

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
MESTRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA DE PEQUENOS RUMINANTES**

ADRIANA BONFIM RODRIGUES

**SENSIBILIDADE DOS NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS E
OVINOS A ANTI-HELMÍNTICOS NA MESOREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO**

PATOS – BRASIL
2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
MESTRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA DE PEQUENOS RUMINANTES**

Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos a anti-helmínticos na mesoregião do sertão paraibano

**Autora: Adriana Bonfim Rodrigues
Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Célia Rodrigues Athayde
Co-orientador: Prof. PhD Wilson Wouflan Silva**

PATOS – BRASIL
2005

ADRIANA BONFIM RODRIGUES

Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos a anti-helmínticos na mesoregião do sertão paraibano

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias, na área de Epidemiologia das Doenças Parasitárias.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Célia Rodrigues Athayde
Co-orientador: Prof. PhD Wilson Wouflan Silva

PATOS – BRASIL
2005

**SENSIBILIDADE DOS NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE
CAPRINOS E OVINOS A ANTI-HELMÍNTICOS NA MESOREGIÃO DO
SERTÃO PARAIBANO**

ADRIANA BONFIM RODRIGUES

Comissão Examinadora:

Patos 18 de abril de 2006.

Prof^a Dr^a Ana Célia Rodrigues Athayde (Depto. de Medicina Veterinária/CSTR/UFCG)

Prof^a Dr^a Maria do Carmo de Souza Batista (Depto de Morfofisiologia Veterinária/UFPI)

Prof^a Dr^a Sílvia Maria Mendes Ahid (Depto de Ciências Animais/UFERSA)

Prof Dr. Francisco Marlon Feijó (Depto de Medicina Veterinária/UFERSA) - suplente

*A Deus;
A minha mãe, Grande mulher, Grande amor da minha vida, pelo amor incomensurável;
Ao meu pai (in memoriam) pelo carinho e alegrias;
A todos os familiares que de alguma forma, direta ou indiretamente, me ajudaram a seguir em frente.*

AGRADECIMENTOS

A pesquisa científica exige a cooperação de grande número de pessoas, o trabalho em equipe é indispensável para a sua concretização. É por este motivo pelo qual agradeço a todos que participaram da sua elaboração.

A *Deus*, por mais uma vez, ter-me dado luz, força e serenidade para continuar mais uma etapa da minha vida.

À minha família, meu pai *Levino Rodrigues (in memorian)*, minha mãe *Jolinda Bonfim*, meu tio *Gerson Bonfim (in memorian)*, a minha tia *Edna Bonfim*, meus primos e primas e todos os familiares que me apoiaram e me incentivaram para que eu chegasse até aqui.

Ao meu namorado *André Félix* por todo carinho, atenção e amor durante todo esse tempo que me acompanhou desde a graduação.

À Professora *Ana Célia Rodrigues Athayde*, pela oportunidade única de trabalhar nesta linha de pesquisa, pela proficiente orientação, paciência, pelo apoio e incentivos constantes durante toda a etapa e pelo exemplo pessoal e profissional.

À Professor *Wilson Wouflan Silva* pela co-orientação e amizade durante o curso.

À *Erotildes Martins Filho*, pela orientação e colaboração eficiente, pelo treinamento em seu laboratório durante a realização deste trabalho.

À secretária do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes *Nara Cecília* e a secretária da Pós-Graduação em Sistemas Agrosilvipastoris *Maria José* que sempre nos atenderam com simpatia e eficiência, além de uma nova amizade.

À todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes da UFCG pelos ensinamentos, em especial aos professores do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agrosilvipastoris *Aderbal Silva* e *Onaldo Guedes*.

Aos meus amigos pelo convívio de inúmeras vezes alegre, harmonioso e acima de tudo solidário como: *Anna Valezka de Sá*, *Eduardo de Faria*, *Lázaro de Moraes*, *Expedito*, *Luana* e dentre muitos outros.

Aos estagiários *Marília Araújo, Heuder da Costa, Êgly Araruna e Ângelo Libório.*

Aos amigos do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes, em especial *Durval Moraes e Júlio César.*

Aos meus amigos do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agrosilvipastoris: *Wirllânea Vasconcelos e Luciano Brito.*

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – *CAPES* pelo período de bolsa fornecido.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização final desta pesquisa científica.

TRABALHO é sinônimo de nobreza.

Não desdenhe o trabalho que lhe couber realizar na vida.

O trabalho enobrece aquele que o faz com entusiasmo e amor.

Não existem trabalhos humildes.

Só se distinguem por serem bem ou mal realizados.

Dê valor ao seu trabalho, fazendo-o com todo amor e carinho, e estará desta maneira dando valor a si mesmo.

C. Torres Pastorino

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iv
1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 A OVINO-CAPRINOCULTURA E AS HELMINTOSES GASTROINTESTINAIS.....	17
2.2 FÁRMACOS ANTI-HELMÍNTICOS E SITUAÇÃO DE RESISTÊNCIA NA OVINO-CAPRINOCULTURA.....	22
2.2.1 Fármacos anti-helmínticos.....	22
2.2.1.1 Imidatiázóis (Levamisol).....	22
2.2.1.2 Benzimidazóis.....	22
2.2.1.3 Lactonas macrocíclicas.....	23
2.2.2 Resistência (RA)	24
2.2.3 Fatores que predisõem o desenvolvimento da resistência as drogas anti-helmínticas.....	26
2.3 DIAGNÓSTICO DE RESISTÊNCIA E DAS HELMINTOSES GASTROINTESTINAIS	27
2.4 CONTROLE DA RESISTÊNCIA.....	28
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
4 CAPÍTULOS.....	42
4.1 CAPÍTULO 1: SENSIBILIDADE DOS NEMATÓIDES GASTROINTESTINAIS DE CAPRINOS A ANTI-HELMÍNTICOS NA MESORREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO.....	44
4.2 CAPÍTULO 2: SENSIBILIDADE DOS NEMATÓIDES GASTROINTESTINAIS DE OVINOS A ANTI-HELMÍNTICOS NA MESORREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO.....	66

ANEXOS

A- Normas das Revistas

87

B- Comprovantes de envio dos trabalhos científicos

96

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1- SENSIBILIDADE DOS NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS A ANTI-HELMÍNTICOS NA MESOREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO	40
Tabela 1- Média da redução do número de ovos por grama de fezes de nematóides gastrintestinais e percentual médio da eficácia de drogas anti-helmínticas em caprinos fêmeas na mesoregião do sertão paraibano em diferentes períodos de observação.	58
Tabela 2- Média da redução do número de ovos por grama de fezes de nematóides gastrintestinais e percentual médio da eficácia de drogas anti-helmínticas em caprinos machos na mesoregião do sertão paraibano em diferentes períodos de observação.	59
Tabela 3- Composição da fauna helmíntica, por intervalo de sete dias, em caprinos na mesoregião do sertão paraibano após tratamento anti-helmíntico.	60
CAPÍTULO 2- SENSIBILIDADE DOS NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE OVINOS A ANTI-HELMÍNTICOS NA MESOREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO	61
Tabela 1- Média da redução do número de ovos por grama de fezes de nematóides gastrintestinais e percentual médio da eficácia de drogas anti-helmínticas em ovinos fêmeas na mesoregião do sertão paraibano em diferentes períodos de observação.	79
Tabela 2- Média da redução do número de ovos por grama de fezes de nematóides gastrintestinais e percentual médio da eficácia de drogas anti-helmínticas em ovinos machos na mesoregião do sertão paraibano em diferentes períodos de observação.	80
Tabela 3- Composição da fauna helmíntica, por intervalo de sete dias, em ovinos na mesoregião do sertão paraibano após tratamento anti-helmíntico.	81

RESUMO

As helmintoses gastrintestinais ocupam um lugar de destaque na estatística de problemas sanitários da ovinocaprinocultura moderna, criando continuamente novas dificuldades para o seu controle, sendo a resistência a drogas anti-helmínticas um fator estratégico limitante para o seu controle. O presente estudo teve o objetivo de verificar a sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos a compostos anti-helmínticos convencionais e um preparo alternativo. Foram utilizados 240 animais, de ambos os sexos, sendo distribuídos em grupos de 24 animais cada (12 animais machos e 12 animais fêmeas), totalizando 20 grupos, submetidos, cada grupo ao tratamento com um composto anti-helmíntico específico. Os fármacos utilizados nos ensaios foram a moxidectina 0,2% (*Cydectin*®), albendazole (*Farmazole*®), cloridrato de levamisole (*Ripercol*®), ivermectina (*Ivomec*®), como drogas convencionais e um preparado à base do tubérculo da planta de batata de purga (*Operculina hamiltonii*). Para avaliar a resistência, aplicou-se o teste de redução na contagem de ovos por grama de fezes (RCOF) e a larvacultura. As amostras fecais foram coletadas no dia em que foi realizada a medicação (dia base), aos sete, 14 e 21 dias após tratamento. No estudo com caprinos foram vistos em todas as amostras de fezes analisadas helmintos da superfamília Trichostrongyloidea no teste de redução da contagem de ovos por grama de fezes, respectivamente, nos três períodos de observação: 1) moxidectina em fêmeas reduziu 92,8%, 88,7% e 89,8%; 1) moxidectina nos machos 92,6%, 96,2% e 98,1%; 2) albendazole em fêmeas reduziu 65,0%, 60,3% e 75,4%; 2) albendazole nos machos 88,8%, 88,8% e 55,5%; 3) levamisole em fêmeas reduziu 96,0%, 97,1% e 91,0%; 3) levamisole nos machos 85,7%, 94,2% e 100%; 4) ivermectina em fêmeas reduziu 92,2%, 68,6% e 70,6%; 4) ivermectina em machos 41,7%, 73,6% e 59,7%; 5) extrato aquoso da batata de purga em fêmeas reduziu 31,8%, 34,1% e 49,4%, 5) extrato aquoso da batata de purga em machos 61,5%, 80,7% e 50,0%. Na cultura de larvas o gênero *Haemonchus spp.*, seguido do *Bunostomum sp.*, *Trichostrongylus spp.* e *Oesophagostomum spp.*, foram identificados mesmo após os tratamentos. No estudo com ovinos foram obtidos os seguintes resultados para a RCOF: 1) moxidectina em fêmeas reduziu 100%; 1) moxidectina em machos 68,2%, 78,5% e 68,2%; 2) albendazol em fêmeas reduziu 75,0%, 84,0% e 89,2%; 2) albendazole em machos 68,1%, 63,6% e 75,0%; 3) levamisol em fêmeas reduziu 99,2%, 97,6% e 96%; 3) levamisol em machos 75,0%, 100% e 91,7%; 4) ivermectina em fêmeas reduziu 82,3%, 82,3% e 94,0%; 4) ivermectina em machos

79,4%, 56,4% e 51,3%; 5) extrato aquoso da batata de purga em fêmeas reduziu 74,2%, 66,7% e 57,5%; 5) extrato aquoso da batata de purga em machos 41,0%, 47,0% e 47,0%. Na cultura de larvas o gênero *Haemonchus spp.*, seguido do *Oesophagostomum spp.*, *Bunostomum sp.* e *Cooperia spp.* foram observados após os tratamentos.

Palavras-chave: Controle, *Haemonchus*, helmintoses, nematóides OPG, pequenos ruminantes.

