

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

**Resistência anti-helmíntica em caprinos e ovinos no Nordeste do Brasil - Revisão
de Literatura**

Ermilton Cezar Gomes Braz

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

**Resistência anti-helmíntica em caprinos e ovinos no Nordeste do Brasil - Revisão
de Literatura**

Ermilton Cezar Gomes Braz
Graduando

Prof.^a Dr.^a Sara Vilar Dantas Simões
Orientadora

Patos - PB

Abril de 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ERMILTON CEZAR GOMES BRAZ
Graduando

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial
para obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADA EM/...../.....

MÉDIA: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Dr.^a Sara Vilar Dantas Simões
Orientadora

Prof. Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto
Examinador I

MsC. Gildeni Maria Nascimento de Aguiar
Médica Veterinária
Examinador II

FICHA CATALOGRÁFICA

De acordo com AACR2, CDU, CUTTER

Biblioteca Setorial do CSTR/UFCG – Campus de Patos - PB

B827r

2013

Braz, Ermilton Cezar Gomes

Resistência anti-helmíntica em caprinos e ovinos no Nordeste do Brasil -
Revisão de Literatura / Ermilton Cezar Gomes Braz. – Patos - PB:
CSTR/UFCG/UAMV, 2013.

40 f.

Orientadora: Sara Vilar Dantas Simões

Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal de
Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

1 – Parasitologia Veterinária. 2 – Pequenos ruminantes 3 – Anti-
helmínticos. 4 - Doenças parasitárias. 5 - Fatores e medidas de controle.

CDU: 576.8:619

DEDICATÓRIA

*A minha esposa Ana Cláudia
A meus filhos, Ermilton Filho,
Júlio Cezar e Evelyn Helen por
terem suportado a minha
ausência, com paciência
Com muito carinho e dedicação
é que luto por eles.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, e a Nossa Senhora Aparecida, pela força que me foi dada em todos os momentos difíceis.

A minha esposa Ana Cláudia pela paciência e dedicação com que conduziu o nosso lar na minha ausência.

Aos meus filhos, que tanto estive ausente dos mesmos, porém estão sempre de braços abertos, quando da minha chegada.

A Antonio Valentim de Souza Neto, Cabo da Polícia Militar de Pernambuco, o qual me deu força e incentivo para seguir em frente a minha jornada.

Ao companheiro de farda da briosa corporação, Polícia Militar de Pernambuco, Antonio Ivan, que foi primordial no meu dia, propiciando muitas trocas de serviços.

A Alberto Zara de Lima Santana, pela paciência e pelo companheirismo construído a cada dia de convivência.

A meus companheiros de universidade em especial a Wállison Ramon, Marcos Ribeiro, Christiano Pesca e Pierre.

A professora Sara Vilar Dantas Simões pela orientação, pela compreensão nos momentos em que mais precisei e pelos conhecimentos que me foram compartilhados.

Ao professor Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto e a MsC. Gildeni Maria Nascimento de Aguiar pela participação na banca examinadora.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação, por todos os conhecimentos repassados, por todas as horas de dedicação.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização de um sonho, ser um dia Médico Veterinário.

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 PARASITOSE GASTROINTESTINAIS	12
2.1 CICLO EVOLUTIVO.....	13
2.2 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS.....	13
2.3 ASPECTOS CLÍNICOS	15
2.4 DIAGNÓSTICO DAS HELMINTOSES	16
2.5 PRINCIPAIS FÁRMACOS ANTI-HELMÍNTICOS UTILIZADOS NO BRASIL.....	17
BENZIMIDAZÓIS E PRÓ-BENZIMIDAZÓIS	17
IMIDOTIAZÓIS E TETRAHIDROPIRIMIDINAS.....	17
LACTONAS MACROCÍCLICAS	18
SALICILANILIDAS.....	18
ORGANOFOSFORADOS	18
3 RESISTÊNCIA ANTI-HELMÍNTICA.....	19
3.1 CONCEITUAÇÃO	19
3.2 OCORRÊNCIA NO BRASIL E REGIÃO NORDESTE	20
3.3 PRINCIPAIS FATORES ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DA RESISTÊNCIA ANTI-HELMÍNTICA	21
3.4 MEDIDAS PARA RETARDAR O APARECIMENTO DE RESISTÊNCIA ANTIHELMÍNTICA.....	22
3.4.1 Dosar corretamente em relação ao peso.....	22
3.4.2 Dosar corretamente considerando as diferenças entre as espécies	22
3.4.3 Realizar tratamentos seletivos	22
<i>Utilização do método FAMACHA</i> ©	23
<i>Técnica de contagem de ovos por grama de fezes (OPG)</i>	25

	<i>Vermifugar as categorias mais susceptíveis</i>	25
	3.4.4 Tratar animais recém adquiridos.....	25
	3.4.5 Fazer rotação anual do vermífugo	25
	3.4.6 Assegurar a refugia.....	26
	3.4.7 Realizar teste de resistência no caso de resposta inadequada ao tratamento	26
	3.5 MEDIDAS CAPAZES DE OTIMIZAR A EFICÁCIA DO VERMÍFUGO E MINIMIZAR A OCORRÊNCIA DE INFECÇÕES.....	27
	3.5.1 Limpeza e desinfecção das instalações	27
	3.5.2 Restrição alimentar antes das dosificações	27
	3.5.3 Evitar o pastejo nas horas mais frias do dia	27
	3.5.4 Evitar superlotação das pastagens.....	27
	3.5.5 Permitir pastejo das áreas com animais de diferentes espécies e categorias	28
	3.5.6 Selecionar animais geneticamente resistentes.....	28
	3.5.7 Utilizar pastejo rotacionado	29
	3.5.8 Consórcio agricultura e pecuária.	29
	3.5.9 Pastejo em áreas de caatinga e cultivo de forrageiras arbustivas	29
	3.5.10 Confinamento	29
	3.5.11 Controle Biológico	30
4	CONCLUSÕES	31
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cartão de análise para o método FAMACHA©	24
---	----

RESUMO

BRAZ, ERMILTON CEZAR GOMES. **Resistência anti-helmíntica em caprinos e ovinos no Nordeste do Brasil - Revisão de Literatura**. Universidade Federal de Campina Grande / Centro de Saúde e Tecnologia Rural - Patos – PB, 2013, 40p.
(Monografia do Curso de Medicina Veterinária, Parasitologia Veterinária).

O presente trabalho é requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário pela UFCG / CSTR e teve como tema uma revisão de literatura sobre resistência anti-helmíntica em ovinos e caprinos no Nordeste do Brasil. Foram analisados artigos científicos, livros, notas e circulares técnicas publicadas nas diferentes regiões do Brasil. Os dados obtidos demonstram que as parasitoses gastrintestinais são uma das principais enfermidades de caprinos e ovinos e ocasionam graves perdas econômicas. O uso conseqüentemente e incorreto de anti-helmínticos é uma das principais causas do aparecimento da resistência anti-helmíntica que atualmente ocorre em todo o País e vem sendo registrada de forma cada vez mais conseqüentemente. Foram apresentados quais os principais fatores predisponentes para a ocorrência da resistência e demonstrada de forma sucinta quais as medidas que devem ser utilizadas para minimizar a perda de eficácia das drogas anti-helmínticas assim como procedimentos para o controle das parasitoses de maneira efetiva nos rebanhos. Conclui-se que o desconhecimento por parte dos produtores e técnicos dos fatores que levam a resistência anti-helmíntica, bem como de medidas capazes de reduzir a contaminação dos pastos, e a conseqüente infecção dos animais, leva a excessiva utilização de vermífugos e o crescimento da resistência anti-helmíntica.

.

Palavras-chave: pequenos ruminantes, anti-helmínticos, doenças parasitárias, fatores e medidas de controle.

ABSTRACT

BRAZ, ERMILTON CEZAR GOMES. **Anthelmintic resistance in goats and sheep in Northeastern Brazil - Literature Review**. Universidade Federal de Campina Grande / Centro de Saúde e Tecnologia Rural - Patos – PB, UFCG, 2013, 40p. (Monograph Course of Veterinary Medicine, Veterinary Parasitology).

This work is a partial requirement for the degree of Veterinarian UFCG / CSTR and the theme was a literature review on anthelmintic resistance in sheep and goats in northeastern Brazil. Were analyzed scientific articles, books, technical notes and circulars published in different regions of Brazil. The data obtained showed that gastrointestinal parasitosis of goats and sheep and cause serious economic losses. The frequent use and misuse of anthelmintics is a major cause of the emergence of anthelmintic resistance that currently occurs throughout the country and has been registered ever more frequent. Were presented which are the main predisposing factors for the occurrence of resistance and demonstrated succinctly what measures should be used to minimize the loss of efficacy of anthelmintic drugs and the procedures for the efficient control of parasitic diseases in herds. It was concluded that the lack of knowledge on the part of producers and technicians of the factors that lead to anthelmintic resistance, as well as measures to reduce contamination of pastures and consequent infection of animals, leads to excessive use of anthelmintics and the increasing resistance anthelmintic.

