalbuminemia, devido à perda protéica e extravasamento de sangue através da mucosa lesada e edema submandibular (ALVES, 2012; ENDO, 2014).

3.2.4 Ostertagia

A *Ostertagia* possui que larvas penetram dentro das glândulas da mucosa estomacal e não entre as mesmas. Essa característica provoca graves sintomas nos animais, pois além do dano provocado pelo parasita, bactérias patogênicas podem multiplicar-se no abomaso, devido ao aumento do pH acarretado pela destruição das glândulas que produzem ácido (MINHO, 2014).

A ostertagiose é provocada por parasitas do género *Ostertagia*. As espécies *Ostertagia circumcincta* e *O. trifurcata* são as mais frequentes nos pequenos ruminantes, enquanto que *O. Ostertagia* prefere os bovinos. Predominam em climas temperados, onde são a causa principal de gastroenterite parasitária. São parasitas, pequenos e acastanhados, do abomaso, cujas formas larvares se situam nas glândulas gástricas.

São hematófagos provocando erosão da mucosa. Causam inflamação do abomaso, marcada por diarreia aquosa profusa, anemia e hipoproteïnemia manifestada por edema submandibular. Os animais normalmente apresentam-se emaciados (LAGARES, 2008).

As espécies do género *Ostertagia* causam redução na acidez do fluido abomasal. A sintomatologia clínica ocasionada por *Haemonchus* é a hemorragia que surge na mucosa, nos locais onde o helminto se fixa podendo ocasionar em quadros agudos gastrite hemorrágica e o hábito de hematofagia deste parasita pode levar a quadros de anemia (ALVES, 2012).

3.2.5 Cooperia

O género *Cooperia* tem a característica de se alojar no intestino delgado dos ruminantes. As espécies apresentam uma distribuição mundial e a sua epidemiologia nas áreas temperadas é muito semelhante à de *Ostertagia*. Os sinais clínicos observados nos animais consistem, essencialmente, na diminuição ou perda de apetite, diminuição da taxa de ganho de

peso e observa-se ainda diarreia, edema submandibular e significativo emagrecimento (DURO, 2010)

Geralmente as infecções dos ovinos por *Cooperia* são leves. Quando ovinos são criados isolados de outras espécies de ruminantes, usualmente, apenas a espécie *Cooperia curticei* é detectada. Porém, outras espécies frequentes em bovinos, tais como *Cooperia punctata*, *Cooperia pectinata* e *Cooperia spatulata*, podem ser encontradas em ovinos, especialmente quando estes animais compartilham pastagens com bovinos (ROCHA et al., 2008).

No Sul do Brasil, a espécie *Cooperia oncophora*, parasita de bovinos, também pode ser encontrada infectando ovinos. Os vermes adultos são pequenos, apresentam de 10 mm a 20 mm de comprimento, e não é possível visualizá-los a olho nu em meio ao conteúdo intestinal (VIEIRA, 2008).

3.2.6 Nematodirus

Esta parasitose é causada por nemátodes do gênero *Nematodirus*. Têm distribuição cosmopolita, sendo mais frequentes em regiões temperadas. São parasitas do intestino delgado. Não são agentes patogênicos primários, têm um efeito aditivo nas infecções mistas com outros tricostrongilídeos, causando gastroenterite parasitária. São parasitas importante em cordeiros, causando diarreia (DURO, 2010).

A espécie mais comum é *Nematodirus spathiger*, que parasita ruminantes, *N. filicollis* parasita pequenos ruminantes, *N. helvetianus* prefere bovinos e *N. battus* é encontrada principalmente em ovinos. *N. battus* causa uma estrogilose específica caracterizada por uma incidência sazonal muito restrita e por uma diarreia profusa e debilitante, principalmente em jovens (LAGARES, 2008).

3.2.7 Bunostomum

O *Bunostomum* é um nematóide que se localiza no trato digestivo onde se instala e provoca dilaceração da mucosa intestinal, ocorrendo assim hemorragias (BATAIER, 2008). A bunostomose é provocada por *Bunostomum sp.* têm uma distribuição cosmopolita, sendo mais frequente em países tropicais e temperados. Parasita o intestino delgado de ruminantes. É a espécie mais importante em ovinos e caprinos é *Bunostomum trigonocephalum*. É uns dos

maiores nematóides parasitas do intestino delgado de pequenos ruminantes, medindo 1 a 3 cm de comprimento, e possuem um par de dentes no fundo da cápsula bucal (LAGARES, 2008).

Para completarem seu ciclo biológico, esses nematóides necessitam passar por uma fase pré-parasitária ou de vida livre no meio ambiente até atingir o estágio de larva infectante. A outra fase denominada parasitária ocorre dentro do hospedeiro (COSTA, 2007).

Assim, no trato digestivo do hospedeiro penetram na parede do abomaso ou dos intestinos ou ainda permanecem entre as vilosidades do tubo digestivo, onde se nutrem de alimento pré-digerido, tecidos ou sangue do hospedeiro e, ao mesmo tempo, desenvolvem-se para o estágio adulto. As fêmeas desses parasitas realizam a postura de centenas de ovos no trato digestivo dos bovinos que chegam ao meio externo junto com as fezes (BATAIER, 2008).

O período pré-patente é de dois meses. Os parasitas adultos são hematófagos e as infecções com 100-500 exemplares irão produzir anemia, hipoalbuminemia, perda de peso e ocasionalmente diarreia (LAGARES, 2008).