ABSTRACT

Gastrointestinal helminthic infestations are a prominent sanitary issue in modern small ruminant production, and new challenges for its control arise continuously due to the development of resistance to anthelmintic drugs. The present study had the objective to verify the response of goat and sheep gastrointestinal nematodes to conventional and alternative anti-helminthic drugs. A total of 120 male and female goats were divided in 5 groups of 24 animals (12 males and 12 females). The same type of group division was done with 120 male and female sheep. The animals of each goat or sheep group received the same anti-helminthic drug: four of the groups received four conventional drugs (moxidectina 0,2% (*Cydectin*®), albendazole (*Farmazole*®), levamisole chloridrate (*Ripercol*®), ivermectina (*Ivomec*®), and the remaining one was treated with *Operculina hamiltonii* extract. Drug efficiency was evaluated through the reduction in the number of eggs per gram of feces (RCOF) and larvalculture. Feces samples were collected just after, seven, 14 e 21 days after drug administration. At day one, all goat feces samples showed helminths of the superfamily *Trichostrongyloidea*. Moxidectin treated female goats showed a reduction of 92.8%, 88.7% and 89.8% in the number of *Trichostrongyloidea* eggs at day seven, 14 and 21, respectively, while male goat equivalent values were 92.6%, 96.2% and 98.1%. Albendazol treated female goats showed a RCOF of 65.0%, 60.3% and 75.4% at day seven, 14 and 21, respectively, while male values were 88.8%, 88.8% and 55.5%, respectively. Levamisol RCOF were 96.0%, 97.1% and 91.0% in female goats, at day seven, 14 and 21, respectively, while male values were 85.7%, 94.2% and 100%, respectively. Female Goats treated with ivermectin reduced *Trichostrongyloidea* eggs by 92.2%, 68.6% and 70.6% at day seven, 14 and 21, respectively, while in male goats the respective values were 41.7%, 73.6% and 59.7%. For *Operculina hamiltonii* extract the values for female goats were 31,8%, 34,1% and 49,4%, at day

seven, 14 and 21, respectively, and 61.5%, 80.7% and 50.0% for males. In larvalculture test, *Haemonchus spp.*, *Bunostomum sp.*, *Trichostrongylus spp.* and *Oesophagostomum spp.* were identified even after treatments. Moxidectin treated female sheep showed a 100% RCOF, while the males showed a RCOF of 68.2%, 78.5% and 68.2% at day seven, 14 and 21, respectively. For albendazol treated female sheep, RCOF values were 75.0%, 84.0% and 89.2% at day seven, 14 and 21, respectively, while for males the respective values were 68.1%, 63.6% and 75.0%. Levamisol RCOF values for female sheep were 99.2%, 97.6% and 96.0% respectively for day seven, 14 and 21, and, respectively, 75.0%, 100% and 91.7% for males. Female sheep treated with ivermectin showed a RCOF of 82.3%, 82.3% and 94.0% for day seven, 14 and 21, respectively, and, respectively, 79.4%, 56.4% and 51.3% for males. For *Operculina hamiltonii* extract the RCOF values for female sheep were 74.2%, 66.7% and 57.5%, respectively for day seven, 14 and 21, and, respectively, 41.0%, 47.0% and 47.0% for males. Larvalculture identified *Haemonchus spp.*, followed by *Oesophagostomum spp.*, *Bunostomum sp.* and *Cooperia spp.* after treatments.

Keywords: Control, *Haemonchus*, helminthiasis, nematode, EPG, small ruminants.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui cerca de 12,6 milhões de cabeças de caprinos, o que corresponde ao 11º maior rebanho do mundo. Atualmente o nordeste é a região mais representativa do Brasil com relação ao número de pequenos ruminantes, possuindo um rebanho de 8,9 milhões caprinos e 8,2 milhões de ovinos, compreendendo aproximadamente a 93% e 53% dos rebanhos nacionais, respectivamente (ANUALPEC, 2002).

A caprinocultura para esta região desempenha um importante papel econômico, principalmente para a população de baixa renda, além de ser a principal fonte de proteína animal. Infecções por nematóides gastrintestinais em caprinos têm sido investigado em diferentes regiões do mundo (HOSTER *et al.*, 2001; MAGONA e MUSISI, 2002).

As nematodioses gastrintestinais de caprinos e ovinos são os principais problemas que impedem o desenvolvimento da produção (FIGUEIREDO LIMA e CARDOSO, 1980; GIRÃO *et al.*, 1992). Em sua maioria as nematodioses se apresentam de maneira subclínica, ocasionando um crescimento retardado dos animais infectados, trazendo como consequência uma queda na produção de leite e carne, e aumento na taxa de mortalidade do rebanho (CARDOSO e OLIVEIRA, 1993; UENO e GONÇALVES 1994).

O controle do parasitismo é feito, basicamente, com a utilização de anti-helmínticos (CHARLES *et al.*, 1989). Falhas nesse tipo de controle são o primeiro sinal do aparecimento de resistência anti-helmíntica (SANGSTER, 2001) principalmente, em ovinos e caprinos, onde se observar até mesmo resistência a várias classes de drogas (BORSTEEDE, 1990; VAN WYK 1990; ROTHWELL e SANGSTER, 1993).

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar a sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos aos compostos anti-helmínticos moxidectina, albendazole, levamisole, ivermectina e o extrato aquoso da batata de purga na mesorregião do sertão paraibano, bem como verificar as diferenças produzidas para esses agentes na redução da carga parasitária quanto ao sexo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A OVINOCAPRINOCULTURA E AS HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS

O Brasil possui grande extensão territorial e a região Nordeste pelas suas características geoclimáticas oferece ótimas condições para a criação de caprinos e está colocado entre os dez países possuidores dos maiores rebanhos dessa espécie no mundo (CASTRO, 1984), apesar dos problemas com manejo zootécnico, sanitário e condições climáticas que favorecem o desenvolvimento de diferentes parasitoses (SANTOS *et al.*, 1994).

O efetivo caprino no Brasil concentra-se principalmente na Região Nordeste, onde anteriormente predominava a exploração extensiva, voltada para a produção de carne e pele. Nos últimos anos vem se incrementando a produção de leite, com a introdução de raças especializadas, criadas em regime semi-intensivo ou intensivo. A caprinocultura é uma atividade de grande importância socioeconômica para o Nordeste e, em particular para a região semi-árida. No entanto, existem diversos fatores que limitam a produção e produtividade desses animais, dentre eles, problemas nutricionais, de manejo e sanitários, especificamente as doenças parasitárias. A espécie caprina, apesar de suas potencialidades, não tem tido seu real valor mesmo possuindo uma inegável utilidade para o homem. A falta de incentivo ocorre em função das grandes perdas econômicas e as helmintoses gastrintestinais representam diretamente a maior parcela de prejuízos para o setor produtivo (SANTOS *et al.*, 1994).

A maioria dos sistemas de criação de caprinos no Brasil é rudimentar, com adoção de regimes extensivos e semi-extensivos. A produção apresenta baixo rendimento devido às altas taxas de mortalidade e longos intervalos entre partos. Entretanto, em algumas regiões do país a caprinocultura mostra-se mais organizada, tendo como objetivo principal à exploração leiteira (BRITO *et al.*, 1996).

A ovinocultura tem se expandido significativamente na última década em várias regiões brasileiras, merecendo destaque à região Nordeste que engloba 93% dos ovinos deslanados e a região Sul com 95% dos ovinos produtores de lã. Contudo, algumas enfermidades têm limitado a expansão desta atividade, dentre as quais se destacam as verminoses gastrintestinais, consideradas como a principal causa de mortalidade nesta espécie (LIMA *et al.*, 1999).

As doenças parasitárias ocupam lugar de destaque entre os fatores que limitam a produção caprina e ovina, sendo responsabilizadas por elevadas perdas econômicas, em decorrência de crescimento retardado, perda de peso, redução no consumo de alimentos, queda na produção de leite, baixa fertilidade e nos casos de infecções maciças, altas taxas de mortalidade (VIEIRA *et al.*, 1991). As espécies parasitas se desenvolvem e sobrevivem durante todo o ano nas regiões tropicais, em decorrência do clima favorável, fazendo com que os animais estejam sujeitos a infecção e reinfecção (CHARLES *et al.*, 1996).

Torres (1945) observando os fatores que influenciavam o aparecimento da doença vurgamente chamada “Seca” em caprinos no Nordeste, citou os “chiqueiros” das cabras, os barreiros e as cacimbas como fonte permanente de infecção. Os ovos de parasitas eliminados com as fezes evoluem na lama das cacimbas, barreiros e baixadas durante a estação chuvosa, infectando novos indivíduos e reinfectando os já infectados.

Os nematóides gastrintestinais possuem ciclo evolutivo direto, com uma fase de vida livre e outra parasitária. A infecção é diagnosticada através da contagem de ovos por gramas de fezes pela técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939) utilizando-se dois gramas de fezes de caprinos ou ovinos diluídos em 58 mL de solução hipersaturada de NaCl ou açúcar e cultura de larvas pela técnica descrita por Roberts e O’Sullivan (1950). Os cestóides possuem ciclo evolutivo indireto, necessitando de um hospedeiro intermediário, a infecção é determinada através da visualização das proglotes nas fezes, raramente por identificação de ovos nas fezes e necrópsia. Os trematóides possuem, também, ciclo evolutivo indireto e sua identificação é feita pela técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939) e necrópsia (VIEIRA *et al.*, 1991).

As helmintoses de caprinos e ovinos são causadas por parasitos pertencentes às classes Nematoda, Cestoda e Trematoda, tendo como os principais gêneros de parasitas: o *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Moniezia*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Skrjabinema*, *Trichuris* e *Cysticercus*. Surtos epizoóticos de Haemoncose e Strongiloidose caprina no semi-árido paraibano aumentam os índices de morbidade e mortalidade do efetivo caprino (ATHAYDE *et al.*, 1996).

Santos *et al.* (1994) através da determinação da frequência mensal da fauna de helmintos pela técnica de Skerman e Hillard (1966) relacionada com fatores climáticos, na região semiárida da Paraíba, concluíram que *H. contortus* foi o parasita mais prevalente do abomaso e os maiores piques foram observados nos meses de fevereiro, junho e dezembro; *S. papillosus* e *C.*

curticei prevaleceram no intestino delgado, em fevereiro, maio e junho; *O. columbianum* e *T. globulosa*, no intestino grosso em março, maio e julho; e que estas espécies estão presentes no decorrer de todo o ano, apesar das variações climáticas. Resultados similares, também, foram encontrados por Silva *et al.* (1998).

Em levantamento realizado com caprinos da região serrana do estado do Rio de Janeiro verificou-se maior prevalência de helmintos do gênero *Haemonchus* (96,43%), seguida por *Cooperia* (84,30%), *Strongyloides* (53,53%) e *Trichostrongylus* (18,10%), sendo a maior concentração desses quatro gêneros observada na faixa etária acima de 12 meses (BONFIM e LOPES, 1994).

No Ceará, Pinheiro *et al.* (2000) constataram que dos 127 rebanhos distribuídos pelo estado, 81,9% tinham como principal problema interferindo na produção, os nematóides gastrintestinais. Martins Filho e Menezes (2001) encontraram em caprinos do estado da Paraíba, larvas do gênero *Oesophagostomum sp.*, *Cooperia sp.*, *Haemonchus sp.*, *Trichostrongylus sp.*, *Bunostomum sp.* em 63,33% das amostras pesquisadas. Também foram encontrados ovos de *Strongyloides sp.* (57,47%), *Trichuris sp.* (7,43%) e *Toxocara sp.* (0,82%). Identificaram larvas de terceiro estágio de *Oesophagostomum sp.* (46%), *Cooperia sp.* (30%), *Haemonchus sp.* (10%), *Trichostrongylus sp.* (12%) e *Bunostomum sp.* (0,2%).

Ramos *et al.* (2004) analisando a fauna helmíntica de ovinos no planalto catarinense durante os anos de 1997 a 2001 encontraram as seguintes espécies de helmintos gastrintestinais: no abomaso: *H. contortus* (100%); *T. axei* (98,7%); *T. colubriformes* (1,3%); *T. circumcincta* (100%); *Ostertagia ostertagi* (100%). No intestino delgado: *T. colubriformes* (100%); *C. punctata* (69,1%); *C. pectinata* (18,4%) *C. curticei* (6,9%); *C. oncophora* (4,8%); *C. spatulata* (0,8%) e *Nematodirus spathiger* (100%). No intestino grosso: o *O. venulosum* (100%) e *T. ovis* (100%).

O *Haemonchus* é o gênero mais comum no Sul da África (BOOMKER *et al.*, 1994); *H. contortus* e *T. colubriformis* na Malásia e Nigéria (FAKAE e CHIEJINA, 1995); *H. contortus*, *Trichostrongylus spp.* e *Oesophagostomum spp.* na Gâmbia e Paquistão (FRISTCHE *et al.*, 1993) e *H. contortus* e *O. columbianum* na Maurítânia (JACQUIET *et al.*, 1995).