Keywords: small ruminants, anthelmintics, parasitic diseases, factors and control measures.

1 INTRODUÇÃO

Os caprinos e ovinos são animais de importância em todo o Brasil e o Nordeste detém o maior rebanho brasileiro. A resistência às adversidades ambientais tornou a caprinovinocultura alternativa de fixação do trabalhador rural no sertão nordestino (VIEIRA *et al.*, 1999).

O desenvolvimento da caprinovinocultura no Nordeste é severamente afetado por inúmeros fatores. Dentre eles as helmintíases gastrintestinais ocupam lugar de destaque (MACRAE, 1993). Nas regiões tropicais, as condições climáticas favorecem a ação de várias espécies de endoparasitos simultâneos, acentuando os danos causados pelos nematódeos gastrintestinais (NGI) nos animais criados a campo (PINHEIRO *et al.*, 2000).

Durante décadas os anti-helmínticos foram utilizados eficientemente no controle dos NGI, entretanto, o uso indiscriminado desses levaram ao desenvolvimento da resistência anti-helmíntica (RA) (HOSTE *et al.*, 2005; HART, 2011), definida como sendo a capacidade de uma população de parasitas sobreviver a doses de anti-helmínticos que poderiam ser letais para populações susceptíveis (TORRES-ACOSTA & HOSTE, 2008).

A Resistência anti-helmíntica (RA) tem se tornado um dos problemas mais graves na criação de pequenos ruminantes. Devido à importância da caprinocultura na região Nordeste e ao aumento da RA, é necessário conhecer quais os fatores que levam à ocorrência da resistência assim como as medidas que podem ser adotadas para diminuir o avanço da RA antes que a criação de caprinos e ovinos na região seja inviabilizada.

2 PARASITOSSES GASTRINTESTINAIS

O parasitismo por nematódeos gastrintestinais em pequenos ruminantes é uma das principais causas de baixa produtividade nos rebanhos. Podendo-se contabilizar tanto os gastos com anti-helmínticos como também a perda de fêmeas e animais jovens (ABRÃO *et al.*, 2010).

Os principais gêneros de helmintos gastrintestinais encontrados, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Moniezia*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Skrjabinema*, *Trichuris* e *Cysticercus* (ATHAYDE *et al.*, 1996). Dentre os parasitos citados podemos destacar o *Haemonchus contortus* como sendo o principal parasita de pequenos ruminantes e a espécie dominante em termos de intensidade da infecção (ACHI *et al.*, 2003). A patogenicidade do *Haemonchus contortus* resulta de sua ação hematófaga, que leva a uma anemia e hipoproteinemia, podendo em infecções graves haver uma perda diária de 6% - 25% dos eritrócitos (RADOSTITIS *et al.*, 2002). Na trichostrongilose os parasitos do tipo *Trichostrongylus* spp. encontram - se entre as glândulas da mucosa, causando reações inflamatórias, atrofiando as vilosidades, diminuindo a absorção e consequentemente ocasionando perda de peso e diarreia (RIET-CORREA *et al.*, 2001).

A maior prevalência de um dos gêneros de nematódeos depende de uma série de fatores que vão desde temperatura ambiente, precipitação pluviométrica, solo, tipo de manejo dos animais, espécie, raça, idade, estado nutricional. Porém, a maioria das infecções é mista, causadas por várias espécies de nematódeos com diferentes graus de patogenicidade. Um dos efeitos observados nas infecções por esses parasitos são a anorexia e perda de peso, cuja intensidade está diretamente relacionada ao nível de parasitismo (RIET-CORREA *et al.*, 2001).

Os animais jovens são mais susceptíveis e vão adquirindo imunidade relativa após sucessivas infecções. Na fase adulta geralmente apresentam infecção subclínica, com eliminação de um pequeno número de ovos pelas fezes. Todavia, sob condições que rompam o equilíbrio hospedeiro/parasito, como a ingestão de um número exagerado de ovos infectantes, ou em condições especiais como na prenhez, lactação e subnutrição, pode ocorrer infecção grave em todos os animais do rebanho, independentemente da faixa etária (SANTA ROSA *et al.*, 1986).

2.1 CICLO EVOLUTIVO

A grande maioria dos nematódeos gastrintestinais apresenta um ciclo biológico conhecido como simples ou direto. Grande parte dos parasitos internos localiza-se no abomaso, intestino delgado e intestino grosso. Durante o seu desenvolvimento, um nematódeo sofre mudas em intervalos. No ciclo evolutivo completo há quatro mudas, sendo os sucessivos estágios larvais designados L1- L4 e finalmente L5, que é o adulto imaturo. Em geral, os ovos saem juntos com as fezes e no ambiente eclodem, ocorrendo duas mudas, chegando à larva ao estágio L3, que é a larva infectante, que deixa o bolo fecal e se translada até a pastagem, onde é ingerida pelos animais. Depois da infecção ocorrem outras duas mudas, produzindo a L5 ou parasita adulto imaturo. Depois da cópula, inicia-se outro ciclo evolutivo (URQUHART *et al.*, 1998; RIET-CORREA *et al.*, 2001).

2.2 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

O conhecimento epidemiológico das parasitoses gastrintestinais é de fundamental importância para qualquer tipo de ação no controle dos parasitos de maneira eficaz e com racionalidade dos recursos a serem utilizados (RIET-CORREA *et al.*, 2001). Os fatores ambientais relacionados às condições climáticas tais como temperatura ambiente, índice pluviométrico, umidade e temperatura do solo, são fundamentais e interferem decisivamente na população de larvas infectantes no ambiente. Nas regiões semiáridas do Nordeste brasileiro, onde temos estações chuvosas e secas bem definidas, a precipitação torna-se um fator climático preponderante no aparecimento de infecções por nematódeos gastrintestinais nos rebanhos caprinos e ovinos (VIEIRA, 2003).

Na fase de vida livre, outros aspectos como área de pastejo, vegetação com boa cobertura do solo e os inimigos naturais do estágio larval, como fungos, bactérias e coleópteros (insetos pertencentes à ordem coleóptera, conhecidos como besouros ou escaravelhos), contribuem para a dinâmica dessa população (CLIMENI, 2008). As larvas podem sobreviver por longos períodos, graças à proteção das camadas das folhas onde forma-se um microclima nas partes baixas da vegetação, rente ao solo, onde o grau de umidade e temperatura é mais ou menos constante (BELLUZO, 2001). Na fase de vida parasitária, os aspectos relativos à genética, nutrição, estados fisiológicos, manejo

do rebanho, taxa de lotação, regime de criação e aspectos relativos ao bem-estar animal repercutem e influenciam no desenvolvimento dos nematódeos (CLIMENI, 2008).

Estudos demonstram que os caprinos em pastejo permanente, sem nenhum tipo de tratamento anti-helmíntico, encontram-se infectados por parasitos gastrintestinais durante o ano todo. Todavia, com a introdução de caprinos traçadores (animais livres de infecção por nematódeos gastrintestinais) em pastagem contaminada demonstrou-se que os animais se infectam em meados do período chuvoso ao início do período seco, uma vez que nesse período, as pastagens encontram-se altamente contaminadas por larvas infectantes (VIEIRA, 2003).

Um aspecto importante na epidemiologia das parasitoses é que os adultos tem maior imunidade devido a infecções anteriores (RADOSTITS *et al.*, 2002) o que torna estes mais resistentes, porém funcionam como fonte de infecção para os mais jovens, uma vez que geralmente o sistema de manejo é realizado com todos os animais pastando em um mesmo local (AHID *et al.*, 2008). Porém, em condições que rompam o equilíbrio hospedeiro/parasito, como a ingestão de uma grande quantidade de larvas, em casos de prenhez, lactação, subnutrição, pode ocorrer infecções graves em todos os animais do rebanho, independente da faixa etária, embora o maior número de mortes ocorra em animais com até 12 meses de idade e nos animais acima de 49 meses de idade (SOUSA, 2009). O aumento do número de ovos eliminados nas fezes de fêmeas prenhas e em lactação ocorre tanto na espécie caprina como na ovina. É um fator de extrema importância na contaminação ambiental e na transmissão dos nematódeos, uma vez que esse fenômeno se dá exatamente quando a susceptibilidade do rebanho (matrizes prenhas, em lactação e animais jovens) está aumentada (VIEIRA, 2003).

Outro fator importante na epidemiologia das parasitoses gastrintestinais a hipobiose ou desenvolvimento larval inibido, que se trata de um artifício usado pelos parasitos para evitar condições climáticas adversas. As suas progênes permanecem sexualmente imaturas até que haja boas condições para o seu desenvolvimento. É um mecanismo de armazenamento biológico, que permite à larva proteger-se de condições adversas do meio ambiente e evita grandes mudanças nas populações de parasitos. O acúmulo de larvas hipobióticas coincide com o retorno das condições favoráveis no início do período chuvoso, no entanto, não está bem esclarecido o sinal que dispara esse mecanismo (RIET-CORREA *et al.*, 2001; URQUHART *et al.*, 1998; VIEIRA, 2003).