3.3 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICOS E CONTROLE DE PARASITOSE GASTROINTESTINAIS

3.3.1 Técnica de McMaster

A infecção de animais pelos helmintos que vivem no trato gastrointestinal é comumente diagnosticada *in vivo*, através de técnicas laboratoriais com o uso da microscopia óptica. A técnica McMaster foi desenvolvida por Gordon e Whitlock (1939). Primordialmente foi testada e descrita para contagem de ovos de helmintos gastrointestinais de ovinos, sendo mais utilizada para avaliações quantitativas do número de ovos por grama de fezes.

É importante ressaltar que soluções como açúcar, cloreto de sódio, sulfato de zinco, sulfato de magnésio e nitrato de dicromato de sódio atualmente são utilizadas na técnica de McMaster (FERNANDES, et.al, 2006).

A contagem de OPG nas amostras fecais realizada segundo técnica de Gordon e Whitlock (1939), modificada apresenta como principais vantagens a rapidez do diagnóstico frente à infecção parasitária e o baixo custo para a realização do exame, o qual pode ser feito individual ou por amostragem do rebanho. Entretanto, a OPG tem sua utilização limitada, pois permite identificar a quantidade dos ovos da ordem *Strongylida*. Esta técnica é bastante aceita e utilizada na rotina laboratorial para o diagnóstico coproparasitológico em diferentes rebanhos principalmente o de ruminantes.

3.3.2 Coprocultura

A realização da coprocultura pela técnica de Robert's e O'Sullivan (1950) isola os gêneros de strongilídeos a partir de lâminas observadas nas amostras fecais individuais ou do rebanho. Segundo a metodologia descrita por Keith (1953) pode-se identificar morfológicamente as larvas. Estes procedimentos laboratoriais complementam de forma qualitativa a contagem de ovos de nematódeos nas fezes (FERNANDES, et.al, 2006).

Nesse procedimento, faz-se a cultura das fezes contendo os ovos eliminados para se obter os estádios infectantes das larvas, facilitando assim o diagnóstico por gênero quando a morfologia dos ovos encontrados nas fezes não permite a identificação exata do helminto (COSTA, 2007).

Os ovos de helmintos gastrintestinais, quando incubados com as fezes, eclodem, originando larvas de 1 estágio, que seguem o seu desenvolvimento atingindo o seu 3º estágio aos sete dias. É nessa fase que a larva atinge o estágio infectante, tomando-se de fácil identificação cujos gêneros não podem ser identificados pela observação microscópica da forma de seus ovos contidos nas fezes (FERNANDES, et.al, 2006).

3.3.3 Famacha

Segundo Bath et al., (2001) o método de Famacha é utilizado para diagnosticar a hemocose em ovinos, usado identificação de animais com anemia em pequenos ruminantes infectados com *H. contortus*, para que seja feito um controle seletivo no uso de anti-helmíntico. Esse método consiste em uma avaliação clínica da coloração da conjuntiva por meio da coloração das mucosas que vai de 1 (vermelha) a 5 (branca) e é correlacionada com valores do hematócrito direcionando a infecção de *H. contortus* nos pequenos ruminantes (MINHO, 2014).

Nesse método são desverminados apenas animais que apresentam sinais clínicos mais acentuados, deixando sem um tratamento aqueles que visivelmente não possuem anemia. Desta forma faz com que os parasitas que surgirão proveniente da contaminação das pastagens sejam sensíveis ao anti-helmíntico, então não sofrerá um processo de seleção, retardando o aparecimento de resistência no rebanho. Esse método busca reduzir o custo com o uso indiscriminado de anti-helmíntico no rebanho (VIEIRA, 2008).

O método Famacha foi introduzido no Brasil no início de 2000, com o objetivo de comprovar a validade desse método em ovinos e caprinos, identificando características próprias

em condições brasileiras. O interesse foi, também, de informar o profissional ligado à área de sanidade animal sobre essa nova alternativa. Com esse método é possível identificar clinicamente animais resistentes, resilientes e sensíveis às infecções parasitárias, otimizando o tratamento de forma seletiva em situações reais no campo, sem a necessidade de recursos laboratoriais (MOLENTO, 2004).

Desde então, mais de 300 técnicos já foram treinados em inúmeras oportunidades. Alguns profissionais têm utilizado o método no Brasil (PR, SP, CE, RS), no Paraguai e no Uruguai, com graus variados de eficiência. As vantagens do Guia Famacha são: identifica animais clinicamente infectados por método indireto, trata os animais antes de causar perdas, contribui para o descarte de animais susceptíveis, selecionando o rebanho para maior resistência à hemocose, reduz o número de tratamentos antiparasitários, aumenta a relação custo-benefício na produção, retarda a seleção para resistência parasitária, treina mão-de-obra técnica e qualificada (VERISSIMO, 2008).

Segundo Van Wyk et al., (1997) e Vatta et al., (2001), há uma correlação positiva na cor na mucosa e o volume globular que permite que seja identificado os animais que tenham mais resistência a uma infecção por *H. contortus*. Outro ponto importante é o sistema de identificação dos animais a serem tratados. É um método simples e fácil de ser interpretado, até mesmo para pessoas que não tenham um grau alto de escolaridade. Porém a limitação desse método é com sua aplicabilidade, por ser adaptado a identificar apenas animais que estejam infectados com nematódeos hematófagos, como o *Haemonchus contortus* (VIEIRA, 2008).