Na Índia, foi observada a incidência de nematóides gastrintestinais de caprinos sendo que os maiores índices ocorrem durante a estação chuvosa e a temperatura e umidade foram os fatores essenciais para o desenvolvimento de ovos e larvas. Durante a estação quente, a baixa

produção de ovos foi atribuída à alta temperatura e baixa umidade, que causaram dissecação e desnutrição de ovos e larvas na pastagem (TRIPATHI, 1966).

No sul da África, através de um estudo longitudinal de nematóides, em cabras mestiças e em quatro regiões distintas, através das técnicas de contagem de ovos por grama e posterior processamento para cultura de L₃, hematócrito e verificação da coloração da mucosa dos olhos de acordo com o método de Famacha[®], concluiu-se que o gênero *Haemonchus* predominava de dezembro a março no Rust de Winter; de dezembro a abril no Impendle e de novembro a abril na Kraaipan e os animais apresentavam baixo hematócrito e mucosas pálidas (VATTA *et al.*, 2002).

No Nordeste brasileiro o *H. contortus* é a espécie de maior prevalência e de maior intensidade em caprinos e ovinos, seguida *T. colubriformis* e *O. columbianum* (CASTRO, 1984; SILVA *et al.*, 1998). O *H. contortus* apresenta alto grau de hematofagismo resultando na incapacidade do hospedeiro de compensar as perdas de sangue. O animal com elevado nível de infecção parasitária pode perder até 145 mL de sangue por dia, conseqüentemente, desenvolve um quadro de anemia grave, em um curto período de tempo. As respostas imunológicas contra a reinfeção se desenvolvem de maneira lenta e incompleta, deixando os rebanhos sujeitos à reincidência das formas clínicas e subclínicas dessas parasitoses (BOWMAN, 1995).

Pereira (1976), em Pernambuco, realizando observações em grupos de caprinos na raça Moxotó, demonstrou a ocorrência de *H. contortus*, *T. colubriformis*, *O. columbianum*, *S. ovis* e *C. tenuicollis*. A prevalência entre os grupos estudados foi maior no final do inverno (junho, julho, agosto) e o menor no final da estação seca (novembro e dezembro).

O *H. contortus*, *S. papillosus* e *O. columbianum* são as espécies mais encontradas no período seco do semi-árido paraibano (SILVA *et al.*, 1998).

Em estudos realizados por Silva *et al.* (2003), na Paraíba, foram recuperados em média 79% de vermes adultos, o que correspondeu a quase totalidade da carga parasitária durante o ano, restando aproximadamente 20% da carga parasitária para os meses de junho a dezembro. A distribuição mensal da carga parasitária dos animais traçadores variou entre os meses do ano, seguindo o mesmo padrão de distribuição das chuvas.

A alta prevalência de *H. contortus*, em animais traçadores, durante os meses de janeiro a maio, observada na Paraíba por Silva *et al.* (2003) foi similar a encontrada por Arosemena *et al.* (1999) e Girão *et al.* (1992) em caprinos e ovinos na região semiárida do Piauí.

A diferença no número desta espécie em relação às demais, pode ser explicada pela prolificidade (HUNTER e HEATH, 1984) somada com as condições favoráveis para o desenvolvimento de ovos e larvas na pastagem. Fristche *et al.* (1993) demonstraram que a partir de 50mm³ de chuva mensal e temperatura acima 18,3°C, foram suficientes para a sobrevivência e desenvolvimento de larvas infectantes de *H. contortus*. *O. columbianum* foi à espécie que apresentou maior intensidade e frequência durante os meses de maio a agosto, já tendo sido assinalado neste período no Ceará por Arosemena *et al.* (1999) e sua ausência nos demais meses, se deveu provavelmente à sensibilidade dos ovos e larvas infectantes as condições adversas (NANSEN e ROEPSTORFF, 1999) já que neste período pouca ou nenhuma precipitação foi registrada. Quanto à presença, observada de *S. papillosus* a partir de fevereiro, foi justificada pelo aumento da pluviosidade, imprescindível para a sobrevivência desta espécie. A partir de agosto, pouca ou nenhuma precipitação ocorreu, fato este que impediu o desenvolvimento de ovos e de larvas na pastagem.

O tratamento clássico, utilizando drogas anti-helmínticas, além de elevar o custo de produção, compromete o ecossistema através da persistência de seus resíduos, pode provocar graus de intoxicação variados, dificulta o escoamento da produção devido, também a persistências de seus resíduos nos subprodutos de origem animal e, de forma extremamente efetiva induz ao aparecimento de cepas de parasitos resistentes. O controle das helmintoses gastrintestinais vem sendo motivo de estudos nas mais diversas áreas do conhecimento científico como, a Microbiologia, especialmente fungos nematófagos, Homeopatia e Fitoterapia, como por exemplo: Melão-de-São Caetano, Semente de Jerimum e Batata de Purga (ARAÚJO-LIMA *et al.*, 2002), no entanto, qualquer que seja a prática de controle adotada, ela terá que ser pautada em estudos epidemiológicos, para que de forma efetiva se estabeleça um modelo de controle estratégico. Outra solução atraente é utilizar a resistência genética do animal para parasitas internos (BAKER, 1995).

O resíduo de compostos químico eliminado com as excreções dos animais provoca sérios efeitos ao meio ambiente. Em algumas situações, os resíduos poderão entrar na cadeia alimentar humana, podendo ocasionar problemas de saúde pública. Considerando a importância das endoparasitoses gastrintestinais na produção de caprinos e ovinos, bem como os problemas da resistência anti-helmíntica, a presença de resíduos químicos nos alimentos e no meio ambiente, além dos aspectos econômicos referentes aos custos dos vermífugos, torna-se

necessário o desenvolvimento de estudos que visem à busca de alternativas complementares aos métodos tradicionais, que sejam de baixo custo e menos prejudiciais à saúde humana e ao equilíbrio ambiental (URQUHART *et al.*, 1998), e principalmente estudos epidemiológicos das parasitoses de pequenos ruminantes, que terão como objetivo principal determinar gêneros de parasitas e sua distribuição sazonal, contribuindo para um controle estratégico efetivo.

2.2 FÁRMACOS ANTI-HELMÍNTICOS E SITUAÇÃO DA RESISTÊNCIA NA OVINOCAPRINOCULTURA

2.2.1 Fármacos anti-helmínticos

2.2.1.1 Imidotiazóis (Levamisol)

Os imidotiazóis (levamisol e tetramisol) provocam uma paralisia espástica nos nematóides, determinando uma contração muscular estável, o que facilita a eliminação do parasito (KÖHLER, 2001). Esses anti-helmínticos têm uma ação somente contra nematóides sendo que o levamisol tem boa atividade contra adultos e estádios larvares em desenvolvimento, mas não contra larvas em hipobiose (BOGAN e ARMOUR, 1987).

O levamisole age como agonista colinérgico na membrana das células da musculatura de nematodas. Acredita-se que esta droga e o parceiro natural, a acetilcolina, promovam a abertura de um canal catiônico formado por cinco subunidades de proteínas. Estudos de contração muscular feitos em cepas susceptíveis e resistentes do nematoda *Caenorhabditis elegans* indicaram que existe baixa afinidade de ligação a levamisole, ou o levamisole não liga ou liga-desliga em tal sequência rápida, que não induz resposta paralítica. Suspeita-se que a resistência do levamisole envolva a perda da sensibilidade contra estes anti-helmínticos na subunidade do receptor colinérgico do parasita (MOLENTO, 2004).

A resistência ao levamisol está amplamente distribuída e é um sério problema que limita o tratamento de diferentes parasitos de helmintos. A resistência é relativamente rara em *H. contortus*, sendo mais comum em *T. colubriformis* e *O. circumcincta* (SANGSTER e GILL, 1999). A lenta disseminação de resistência ao levamisol em *H. contortus* pode explicar o caráter autossômico completamente recessivo e possivelmente determinado por mais um gen, não ligado

nem influenciado pelo sexo com que a mesma é herdada (SANGSTER *et al.*, 1998).

2.2.1.2 Benzimidazóis

Os benzimidazóis (tiabendazol, febendazol, mebendazol, albendazol, oxfendazol, oxbendazol) têm ação contra helmintos (BOGAN e ARMOUR, 1987; HENNON, 1993;).

O albendazol é uma droga classificada no grupo dos benzimidazóis, os quais agem por ligação da tubulina, uma proteína de peso molecular 25.000 daltons dos helmintos, inibindo a polimerização dos microtúbulos. Isto causa uma despolarização dos microtúbulos gerando a perda de função em várias partes da célula, dependentes desta estrutura, incluindo, a função dos neurotransmissores e outros mensageiros intracelulares, eliminação de produtos de degradação, absorção de nutrientes pela célula, divisão celular, organização intracelular e outras interações vitais do tipo proteína-proteína que levam a morte celular. Os nematodas, assim como outros helmintos, fungos e alguns protozoários têm locais de ligação com alta afinidade pelo benzimidazol hidrofóbico que foram localizados na porção N-terminal das tubulinas e que a fenilalamina na posição 200 confere com o gene de cepas susceptíveis (MOLENTO, 2004).

O albendazol em doses maiores tem alguma ação contra trematódeos como a *Fasciola sp* e cestódeos. Uso em animais de produção: como um grupo, recomenda-se um período de carência de, no mínimo, duas semanas entre administração do vermífugo e o abate para o consumo. Os benzimidazóis, por terem absorção mínima, são drogas com baixíssima toxicidade, sendo que, para alguns representantes do grupo, não se consegue estabelecer DL₅₀. Os sinais de intoxicação, quando acontecem, não são graves. O albendazol pode atravessar a placenta e produzir efeitos embriotóxicos no terço inicial da gestação e efeitos teratogênicos em seu final, devendo, portanto, ser evitados em animais gestantes (BALDANI *et al.*, 1999).

De acordo com Le Jambre (1997), a resistência aos benzimidazóis em *H. contortus* é autossômica (não é ligado ao sexo), recessivo/dominante incompleta e poligênica.

2.2.1.3 Lactonas macrocíclicas

As lactonas macrocíclicas (avermectinas/milbemicinas) são responsáveis por causar hiperpolarização da musculatura, em nematodas, abrindo irreversivelmente os canais de cloro

(ARENA *et al.*, 1991). O glutamato é o responsável pela abertura destes canais e pode ser a principal diferença entre o modo de ação entre a ivermectina e a moxidectina. Devido ao fato de que a ivermectina se liga mais nos canais de cloro em cepas resistentes. Mas, a moxidectina age melhor mesmo contra organismos resistentes a ivermectina, porém quando a concentração da moxidectina é reduzida se comprova a resistência lateral (MOLENTO *et al.*, 1999).

Estes compostos são fármacos antiparasitários de amplo espectro com alta eficácia contra nematóides (MICKELLAR, 1994). São ativos contra adultos, estágios imaturos e larvas hipobióticas (BOGAN e ARMOUR, 1987).

O *Haemonchus spp.* e a *Ostertagia spp.* já desenvolveram resistência a ivermectina e a moxidectina em ovinos e caprinos, respectivamente (CONDER e CAMPBELL, 1995).

2.2.2 Resistência (RA)

Desde as primeiras descrições de nematóides resistentes aos anti-helmínticos, três décadas atrás, este fenômeno deixou de ser apenas uma curiosidade em parasitologia para dar origem a um estado de crise em alguns setores da atividade pecuária. Esta situação tornou-se grave especialmente nas criações de pequenos ruminantes nas regiões tropicais e subtropicais da América do Sul, onde ocorre resistência a todos os grupos de anti-helmínticos de amplo espectro (WALLER, 1994; WALLER, 1997).

A resistência dos parasitas à ação das drogas utilizadas no seu controle, tornou-se um fenômeno global e poderá constituir-se em grande, senão o principal, problema sanitário da produção animal que quando constatada a campo, deve ser investigada. Considerando a resistência aos anti-helmínticos pelos nematóides, as descrições na literatura são as mais numerosas em ovinos e caprinos, nos quais observa-se até mesmo resistência simultânea a várias classes de drogas (YADAV *et al.*, 1993; D' ASSONVILLE *et al.*, 1996; COLES, 1997 e VAN WYK *et al.*, 1997).