Algumas diferenças devem ser consideradas entre ovinos e caprinos, sendo que o primeiro prefere pastar (se alimentar de pastagens ou do extrato herbáceo) e

caprinos preferem o ramoneio (hábito de ingerir ramos e folhas de plantas arbustivas). Devido às pastagens serem uma fonte de contaminação por estágios infectantes (L3) de nematódeos, os ovinos se infectam mais facilmente durante o pastoreio e, por terem evoluído nestas condições, em maior contato com os parasitas, desenvolveram maior imunidade. Os caprinos, pelo contrário, se desenvolveram evitando os parasitas gastrintestinais pelo hábito do ramoneio, portanto com menor contato com os mesmos do que os ovinos, o que levou a uma maior susceptibilidade evidenciada pela menor capacidade de criar uma resposta imune (HOSTE *et al.*, 2010). A consequência mais evidente dessa diferença evolutiva é que em rebanhos mistos, em pastagens, os caprinos são mais afetados do que os ovinos (COSTA *et al.*, 2009). Além disso, os caprinos demoram mais para desenvolver uma resposta imune (aproximadamente 12 meses) e não apresentam grandes diferenças na susceptibilidade entre animais jovens e adultos. Pelo contrário, em ovinos, que desenvolvem resposta imune mais rápida (6 meses aproximadamente) e mais eficiente, há diferenças importantes na susceptibilidade entre animais jovens e animais adultos (HOSTE *et al.*, 2010).

2.3 ASPECTOS CLÍNICOS

Sinais como anemia, edema submandibular, pelos arrepiados, diarreia, perda do apetite, desidratação, emagrecimento progressivo e morte são achados comuns em animais portadores de infecções gastrintestinais (PINTO *et al.*, 2008). Os sintomas clínicos da moléstia podem ser resultantes de lesão direta causada pelo parasita. Anemia observada nos casos de infecção por *Haemonchus contortus* é, pelo menos parcialmente, o resultado direto da hematofagia parasitária. Contudo, em muitas outras moléstias parasitárias os sintomas clínicos são manifestações da resposta do hospedeiro frente à infecção e não a lesões parasitárias direta. As respostas eosinofílicas à infecção e a subsequente degranulação mediam grande parte das lesões que podem ser observadas nas infecções parasitárias. A ruptura disseminada da mucosa abomasal observada na infecção por *Ostertagia* spp. é atribuível aos efeitos da resposta inflamatória ao parasita e não a lesões diretas causadas pelas larvas. Consequentemente, os sintomas clínicos das infecções parasitárias, dependem do próprio hospedeiro, podendo ser extremamente variáveis num determinado grupo de animais (SMITH, 1994).

Segundo RIET-CORREA *et al.* (2001), os sinais variam entre os vários animais do rebanho, sendo que alguns se mostram mais debilitados e com dificuldade em acompanhar o rebanho quando em deslocamentos. Em casos de hemonose não se observa diarreia e o sinal mais evidente é uma marcada anemia, evidenciada pela coloração das mucosas, podendo o curso clínico estender-se por semanas, exceto em casos de infecções severas, que pode vir a provocar casos agudos.

2.4 DIAGNÓSTICO DAS HELMINTOSES

O diagnóstico das doenças parasitárias (helmintoses) pode ser estabelecido com base nos sinais clínicos dos animais, como emagrecimento, anemia, edema submandibular, caquexia e diarreia. No entanto, para se obter um diagnóstico mais ágil e exato necessita-se complementar o diagnóstico clínico, tendo em vista que a sintomatologia causada pelas diferentes espécies de helmintos, na maioria das vezes, confunde-se entre si, além de assemelhar-se com a causada por outras enfermidades. Assim sendo o diagnóstico clínico é relativo, sendo complementado com o laboratorial, no qual o agente etiológico é determinado (UENO & GONÇALVES, 1998).

Dentre os exames laboratoriais podemos destacar a contagem de ovos por grama de fezes (OPG). A contagem de ovos nas fezes auxilia no diagnóstico clínico, porém, devem-se ter alguns cuidados na interpretação do exame, pois nem sempre o OPG reflete o número de nematódeos presentes nos animais. Fatores como o estado imunitário do animal, espécies presentes, capacidade de oviposição, consistência das fezes e estágio dos parasitos no interior do hospedeiro pode interferir no resultado. Estes resultados devem ser sempre associados à avaliação clínica, verificação de manejo dos animais e das pastagens e condições climáticas (RIET-CORREA *et al.*, 2001).

Podemos também utilizar a coprocultura ou cultura de larvas de nematódeos que permitir identificar os gêneros de nematódeos e propor estratégias de manejo adequadas a cada rebanho. É um exame auxiliar que ajuda na decisão dos critérios de tratamento, estratégias de controle e também no teste de eficácia de anti-helmínticos (SALGADO & MORAES, 2012).

2.5 PRINCIPAIS FÁRMACOS ANTI-HELMÍNTICOS UTILIZADOS NO BRASIL

Os fármacos anti-helmínticos mais utilizados para o tratamento dos parasitas gastrintestinais são:

BENZIMIDAZÓIS E PRÓ-BENZIMIDAZÓIS

O primeiro anti-helmíntico benzimidazol lançado no mercado foi o tiabendazol. A partir dos anos 60 e 70 várias pesquisas promoveram o desenvolvimento de uma série de benzimidazóis e pró – benzimidazóis que pertencem à mesma classe. Afinal os pró-benzimidazóis sofrem transformação para benzimidazóis através do rúmen e do metabolismo hepático (MELO, 2005).

Sendo os de interesse atual o tiabendazol, cambendazol, parabendazol, mebendazol, febendazol, oxfendazol, oxibendazol, albendazol, sulfóxido de albendazol, tiofanato, febantel, netobimin e triclabendazol (SPINOSA, 2006). Os mais eficazes do grupo são os compostos com meia-vida longa no corpo (tais como oxfendazol, febendazol, albendazol e suas pró-drogas), pois eles não são metabolizados rapidamente em produtos inativos (FRASER *et al.*, 1996).

IMIDOTIAZÓIS E TETRAHIDROPIRIMIDINAS

Nesta classe de compostos estão o levamisol e tetramisol. Esses anti-helmínticos têm uma ação somente contra nematódeos, sendo que o levamisol tem boa atividade contra adultos e estádios larvares em desenvolvimento, mas não contra larvas em hipobiose, contrastando com os benzimidazóis, não são ovicidas (LIMA, 2010).

Assim como os imidotiazóis, as tetrahidropirimidinas, pirantel, oxantel e morantel têm alta eficácia sobre estádios adultos, menor atividade contra estádios larvas, mínima atividade contra larvas em hipobiose de nematódeos e não ovicidas (MELO & BEVILAQUA, 2002).

LACTONAS MACROCÍCLICAS

São fármacos classificados como endectocidas (princípios ativos/produtos com ação contra endoparasitas e ectoparasitas) e pertencem à família das avermectinas e milbemicinas, as primeiras incluem a abamectina, ivermectina, selamectina e doramectina. As milbemicinas comercialmente disponíveis incluem milbemicina-oxina e moxidectina (FRASER *et al.*, 1996; MELO & BELIVAQUA, 2002).

Estes compostos são fármacos antiparasitários de amplo espectro com alta eficácia contra nematódeos. São ativos contra adultos, estádios imaturos e larvas hipobióticas (MICKELLAR, 1994).

SALICILANILIDAS

São trematodicidas e atuam desacoplando a fosforilação oxidativa, influenciando no mecanismo de geração de energia dos parasitos. São elas rafoxanida, oxiclozanida e closantel, contudo o closantel tem alta eficácia contra cepas de *Haemonchus contortus* resistentes aos benzimidazóis e ao levamisol. Sendo desta forma utilizado como uma alternativa de controle desses parasitos. A sua ação estende-se por quatro a seis semanas após tratamento, devido a sua longa meia-vida (MELO & BELIVAQUA, 2002).

ORGANOFOSFORADOS

Foram introduzidos como ectoparasiticidas e posteriormente empregados como anti-helmínticos. Dentre os organofosforados, o triclorfon e haloxon, são utilizados no controle de nematódeos gastrintestinais de ovinos. Com o surgimento de drogas mais seletivas e seguras, os organofosforados têm sido usados com menor frequência, uma vez que não oferecem uma boa margem de segurança, pelo fato de apresentarem toxicidade elevada (MELO & BELIVAQUA, 2002).

3 RESISTÊNCIA ANTI-HELMÍNTICA

3.1 CONCEITUAÇÃO

A resistência anti-helmíntica é definida como o aumento significativo na habilidade de uma estirpe de parasitos, para tolerar doses de uma droga, que são letais para a maioria dos indivíduos de uma população normal da mesma espécie (VIEIRA *et al.*, 2010). Quando são envolvidas duas drogas de grupos distintos este fenômeno é chamado de resistência cruzada. A resistência múltipla ou resistência anti-helmíntica múltipla (RAM) ocorre quando um organismo é resistente a mais de duas bases farmacológicas. Sabe-se que o mecanismo de resistência está ligado ao mecanismo de ação das drogas e conseqüentemente ao processo de seleção (MOLENTO, 2004).