A figura a seguir demonstra o cartão do Famacha com resultados comparando ovinos e caprinos:



Fonte: Embapra, 2020.

Vale ressaltar que, o método se baseia em informações científicas normalmente ignoradas pelo método de vermifugação tradicional, de que somente parte do rebanho necessita realmente de vermifugação, isto é, aproximadamente 17% das fêmeas secas, 29% das fêmeas gestantes e 55% das fêmeas lactantes (MALAN et al., 2001). Assim, o método Famacha, além de promover a economia no consumo de vermífugos, minimiza o problema de resíduos nos produtos de origem animal e no ambiente (MOLENTO et al., 2004).

Minho (2014), ressalta que a frequência de avaliação dependerá da situação geral da propriedade em termos de infecção dos animais e em termos nutricionais. O acompanhamento individual e frequente permite a observação de outros problemas sanitários, tais como bicheiras, linfadenite caseosa e problemas de casco, em associação com a seleção zootécnica para reprodução e o descarte.

3.4 MÉTODOS DE CONTROLE

3.4.1 Antiparasitário

Atualmente, a principal forma de controle parasitário de caprinos e ovinos baseia-se no uso de compostos antiparasitários de amplo espectro, na maioria das vezes, administrados de forma empírica, não se levando em consideração as características clínicas e os fatores epidemiológicos da região, os quais interferem na população parasitária ambiental e na reinfecção do rebanho (CEZAR et al., 2010).

Os nematódeos estão provavelmente entre os primeiros organismos infecciosos para os quais medidas de intervenção terapêuticas foram criadas. A medicina veterinária contava apenas com medicamentos naturais para o controle de nematódeos até o meio do século 20, quando químicos sintéticos foram lançados no mercado, proporcionando maior eficácia e confiabilidade nos resultados (REINEMEYER; COURTNEY, 2001).

O primeiro anti-helmíntico de grande espectro moderno, tiabendazol, foi lançado para uso comercial no início da década de 1960 e mostrou-se seguro, fácil de administrar e altamente eficaz (> 95%) contra os principais parasitas dos ruminantes (incluindo nematódeos, alguns trematódeos e artrópodes) e contra os estágios de parasitas imaturos de algumas espécies. Outros benzimidazóis com o intervalo atual (albendazol, fenbendazol, oxfendazol, mebendazol) entraram no mercado no final da década de 1970 (MCKELLAR; JACKSON, 2004).

Devido ao tempo de disponibilidade e uso frequente, a resistência aos benzimidazóis tem sido generalizada globalmente por muitos anos. Quando administrado sozinho, o grupo raramente é eficaz contra determinadas espécies em uma região endêmica (KAPLAN; VIDYASHANKAR, 2012) para *H. contortus*, onde a resistência é especialmente grave. Os benzimidazóis ainda mantêm, contudo, um papel significativo quando associados a anti-helmínticos de outras classes.

Os representantes deste grupo compartilham um modo comum de ação, agindo como nicotínicos agonistas contra receptores de acetilcolina. Esse grupo representou o segundo grupo de anti-helmínticos de amplo espectro moderno a ser introduzido (no final da década de 1960), com uma ampla gama de atividade contra helmintos (MARTIN, 1997).

O levamisol é o principal representante e o mais utilizado do grupo em pequenos ruminantes. Ainda, ele é um agente bloqueador neuromuscular despolarizante tanto em nematódeos como nos hospedeiros e apresenta uma margem estreita de segurança em relação a compostos de outros grupos. Embora a resistência a algumas drogas antihelmínticas seja muito comum em muitos nematódeos, os resultados de alguns trabalhos e pesquisas de campo indicam que *Haemoncus contortus* permaneceu, em geral, suscetível ao levamisol por um período mais longo do que aos outros medicamentos (PLAYFORD et al., 2014).

Na década de 1980, o lançamento da ivermectina no mercado, introduziu uma nova era de eficácia contra a maioria das espécies de parasitas e de todos os estágios dos nematódeos (exceto cestódeos e trematódeos) e também contra alguns ectoparasitas (PLAYFORD et al., 2014). Embora existam diferentes produtos e princípios ativos no grupo das lactonas macrocíclicas, todos compartilham um modo de ação principal: a interrupção da transmissão nervosa através da potenciação dos canais de cloreto de glutamato (MARTIN, 1997).

Entre os principais representantes das lactonas macrocíclicas, e considerando as diferenças farmacológicas entre eles, podemos citar as avermectinas, milbemicina e moxidectina, com implicações para a potência relativa e mecanismos de seleção de resistência (LLOBERAS et al., 2013).

Em testes de eficácia de campo usando doses recomendadas pelos fabricantes, a moxidectina demonstrou ser mais eficaz do que outras lactonas, uma vez que a resistência a este grupo aparece inclusive contra *H. contortus*, enquanto a abamectina mostrou-se mais efetiva do que a ivermectina (LLOBERAS et al., 2013). A resistência à ivermectina é generalizada nas populações de *H. contortus* em zonas endêmicas e está aumentando a prevalência para a moxidectina (KAPLAN; VIDYASHANKAR, 2012; PRICHARD et al., 2012).

O efeito persistente da moxidectina tanto nas formulações injetáveis de ação oral quanto de ação prolongada contra *H. contortus* oferece potenciais benefícios de controle, mas também é reduzido ou eliminado quando a resistência às lactonas macrocíclicas se desenvolve. Outras lactonas, como doramectina, também estão disponíveis em alguns países, entre eles o Brasil, principalmente para uso como endectocidas.