Os primeiros relatos restringiam-se aos países com maior rebanho como Austrália, Nova Zelândia e Brasil (WALLER, 1994; PRICHARD, 1990; ECHEVARRIA, 1995). No Brasil, o primeiro relato de resistência a anti-helmínticos benzimidazóis em ovinos foi no Rio Grande do Sul (DOS SANTOS e GONÇALVES, 1967). Nesta região também foi feito o primeiro relato de nematóides resistentes a ivermectina (ECHEVARRIA e TRINDADE, 1989). No nordeste

brasileiro, suspeitou-se de RA em nematóides de caprinos no Ceará (VIEIRA *et al.*, 1989). Estudos posteriores indicaram RA em caprinos no estado de Pernambuco, à levamisol, albendazol e parbendazol e na Bahia à albendazol e ivermectina (CHARLES *et al.*, 1989; BARRETO e SILVA, 1999). No Ceará, outros relatos de RA em caprinos utilizando oxfendazol e levamisol (VIEIRA e CAVALCANTE, 1999) e em ovinos, no município de Pentecoste, à closantel, oxfendazol e ivermectina (MELO *et al.*, 1998) e nos municípios de Maranguape e Pecém, à oxfendazole em ovinos (BEVILAQUA e MELO, 1999). Esses relatos demonstram que esse problema da RA está se disseminando.

O processo de desenvolvimento da resistência pode ser rápido, haja vista o registro feito por SHOOP (1993), da ocorrência de resistência à ivermectina em apenas cinco anos após a sua introdução na África do Sul.

A resistência de helmintos a anti-helmínticos é mais freqüentemente registrada em ovinos, caprinos e eqüinos, envolvendo principalmente o grupo de compostos benzimidazólicos (URQUHART *et al.*, 1998).

No Brasil, este fenômeno apresentou-se em ovinos na região sul com casos de resistência às principais classes de anti-helmínticos: benzimidazóis, imidatiázóis e ivermectinas (ECHEVARRIA *et al.*, 1996; FARIAS *et al.*, 1997). Echevarria *et al.* (1996) ao reportarem inquérito sobre resistência anti-helmíntica, verificaram sua ocorrência frente a várias drogas e consideraram a situação como crítica, pois vislumbraram a possibilidade de que os principais anti-helmínticos tornem-se ineficazes; atribuíram o estado de resistência à alta freqüência nos tratamentos. No mesmo ano, SOCCOL *et al.* (1996) relataram a ocorrência de haemoncose aguda relacionada a aspectos de resistência com alta mortalidade.

A resistência parasitária é um fenômeno pelo qual alguns organismos de uma população são capazes de sobreviver após constante utilização de um composto químico. 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).

Em se tratando de mercado mundial, a resistência parasitária está desencadeando um desaquecimento na exploração de carne e lã. O impacto causado pela mesma, em países como a

África do Sul, Austrália e a Nova Zelândia, é a desativação de criatórios devido à escassez de alternativas de controle das infecções parasitárias e a baixa produtividade dos rebanhos (VAN WYK *et al.*, 1997). A situação é crítica em países na América do Sul (MOLENTO, 2004).

O desenvolvimento da resistência às drogas nos organismos eucariotos é devido à seleção de alelos de um ou mais genes, cuja extensão está envolvida nos mecanismos de ação da droga (PRICHARD, 1990; BLACKALL *et al.*, 1998). Sob o aspecto farmacológico, caracteriza-se por uma significativa redução na potência da droga que, usualmente, é efetiva contra uma população de parasitas de uma mesma espécie e estágio de desenvolvimento (SANGSTER, 1996); sendo, portanto, a habilidade hereditária dos parasitas em sobreviverem aos tratamentos nas doses terapêuticas recomendadas (TAYLOR e HUNT, 1989).

Foram registrados quadros de resistência múltipla em fazendas de caprinos da raça Boer no Sul da África, através do teste de redução de ovos por grama de fezes, no qual observou um percentual de eficácia das drogas ovitelmin (benzimidazóis), ivomec (lactona macrocíclica) e cydectin (lactona) de 55%, 61% e 96%, respectivamente, após seis dias tratamento. (SCHNYDER *et al.*, 2005).

2.2.3 Fatores que predisõem o desenvolvimento da resistência a drogas anti-helmínticas

No tratamento supressivo (curto intervalo entre tratamentos): que visa eliminar os parasitas no hospedeiro antes que este complete seu ciclo de vida, é uma estratégia que só pode ser indicada após a comprovação da inexistência da resistência parasitária. Principalmente, porque os indivíduos sobreviventes destes tratamentos estarão aptos a suportar qualquer esquema de tratamento e assim contaminaram na pastagem com uma nova e vigorosa população resistente.

No tratamento estratégico que é utilizado quando o número de larvas na pastagem se encontra reduzido. Porém muito embora esta estratégia possa maximizar os efeitos do tratamento, também poderá fragilizar a população em refugia, favorecendo indivíduos resistentes.

No medicamentos de longa persistência porque o período de persistência das drogas tem ampla variação entre os compostos e exerce grande influência no processo de seleção parasitária.

Na rápida alternância de diferentes grupos de vermífugos e na aquisição de animais infectados (MOLENTO, 2004; MOLENTO, 2005).

O mecanismo de instalação da resistência ocorre pelo uso freqüente e continuado de uma mesma base farmacológica destinada ao controle dos parasitas (PRICHARD, 1990; WALLER, 1994;) esta pressão de seleção é gradativa e silenciosa, caso não diagnosticada precocemente somente será detectada quando atingir níveis de danos aos animais.

2.3 DIAGNÓSTICO DE RESISTÊNCIA E DAS HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS

Na maioria dos casos, a resistência é determinada após a observação empírica da pouca eficácia da medicação utilizada, sendo que um dos maiores entraves encontrado é a falta de métodos sensíveis para quantificá-la (MOLENTO, 2005).

O diagnóstico clínico das infecções por helmintos nos animais domésticos nem sempre é possível, embora muitos sinais clínicos de parasitismo, tais como palidez das mucosas, pêlos sem brilho e diarreia, sejam considerados indicativos de uma pesada carga parasitária. A infecção de animais pelos helmintos que vivem no trato gastrintestinal é usualmente diagnosticada *in vivo*, através de técnicas laboratoriais com o uso da microscopia óptica. A técnica McMaster, desenvolvida por Gordon e Whitlock (1939), foi originalmente testada e descrita para contagem de ovos de helmintos gastrintestinais de ovinos, sendo mais utilizada para avaliações quantitativas do número de ovos por grama de fezes Fernandes *et al.* (2005). E larvas por grama de fezes (LPG) pré e pós-tratamento, também chamado de teste clínico. Muito embora o resultado deste teste não seja consistente, podendo apresentar uma variação acima de 20%, pode-se indiretamente determinar 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):

$$\% \text{ Eficácia} = \frac{\text{média OPG grupo controle} - \text{média grupo tratado}}{\text{média OPG controle}} \times 100$$

Esse teste consiste em comparar a redução do número de ovos nas fezes num grupo tratado com anti-helmíntico, com a de um grupo não tratado, controle. Sendo necessário, no mínimo, dez animais para cada grupo, para permitir interpretação confiável (COLES *et al.*, 1992)

Presland *et al.* (2005) determinaram que o método FECPAK pode ser utilizado para se obter resultados mais precisos que o teste de McMaster modificado (OPG). A técnica segue o princípio de flutuação-diluição e elimina a possibilidade de resultados falso-negativos. Espera-se

que, em um futuro próximo, seja possível desfrutar de técnicas moleculares para a determinação antecipada e precisa (variação abaixo de 1%) da resistência parasitária na rotina laboratorial (PRICHARD, 2001).

Dentre os testes *in vitro*, os mais utilizados são de eclosão de ovos e de desenvolvimento larvar que apresenta vantagem sobre a eclosão pela possibilidade de testar várias drogas principalmente as classes de anti-helmínticos de amplo espectro (HUBERT e KERBOEUF, 1992; CRAVEN *et al.*, 1999;).

Geralmente o diagnóstico de um caso de resistência se reflete frente aos serviços veterinários, a indústria farmacêutica, veterinário privado e em menor grau os produtores. Neste caso, o diagnóstico de resistência deve estar nas mãos de profissionais capazes de realizar provas diagnósticas e/ou interpretar os resultados enviados ao laboratório. Na maioria das situações, é importante manter uma estreita relação campo-laboratório já que às vezes, é necessário estudos especializados para determinar o perfil e o tipo de resistência da cepa que causa o problema (FAO, 2003).

No caso de nematóides gastrintestinais, especificamente para o grupo de avermectina/milbemicina seria importante dispor de técnicas que detectassem a frequência do fenótipo resistente na população quando esta for menor que 1% (LE JAMBRE *et al.*, 2000). Atualmente diversos grupos de investigação trabalham em desenvolvimento de técnicas para diagnóstico da frequência de genes de resistência usando marcadores de ADN que permitem uma determinação rápida e específica de sua presença em nematóides (LE JAMBRE *et al.*, 1999; HUMBERT *et al.*, 2001; PAIVA *et al.*, 2001).

As técnicas moleculares oferecem vantagens particulares para o diagnóstico de resistência; são altamente específicas e podem chegar a ser muitos sensíveis (SANGSTER *et al.*, 2002), sendo a maioria delas baseadas na reação da cadeia de polimerase (PCR). Estas técnicas apresentam uma série de vantagens em relação aos métodos clássicos *in vivo* e *in vitro*. É citada a possibilidade imediata da estimativa da resistência aos benzimidazóis, além de verificar a frequência dos alelos para resistência nas espécies *T. colubriformis*, *T. circumcincta* e *H. contortus* (SILVESTRE e HUMBERT, 2000).

2.4 CONTROLE DA RESISTÊNCIA

Atualmente a principal forma de controle parasitário de caprinos e ovinos baseia no uso constante de compostos antiparasitários pertencentes a diversos grupos químicos, na maioria das vezes, administrados sem levar em consideração os fatores epidemiológicos da região, os quais, interferem diretamente na população parasitária ambiental e, conseqüentemente, na reinfecção do rebanho. A maioria dos produtores não adota o esquema de vermifugação estratégico, nem realiza anualmente, de forma racional, a alternância dos grupos químicos utilizados, com isso, os endoparasitos rapidamente desenvolvem resistência às drogas disponíveis no mercado. A possibilidade de integrar outras formas de controle tem o objetivo de reduzir o número de larvas infectantes na pastagem e o número de tratamentos antiparasitários e ainda diminuir o grau de infecção parasitária nos animais (MOLENTO, 2005).

O conhecimento da época do ano em que as larvas ocorrem em maior ou menor número nas pastagens constitui um dado essencial para o entendimento da dinâmica populacional dos parasitos em determinada região e no estabelecimento de medidas de controle estratégico. De acordo com os trabalhos realizados em diferentes regiões do Brasil, na estação chuvosa ocorre maior disponibilidade de larvas infectantes nas pastagens (CHARLES *et al.*, 1996). E a frequência do tratamento, ou seja, com o menor número de tratamentos possível, a fim de otimizar a utilização dos compostos antiparasitários através de exame do número de ovos por grama de fezes (OPG) rotineiramente a cada 90 a 120 dias (MOLENTO, 2005). O número de helmintos adultos presentes nos animais é maior no período seco do que no chuvoso observando, portanto uma relação inversa entre o número de larvas infectantes nas pastagens e o número de larvas adultas nos animais Assim, para maioria das nossas regiões, o controle estratégico dos helmintos, com três dosificações no período seco, é uma forma eficiente de controle das verminoses dos ruminantes (CHARLES *et al.*, 1996) já que elimina e/ou reduz a população contaminante, presente no animal, contribuindo para a redução da quantidade de larvas infectantes disponíveis para infecção e reinfecção.

Utilizar somente compostos que tenham eficácia comprovada nas dosagens recomendadas e de curto período residual; combinação de compostos antiparasitários que dificulta o aparecimento de genes da resistência e que apresentem eficácia acima de 95% e o manejo da propriedade com intuito de reduzir o número de formas infectantes no meio ambiente.

Incluindo: tratar os animais somente após mover para pastagem limpa, utilizar animais de espécies diferentes no mesmo pasto, remover as fezes do ambiente duas vezes por semana entre outras (MOLENTO, 2005; MOLENTO *et al.*, 2004).