O aparecimento de cepas resistentes pode ser explicado pela teoria da evolução, que tem como ponto básico a seleção natural, sendo assim, indivíduos mais adaptados sobrevivem para se reproduzir. A população susceptível de nematódeos contém uma subpopulação com capacidade genética para sobreviver ao tratamento e que originará a próxima geração de nematódeos. O desenvolvimento da resistência a uma determinada droga acontece geralmente entre cinco e oito gerações, após a introdução do fármaco (GRIFFITHS *et al.*, 1998).

A resistência anti-helmíntica apresenta três componentes, sendo eles o estabelecimento, desenvolvimento e dispersão. O estabelecimento é amplamente influenciado pelo tamanho da população e taxa de mutação do gene envolvido. O desenvolvimento deve-se ao uso do agente seletivo, ou seja, a utilização de anti-helmíntico em grande frequência de tratamentos seleciona indivíduos resistentes ao fármaco. Por último o processo de dispersão dos genes na população é realizado pela migração do fluxo gênico. Desta forma, os processos de desenvolvimento e dispersão são influenciados pela biologia e manejo dos parasitos responsáveis pela resistência (MELO, 2005).

A resistência anti-helmíntica dos nematódeos gastrintestinais nos rebanhos caprinos desenvolve-se mais rápido e assume maior extensão nestes animais do que em rebanhos ovinos. Provavelmente, isto esteja associado à alta frequência das medicações em caprinos, a utilização de subdosagens e à limitada biodisponibilidade dos anti-helmínticos nestes ruminantes (VIEIRA & CAVALCANTE, 1999).

Geralmente, suspeita-se de RA quando se obtém uma baixa resposta após um tratamento anti-helmíntico. Por outro lado, uma falha na resposta ao vermífugo não significa, necessariamente, um caso de RA, pois alguns sinais clínicos não são específicos e podem ser devido a outras doenças ou a nutrição deficiente (VIEIRA, 2008).

3.2 OCORRÊNCIA NO BRASIL E REGIÃO NORDESTE

Na década de 60, foram lançados os primeiros anti-helmínticos de largo espectro, entretanto poucos anos depois já se registravam os primeiros casos de resistência no Brasil, sendo o primeiro relato publicado no Rio Grande do Sul por Dos Santos & Gonçalves (1967) que identificaram, em ovinos, *Haemonchus* resistentes ao tiabendazol, composto benzimidazol. No mesmo estado, na década de 70 foi relatado, na Universidade de Santa Maria em ovinos, *Haemonchus contortus* e *Ostertagia* spp. resistentes ao princípio ativo levamisole e uma população de *Trichostrongylus colubriformis* parcialmente resistentes (SANTIAGO & COSTA, 1979).

No estado do Ceará, Vieira (1986) identificou a primeira suspeita de ocorrência de resistência em caprinos, sendo esta aos fármacos do grupo dos benzimidazóis (oxfendazole, fenbendazole, albendazole e thiabendazole). Posteriormente, no estado de Pernambuco no ano de 1989, foram testados o levamisole, o albendazole e parbendazole, em caprinos naturalmente infectados com nematódeos gastrintestinais, indicando que os anti-helmínticos, em questão, ou não estavam sendo aplicados na dose correta para caprinos ou já estava ocorrendo resistência neste Estado (CHARLES, 1989). Ainda na década de 80, no Rio Grande do Sul, foi feito o primeiro relato de caso de nematódeos gastrintestinais resistente a ivermectina (ECHEVARRIA & TRINDADE, 1989).

Na década de 90, no estado do Ceará, foi registrada a presença de resistência aos anti-helmínticos dos grupos dos oxfendazole, ivermectina e closantel, em caprinos e ovinos (MELO *et al.*, 1998; VIEIRA *et al.*, 1992) e, no estado da Bahia relatou-se a resistência ao albendazole e ivermectina (BARRETO & SILVA, 1999).

A partir dos anos 2000 surgiu um maior número de trabalhos sobre a resistência, havendo registros de resistência ao oxfendazole e ivermectina em caprinos no estado de Alagoas (BISPO *et al.*, 2002), cloridrato de levamisole, albendazole, oxfendazole, closantel e ivermectina na Bahia (BARRETO *et al.*, 2002; BARRETO *et al.*, 2004)

moxidectina, albendazol, ivermectina, fosfato de levamisole na Paraíba (RODRIGUES *et al.*, 2007; FILHO, 2008; SOUSA, 2010; LIMA *et al.*, 2010), oxfendazol, levamisol e ivermectina no Ceará (MELO *et al.*, 2003; MELO *et al.*, 2009) e albendazole e ivermectina, no Rio Grande do Norte (PEREIRA *et al.*, 2008; COELHO *et al.*, 2009; COSTA *et al.*, 2011a).

Observa-se que houve um aumento no número de relatos de ocorrência de resistência e que esta surgiu nos diferentes estados da região Nordeste envolvendo um número também crescente de princípios ativos.

3.3 PRINCIPAIS FATORES ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DA RESISTÊNCIA ANTI-HELMÍNTICA

O controle das parasitoses gastrintestinais vem sendo realizado, através do uso de anti-helmínticos pertencentes a diversos grupos químicos, na maioria das vezes, sem considerar os fatores epidemiológicos predominantes na região, os quais interferem diretamente na população de parasitos no ambiente e, conseqüentemente, na infecção do rebanho (VIEIRA & CAVALCANTE, 1999).

Poucos produtores realizam um esquema de alternância de drogas anti-helmínticas e acabam por permitir que os animais e as pastagens sejam infectados por um grande número de parasitos com capacidade natural de resistirem a diversos princípios ativos (VIEIRA & CAVALCANTE, 1999). Os genes responsáveis pelo desenvolvimento de resistência apresentam uma baixa frequência (menos de 5%) numa população normal susceptível, assim, o anti-helmíntico, quando utilizado pela primeira vez, apresenta eficácia elevada, no entanto, o uso conseqüentemente do mesmo princípio ativo aumenta a população de indivíduos resistentes e, conseqüentemente, reduz a eficácia do produto (VIEIRA & CAVALCANTE, 1998).

Fatores operacionais e bioecológicos também influenciam no surgimento da resistência. Dentre os fatores operacionais pode-se citar a subdosagem, frequência de tratamentos e rotação rápida de princípio ativo.

A quantidade de nematódeos em refúgio, ou seja, os estágios pré-parasitários de vida livre que se encontram na pastagem e não sofreram ação das drogas, bem como os parasitos adultos que estão dentro dos animais e não receberam tratamento químico, é um fator bioecológico importante. Quanto maior o tamanho da população em refúgio

menor será a pressão de seleção e conseqüentemente o desenvolvimento da resistência será retardado (MELO & BEVILAQUA, 2002).

O tratamento anti-helmíntico repetido de caprinos e ovinos durante a seca possivelmente é a principal causa do desenvolvimento de RA no Nordeste. Além disso, em caprinos a utilização de doses semelhantes às dos ovinos tem levado sistematicamente ao tratamento com subdoses o que também pode ter favorecido o aparecimento de resistência anti-helmíntica (COSTA *et al.*, 2011b).

3.4 MEDIDAS PARA RETARDAR O APARECIMENTO DE RESISTÊNCIA ANTIHELMÍNTICA

3.4.1 Dosar corretamente em relação ao peso

O conhecimento do peso dos animais para o cálculo correto das doses a serem administradas é essencial para a boa ação do produto contra os nematódeos. No caso de não ser possível pesar esses animais, deve-se pelo menos dividi-los por categoria de lotes (LIMA, 2010).

3.4.2 Dosar corretamente considerando as diferenças entre as espécies

Utilização da dose correta de acordo com a espécie animal, levando em consideração que, para a maioria dos anti-helmínticos, os caprinos necessitam de doses maiores que os ovinos (COSTA *et al.*, 2009).

3.4.3 Realizar tratamentos seletivos

O tratamento seletivo consiste em vermifugar somente animais que apresentem algum sinal de anemia, diarreia, queda na produção de carne ou leite, deixando os outros sem tratar. O objetivo desse tratamento é preservar a população em refúgio, ou seja, aumentar o número de parasitas sensíveis nas pastagens. Há várias formas de fazer o tratamento seletivo, o melhor seria conseguir identificar, dentro de um rebanho ou de um lote, quais são os animais que realmente precisam de vermífugos. O método FAMACHA®, contagem de ovos por grama de fezes (OPG), e vermifugar as categorias

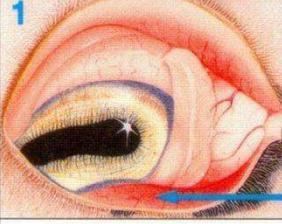
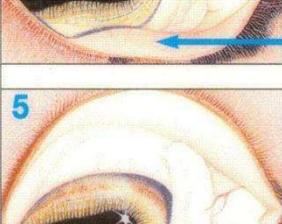
mais susceptíveis são critérios para utilização deste tipo de tratamento (SOTOMAIOR *et al.*, 2009).