É importante considerar que, a eficácia dos produtos antiparasitários é alcançada quando são associados os fatores relativos às suas características farmacológicas, à fisiologia do hospedeiro e ao parasita em questão (CEZAR et al., 2010).

Na caprinocultura o uso de drogas antiparasitárias torna-se uma alternativa preocupante, pelo fato de muitas vezes ser usada de forma menos criteriosa no qual promove o aparecimento da resistência helmíntica. O uso desses medicamentos normalmente é feito de uma forma coletiva no plantel, não levando em conta clinicamente a resposta imunológica desse indivíduo, sem um diagnóstico diferencial e, ou uma alternativa seletiva individual (COSTA, 2011).

Dessa forma há animais que terminam sendo submetidos ao uso da droga sem necessidade, facilitando aos parasitas a resistência há diversos princípios ativos, causando ao produtor um elevado custo na aquisição e aplicação desses fármacos, como também podendo levar os animais mais debilitados ao óbito (VIEIRA et al., 2008).

Apesar de muitos autores tratarem da ação e resistência dos princípios ativos oxfendazole e da associação deste com o levamisoldos anti-helmínticos sobre parasitas gastrointestinais em caprinos, no Brasil ainda há uma necessidade de estudos econômicos relacionadas entre a perda da produtividade como também do elevado gastos com a compra de anti-helmínticos para essa espécie animal (COELHO et al., 2010; COSTA et al., 2011).

Dessa forma, o principal obstáculo para a ovinocultura é o impacto econômico negativo, devido aos problemas de saúde que afetam os rebanhos, entre os quais se destacam as infecções provocadas por parasitas gastrintestinais (HOLSBACK et al., 2016). Para diagnosticar as verminoses, podem ser observados alguns sinais clínicos, como: apatia, anorexia progressiva, perda de peso progressiva, anemia, hipoproteinemia, edema submandibular, diarreias, pelos eriçados e sem brilho.

Em infecções com grande número de parasitas, também chamada de hemocose aguda, os animais podem ir a óbito em poucos dias, com a acentuação do quadro de anemia e desidratação, algo comum em pequenos ruminantes (ANDRADE JUNIOR, 2013). Entre os métodos de controle de endoparasitos conhecidos, o mais utilizado continua sendo o químico. Para o controle dessas parasitoses, a indústria farmacêutica, nos últimos anos, vem

desenvolvendo produtos químicos cada vez mais eficazes e seguros. O uso indiscriminado destes produtos químicos que combatem nematóides tem proporcionado, porém, um grande aumento no aparecimento de cepas resistentes (MELO et al., 2013), desencadeando graves problemas sanitários e econômicos de caráter mundial. Neste contexto, surge a resistência antihelmíntica, que é caracterizada pela capacidade que uma determinada população de parasitas possui em sobreviver a doses de anti-helmínticos suficientemente letais para populações susceptíveis a esses medicamentos (COSTA et al., 2011).

3.4.2 Homeopatia

A homeopatia é uma terapia específica de estímulo do organismo doente, na qual a escolha do medicamento é feita de acordo com os sintomas do caso. Assim, consideram-se especialmente as causas, o desenvolvimento da doença, a forma do adoecer, as circunstâncias concomitantes, bem como as características do organismo doente. Animais como bois, porcos, carneiros, cabritos etc. podem igualmente ser tratados pela homeopatia (PIRES, 2005).

Os produtos homeopáticos para o controle de parasitas em caprinos e ovinos já são comercializados no país, e estão recomendadas para controlar a verminose em ambas as espécies. A homeopatia também é alternativa de produção orgânica, que vem tendo uma grande recomendação e aceitação para diversas infecções que acometem pequenos ruminantes (COSTA, 2011).

Nesse sentido, o medicamento homeopático seria capaz de atuar estimulando a reação imunológica do hospedeiro parasitado, assim como tratar os distúrbios de origem parasitária, pode atuar também modificando a receptividade dos animais ao parasitismo (COELHO, 2010). O medicamento homeopático age por meio do mecanismo físico dinâmico ou energético, promovendo a cura de maneira gradual e duradoura a partir do retorno ao equilíbrio energético do organismo (CAVALCANTI, 2005).

Contudo, segundo Arenales e Rossi, (2001), os mesmos princípios que são produzidos os homeopáticos podem causar enfermidade. A capacidade de cura é relacionada com a dose. Nas verminoses gastrintestinais, assim, o medicamento homeopático tem o objetivo de interromper a ovopostura das fêmeas dos nematódeos gastrintestinais, fazendo com que em seis meses após o início do tratamento, ocorra uma diminuição significativa da contaminação do ambiente e dos animais.

Veríssimo (2008) realizou uma revisão sobre uso de homeopatia para controle da verminose e chegou à conclusão que medicamentos homeopáticos, embora muitas vezes não

controlem efetivamente a população de parasitas nos animais, torna-os mais tolerantes à infecção, promovendo ganho de peso.

Zacarias et al. (2008) encontraram efeitos favoráveis de medicamentos homeopáticos, com diminuição significativa ($P < 0,01$) do número de larvas de *H. contortus* em coproculturas provenientes dos animais que receberam os medicamentos homeopáticos, e ganho de peso maior do que aqueles que receberam o produto químico, obtendo avaliação positiva de custo/benefício. Cavalcanti et al. (2008) forneceram 10 gotas de Sulphur 30CH diluído em água, uma vez ao dia, para cordeiros da raça Santa Inês, durante 72 dias, quando seis animais de cada tratamento foram abatidos para recuperação dos helmintos do trato gastrintestinal.