Existem ainda métodos alternativos de controle como o uso do método de Famacha desenvolvida na África do Sul para controle do *H. contortus* em ovinos. Esta técnica de Famacha trabalha a visualização de níveis diferentes de anemias produzidas pelo *H. contortus*, através da coloração da mucosa ocular (FAO, 2003).

Recentemente, os avanços ocorreram no desenvolvimento de vacinas contra parasitas de ruminantes (Meeusen, 1996), na seleção de animais geneticamente resistentes (Woolaston e Baker, 1996) e no controle biológico, particularmente pela utilização de fungos nematófagos (ARAÚJO *et al.*, 1998). Essa última alternativa tem sido uma das mais promissoras (WALLER e LARSEN, 1993).

O desenvolvimento da resistência aos anti-helmínticos por nematóides que parasitam caprinos e ovinos parecer estar se incrementando rapidamente na região Nordeste, pela má utilização de anti-helmínticos e do aumento, sem prévio planejamento, da densidade populacional do rebanho em estabelecimentos sem estruturas para um bom manejo sanitário dos animais por isso a importância de se estudar a resistência anti-helmíntica nos setores produtivos.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUALPEC, "Anuário da Pecuária Brasileira", Ed. Argos, FNP Consultoria e Comércio, São Paulo, 2002, 400 p.

ARAÚJO, J.V.; GOMES, A.P.S.; GUIMARÃES, M.P. Biological control of bovine gastrointestinal nematode parasites in southeastern Brazil by the nematode-trapping fungus *Arthrobotrys robusta*. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 7, n.2, p. 117-122, agosto.1998.

ARAÚJO-LIMA, R.C.A. et al. Difusão do uso de plantas medicinais com ação antiparasitária: uma alternativa para o controle da verminose de caprinos e ovinos na região semi-árida da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 1, ENCONTRO NACIONAL INSTITUCIONAL DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2, FEIRA UNIVERSIDADE E SOCIEDADE, 1, 2002, João Pessoa. 2002. **Resumos**. João Pessoa: COPREX/UFPB, 2002. 378p.

ARENA, J. et. al. Avermectin-sensitive chloride currents induced by *Caenorhabditis elegans* RNA in *Xenopus* oocytes. **Molecular Pharmacology**, v. 40, Issue 3, p. 368-374, september. 1991.

AROSEMENA, N.A.E. et al. Seasonal variations of gastrointestinal nematodes in sheep and goats from semiarid area in Brazil. **Revue Médecine Vétérinaire**, v. 150, n. 11, p. 873-876, 1999.

ATHAYDE, A.C.R. et al. Surto Epizootico de Haemoncose e Strogiloidose Caprina no Semi-Árido Paraibano. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15. **Anais...** Campo Grande: 1996. 264p.

BAKER, R.L. Genetics of disease resistance in small ruminants in Africa. In: Gray, G.D., Woolaston, R.R., Eaton, B.T.(Eds.), **Breeding for Resistance to Infectious Diseases of Small Ruminants**. ACIAR Monograph, n. 34, Canberra, Australia, 1995, p. 120-138.

BALDANI, L.A; SOUSA, R.V.; MIGUEL, AG. Farmacologia dos principais antiparasitários de uso na medicina veterinária. Lavras, 1999. Disponível em: <<http://www.editora.ufla.br/boletim>> Acesso em: 15 junho 2005.

BARRETO, M.A.; SILVA, J.S. Avaliação da resistência de nematódeos gastrintestinais em rebanhos caprinos no Estado da Bahia (Resultados preliminares). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VATERINÁRIA, 1990, Salvador, BA. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999. 160p.

BEVILAQUA, C.M.L.; MELO, A.C.F.L. Eficácia de anti-helmínticos a base de oxfendazol e ivermectin em ovinos no Estado do Ceará. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 1999, Salvador, BA. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro

de Parasitologia Veterinária, 1999. 156p.

BLACKHALL, W.J. et al. *Haemonchus contortus*: selection at a glutamate-gated chloride channel gene in ivermectin and moxidectin selected strains. **Experimental Parasitology**, v. 90, Issue 1, p. 42-48, september. 1998.

BOGAN, J.; ARMOUR, J. Anthelmintic for ruminants. **International Journal for Parasitology**, v. 17, Issue 2, p. 483-491, february. 1987.

BONFIM, T.C.B.; LOPES, C.W.G. Levantamento de parasitos gastrintestinais em caprinos da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, agosto, p. 119-124, 1994.

BOOMKER, J.; HORAK, I.G.; RAMSAU, K.A. Helminth and arthropod parasites of indigenous goats in the northern Transvaal. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 61, Issue 1, p. 13-20, march. 1994.

BORSTEEDE, F.H.M. **Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of herbivorous animals in europe**. Round Table Conf. In VIIth International Congress of Parasitology, Paris, p. 81-87, 1990.

BOWMAN, D.D. **Georgis Parasitology for Veterinarians**, 6^a ed. Philadelphia – EUA, W. B. Saunders Company, 1995, 430p.

BRITO, M.F.; PIMENTEL NETO, M.; MONTES, B.M.P. Aspectos Clínicos em caprinos infestados experimentalmente por *Oesophagostomum columbianum*. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 18, n. 6, p. 33-43, 1996.

CARDOSO, J.L.S.; OLIVEIRA, C.M.B. Fauna parasitária de caprinos na grande Porto Alegre. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 2, n.1, p. 57-60, fevereiro. 1993.

CASTRO, A. **A cabra**. 3^a ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos. 1984, 372p.

CHARLES, T.P.; POMPEU, J.; MIRANDA, D.B. Efficacy of three broad-spectrum anthelmintics against gastrointestinal nematode infections of goats. **Veterinary Parasitology**, v. 34, Issue 1-2, p. 71-75, november. 1989.

CHARLES, T.P.; ROQUE, M.V.C.; SANTOS, C.P. Reduction of *Haemonchus contortus* infective larvae by *Harposporium anguillulae* in sheep faecal cultures. **International Journal for Parasitology**, v. 26, Issue. 5, p. 509-510, may. 1996.

COLES, G.C. et al. 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, Issue 1-2, p. 35-44, september.1992.

COLES, G.C. Nematode Control Practices and Anthelmintic Resistance on British Sheep Farms.

Veterinary Record, v. 141, Issue 4, p. 91-93, 1997.

CONDER, G.A.; CAMPBELL, W.C. Chemotherapy of nematode infections of veterinary importance, with special reference to drug resistance. In: BAKER, J.R.; MULLER, R.; ROLLINSON, D. (Ed.). **Advances in Parasitology**, vol. 35. Academic Press, 1995. p. 1-84.

CRAVEN, J. et al. A comparison of in vitro tests and faecal egg count reduction test in detecting anthelmintic resistance in horse strongyles. **Veterinary Parasitology**, v. 85, Issue 1, p. 49-59, august. 1999.

D'ASSONVILLE, J.A.; JANOVSKY, E.; VERSTER, A. In vitro screening of *Haemonchus contortus* third stage larvae for ivermectin resistance. **Veterinary Parasitology**, v. 61, Issue 1-2, p. 73-80, january. 1996.

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

ECHEVARRIA, F.A.M. **IX Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária**, Campo Grande, MS, Brasil, 1995.

ECHEVARRIA, F.A.M. et al. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America; Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 62, Issue 3-4, p. 199-206, april. 1996.

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

FAKAE, B.B.; CHIEJINA, S.N. The prevalence of concurrent trypanosome and gastrointestinal nematode infections in West African Dwarf sheep and goats in Nsukka area of eastern Nigeria. **Veterinary Parasitology**, v. 49, Issue 2-4, 313-318, september. 1995.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). **Resistência a los antiparasitários: estado actual con énfasis en América Latina**. Dirección de Producción y Salud Animal, p. 8-43, 2003.

FARIAS, M.T. et al. A survey on resistance to anthelmintics in sheep stud farms of southern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 72, Issue 2, p. 209-214, october. 1997.

FERNANDES, R.M. et al. Comparação entre as técnicas McMaster e centrífugo-flutuação para contagem de ovos de nematóides gastrintestinais de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 2, p. 105-109, abr./jun. 2005

FIGUEREDO LIMA, M.E.; CARDOSO, S.B. Helminthos gastrintestinais parasitos de caprinos e ovinos no estado do Ceará. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, v. 21, p. 45-46, 1980.

FRISTCHE, T.; KAUFMANN J.; PFISTER, K. Parasite spectrum and seasonal epidemiology of gastrointestinal nematodes of small ruminants in The Gambia. **Veterinary Parasitology**, n. 49, Issue 2-4, p. 271–283, september. 1993.

GIRÃO, E.S; MEDEIROS, L.P; GIRÃO, R.N. Ocorrência e distribuição sazonal de helmintos gastrintestinais de caprinos no Município de Teresina – Piauí. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 22, n. 2, p. 197-202, 1992.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs insheep faeces. **Journal Council Science Industry Research Australian**, v. 12, p. 50-52, 1939.

HENNON, P.S. **Les resistances aux anthelminthiques: synthese bibliographique des connaissances actuelles**. 1993. 67p., Dissertação (Docteur Veterinaire) - Ecole Nationale Veterinaire de Toulouse, Toulouse.

HOSTER, H.; LEVEQUE, H.; DORCHIES, P.H. Comparasion of nematode infections of the gastrointestinal tract in Angora and dairy doats in a rangeland envtironment: relations with the feeding behaviour. **Veterinary Parasitology**, v. 101, Issue 2, p. 127-135, december. 2001.

HUMBERT, J.; KERBOEUF, D. A microlarval development assay for the detection of anthelmintic resitance in sheep nematodes. **Veterinary Record**, v. 130, Issue 20, p. 442-446, may. 1992.

HUMBERT, J.F. et al. Molecular approaches to studying benzimidazole resistance in trichostrongulid nematode parasite of small ruminates. **Veterinary Parasitology**, v. 101, Issue 3-4, p. 405-414, november. 2001.

HUNTER, C.F.; HEATH, G.B. Development of strongylid eggs and larvae under changing temperature. **Indian Veterinary Journal**, v. 85, n. 1, p. 99-106, 1984.

JACQUIET, P. et al. Dry areas: an example of seasonal evolution of helminth infection of sheep and goats in southern Mauritania. **Veterinary Parasitology**, v. 56, Issue 1-3, p. 137–148, january.1995.

LE JAMBRE, L.F. Genetics of anthelmintic resistance in parasitic nematodes. **Brazilian Journal Parasitology**, v. 6, n. 2, p. 379-392, 1997.

LE JAMBRE, L.F.; GRAY, D.; KLEI, T. Workshop on irradiated larval vaccines. **International Journal for Parasitology**, v. 29, Issue 12, p. 1979-1985, december. 1999.

LE JAMBRE, L.F. et al. Inheritance of avermectin resistance in *Haemonchus contortus*. **International Journal for Parasitology**, v. 30, Issue 1, p. 105-111, january. 2000.

LIMA, M.M. et al. Aspectos epidemiológicos da helmintose gastrintestinal ovino no município de Jaboatão dos Guararapes-PE. In: XI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, II SEMÍNÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, I SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS.

1999, Salvador. **Resumos**. Salvador, 1999, 153p.

KÖHLER, P. The biochemical basis of anthelmintic action and resistance. **International Journal for Parasitology**, v. 31, Issue 4, p. 336-345, april. 2001.

MAGONA, J.W.; MUSISI, G. Influence of age, grazing system, season and agroclimatic zone on the prevalence and intensity of gastrointestinal strongylosis in Ugandan goats. **Small Ruminant Research**, v. 44, Issue 3, p. 187-192, june. 2002.

MARTINS FILHO, E.; MENEZES, R.C.A.A. Parasitas gastrintestinais em caprinos (*Capra hircus*) de uma criação extensiva na microregião de Curimataú, Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 10, n. 1, p. 41-44, fevereiro. 2001.

MELO, A.C.F.L. et al., Resistência a anti-helmínticos em nematóides gastrintestinais de ovinos e caprinos, no município de Pentecoste, Estado do Ceará. **Ciência Animal**, v. 8, p.7-11, 1998.

MEEUSEN, E. Rational design of nematode vaccines natural antigens. **International Journal Parasitology**, v. 26, Issue 8-9, p. 813-818, september. 1996.