Utilização do método FAMACHA©

A eficácia do método FAMACHA© têm sido testada e confirmada por muitos pesquisadores em várias partes do mundo. Sem dúvida que este método se trata de uma importante ferramenta no combate ao parasita hematófago *H. contortus*, principal parasita encontrado nos pequenos ruminantes (SOUZA, 2011).

O exame se baseia na correlação da conjuntiva ocular de pequenos ruminantes e cinco intervalos de anemia existentes em um cartão guia ilustrativo (Figura 1), que auxilia na determinação do grau de anemia dos animais indicados pelo exame de sangue, que mede a porcentagem de células vermelhas (VAN WYK *et al.*, 1997; KAPLAN *et al.*, 2004). Deverão ser vermifugados apenas os animais que apresentam anemia clínica (graus FAMACHA 3, 4 e 5), ficando sem receber medicação aqueles que não mostram sintomas clínicos, isto é, os que forem classificados nos graus 1 e 2 (CHAGAS *et al.*, 2007). O método FAMACHA© foi desenvolvido para ovinos com posteriores adaptações para uso em caprinos, a coloração da mucosa de caprinos tem menor intensidade e o período de preenchimento capilar é mais demorado (VATTA *et al.*, 2001, MOLENTO *et al.*, 2004).

FAMACHA[®] ANAEMIA GUIDE

1 	 ÓTIMO (NÃO DOSAR)
2 	 ACEITÁVEL (NÃO DOSAR)
3 	 LIMITE (DOSAR)
4 	 PERIGO (DOSAR)
5 	 FATAL (DOSAR)

DEVELOPED AND SUPPORTED BY:







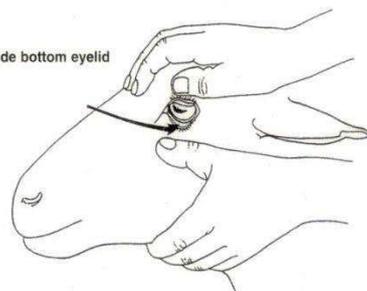




INSTRUCTIONS FOR USE

Examination

- Examine sheep in good, natural light
- Open the eyelid as shown in the sketch
- Push the upper eyelid down with the upper thumb, while the lower thumb gently pulls the lower lid downward
- Look especially at the colour inside the lower eyelid
- Open the eyelid for a short time only, or else the mucous membrane may become redder
- Compare the colours seen to those on the reverse side of this card
- Score the sheep 1 to 5 and proceed as explained in the pamphlet
- If in doubt, score the sheep at the lower (paler) category
- Examine weekly and no less than every 2 to 3 weeks
- Contact your veterinarian if you have any questions



Look inside bottom eyelid

Precautions

- Only properly trained persons should use this card
- Read the full information pamphlet before using the guide and follow instructions carefully
- This guide is intended for sheep only
- If used for goats, all those in category 3 should also be treated
- This card is an aid in the control of wireworm only
- Paleness or reddening of the eyes may have other causes
- Maintain standard worm control measures
- The colours of this card will fade with time, especially if exposed to the sun
- Replace the card after 12 months use
- As the system is used in conditions outside their control, no organisation involved in its development or distribution accepts liability for losses or problems associated with its use

COPYRIGHT

This system and card is owned by the Livestock Health and Production Group of the South African Veterinary Association and is subject to copyright rules. No reproduction or modification is permitted without written authorisation

Enquiries:

Prof. G F Bath

phone: + 27 12 529-8038

fax: + 27 12 529-8396

email: gfbath@op.up.ac.za

Figura 1 - Cartão de análise para o método FAMACHA[®].

(Fonte: Bath & Van Wyk, 2001)

Técnica de contagem de ovos por grama de fezes (OPG)

Esta técnica fornece informações sobre o número de OPG dos animais após cada coleta, o tratamento será utilizado caso seja ultrapassado uma carga determinada (500 ou 1000 OPG, por exemplo). Sendo assim realizados exames a cada dois meses no período de seca e mensalmente no período de chuvas. Os dados deste teste, mesmo moderadamente precisos, colaboram na decisão da época correta de administração de determinado medicamento, evitando assim surtos parasitários. (MOLENTO, 2009; COSTA *et al.*, 2011b).

Vermifugar as categorias mais susceptíveis

A escolha para realização do tratamento nos animais mais suscetíveis são as fêmeas no periparto, principalmente as primíparas e as cabras multíparas de alta produção leiteira, matrizes prenhes, matrizes lactantes e animais jovens. Também pode ser realizado o tratamento de uma parte do rebanho, deixando os animais em melhor estado corporal ou das categorias mais resistentes (cabras solteiras adultas, por exemplo) sem tratar (CHARTIER & HOSTE, 1997; HOSTE *et al.*, 2002).

3.4.4 Tratar animais recém adquiridos

O tratamento de animais recém adquiridos de forma comprovadamente eficiente evita a introdução na propriedade de parasitos resistentes. A falta de quarentena desses animais é uma falha no manejo, podendo acarretar a introdução de cepas resistentes (TORRES-ACOSTA & HOSTE, 2008). Nos animais adquiridos deve ser realizado um tratamento com anti-helmínticos e só devem ser introduzidos na pastagem após os exames de contagem de ovos nas fezes (OPG) serem negativos (TORRES-ACOSTA & HOSTE 2008; COSTA *et al.*, 2011b).

3.4.5 Fazer rotação anual do vermífugo

Estabelecer um período de rotação de fármacos é essencial para a maior utilidade dos mesmos. Foi comprovado que a rotação rápida de fármacos acelera o processo da resistência. Estipulou-se que o período mínimo para a rotação dessas drogas seja de um

ano no caso de ovinos e caprinos. Essa rotação de vermífugos também pode ser controlada com o monitoramento do OPG, para somente depois de determinada redução da eficácia, proceder com a mudança da base química. Desta forma a droga seria utilizada até a exaustão (MOLENTO, 2009).

3.4.6 Assegurar a refugia

O termo refugia é utilizado para definir um grupo de larvas que permanece na pastagem sem sofrer ação das drogas, sendo consideradas como um estoque de larvas susceptíveis. Um fator importante para minimizar o fenômeno da resistência anti-helmíntica (RA) são as larvas em refugia, pois o aparecimento da RA está intimamente ligado ao sucesso da progênie que sobreviveu ao tratamento. As larvas em refugia permanecem com seu caráter susceptível, pois ficam livres de qualquer medida de seleção para RA (MOLENTO, 2005), contribuindo para a diluição dos genes que codificam para RA nas próximas gerações. O tamanho da população em refugia tem papel fundamental na manutenção da eficácia das drogas, retardando o processo de seleção (VAN WYK, 2001).

Quando 30% a 75% dos nematóides encontram-se em refugia, o desenvolvimento de resistência é significativamente retardado (ECHEVARRIA, 1996).

Tratamentos após o início do período chuvoso favorecem a manutenção da refugia, visto já haver uma contaminação da pastagem com estirpes sensíveis, que não tiveram contato com vermífugos (COSTA *et al.*, 2011b). O tratamento dos animais com anti-helmíntico somente após a transferência para o novo pasto é também uma forma de assegurar a manutenção da refugia, pois estes contaminarão o pasto com genótipos que não tenham tido contato com a droga permitindo que passe a existir no pasto helmintos da refugia e também helmintos resistentes (CEZAR *et al.*, 2008; MOLENTO, 2009; LIMA, 2010).

3.4.7 Realizar teste de resistência no caso de resposta inadequada ao tratamento

Esse teste tem por objetivo identificar um anti-helmíntico com eficácia garantida e consiste em comparar a redução do número de ovos nas fezes de grupos tratados com diferentes anti-helmínticos com a de um grupo não tratado (controle). A diminuição no

número de OPG indica a eficiência de cada droga e com este resultado deve ser escolhida a droga a ser utilizada.

Para a correta realização do teste e interpretação confiável é necessário no mínimo 10 animais para cada grupo (COLES *et al.*, 1992). Pode-se indiretamente apresentar a presença da resistência quando a eficiência de determinado produto esteja abaixo de 95%. Para se calcular a eficácia dos compostos é necessário utilizar a fórmula descrita por Coles *et al.*(1992):

$$\% \text{ Eficácia} = [1 - (\text{média OPG grupo tratado} / \text{média OPG grupo controle})] \times 100$$

O Grupo Mercado Comum (1996) avalia a atividade dos antiparasitários da seguinte forma: altamente efetivo quando reduz mais que 98%; efetivo quando reduz 90–98%; moderadamente efetivo 80-89% e insuficientemente ativo menos que 80%.

3.5 MEDIDAS CAPAZES DE OTIMIZAR A EFICÁCIA DO VERMÍFUGO E MINIMIZAR A OCORRÊNCIA DE INFECÇÕES

3.5.1 Limpeza e desinfecção das instalações: realizar essa limpeza diariamente e desinfecção com solução de iodo, compostos fenóis a 5%, cal virgem ou vassoura de fogo a cada 15 dias, manter essas fezes longe do rebanho e, se possível, construir esterqueiras apropriadas (VIEIRA, 2003).