O medicamento homeopático promoveu aumento dos níveis de IgG ($P < 0,05$) em relação ao tratamento com ivermectina injetável no início do experimento, e um grupo controle que recebeu somente água diariamente. Entretanto, Chagas et al. (2008) e Rocha et al. (2006) não observaram efeitos positivos do produto comercial homeopático Fator Vermes®, administrado diariamente a ovinos por pelo menos seis meses consecutivos.

3.4.3 Fitoterápico

A fitoterapia é uma alternativa que poderá diminuir o uso de anti-helmínticos e aumentar a vida útil dos produtos químicos disponíveis no mercado. No entanto, na medicina veterinária, comparado com a medicina humana, estudos envolvendo produtos fitoterápicos para o controle de doenças ainda são poucos.

Mesmo a fitoterapia tendo apresentado um crescimento significativo e utilizada em diversos tratamentos através do uso de plantas, sementes ou extratos de vegetais e ainda ser comum no combate às nematodíases de ruminantes, esta prática se baseia na maioria das vezes em conhecimento empírico, sem comprovação científica de seus benefícios (CABARET et al., 2002).

Vieira et al. (1999) realizaram experimento com vários extratos vegetais em caprinos no Ceará (alho, semente de mamão, folhas de hortelã, folhas de bananeira). A fruta do conde (*Anona squamosa*), administrada por quatro dias consecutivos na dose de 1g/kg de suco de folhas e talos triturados em liquidificador e passados na peneira com gaze, foi a que apresentou os melhores resultados a campo, reduzindo 51,9% da população adulta de *Oesophagostomum columbianum*.

No entanto, ela foi ineficiente na eliminação dos demais vermes (*Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides papillosus*). Cada verme adulto da espécie *H. contortus* consome 0,05 ml de sangue/dia e assim uma ovelha ou cabra com infecção moderada de 2.000 vermes pode perder de 5 a 7% de seu volume de sangue por dia.

Vale citar que, em um experimento realizado na Embrapa Caprinos, Vieira (2002) testou por mais de dois anos em 24 caprinos a atividade anti-helmíntica da erva lombrigueira, lírio e batata-de-purga da seguinte forma: 2g/kg Peso Vivo, de folhas trituradas em infusão, 12g/kg do fruto em pó na água e 4g/kg dos tubérculos, respectivamente. Os animais foram tratados uma vez por semana com os extratos e apresentaram redução no OPG de 29%, 57% e 15% em relação ao controle.

Em 77 estudos realizados com vermes de caprinos em laboratório, Almeida et al. (2003) observaram, em condições de laboratório, redução superior a 95% do número de larvas pelo extrato aquoso de capim-santo ou *Cymbopogon citratus* (concentração de 224mg/ml) e de capim-açu ou *Digitaria insularis* (concentração entre 355,2 e 138,75mg/ml), no entanto, é necessária a comprovação do seu efeito nos animais por meio de ensaios clínicos veterinários.

Vieira et al. (1999) analisaram a eficácia anti-helmíntica de nove plantas sobre *H. contortus* em caprinos. Dentre as plantas testadas, a *Anona squamosa* (fruta-do-conde) e *Momordicacharantia* (melão de São Caetano), diminuíram o número de vermes adultos, em 30,4% e 17,6%, respectivamente. Batista et al. (1999) consideraram que *Momordicacharantia* (melão de São Caetano) e *Spigeliaanthelmia* (lombrigueira), impediram o desenvolvimento de ovos e imobilizaram larvas de *H. contortus*.

Os tratamentos com as plantas medicinais estudadas sinalizam como alternativas viáveis para o controle das endoparasitoses gastrintestinais de ovelhas mantidas em regime intensivo no semiárido paraibano. O *Haemonchus* sp. foi o gênero prevalente nas coproculturas antes e após os tratamentos (VILELA et al., 2009).

Estudos realizados com folhas secas da árvore indiana Nim ou Neem (*Azadirachta indica*) na Embrapa Caprinos, apresentaram eficácia de 88,6% a 240.000ppm em cultura de fezes com ovos de vermes de caprinos. No entanto, essa concentração é muito elevada para ser utilizada na prática. Estudos a campo indicaram que 30g de folhas secas de Neem administradas por cinco dias a 12 animais, não reduziram o OPG por quatro semanas. Talvez uma boa alternativa para o Neem seja o uso do óleo da semente que possui o princípio ativo *azadirachtina* concentrado, responsável pelo efeito anti-helmíntico da planta (VERISSIMO, 2008).

Contudo, ainda requer mais estudos relacionados a esses novos métodos utilizados, para que se tenha uma maior probabilidade de controle eficaz no tratamento e resultado do controle parasitoses gastrointestinais em pequenos ruminantes.

3.4.4 Controle Biológico

Fungos nematófagos são fungos com habilidade de invadir e matar as larvas dos nematóides nas fezes. A administração desses fungos por via oral tem demonstrado ser uma alternativa importante para reduzir a contaminação ambiental por larvas infectantes.