MICKELLAR, Q.A. Chemoterapy and delivery systems-helminths. **Veterinary Parasitology**, v. 54, Issue 1-3, p. 249-258, august. 1994.

MILLER, J.E. et al. Epidemiology of gastrointestinal nematode parasitism Suffolk and Gulf Coast Native special emphasis relative susceptibility *Haemonchus contortus* infection. **Veterinary Parasitology**, v. 74, Issue1, p. 55-74, january. 1998.

MOLENTO, M.B. et. al. Decrease ivermectin and moxidectin sensitivity in *Haemonchus contortus* selected with moxidectin over fourteen generations. **Veterinary Parasitology**, v. 86, Issue 1, p.77-81, september. 1999.

MOLENTO, M.B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Parasitologia**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 0, p. 82-86, setembro. 2004.

MOLENTO, M.B. et al. Sustainable worm management. **Veterinary Record**, v. 171, p. 95-96, 2004.

MOLENTO, M.B. Resistência parasitária em helmintos de eqüídeos e propostas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1469-1477, nov./dec. 2005.

NANSEN, P.; ROEPSTORFF, A. Parasitic of the pig: factors influencing transmission and infections levels. **International Journal for Parasitology**, v. 29, Issue 5, p. 877-891, may. 1999.

PAIVA, F. et al. Resistência a Ivermectina constatadas em *Haemonchus placei* e *Cooperia punctata* em bovinos, **A Hora Veterinária**, v. 120, p. 29-34, mar./abr.2001.

PEREIRA, I.H.O., **Helmintos em caprinos (*Capra hircus*) no ecossistema Sertão de Pernambuco, Brasil**. 1976. 53p. Tese ICM Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PRESLAND, S.L. et al. Counting nematode eggs in equine faecal samples. **Veterinary Record**, v. 156, p. 208-210, february. 2005.

PINHEIRO, R.R. et al. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, Minas Gerais, v. 52, n. 1, p. 1-12, 2000.

PRICHARD, R.K. **Biochemistry of anthelmintic resistance**. Round Table Conf. In VII th International *Congress of Parasitology*, Paris, p. 141-146, 1990.

PRICHARD, R.K. Genetic variability following selection of *Haemonchus contortus* with anthelmintics. **Trends in Parasitology**, v. 17, Issue 9, p. 445-453, september. 2001.

RAMOS, C.I. et al. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1889- 1895, nov./dez. 2004.

ROBERTS, F.H.S.; O' SULLIVAN, J.P. Methods of egg counts and laval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Agriculture Research**, v. 1, p. 99-102, 1950.

ROTHWELL, J.T; SANGSTER, N.C. An in vitro assay utilising parasitic larval *Haemonchus contortus* to detect resistance to closantel and other anthelmintics. **International Journal for Parasitology**, v. 23, Issue 5, p. 573-578, august. 1993.

SANGSTER, N.C; GILL, J. Pharmacology of anthelmintic resistance. **Parasitology Today**, v. 15, Issue 4, p. 141-146, april. 1999.

SANGSTER, N.C. et al. Inheritance of levamisole and benzimidazole resistance in an isolate of *Haemonchus contortus*. **International Journal Parasitology**, v. 28, Issue 3, p. 503-510, march. 1998.

SANGSTER, N.C.; GILL, J.N. Pharmacology of anthelmintic resistance. **Parasitology Today**, v. 15, Issue 4, p. 141-146, april. 1999.

SANGSTER, N.C. Managing parasiticide resistance. **Veterinary Parasitology**, v. 98, Issue 1-3, p. 89-109, july. 2001.

SANGSTER, N.C. et al. Resistance to antiparasitic drugs: the role of molecular diagnosis. **International Journal for Parasitology**, v. 32, Issue 5, p. 637-653, may. 2002.

SANTOS, A.C.G. et al. Fauna helmíntica no abomaso em caprinos moxotó no semi-árido paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23, 1994, Recife. **Resumos...**, 1994. 343p.

SCHNYDER, M. et al. Multiple anthelmintic resistance in *Haemonchus contortus* isolated from South African Boer goats in Switzerland. **Veterinary Parasitology**, v. 128, Issue 3-4, p. 285-290, march. 2005.

SILVESTRE, A.; HUMBERT, J.F. A molecular tool for species identification and benzimidazole resistance diagnosis in larval communities of small ruminant parasites. **Experimental Parasitology**, v. 95, Issue 4, p. 271-276, august. 2000.

SKERMAN, K.; HILLARD, J. **A handbook for studies of helminth parasites of ruminants**. FAO. Roma (Itália). 1966, 196p.

SOCCOL, V.T. et al. Occurrence of resistance to anthelmintics in sheep in Parana State, Brazil. **Veterinary Record**, v. 139, n. 17, p. 421-422, october. 1996.

SHOOP, W.L. Ivermectin resistance. **Parasitology Today**, v. 9, Issue 5, p. 154-159, may. 1993.

SILVA, W.W.; BEVILAQUA, C.M.L.; COSTA, A.L. Natural evolution of gastrointestinal nematodes in goats (*Capra hircus*) in the semi-arid ecosystem of the Paraíba backwoods, northeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 80, Issue 1, p. 47-52, december. 1998.

SILVA, W.W.; BEVILAQUA, C.M.L.; RODRIGUES, M. de L. de A. Variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos traçadores no semi-árido Paraibano-Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v. 12, n. 2, p. 71-75, abr./jul. 2003.

TAYLOR, M.A.; HUNT, K.R. Anthelmintic drug resistance in the UK. **Veterinary Record**, v. 125, Issue 7, p. 143-147, august. 1989.

TORRES, S. **Doenças dos caprinos e ovinos no Nordeste Brasileiro**. Ser. Inf. Agr., Rio de Janeiro. 34D, 1945.

TRIPATHI, J.C. Seasonal variations in eqq output of gastro-intestinal nematodes of goats. Indian, **Journal Veterinary Science**, v. 36, n. 4, p. 203-210, 1966.

UENO, M.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 3^a ed. Japan International Cooperation Agency, 1994, 166p.

URQUHART, G.M. et al. **Parasitologia Veterinária**, 2^a ed. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan: 1998, 292p.

VAN WYK, J.A. **Occurrence and dissemination of anthelmintic resistance in South Africa, and Management of resistant worm strains**. Round Table Conf. In VIIth Int. Cong. of Parasitology, Paris, 1990, p. 103-113.

VAN WYK, J.A.; MALAN, F.S.; RANGLES, J.L. How long before resistance makes it impossible to control some field strains of *Haemonchus contortus* in South Africa with any of the modern anthelmintics? **Veterinary Parasitology**, v. 70, Issue 1-3, p. 111-122, june. 1997.

VATTA, A.F. et al. Incidence of *Haemonchus spp.* and effect on haematocrit and eye colour in goats farmed under resource-poor conditions in South Africa. **Veterinary Parasitology**, v. 103, Issue 1-2, p. 119-131, january. 2002.

VIEIRA, L.S. et al., **Redução do número de ovos por grama de fezes (OPG) em caprinos medicados com anti-helmínticos**. Sobral: EMBRAPA, 1989. 18p. (*Boletim de pesquisa*, 11).

VIEIRA, L.S. et al. **Epidemiologia e Controle das Principais Endoparasitoses de Caprinos e Ovinos**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 28. 1991. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia. Caprinocultura e Ovinocultura, p. 27-36, 1991.

VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.19, n. 3-4, p. 99-103, jul/dez. 1999.

WALLER, P.J. The Development of Anthelmintic Resistance in Ruminant. **Acta Tropica**, v. 56, Issue 2-3, p. 233-43, march. 1994.

WALLER, P.J. Anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, v. 72, Issue 3-4, p. 391-412, november. 1997.

WALLER, P.J.; LARSEN, M. The role of nematophagous fungi in the biological control of nematode parasites of livestock. **International Journal Parasitology**, v. 23, Issue 4, p. 539-546, july. 1993.

WOOLASTON, R.R.; BAKER, R.L. Prospects of breeding for parasite resistance. **International Journal Parasitology**, v. 26, Issue 8-9, p. 845-855, september. 1996.

YADAV, C.L.; UPPAL, R.P.; KALRA, S. An outbreak of haemonchosis associated with anthelmintic resistance in sheep. **International Journal for Parasitology**, v. 23, Issue 3, p. 411-413, may. 1993.

4 CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1: SENSIBILIDADE DOS NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS A ANTI-HELMÍNTICOS NA MESOREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO

Manuscrito enviado para a revista “Pesquisa Veterinária Brasileira”

Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesoregião do sertão paraibano

Autores: Adriana Bonfim Rodrigues¹, Wilson Wouflan Silva², Onaldo Guedes Rodrigues², Ana Célia Rodrigues Athayde²

¹ Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Rodovia Patos – Teixeira, Km 0 – Jatobá, Cep: 58700-970 Caixa Postal, Patos, Paraíba. Endereço institucional e do autor: www.cstr.ufcg.edu.br, adrianabonfimr@yahoo.com.br

² Prof. da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Endereço institucional e do autor: www.cstr.ufcg.edu.br, wouflan@hotmail.com, onaldo@cstr.ufcg.edu.br, athayde@cstr.ufcg.edu.br

Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesoregião do sertão paraibano

RESUMO

As helmintoses gastrintestinais ocupam um lugar de destaque na estatística de problemas sanitários da caprinocultura moderna, criando continuamente novas dificuldades para o seu controle, sendo a resistência a drogas anti-helmínticas um fator estratégico limitante para o seu controle. O presente estudo teve o objetivo de verificar a sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a compostos anti-helmínticos convencionais e um preparo alternativo. Foram utilizados 120 animais, de ambos os sexos, sendo distribuídos em grupos de 24 animais cada (12 animais machos e 12 animais fêmeas), totalizando 10 grupos, cada um deles submetido a tratamento com um composto anti-helmíntico específico. Os fármacos utilizados nos ensaios foram a moxidectina 0,2% (*Cydectin*®), albendazole (*Farmazole*®), cloridrato de levamisol (*Ripercol*®), ivermectina (*Ivomec*®) como tratamento convencional e um preparo aquoso da batata de purga (*Operculina hamiltonii*) como alternativo. Para avaliar a resistência, aplicou-se o teste de redução na contagem de ovos por grama de fezes (RCOF) e a larvacultura. As amostras fecais foram coletadas no dia em que foi realizada a medicação dia base e aos sete, 14 e 21 dias após tratamento. Os exames coprológicos evidenciaram que 100% infecções de caprinos eram de helmintos da superfamília Trichostrongyloidea e que houve variações nos percentuais de redução do OPG em relação ao sexo nas fêmeas, 1) a moxidectina reduziu 92,8%, 88,7% e 89,8% respectivamente nos três períodos de observação; 1) moxidectina em machos 92,6%, 96,2% e 98,1%; 2) o albendazole em fêmeas reduziu 65,0%, 60,3% e 75,4%; 2) o albendazole em machos 88,8%, 88,8% e 55,5%; 3) o levamisole em fêmeas reduziu 96,0%, 97,1% e 91,0%; 3) o levamisole em machos 85,7%, 94,2% e 100%; 4) ivermectina em fêmeas reduziu 92,2%, 68,6% e

70,6%; 4) ivermectina em machos 41,7%, 73,6% e 59,7%; 5) extrato aquoso da batata de purga em fêmeas reduziu 31,8%, 34,1% e 49,4%, 5) extrato aquoso da batata de purga em machos 61,5%, 80,7% e 50,0%. Na cultura de larvas o gênero *Haemonchus spp.*, seguido do *Bunostomum sp.*, *Trichostrongylus spp.* e *Oesophagostomum spp.*, foram identificados mesmo após os tratamentos.