3.5.2 Restrição alimentar antes das dosificações: a restrição alimentar de 10 a 12 horas antes dos tratamentos orais reduz a motilidade gastrointestinal e permite melhor absorção e maior permanência do medicamento no organismo animal (COSTA *et al.*, 2011b).

3.5.3 Evitar o pastejo nas horas mais frias do dia: esta medida reduz a ingestão das larvas infectantes que estão na ponta dos capins junto às gotas de orvalho (COSTA *et al.*, 2011b). Nas horas mais quentes ocorre mobilização das larvas para as partes mais baixas do capim.

3.5.4 Evitar superlotação das pastagens: a superlotação aumenta a contaminação das pastagens e o risco de infecção devido ao pastejo das partes mais baixas do capim. A

redução da taxa de lotação tem sido uma medida efetiva para limitar a carga parasitária em ovinos e caprinos (TORRES-ACOSTA & HOSTE, 2008). Há informações de que com até cinco ovinos ou caprinos por hectare, a lotação não tem muita influência na ocorrência das parasitoses gastrintestinais, mas os riscos aumentam a partir dessa lotação (HART, 2011).

3.5.5 Permitir pastejo das áreas com animais de diferentes espécies e categorias: o pastejo conjunto de animais adultos e jovens reduz a contaminação dos jovens pois estes competem com os primeiros na ingestão de larvas infectantes. Em caso de pastagem compartilhada por diferentes espécies como eqüinos, bovinos e pequenos ruminantes, seja em conjunto ou períodos sucessivos, a diminuição das infecções por nematódeos gastrintestinais se deve à especificidade dos parasitas em relação aos hospedeiros, logo, essa prática contribui para o que se chama de diluição de larvas infectantes na pastagem. A ressalva neste caso fica por conta dos animais jovens (bezerros e cordeiros), que pela imaturidade do sistema imunológico, podem sofrer o parasitismo cruzado (CEZAR *et al.*, 2008; MOLENTO, 2009).

3.5.6 Selecionar animais geneticamente resistentes: a seleção de hospedeiros geneticamente resistentes aos parasitos é uma alternativa valiosa no controle das parasitoses. A resistência do hospedeiro provavelmente opera de dois modos, através de reações imunológicas ou através da obtenção de indivíduos resilientes a infecção, que significa que estes animais devem possuir aptidão em compensar os danos causados pela ação parasitária. (CEZAR *et al.*, 2008). Estudos demonstram que a seleção genética, após várias gerações reduzem substancialmente a excreção fecal de ovos e a contaminação da pastagem (HOSTE & TORRES- ACOSTA, 2011). Em ovinos, foi demonstrado que a raça Santa Inês é mais resistente que a Sulfock ou Ille de France (AMARANTE *et al.*, 2004). Em condições semelhantes, caprinos Boer e ovinos Dorper demonstram serem mais susceptíveis do que as raças nativas na Paraíba (COSTA *et al.*, 2011; AMARANTE *et al.*, 2004). Alguns marcadores fenotípicos estão associados à resistência à infecção e podem ser utilizados como parâmetros em programas de seleção. Entre os esses marcadores para identificar os animais geneticamente resistentes a parasitoses, destacam-se a contagem de ovos por gramas de fezes (OPG), volume globular, número de mastócitos, eosinófilos circulantes e o método FAMACHA® (BURKE *et al.*, 2007; SOTOMAIOR *et al.*, 2007). Portanto, é importante que sejam

selecionados os animais mais resistentes dentro do rebanho, procedendo com o descarte dos animais susceptíveis.

3.5.7 Utilizar pastejo rotacionado: consiste na divisão da área de pastagem em piquetes que recebem elevada densidade animal por curtos períodos. Depois da retirada dos animais, há um intervalo para a recuperação do ponto ideal de pastejo. Este manejo visa promover o melhor aproveitamento da pastagem do ponto de vista nutricional, porém, deve se considerar o período de permanência em cada piquete inferior ao período de desenvolvimento das larvas infectantes oriundas de ovos depositados nas fezes dos animais (3 - 4 dias) e o período de intervalo suficiente à destruição/inviabilidade destas larvas (CEZAR *et al.*, 2008). 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 (POMROY *et al.*, 2003).

3.5.8 Consórcio agricultura e pecuária: esta medida reduz o número de larvas no pasto e os animais que pastejarem em áreas utilizadas anteriormente com cultivo agrícola possuem baixo risco de infecção. Um bom manejo alimentar melhora o estado nutricional do animal permitindo o desenvolvimento da resposta imune e uma melhor resposta a infecção (MOLENTO, 2009).

3.5.9 Pastejo em áreas de caatinga e cultivo de forrageiras arbustivas: a utilização de áreas de caatinga com forrageiras nativas arbóreas ou arbustivas e a utilização de menores lotações diminuem as possibilidades de infecção parasitária. O cultivo de forrageiras arbustivas para ramoneio, principalmente como banco de proteínas, como a sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), leucena (*Leucaena leucocaphala*) e gliricídia (*Gliricidia sepium*) é também uma boa alternativa na diminuição da contaminação com parasitos (COSTA *et al.*, 2011b).

3.5.10 Confinamento: é uma das alternativas de eliminar totalmente a infecção parasitária, que no semiárido pode ser adotado utilizando forrageiras adequadas para corte e para a produção de silagem ou feno. O sistema de confinamento torna-se totalmente eficiente para eliminar as infecções por nematódeos gastrintestinais, sempre

que a forragem utilizada seja cortada em áreas sem pastoreiro, ou seja, em áreas onde a pastagem esteja livre das larvas de parasitos. Técnicas de conservação como a fenação e silagem não permitem a sobrevivência da L3 (larva infectante) (COSTA *et al.*, 2011b).

3.5.11 Controle Biológico: consiste no uso de antagonistas naturais para restringir a um limiar subclínico e economicamente aceitável a ação de parasitas por meio da diminuição da fonte de infecção para os hospedeiros finais. São vários os antagonistas naturais dos nematódeos, entre eles podemos destacar os fungos nematófagos, que são classificados como ovicidas, endoparasitas e predadores. A forma mais prática de se fornecer esses fungos aos animais é pela administração oral. Após passar pelo trato gastrointestinal e ser eliminado com as fezes no meio ambiente, o fungo coloniza o bolo fecal, estabelece contato com as larvas eclodidas, produz armadilhas e as leva à morte (GIROTTO *et al.*, 2008). A resistência à passagem pelo trato gastrointestinal é uma característica importante em fungos nematófagos, quando se tem em vista a possibilidade de desenvolver formulações de uso oral que permitam o controle biológico (GRAMINHA *et al.*, 2005). O controle biológico é uma alternativa sustentável de combate às parasitoses, possibilita redução na frequência de tratamentos com quimioterápicos, reduzindo a pressão de seleção de parasitas resistentes, resíduos nos produtos de origem animal e danos ambientais (CEZAR *et al.*, 2008).

4 CONCLUSÕES

As parasitoses gastrintestinais são uma das principais enfermidades de caprinos e ovinos e ocasionam graves perdas econômicas devido à morte de animais e redução da produtividade.

A resistência anti-helmíntica ocorre em todo o País e vem sendo registrada de forma cada vez mais conseqüentemente.

O uso conseqüentemente e incorreto de anti-helmínticos é uma das principais causas do aparecimento da resistência anti-helmíntica.

O desconhecimento por parte dos produtores e técnicos dos fatores que levam a resistência anti-helmíntica, bem como de medidas capazes de reduzir a contaminação dos pastos, e a conseqüente infecção dos animais, leva a excessiva utilização de vermífugos e o crescimento da resistência anti-helmíntica.

O sucesso no controle das parasitoses gastrintestinais não depende somente do uso correto de anti-helmínticos, mas de uma combinação de práticas de manejo que possam ser adotadas em determinadas ocasiões e regiões para se obter um maior desempenho produtivo do rebanho.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAO, D. C.; ABRAO, S.; VIANA, C. H. C.; VALLE, C. R. Utilização do método Famacha no diagnóstico clínico individual de haemoncose em ovinos no Sudoeste do Estado de Minas Gerais. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v. 19, n. 1, p. 68 – 70, Mar. 2010.

ACHI, Y. L.; ZINSSTAG, J.; YAO, K.; YEO, N.; DORCHIES, P.; JACQUIET, P. Host specificity of *Haemonchus* spp. for domestic ruminants in the savanna in northern Ivory Coast. **Veterinary Parasitology**, v. 116, p. 151–158, 2003.

AHID S, M. M.; SUASSUNA, A. C. D.; MAIA, M. B.; COSTA, V. M. M. & SOARES, H. S. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região Oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**. v. 9. Jan/Mar, p. 212-218, 2008.

AMARANTE, A.F.T.; BRICARELLO, P.A.; ROCHA, R.A.; GENNARI, S.M. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Vet. Parasitol.** v.120, p.91-106, 2004.