O principal fungo utilizado como controle biológico é *Duddingtonia flagrans*. No semiárido paraibano experimentos com *D. flagrans* administrado a caprinos, em pellets, reduziram significativamente o número de OPG e o número de parasitas encontrados em caprinos traçadores e aumentaram o ganho de peso e os valores de hematócrito (VILELA et al. 2012).

No entanto a utilização deste fungo depende de resolver problemas tecnológicos para a sua produção continuada a custos acessíveis e a sua distribuição permanente nas áreas onde serão utilizados. A utilização de fungos no controle de parasitoses gastrointestinais vem se tornando uma alternativa promissora. Depois da fixação, o fungo penetra no interior da presa, causando a morte por destruição dos seus órgãos internos. Inúmeros gêneros de fungos nematófagos, entre eles o gênero *Monacrosporium*, têm sido utilizados no controle biológico dos helmintos (VERISSIMO, 2008).

A habilidade do *Monacrosporium thaumasium* em sobreviver à passagem pelo trato gastrintestinal de ruminantes, sem perder a atividade predatória, é um pré-requisito importante no controle biológico dos helmintos. Diversos gêneros de fungos nematófagos, entre eles o gênero *Monacrosporium*, têm sido utilizados no controle biológico das helmintoses. A capacidade do *Monacrosporium thaumasium* em sobreviver à passagem pelo trato gastrintestinal de ruminantes, sem perder a atividade predatória, é um pré-requisito importante no controle biológico dos helmintos (ARAÚJO, 2004).

Araújo et al., (2004), diz que o controle biológico mediante utilização de fungos nematófagos tem potencial para se tornar uma importante estratégia para controlar os nematóides gastrintestinais em animais domésticos. Os animais que receberam tratamento com fungo, uma vez por semana, apresentaram resultados estatisticamente melhores. o grupo de animais controle apresentou OPG superior, em relação aos demais grupos. Observaram que os

animais traçadores, introduzidos no piquete do grupo 1, apresentaram menor carga parasitária, em todos os meses.

As proporções dos nematóides recuperados foram: *Haemonchus contortus* 90%, *Trichostrongylus colubriformis* 3%, *Trichostrongylus axei* 3%, *Oesophagostomum* 2% e *Strongyloides papillosus* 2%, os animais pode ter apresentado essa baixa da carga parasitaria pelo fato de não terem apresentado uma reinfestação dos parasitas gastrointestinais (ARAÚJO et al. 2004).

Araújo et al. (2004) testaram, em bezerros em campo, a ação de péletes de *M. thaumasium* e desse fungo associado à ivermectina, durante a estação chuvosa em Minas Gerais; observaram que não houve diferença na redução do OPG entre animais que receberam o fungo duas vezes por semana, durante seis meses, e animais que receberam o fungo duas vezes por semana, com mais duas doses de ivermectina, e concluíram que a administração de 20 g de péletes, com 2–2,5 g de micélios de *M. thaumasium*, torna os tratamentos com anti helmíntico desnecessários.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi exposto nesta revisão pode-se afirmar que apesar da preferência do produtor pelo controle químico, devido sua ação imediata, outros métodos de controle como uso de fungos, fitoterápico, homeopático começa a ganhar cada vez mais espaço no controle de nematóides.

Estes métodos merecem ser cada vez mais aprofundados e mais acessíveis ao produtor, pois tais métodos associados a um diagnóstico eficaz com uso do OPG e FAMACHA e o acompanhamento de um profissional apto da área, faz com que esses animais sejam menos expostos a produtos químicos, visando uma diminuição de resíduos nos subprodutos, trazendo um custo benefício melhor.

REFERENCIAS

ALVES, D.P., SANTILIANO, F.C. e ALMEIDA, B.R. Epidemiologia das helmintoses gastrointestinais em bovinos. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 25, Ed. 212, Art. 1414, 2012.

AMARANTE, A.F.T. Controle de Verminose Ovina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária, Brasília, DF**, ano 11, n.34, p. 19-30, 2005. Disponível em: file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/AdizaCAB_DISSERT%20PEGRA%20REFERENCIA.pdf. Acesso em: 09 abr. 2020.

AROSEMENA, N.A.E. Parasitismo por nematódeos gastrointestinais em ovinos e caprinos na região semi-árida dos Inhamuns, estado do Ceará. Fortaleza-CE, 1998. 96 f. **Dissertação (Mestrado em Produção de Pequenos Ruminantes)** – FAVET, Universidade Estadual do Ceará, 1998.

ASSIS, L. M. de. Atividade antihelmíntica in vitro de extratos de *Spigelia antehelmia* sobre *Haemonchus contortus*. 2000, 44 p. **Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária)** – **Faculdade de Medicina Veterinária, UECE**, Fortaleza, 2000. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/533824/1/APIMetodosalternativosdecontroledenematoides.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

AVILA, V.S.; COUTINHO, G.C.; DALAGNOL, C.A. Epidemiologia das helmintoses gastrointestinais de ovinos do planalto catarinense. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1889- 1895, nov-dez, 2004.

BATAIER, M. N. et.al. Bunostomíase. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano VI, n.11. Julho de 2008

BATH, G.F. et al. Sustainable approach for managing haemonchosis in sheep and goats. Final Report of Food and Agriculture Organization (FAO). **Technical Co-operation Project TCP/SAF/8821(A)**., Rome: FAO, 2001. 129p. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/5634-15785-1/PB%20pegar%20referencia%203.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2020.