Palavras-chave: OPG, helmintoses gastrintestinais, etnoveterinária, eficácia, *Haemonchus*

Goats anthelmintic gastrointestinal nematodes sensibility in paraibano interior mesoregion**ABSTRACT**

The gastrointestinal helminthiasis occupy a prominence place in modern caprinocultura sanitary problems statistics, creating new difficulties continually for its control, being anthelmintic drug resistance a strategic factor. The present study had the objective of verifying conventional and alternative anthelmintic action on goats nematodes gastrointestinal sensibility. Were used 120 animals, of both sexes, being distributed in groups of 24 animals each (12 male animals and 12 female animals), totaling 10 groups, submitted, each group to treatment with a specific anthelmintic composition. The drugs used in the rehearsals were moxidectin 0,2% (Cydectin®), albendazole (Farmazole®), levamisol cloridrate (Ripercol®), ivermectin ((Ivomec®) (conventional drugs) and purgative potato (*Operculina hamiltonii*). The reduction test was applied in counting of eggs by gram of feces (RCOF) and larvalculture to evaluate resistance. The fecal samples were collected in the day in that medication was accomplished (day base), to seven, 14 and 21 days after treatment. It was obtained the following results for reduction of Trichostrongyloidea eggs: females treatment with moxidectin reduced 92,8%, 88,7% and 89,8%; in the males: 92,6%, 96,2% and 98,1%; with levamisol females reduced 96,0%, 97,1% and 91,0%; in the males: 85,7%, 94,2% and 100%; with albendazol the females reduced 65,0%, 60,3% and 75,4%; in the males 88,8%, 88,8% and 55,5%; with ivermectin reduced 92,2%, 68,6% and 70,6%; in the males 41,7%, 73,6% and 59,7%; with the purgative potato females reduced 31,8%, 34,1% and 49,4%, in the males 61,5%, 80,7% and 50,0%. In larvalculture *Haemonchus spp.*, following by *Bunostomum sp.*, *Trichostrongylus spp.* and *Oesophagostomum spp.*, were identified even after treatments.

Index Terms: EPG, gastrointestinal helminthes, ethnoveterinary, efficacy, *Haemonchus*

Introdução

Os caprinos representam uma fonte de proteína de origem animal, o que torna a caprinocultura uma das atividades importantes, do ponto de vista socioeconômico, tanto no Brasil como no mundo onde existe a exploração da espécie (VIEIRA 1999). Entretanto, a atividade é limitada, pelo parasitismo desenvolvido por helmintos gastrintestinais (GOPAL et al. 1999).

Os prejuízos à caprinocultura nacional causado pelos nematóides gastrintestinais são mais evidentes na região Nordeste, onde a exploração desta espécie animal ocorre com maior intensidade. Os principais gêneros parasitas de caprinos são *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Moniezia*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Skrjabinema*, *Trichuris* e *Cysticercus*. Surtos epizooticos de Haemoncose e Strongiloidose no semi-árido paraibano vem aumentando os índices de morbidade e mortalidade do efetivo caprino (ATHAYDE et al. 1996). No nordeste brasileiro, o *H. contortus* é a espécie de maior prevalência e de maior intensidade para caprinos e ovinos, acarretando, entre outros danos uma anemia grave associada a quadros de hipoproteinemia severos (SANTA ROSA et al. 1986).

A difusão ineficiente no repasse de tecnologias apropriadas ou mesmo as transferências de informações errôneas, referentes à utilização terapêutica correta das drogas antiparasitárias em ruminantes têm contribuído para a diminuição na eficácia destes produtos, com o aparecimento de cepas resistentes, em várias regiões produtoras do país (ECHEVARRIA et al. 1996, VIEIRA e CAVALCANTE 1999).

Vários princípios ativos de anti-helmínticos vêm sendo utilizados no tratamento de nematóides de caprinos, como, os benzimidazóis (Albendazole, Fenbendazole e Oxfendazole); as avermectinas (Ivermectina); os imidazotiazóis (Cloridrato de levamisole) e as salicilanilicidas (Closantel sódico) dentre outros (Borges 2003).

Estudos demonstraram que 55% dos países membros da Organização Internacional de Epizootias (OIE) tem problemas de resistência com endo e ectoparasitos de importância em ruminantes e que 22% destes países apresentam duas ou mais espécies de parasitos com resistência (FAO 2003).

A resistência parasitária (RA) é um fenômeno pelo qual uma droga não consegue manter a mesma eficácia terapêutica contra os parasitas, se utilizada nas mesmas condições, após um determinado período de tempo, ou seja, quando um determinado fármaco que apresentava redução da carga parasitária acima de 95% decresce a nível inferior a este valor contra o mesmo organismo decorrido pelo período determinado (CONDER e CAMPBELL 1995).

Os primeiros relatos a cerca da resistência dos helmintos foi frente à aplicação dos benzimidazóis e imidatiázóis. Em 1981 surgiu um novo grupo químico de anti-helmíntico como alternativa, as avermectinas, considerado até hoje, como meio potente para o controle desses parasitos (GOPAL et al. 1999). Entretanto, a resistência ao ivermectin, importante droga deste grupo, tem sido registrada em caprinos parasitados, principalmente por *Ostertagia circumcincta* e *H. contortus* em vários países (VARADY et al. 1993, TERRIL et al. 2001, GATONGI et al. 2003) inclusive no Brasil (MATTOS et al. 1997).

A chegada dos revolucionários compostos de amplo espectro ocasionou certa acomodação e uma falsa sensação de segurança. A falha mais grave foi, no entanto, negligenciar os fatores epidemiológicos resultando na perda da eficácia de vários compostos (MOLENTO 2004).

O teste de resistência controlado é um dos procedimentos mais confiáveis para a determinação da eficácia anti-helmíntica em ruminantes. Testes anti-helmínticos são realizados com infecções induzidas artificialmente (para avaliação dos estádios de larvas e adultos) ou em

animais portadores de infecções naturalmente adquiridas (usualmente avaliados no estágio adulto). Infecções naturais são desejáveis porque os animais naturalmente infectados abrigarão, provavelmente, a variedade e a quantidade de parasitas nativos do local (GMC 1996).

No nordeste brasileiro, desde a década de 80 a resistência anti-helmíntica em nematóides de caprinos vem sendo estudada, principalmente no Ceará (VIEIRA et al. 1989), em Pernambuco e Bahia (BARRETO e SILVA 1999).

Pomroy (1996) afirmou que a resistência se instala rapidamente em cabras comparadas com ovelha. Os caprinos têm um metabolismo anti-helmíntico diferente (CONDER e CAMPBELL 1995) e, nesta espécie ocorre a mais baixa biodisponibilidade depois da administração oral. Por conseguinte é suspeitado que RA parece emergir rapidamente em nematóides infectando cabras, que conseqüentemente podem ser transferidos para as ovelhas (ESCUDERO et al. 1999). Isto já tem acontecido para nematóides resistente à levamisole e benzimidazoles (CONDER e CAMPBELL 1995) e possivelmente para lactonas macrocíclicas (ESCUDERO et al. 1999).

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos aos compostos anti-helmínticos moxidectina, albendazole, levamisole, ivermectina e extrato aquoso da batata de purga na mesoregião do sertão paraibano, bem como verificar as diferenças produzidas para esses agentes na redução da carga parasitária quanto ao sexo.

Material e Métodos

Local de realização do experimento e o período de execução

O experimento foi desenvolvido em propriedades do sistema produtivo de caprinos do Sertão Paraibano e nos Laboratórios de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos e Ciências

Químicas Biológicas da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos. O período de execução da pesquisa foi de agosto de 2004 a janeiro de 2005, perfazendo um total de 180 dias.

Seleção das Propriedades

Inicialmente foram realizadas visitas a algumas propriedades rurais, cadastradas previamente, com o objetivo de coletar fezes e para a obtenção de informações sobre os métodos antiparasitários usados, excepcionalmente, a frequência de utilização de drogas anti-helmínticas. Os critérios adotados para a seleção dos animais incluídos neste experimento foram: 1) o diagnóstico positivo para parasitos gastrintestinais através da contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) e 2) a escolha de animais que não teriam sido tratados com qualquer droga anti-helmíntica por um período mínimo e antecedente de 03 meses (90 dias).

Animais utilizados no experimento

Foram utilizados 120 animais da espécie caprina, sendo 60 machos e 60 fêmeas com idade variando entre três e oito meses de vida. Os animais selecionados foram marcados individualmente por meio de brincos ou colares e aleatoriamente distribuídos em cinco grupos de doze animais cada: Grupo I que foi tratado com a moxidectina 0,2%, Grupo II, que foi tratado albendazole; Grupo III, tratado com o cloridrato de levamisol à 5%; Grupo IV, tratado com a ivermectina e o Grupo V, tratados com produto fitoterápico alternativo à base do extrato aquoso da batata-de-purga (*Operculina halmiltonii*).

Descrição da posologia empregada nos tratamentos

O Grupo I foi tratado com anti-helmíntico à base de moxidectina 0,2%, administrado oralmente, na dose de 0,5mg/Kg; Grupo II, foi tratado com anti-helmíntico à base albendazole, administrado oralmente, na dose 3,8 mg/Kg; o Grupo III, foi tratado com anti-helmíntico à base de cloridrato de levamisol à 5%, administrado oralmente, na dose de 5,0mg/Kg; o Grupo IV, foi tratado com anti-helmíntico à base de ivermectina, administrado oralmente, na dose 0,2 mg/Kg e o Grupo V, foi tratado com produto fitoterápico à base do extrato aquoso da batata-de-purga, administrado oralmente, na dose de 2,5 mL/10Kg.

As doses utilizadas foram àquelas recomendadas pelos fabricantes e pelo Laboratório de Químicas Biológicas do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande.

Amostras de fezes

Amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal, identificadas em sacos plásticos e mantidas sob refrigeração até o processamento da determinação do número de ovos por grama de fezes e para a obtenção das larvas. As coletas foram feitas no dia do tratamento (dia base), sete, 14 e 21 dias após tratamento.

Exames Parasitológicos

Foram realizadas à contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) pela técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939) e a realização da larvacultura pela técnica de Roberts e O'Sullivan (1950). Para a identificação das larvas utilizou-se a chave de Keith (1953).

Teste de redução da contagem de ovos por grama de fezes

As médias aritméticas do número de ovos nas fezes, para cada grupo tratado (OPGt), foram calculadas e comparadas com as médias contadas no grupo controle (OPGc). A redução na contagem de ovos nas fezes (RCOF) foi determinada usando a fórmula descrita por Coles et al. (1992):

$$\text{RCOF} = [1 - (\text{OPGt} / \text{OPGc})] \times 100$$

Em que:

RCOF= teste de redução da contagem de ovos por grama de fezes

OPGt= média do número de ovos por grama de fezes do grupo de animais tratados

OPGc= média do número de ovos por grama de fezes do grupo controle

A avaliação da efetividade dos antiparasitários baseou-se na determinação proposto pelo Grupo Mercado Comum para substâncias químicas, datados de atividade antiparasitária: Segundo os graus é altamente efetivo quando reduz mais que 98%; Efetivo 90-98%; Moderadamente efetivo 80-89% e Insuficientemente ativo menos que 80%, não registrável (GMC 1996).

Resultados e Discussão

Com a medicação empregada constatou-se uma redução na contagem do número de ovos por grama de fezes nos animais tratados em todos os grupos em relação ao grupo controle. No grupo de caprinos fêmeas (Tabela 01), entre os dias zero e 21 pós-tratamento, o percentual de eficácia variou de 31,8% a 91,0%; no grupo de caprinos machos (Tabela 02) este percentual variou de 41,7% a 100%. Ressaltando-se ainda que, nenhum efeito colateral foi observado nos

animais dos grupos tratados.

O tratamento de fêmeas com a moxidectina por via oral revelou um percentual de eficácia de 92,8%, 88,7% e 89,8% aos sete, 14 e 21 dias após o início do tratamento. No entanto, para os grupos de machos de 92,6%, 96,2% e 98,1%. Dados que não corroboram com os de Papadopoulos et al. (2004) que em condições experimentais semelhantes registraram uma eficácia da moxidectina oral de 100% em caprinos aos 14 dias pós-tratamento e 93,5% com 56 dias; Os resultados obtidos se enquadram, segundo preconiza o GMC (1996), que a droga quando é administrada em fêmeas é moderadamente efetiva e nos machos é altamente efetivo.

No grupo de fêmeas tratadas com o albendazole observou-se um percentual de eficácia de 65,0%, 60,3% e 75,4%, aos sete, 14 e 21 dias e dos machos variou de 88,8%, 88,8% e 55,5%, caracterizando uma droga insuficientemente ativa, ou ainda, não registrável (GMC 1996). Resultados que corroboram com o Barreto e Silva (1999) e Vieira e Cavalcante (1999) que constataram 79,3% e 35,3% de eficácia RCOF dez dias após tratamento nos estados da Bahia e no Ceará e que não se assemelham com os Melo et al. (2003) que observaram 87,5% de resistência em rebanhos caprinos no Ceará com o uso de um benzimidazóis (oxfendazol).