ATHAYDE, A.C.R.; NUNES, R.; ARAÚJO, M.M.; & SILVA, W.W.. **Surto epizootico de haemoncose e strongiloidose caprina no semi-árido paraibano**. Anais XV Congr. Panam. Ciênc. Vet., Campo Grande, MS, vol.1, p.264, 1996.

BARRETO M. A., ALMEIDA M. A. O., SILVA A., REBOUÇAS I., MENDONÇA L.R. **Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado da Bahia**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29, Anais..., Gramado, 2002.

BARRETO, M. A.; ALMEIDA, M. A. O. de; SILVA, A.; BITENCUR, C. P. **Avaliação da resistência anti-helmíntica de nematódeos gastrintestinais em ovinos deslanados do estado da Bahia**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 13, p. 265, 2004. Suplemento 1. Resumo. Edição de anais do 13o. Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária e o 1o. Simpósio Latino-Americano de Rickettsioses, Ouro Preto, MG, set. 2004.

BARRETO, M. A.; SILVA, J. S. **Avaliação da resistência de nematódeos gastrintestinais em rebanhos caprinos do Estado da Bahia – (Resultados Preliminares)**. In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999. Anais Salvador: Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, p.160. 1999.

BATH, G. F.; VAN WIK, J. A. **Using the Famacha system on commercial sheep farms in South Africa**. In: INTERNATIONAL SHEEP VETERINARY CONGRESS, 1., 1992, Cidade do Cabo, África do Sul. *Anais...* Cidade do Cabo: University of Pretoria. v. 1, p. 3, 2001.

BELLUZO, C. E.; KANETO, C. N.; FERREIRA, G. M. **Curso de Atualização em ovinocultura**. Unesp, Departamento de apoio, produção e saúde animal, Campus de Araçatuba – SP, Nov, 2001.

BISPO, M. J.; FAUSTINO, M. A. G.; LIMA, M. M.; OLIVEIRA, G. A.; RAMOS, C. A. N.; BISPO, C. A. S. **Avaliação do tratamento anti-helmíntico com oxfendazole e ivermectina em rebanho caprino do instituto Xingó – Município de Piranhas – Alagoas**. . In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 2002. *Anais* Rio de Janeiro: Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 2002.

BURKE J. M.; KAPLAN, R. M.; MILLER, J. E.; TERRILL, T. H.; GETZ, W. R.; MOBINI, S.; VALENCIA, E.; WILLIAMS, M.J.; WILLIAMSON, L.H.; VATTA, A.F. Accuracy of the FAMACHA© system for on- farm use by sheep and goat producers in the southeastern United States. **Veterinary Parasitology**, v. 147. n. 1-2, p. 89-95, 2007.

CEZAR, A. S.; CATTO, J. B.; BIANCHIN, I. **Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.7, p.2083-2091, out, 2008.

CHAGAS, A. C. S.; OLIVEIRA, M. C. S.; CARVALHO, C. O.; MOLENTO, M. B. **Método Famacha: Um recurso para o controle da verminose em ovinos**. Circular Técnica. Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos-SP, 2007.

CHARLES, T. P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco - State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 30, p. 335-343, 1989.

CHARTIER C. & HOSTE H.. Response to challenge infection with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in dairy goats. Differences between high and low-producers. **Veterinary Parasitology**. v. 73 p. 267-276, 1997.

CLIMENI, B. S. O.; MONTEIRO, M. V.; CICOTI, C. A.; NEVES, M. F. Hemoncose ovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça, SP. Ano VI, n 11, Jul 2008.

COELHO, W. A. C. **Resistência anti-helmíntica em caprinos no município de Mossoró-RN**. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal rural do Semi-Árido, Mossoró, 2009.

COLES, G.C.; BAUER, C.; BORGSTEEDE, F. H.; GEERTS, S.; KLEI, T. R.; TAYLOR, M. A.; WALLER, P. J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**. v.44, p. 35-44, 1992.

COSTA V.M.M., SIMÕES S.V.D. & RIET-CORREA F. Doenças parasitárias em ruminantes no semi-árido brasileiro. **Pesq. Vet. Bras.** V. 9, n. 7, p. 563-568, 2009.

COSTA, K. M. F. M.; AHID, S. M. M.; VIEIRA, L. S.; VALE, A. M.; SOT-BLANCO, B. Efeitos do tratamento com closantel e ivermectina na carga parasitária, no perfil hematológico e bioquímico sérico e no grau Famacha de ovinos infectados com nematódeos. **Pesq. Vet. Bras.** v. 31, n. 12, p. 1075-1082, 2011a.

COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semi-árida do Nordeste do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.** 31(1):65-71, 2011b.

DOS SANTOS, V. T.; GONÇALVES, P. C. Verificação de estirpe de *Haemonchus* resistente ao thiabendazole no Rio Grande do Sul (Brasil). **Revista de Faculdade de Agronomia e Veterinária**. v. 9, p.201-209, 1967.

ECHEVARRIA, F. A. M.; TRINDADE, G. N. P. Anthelmintic resistance by *Haemonchus contortus* to ivermectin in Brazil. **Veterinary Record**, v.124, p.147-148, 1989.

ECHEVARRIA, F. BORBA, M. F. PINHEIRO, A.C. WALLER, P.J. HANSEN, J.W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 62, n. 3/4, p. 199-206, Apr. 1996.

FILHO, J. M. P. **Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos leiteiros a anti-helmínticos no município de Passagem, Paraíba, Brasil**. Monografia (Conclusão do Curso de Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Patos, 2008.

GIROTTO, M. C.; AQUINO, L. F. B.; PEREZ, R. B.; NEVES, M. F.; SACCO, S. R. O uso de fungos nematófagos no controle biológico de nematóides parasitas: revisão de

literatura. **REVISTA CIENTÍFICA ELETÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA** Ano VI – n. 10, Periódicos Semestral, 2008.

GRAMINHA, E. B. N.; MONTEIRO, A. C.; DA SILVA, H. C.; OLIVEIRA, G. P.; DA COSTA, A. J. Controle de nematóides parasitos gastrintestinais por *Arthrobotrys musiformis* em ovinos naturalmente infestados mantidos em pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.9, p.927-933, set. 2005.

GRIFFITHS, A J. F., MILLER, J. H., SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. **Introdução a Genética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Tradução de: MOTTA, P. A. 1998.

GRUPO MERCADO COMUM (GMC). **Regulamento técnico para registros de produtos antiparasitários de uso veterinário**. Decisão nº 4/91, Resolução nº 11/93. Mercosul, Resolução nº 76, 1996.

HART, S. **Effective and sustainable control of nematode parasites in small ruminants: The need to adopt alternatives to chemotherapy with emphasis on biologic control**. 5º Simpósio Internacional Sobre Caprinos e ovinos. João Pessoa. In CD-ROM , 2011.

HOSTE H., CHARTIER C., LEFRILEUX Y., GOUDEAU C., BROQUA C., PORS I., BERGEAUD J.P. & DORCHIES P.H.. Targeted application of anthelmintics to control trichostrongylosis in dairy goats: result from a 2-year survey in farms. **Veterinary Parasitology**. v. 1 p. 10:101–108, 2002.

HOSTE H., TORRES ACOSTA J.F.J., PAOLINI V., AGUILAR CABALLERO A. J. ETTER E., LEFRILEUX, Y., CHARTIER C. & BROQUA C.. **Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats**. *Small Rumin. Res.* 60 p. 141–151, 2005.

HOSTE H., SOTIRAKI S, LANDAU S Y, JACKSON F, BEVERIGE I. Goat-Nematode interactions: 6 think differently. **Trends Parasitol.** 26(8):376-381, 2010.

HOSTE H. & TORRES ACOSTA J.F.J. Non chemical control of helminths in ruminants: Adapting solutions for changing worms in a changing world. **Vet. Parasitol.**180:144-154, 2011.

KAPLAN, R.; BURKE, J.M.; TERRILL, T.H.; MILLER, J.E.; GETZ, W.R.; MOBINI, S.; VALENCIA, E.; WILLIAMS, M.J.; WILLIAMSON, L.H.; LARSEN, M.; VATTA, A. Validation of the FAMACHA© eye colour chart for detecting clinical anaemia in

sheep and goats on farms in the southern United States. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 123, p. 105-120, 2004.

LIMA, W. C. **Resistência anti-helmíntica na caprinocultura leiteira do arranjo familiar do cariri paraibano**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 63 p. 2010.

LIMA, W. C.; ATHAYDE, A. C. R.; MEDEIROS, G. R.; LIMA, D. A. S. D.; BORBUREMA, J. B.; SANTOS, E. M.; VILELA, V. L. R. E AZEVEDO, S. S. Nematóides resistentes a alguns anti-helmínticos em rebanhos caprinos no Cariri Paraibano. **Pesq. Vet. Bras.** v. 30, n. 12, p. 1003-1009, dez 2010.

MACRAE, J.C. **Metabolic consequences of intestinal parasitism**. Proc. Nutr. Soc. 52: 121- 130, 1993.