BATISTA, L. M.; BEVILÁQUA, C. M. L.; MORAES, S. M.; VIEIRA, L. da S. In vitro ovicidal and larvicidal effect of the plants *Spigelia anthermia* and *Momordica charantia* against *Haemonchus contortus*. **Ciência Animal**, v. 9, n.2, p. 67-74, 1999. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/533824/1/APIMetodosalternativosdecontroledenematoides.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BURKE, J. 2005. Management of barber pole worm in sheep and goats in the Southern U.S. **Small farms research (en línea)**. Consultado 28 jun. 2005. Disponível em: http://www.attra.org/downloads/goat_barber_pole.pdf. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/43717112%20famacha.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

CHAGAS, A.C.S et al. **Controle de verminose em pequenos ruminantes adaptados para a região da Zona da Mata/MG e Região Serrana do Rio de Janeiro**. Circular técnica, versão online. Sobral, CE, n. 30, 4 p., 2005. Disponível em: file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/AdizaCAB_DISSERT%20PEGRA%20REFERENCIA.pdf. Acesso em: 09 abr. 2020.

COELHO, W.A.C. et al. Resistência antihelmíntica em caprinos no município de Mossoró, RN. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.11, p.589-599, 2010. . Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/5634-15785-1-PB%20pegar%20referencia%203.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2020.

COSTA V.M.M., Simões S.V.D & Riet-Correa F. 2011. [Gastro-intestinal nematodes control in goats and sheep in the semiarid region northeastern Brazil.] Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira** **31(1):65-71**. Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB 58700-970, Brazil. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/10.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2020.

COSTA, C. A. F.; VIEIRA, L. S. Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos do estado do Ceará. Sobral. Embrapa-CNPC, 1984. 6p. (EMBRAPA – CNPC. **Comunicado Técnico**, 13). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/531577/1/AACImportanciadasendoparasitoses.pdf>. acesso em: 09 abr. 2020.

COSTA, V.M.M. et al. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v.31, p.6571, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/5634-15785-1-PB%20pegar%20referencia%203.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2020.

COSTA, F. S. M. Dinâmica das infecções por helmintos gastrintestinais de bovinos na região do vale do Mucuri, MG. 2007. 128 f. **Dissertação (Mestrado)** - Instituto de Ciências Biológicas da UFMG. 2007.

CRINGOLI, C.; RINALDI, L.; VENEZIANO, V.; MEZZINO, L.; VERCRUYSSSE, J.; JACKSON, F. Evaluation of targeted selective treatments in sheep in Italy: Effects on faecal worm egg count and milk production in four case studies, **Veterinary Parasitology**, v.164, n.1, p.36-43, 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/2055-9570-1-PB.pdf>. Acesso em: 03 abr 2020.

DRECHSLER, C. Some Hyphomycetes that prey on free-living terricolous nematodes. **Mycologia**, v.29, p.447-552, 1937. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n8/a15v42n8.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2020.

DURO, L. S. Parasitismo gastrointestinal em animais da quinta pedagógica dos Olivais. Especial referência aos mamíferos ungulados. **Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária** – Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. 2010.

EJLERTSEN, M.; GITHIGIA, S.M.; OTIENO, R.O.; THAMSBORG, S.M. Accuracy of an anaemia scoring chart applied on goats in sub-humid Kenya and its potential for control of *Haemonchus contortus* infections. **Veterinary Parasitology**, v.141, p.291-301, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/2055-9570-1-PB.pdf>. Acesso em: 03 abr 2020.

ENDO, V.T. et.al. Prevalência dos helmintos *Haemonchus contortus* e *Oesophagostomum columbianum* em pequenos ruminantes atendidos no setor de Anatomia Patológica – UEM. **Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ.**, v. 1, n. 2, p. 112-118, 2014.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. 4ª Edição Revista, Ampliada. São Paulo: Icone, 2004. 607 p. Disponível em: file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/AdizaCAB_DISSERT%20PEGRA%20REFERENCIA.pdf. Acesso em: 09 abr. 2020.

GAULY, M.; SCHACKERT, M.; ERHARDT, G. 2004. Use of FAMACHA© Eye colour chart in the context of breeding for parasite resistance in lambs exposed to an artificial *Haemonchus contortus* infection. **Deutsche Tierärztliche Wochenschrift**. Alfeld, Alemanha. 111 (11): 430-433. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/43717112%20famacha.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

GOMES, A.S.; ARAÚJO, J.V.; RIBEIRO, R.C.F. Differential in vitro pathogenicity of predatory fungi of the genus *Monascrosporium* for phytonematodes, free-living nematode and parasitic nematodes of cattle. **Brazilian Journal of Biology Research**, v.32, p.79-83, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n8/a15v42n8.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2020.

HOSTE, H.; FRILEUX, Y; POMMARET, A. Comparison of selective and systematic treatments to control nematode infection of the digestive tract in dairy goats. **Veterinary Parasitology**, v.106, p.345–355, 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/2055-9570-1-PB.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.

HOSTER H., TORRES-ACOSTA J.F.J. & AGUILAR CABALLERO A.J. 2007. Nutrition-parasite interactions in goats: Is immunoregulation involved in the control of gastrointestinal nematodes? **Parasite Immunol.** 30:79-88. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/10.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2020.

KAPLAN, R. 2004. Responding to the emergence of multiple-drug resistant *Haemonchus contortus*: Smart drenching and FAMACHA© Proceeding of the Georgia Veterinary Medical Association 2004 Food Animal Conference. Georgia, USA. 12 p. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43717112.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2020.