FRASER, CLARENSE. M. *et al.* **Manual Merck de Veterinária : um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário**. 7ª ed. - São Paulo: Roca, 1996.

MELO, A. C. F. L.; BEVILAQUA, C. M. L.; SELAIVE, A. V.; GIRÃO, M. D. Resistência a anti-helmínticos em nematódeos gastrintestinais de ovinos e caprinos no município de Pentecoste, Estado do Ceará. **Revista Ciência Animal**, Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 7-11, 1998.

MELO, A. C. F. L.; BEVILAQUA, C. M. L. Resistência anti-helmíntica em nematóides de pequenos ruminantes: uma revisão. **Revista Ciência Animal**, v. 12, n. 1, p. 35-45, 2002.

MELO, A. C. F. L., REIS, I. F., BEVILAQUA, C. M. L., VIEIRA, L. S., ECHEVARRIA, F. A. M., MELO, L. M. Nematódeos resistentes a anti-helmínticos em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, 33, p. 339-344, 2003.

MELO, A. C. F. D. **Caracterização do nematóide de ovinos, *Haemonchus contortus*, resistente e sensível a anti-helmínticos benzimidazóis, no Estado do Ceará, Brasil**. (Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará. Área de Concentração: Reprodução e Sanidade Animal) - Fortaleza, Ceará: Universidade Estadual do Ceará. 104 p. 2005.

MELO, A. C. F. L., BEVILAQUA, C. M. L., REIS, I. F. Resistência aos anti-helmínticos benzimidazóis em nematóides gastrintestinais de pequenos ruminantes do semiárido nordestino brasileiro. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 294-300, 2009.

MICKELLAR, Q.A. Chemoterapy and delivery systems-helminths. **Veterinary Parasitology**, v. 54, p. 249-258, 1994.

MOLENTO, M. B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, supl.1, p.82-87, 2004.

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, p.1139-1145, 2004.

MOLENTO, M. B. **Avanços no diagnóstico e controle das helmintoses em caprinos**. In: I SIMPÓSIO PAULISTA DE CAPRINOCULTURA, SIMPAC. Multipress, Jaboticabal, p.101-110. 2005.

MOLENTO, M.B. Parasite control in the age of drug resistance and changing agricultural practices. **Veterinary Parasitology**, v. 163, p. 229–234, 2009.

PEREIRA, R. H. M. A.; AHID. S. M. M.; BEZERRA. A. C. D. S.; Soares. H. S.; Fonseca. Z. A. A. S. Diagnóstico da resistência dos nematóides gastrintestinais a anti-helmínticos em rebanhos caprino e ovino do RN. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.1, p.16-19, 2008.

PINHEIRO, R. R., GOUVEIA, A. M. G., ALVES, F. S. F. HADDAD, J. P. A. **Aspectos zoo-sanitários da caprinocultura cearense**. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, p. 534-543, 2000.

PINTO J.M.S.; OLIVEIRA, M.A.L.; ÁLVARES, C.T.; COSTA-DIAS, R.; SANTOS, M.H. Relação entre o periparto e a eliminação de ovos de nematóides gastrintestinais em cabras anglo nubiana naturalmente infectadas em sistema semi-extensivo de produção. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, supl. 1, p. 138-143, 2008.

POMROY W.E., HART S.P. & MIN B.R. **Rotational grazing as a parasite management tool for goats**. J. Anim. Sci. 80(1):193, 2003.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária – Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., p. 1730-1737, 2002.

RIET-CORREA, F; SCHILD, A. L; MENDEZ, M. C; LEMOS, R. A. A. **Doenças de Ruminantes e Eqüinos**. 2ª Ed. v. 2, São Paulo: Livraria Varela. P. 89 a 115, 2001.

RODRIGUES, A. B., ATHAYDE A. C. R., RODRIGUES O. G., SILVA W. W. & FARIA E. B. Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesorregião do Sertão Paraibano. **Pesq. Vet. Bras.** v. 27 n.4 p.162-166, abr, 2007.

SALGADO, J. A.; MORAES, F. S. **Coprocultura: um exame importante no controle de verminose**. Zoonews. O portal da informação de Agronegócios. 2012. Disponível em: <http://www.zoonews.com.br/editorial.php?a=view&idnoticia=206872&tipo=2>. Acessado em: 04 mai 2013.

SANTA ROSA, J.; BERNE, M. E.; JOHNSON, E. **Doenças de caprinos diagnosticadas em Sobral, CE**. In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA COLABORATIVA DE PEQUENOS RUMINANTES, v.1, Sobral, 1985, Anais... Sobral: EMBRAPA-CNPC, p. 235-241, 1986.

SANTIAGO, M. A. M. & COSTA U. C. Resistência de *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* e *Ostertagia spp*, ao Levamisole. **Revta Cient. Ciênc. Rurais**, UFMS, v. 9 p.315-318, 1979.

SMITH, B. P. **Tratado de medicina interna de grandes animais**. 1ª ed. v. 2, São Paulo: Manole, p. 1505-1527, 1994

SOTOMAIOR, C. S.; CARLI, L. M.; TANGLEICA, L.; KAIBER, B.K.; SOUZA, F.P.; Identificação de ovinos e caprinos resistentes e susceptíveis aos helmintos gastrintestinais. **Revista Acadêmica**, v. 5, n. 4, p. 397-412, 2007.

SOTOMAIOR, C. S.; MORAES, F. R.; SOUZA, F. P.; MILCZEWSKI, V.; PASQUALIN, C. A. **Parasitoses gastrintestinais dos ovinos e caprinos: alternativas de controle**. . Informação Técnica, (080), Curitiba: Instituto Emater, 2009.

SOUSA, R. V. R. de. **Estudo da Eficácia de Extratos Botânicos Sobre Ovos e Larvas de Nematóides Gastrintestinais de Caprinos do Sertão Paraibano**. Patos,

PB: UFCG, 85p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia- Área de concentração: Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido), 2009.

SOUSA, A. L. S. **Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos leiteiros a anti-helmínticos no município de Sumé, Paraíba, Brasil.** Monografia (Conclusão do Curso de Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Patos, 2010.

SOUZA, GIULIANA AMÉLIA FREIRE DE. **Avaliação do Método FAMACHA® como estratégia auxiliar no controle de helmintoses gastrintestinais de ovinos no semiárido da Paraíba, Brasil.** Patos, PB: UFCG. 57p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semiárido), 2011.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** 4ed, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 897, 2006.

TORRES-ACOSTA, J. F. J. & HOSTE H.. **Alternative or improved methods to limit gastro-intestinal parasitism in grazing sheep and goats.** Small Rum. Res. 77 p.159-173, 2008.

UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes.** 4.ed. Tokyo, Japan, Japan International Cooperation Agency, 1998.

URQUHART, G. M; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 196 – 240. 1998.

VAN WYK, J.A.; MALAN, F.S.; BATH, G.F. **Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa. What are the options?** In: WORKSHOP OF MANAGING ANTHELMINTIC RESISTANCE IN ENDOPARASITES, 1997, Sun City, South Africa. Proceedings..., Sun City, p. 51-63, 1997

VAN WYK, J. A.. **Refugia - overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance.** Onderstepoort J. Vet. Res. 68 p. 55-67, 2001.

VATTA, A.F.; LETTY, B.A.; VAN DER LINDE, M.J.; VAN WIJK, E.F.; HANSEN, J.W.; KRECEK, R.C. Testing for clinical anaemia caused by Haemonchus spp. In goats **farmed** under resource-poor conditions in South Africa using an eye colour chart **developed** for sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 99, p. 1-14, 2001.

VIEIRA, L.S.. **Atividade ovicida in vitro e in vivo dos benzimidazóis; oxfendazole, fenbendazole, albendazole e thiabendazole em nematódeos gastrintestinais de caprinos.** Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 115p. 1986.

VIEIRA, L. S.; BERNE, M. E.; CAVALCANTE, A. C.; COSTA, C. A. *Haemonchus contortus* resistance to ivermectin and netobimin in Brazilian sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 45, n. 1-2, p. 111-116. 1992.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. Resistência anti-helmíntica em nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Revista Brasileira Medicina Veterinária**, v.20, n. 3, 1998.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 99-103, 1999.

VIEIRA, L.S. CAVALCANTE, A.C.R., XIMENES, L.J.F. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste.** Ceará: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos – CNPC), 50p. 1999.

VIEIRA, L. S. **Alternativa de controle da verminose gastrintestinal dos pequenos ruminantes.** Ministério de agricultura pecuária e abastecimento. Circular técnico n. 29, Sobral – CE: Embrapa Caprinos, 2003.

VIEIRA, L. S. Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos. **Revista Ciência & Tecnologia Agropecuária**, v. 2, p. 28-31, 2008.

VIEIRA, S. V.; BENVENUTI, C. L.; NEVES, M. R. M. das. **Resistência parasitária e método FAMACHA como alternativa de controle de *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes no Nordeste brasileiro.** Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos. 28 p. – (Documentos / Embrapa Caprinos e Ovinos, ISSN 1676-7659; 100), 2010.