KEITH, R.K. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. **Australian Journal of Zoology**, Victoria, v.1, p.223-235, 1953. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/5634-15785-1-PB%20pegar%20referencia%203.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2020.

KUMBA, F. 2002. A gut feeling: deworming goats. **Science in Africa**. University of Namibia, Namibia, Africa (em linha). Consultado 22 jun. 2005. Disponível em: <http://www.sciencein africa.co.za/2002/december/ goats.html>. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/43717112%20famacha.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

LAGARES, A.F.B.F. (2008). **Parasitoses de pequenos ruminantes na região da Cova da Beira**. Dissertação de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/960>. Acesso em: 26 jun. 2020.

MACHEN, R.; CRADDOCK, F.; CRAIG, T.; FUCHS, T. 1994. A *Haemonchus contortus* management plan for sheep and goats in Texas. **Texas Agriculture Extension Service. L-5095 (em linha)**. Consultado 26 jun. 2005. Disponível em: <http://animalscience.tamu.edu/ansc/publications/sheeppubs/L5095haemonchus.pdf>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43717112.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2020.

MINHO, A.P. Endoparasitoses de ovinos: Conhecer para Combater. **Embrapa**. Bagé, RS Abril, 2014.

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. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/2055-9570-1-PB.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.

MOLINA, J.; RUIZ, A.; FUENTES, P.; GONZÁLEZ, J.; MARTÍN, S.; HERNÁNDEZ, Y. 2005 Persistent efficacy of Doramectin against *Haemonchus contortus* in goats. **Veterinary**

Record. Londres, Inglaterra. 156 (14): 448-450. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43717112.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2020.

MOTA, M. A.; CAMPOS, A. K.; ARAUJO, J. V. Controle biológico de helmintos de animais: estágio atual e perspectivas futuras. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23,n. 03,p. 93-100,2003. Disponível em: file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/AdizaCAB_DISSERT%20PEGRA%20REFERENCIA.pdf. Acesso em: 10 abr. 2020.

RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; SOUZA, A. P.; AVILA, V. S.; COUTINHO, G. C.; DALAGNOL, C. A. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1889-1895, 2004. Disponível em: file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/silva_hm_me_jabo%20tcc%20pegar%20coisas.pdf. Acesso em: 09 abr. 2020.

SANTIAGO, M. A. M.; BEVENGA, S. F.; COSTA, U. C. Epidemiologia e controle da helmintose ovina no Município de Itaqui, Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Veterinária, Brasília, v.11, p.17, 1976. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/5634-15785-1-PB%20pegar%20referencia%203.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2020.

SCHOENIAN, S. 2005a. Internal Parasite Control (IPM). Maryland Cooperative Extension. University of Maryland. USA. (en línea) Consultado 22 jun. del 2005. Disponible en: <http://www.sheep101.info/parasite.html>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43717112.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2020.

SCHOENIAN, S. 2005b. Internal Parasite that affect sheep and goats. **Maryland Cooperative Extension**. University of Maryland, USA. (enlínea). Consultado 21 jun. del 2005. Disponible en: <http://www.sheepandgoat.com/articles/sheepgoatparasites.pdf>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43717112.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2020.

TORRES-ACOSTA J.F.J. & Hoste H. 2008. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Rum**. Res. 77:159-173. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/10.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2020.

VAN WYK, J. A.; MALAN, F. S., BATH, G. F. Rapant, anthelmintic ressitence in sheep in South África What are teh opinions? In: NA WYK & VAN SCHALKWYK (Eds.). **Managing anthelmintic resistance in endoparasites**. [S.I.: s.n.], 1997.p 51-63. (Workshop held at the international Conference of The Word Association for the Advancement of Veterinary Parasitology,16, Sun City, 1997. Disponível em: [file:///C:/Users/allan/Downloads/ct-endoparasitoses%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/allan/Downloads/ct-endoparasitoses%20(4).pdf). Acesso em: 07 abr. 2020.

VAN WYK, J.A.; BATH, G.F. The FAMACHA© system from managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v.33, p.509-529, 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/allan/OneDrive/Documentos/2055-9570-1-PB.pdf>. Acesso em: 03 abr 2020.

VATTA,A. F.; LETTY, B. A.; VAN DER LINDER, M. J. Testing for clinical anaemia caused by Haemonchus spp. In goats farmed under resource: poor conditions in South Africa using na eye colourchart developed for sheep. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.

45,p.111-116, 1992. Disponível em: file:///C:/Users/allan/Downloads/ct-endoparasitoses%20(4).pdf. Acesso em: 07 abr. 2020.

VIEIRA, L. da S.; CAVALCANTE, A. C. R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Brasília, DF, v.19, n. 3/4, p. 99-103, 1999. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/533824/1/APIMetodosalternativosdecontroledenematoides.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

VIEIRA, L. da S.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEREIRA, M. F.; DANTAS, M. F.; XIMENES, L. J. F. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceará State, Northeast Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. **Revue Méd. Vet.**, v. 150, n. 5, p. 447-452, 1999. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/533824/1/APIMetodosalternativosdecontroledenematoides.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

ZAJAC, A.M. Gastrointestinal nematodes of small ruminantes: life cycle,anthelmintics, and diagnosis. **Veterinary Clinics Food Animal Practice**, V. 22,p. 529-541,2006. Disponível em: http://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/tede/406/1/AdizaCAB_DISSERT.pdf. acesso em: 10 abr. 2020.