O tratamento com o cloridrato de levamisol por via oral em fêmeas apresentou um percentual de eficácia de 96,0%, 97,1% e 91,0% aos sete, 14 e 21 dias após o início do tratamento e nos machos de 85,7%, 94,2% e 100%, caracterizando uma droga moderadamente efetiva nas fêmeas e nos machos altamente efetivo (GMC 1996). Dados que não corroboram com os de Melo et al. (2003) e Vieira e Cavalcante (1999) que obtiveram prevalência de nematóides resistentes a este fármaco em caprinos aos 14 dias de 75,0% e 20,6% em rebanhos de caprinos do estado do Ceará.

O uso da ivermectina oral em fêmeas apresentou um percentual de eficácia de 92,2%, 68,6% e 70,6% aos sete, 14 e 21 dias após o início do tratamento e nos machos a redução

encontrada foi de 41,7%, 73,6% e 59,7%, caracterizando uma droga insuficientemente ativa (GMC 1996). Dados similares ao de Gatongi et al. (2003) na África com 59,7% na redução de ovos em caprinos. No Brasil, Mattos et al. (2004); Melo et al. (1998) e Melo et al. (2003) verificaram a eficácia da ivermectina 42,1 % aos 14 dias pós-tratamento em Porto Alegre e 69,0% aos dez dias no Ceará. Dados que discordam com o de Mattos et al. (2003) que observaram eficácia de 93,2%.

No tratamento realizado nos grupo de fêmeas com o extrato aquoso da batata de purga o percentual de eficácia foi de 31,8%, 34,1% e 49,4% nos dias sete, 14 e 21 dias após tratamento, enquanto que nos machos foi de 83,3%, 80,7% e 50,0%. Dados registrados que não se assemelham com de por Almeida (2005) quando trabalhou com extrato alcoólico em caprinos machos e obteve percentual de 85,9% aos 30 dias pós-tratamento. E que concordam com os resultados encontrados por Girão et al. (1998) e Almeida (2005) quando trabalhou com infecções naturais de caprinos no Piauí, utilizando pó seco da batata de purga em três concentrações (2, 4 e 6g/Kg de peso corpóreo) e constataram que nas concentrações de 2 e 4g/Kg de peso corpóreo, não houve redução do OPG no sétimo dia pós-tratado, e com 6g/Kg foi constatado uma redução de 47,0% e com o uso do farelo de batata-de-purga apresentou redução média de 63% após 30 dias pós-tratamento Os resultados obtidos enquadram, segundo preconiza o GMC (1996), a droga é insuficientemente ativa, ou seja, não registrável.

Durante o período de estudo foi observado que 100% das infecções helmínticas de caprinos eram por helmintos da superfamília *Trichostrongyloidea* (Tabela 03). O gênero mais prevalente nas larvaculturas após 21 dias do início do tratamento foi o *Haemonchus spp.*. Estudos que corroboram com os resultados encontrados no estado do Ceará (MELO et al. 1998, VIEIRA e CALVACANTE 1999), no nordeste brasileiro (BARRETO e SILVA 1999). Provavelmente, esses nematóides desenvolvem resistência mais rápida, devido ao seu alto potencial biótico

(ECHEVARRIA e TRINDADE 1989).

Os resultados obtidos nas larvaculturas estão dispostos na tabela 3. Aos 21 dias após a vermifugação com a moxidectina 0,2% foi detectado apenas do gênero *Haemonchus spp.* No entanto, Papadopoulos et al. (2004) que em condições experimentais semelhantes revelaram os gêneros de nematóides *Trichostrongylus spp.*, *Teladorsagia spp.*, *H. contortus*, *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum spp.* e *Bunostomum spp.*

Nas larvaculturas de caprinos tratados com o albendazole observou se a presença do gênero de *Haemonchus spp.*, dados que não foram similares aos relatos por Barreto e Silva (1999) que obtiveram *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Bunostomun* e *Trichostrongylus*, em rebanhos caprinos do estado da Bahia.

Em caprinos tratados com o cloridrato de levamisol apresentaram larvas do gênero *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.* e *Oesophagostomum spp.*. Resultados obtidos por Melo et al. (2003) que se assemelham a este estudo.

Os parasitos presentes em animais tratados com a ivermectina após 21 dias foram: *Haemonchus spp.*, e *Bunostomun sp.*, dados que discordam com o de Mattos et al. (2004) que identificaram larvas de *Haemonchus spp.* e *Ostertagia*. Melo et al. (2003) observaram que a ivermectina foi eficaz contra o gênero *Oesophagostomum spp.* aos 14 dias, iguais aos resultados aqui apresentados.

O gênero *Haemonchus spp.* foi o único encontrado em animais tratados com o extrato aquoso da batata de purga. O estudo da ação de plantas sobre helmintos gastrintestinais é muito escasso o que dificulta a discussão.

Os resultados obtidos no presente estudo indicaram que os nematóides gastrintestinais de caprinos da mesorregião do sertão paraibano não são efetivamente sensíveis a ação dos anti-helmínticos moxidectina, albendazol, ivermectina; e que são moderadamente sensíveis ao

cloridrato de levamisol a 5%.

Os resultados encontrados nesta pesquisa mostram que o gênero *Haemonchus* está presente em maior porcentagem do que *Bunostomum*, *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum*.

A planta medicinal se apresentam como nova alternativa para o controle de infecções parasitárias.

Agradecimentos

Projeto financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências Bibliográficas

Almeida, W.V.F. Uso de plantas medicinais no controle de helmintos gastrintestinais de caprinos naturalmente infectados. 2005. 63f. Tese. Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2005.

Athayde, A.C.R. et al. Surto epizootico de haemoncose e strongiloidese caprina no semi-árido paraibano. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15, 1996, Campo Grande. Anais... Campo Grande, 1996. p. 264.

Barreto, M.A.; Silva, J.S. Avaliação da resistência anti-helmíntica de nematódeos gastrintestinais em rebanhos caprinos do estado da Bahia. In: XI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, II SEMÍNÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, I SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS. 1999, Salvador. Resumos. Salvador. 1999. 160p.

Borges, C.C.L. Atividade in vitro de anti-helmínticos sobre larvas infectantes de nematódeos

gastrintestinais de caprinos, utilizando a técnica de coprocultura quantitativa (Ueno, 1995).
Parasitologia Latinoamericana, Chile, v. 58, n. 3-4, p. 142 - 147, julho, 2003.

Coles, G.C. et al. 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, Issue 1-2, p. 35-44, september, 1992.

Conder, G.A.; Campbell, W.C. Chemotherapy of nematode infections of veterinary importance with special reference to drug resistance. In: BAKER, J.R.; MULLER, R.; ROLLINSON, D. Advances in Parasitology, v. 35, p. 1-84, 1995.

Echevarria, F.A.M. et al. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America; Brazil. Veterinary Parasitology, v. 62, Issue 3-4, p. 199-206, april, 1996.

Echevarria, F.A.M.; Trindade, G.N.P. Anthelmintic resistance by *Haemonchus contortus* to ivermectin in Brazil. Veterinay Record, v. 124, p. 147-148, february 1989.

Escudero, E. et al. Pharmacokinetics of moxidectin and doramectin in goats. Research Veterinary Science, v. 67, n. 2, p. 177-181, october, 1999.

Fao (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). *Resistencia a los Antiparasitarios: Estado Actual con Énfasis en América Latina*. Dirección de Producción y Salud Animal. Roma, Italia. p. 8-43. 2003

Gatongi, P.M. et al. Susceptibility to IVM in a field strain of *Haemonchus contortus* subjected to four treatments in a closed sheep-goat flock in Kenya. Veterinary Parasitology, v.110, Issue 3-4, p. 235-240, january , 2003.

Girão, E.S. et al. Avaliação de plantas medicinais com efeito anti-helmíntico para caprinos. EMBRAPA, n. 78, p. 1-9, 1998. (pesquisa em andamento)

Grupo Mercado Comum (GMC). Regulamento técnico para registros de produtos antiparasitários

de uso veterinário. Decisão n. 4/91, resolução n. 11/93. MERSCOSUL, resolução n.76, 1996.

Gopal, R.M.; Pomroy, W.E.; West, D.M. Resistance of field isolates of *Trichostrongylus colubriformis* and *Ostertagia circumcincta* to ivermectin. International Journal for Parasitology, v. 29, Issue 5, p. 781-786, 1999.

Gordon, H.M.; Whitlock, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. Journal Council Science Industry Research Australian, v. 12, p. 50-52, 1939.

Keith, R.K. The differential of the infective larval of some common nematode parasites of cattle. Australian Journal Zoollogy, v. 2, p. 223-230, 1953.

Mattos, M.J.T. de; Germer, M.; Castro, E.S. Eficácia do ivermectin sobre endoparasitos de caprinos, no RS. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINARIA, 13., 1997, Gramado, RS. Anais... Gramado: Sociedade de Veterinária do Rio Grande do Sul, 1997. 198p.

Mattos, M.J.T. et al. Sensibilidade dos nematódeos gastrintestinais de caprinos ao ivermectin na região da Grande Porto Alegre – RS. Acta Scientiae Veterinariae. Rio Grande do Sul, v. 31, n. 3, p. 155 - 160, 2003.

Mattos, M.J.T. et al. *Haemonchus* resistente à lactona macrocíclica em caprinos naturalmente parasitados. Ciência Rural, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 879-883, mai-jun, 2004

Melo, A.C.F.L. et al., Resistência a anti-helmínticos em nematóides gastrintestinais de ovinos e caprinos, no município de Pentecoste, Estado do Ceará. Ciência Animal, v. 8, p.7-11, 1998.

Melo, A.C.F.L. et al. Nematódeos resistentes a anti-helmínticos em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. Ciência Rural, v. 33, n. 2, p. 339-344, mar./abr., 2003.

Molento, M.B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. Revista Brasileira Parasitologia, v.13, n. 0, p. 82-86, 2004.

Papadopoulos et al. Evaluation of the efficacy of moxidectin in a herd of goats after long-standing consistent use. Small Ruminant Research, v. 57, Issue 2-3, p. 271–275, march, 2005.

Pomroy, W.E. Anthelmintic resistance in goats. In: Proceedings of the VI International Conference on Goats, vol. 2, Beijing, China, 1996, p. 717–727.

Roberts, F. H. S.; O' Sullivan, J. P. Methods of egg counts and laval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. Australian Agriculture Research, v. 1, p. 99-102, 1950.

Santa Rosa, J. et al. Doenças de caprinos diagnosticadas em Sobral, Ceará. In: REUNIÃO TÉCNICA DO PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA COLABORATIVA DE PEQUENOS RUMINANTES, 1, Sobral – CE, 1986. Anais... Sobral: EMBRAPA/SR_CRSP, 1986. p. 77-79.

Terril, T.H., et al. Anthelmintic resistance on goat farms in Georgia: efficacy of anthelmintics against gastrointestinal nematodes in two selected goat herds. Veterinary Parasitology, v. 97, Issue 4, p. 261-268, april, 2001.

Varady, M. et al. Multiple anthelmintic resistance of nematodes in imported goats. Veterinary Record, v. 132, p. 387- 388, april, 1993.

Vieira, L.S. et al., Redução do número de ovos por grama de fezes (OPG) em caprinos medicados com anti-helmínticos. Sobral: EMBRAPA, 1989. 18p. (*Boletim de pesquisa*, 11).

Vieira, L.S. Epidemiologia e controle da nematodeose gastrintestinal dos caprinos. In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4, 1999, Recife. Anais... Recife: Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária, 1999. p. 123-128.

Vieira, L. S.; Cavalcante, A.C.R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3-4, p. 99-103, 1999.

Tabela 01 – Média da redução do número de ovos por grama de fezes de nematóides gastrintestinais e percentual médio da eficácia de drogas anti-helmínticas em caprinos fêmeas na mesoregião do sertão paraibano em diferentes períodos de observação.

Anti-helmíntico	Parâmetros						
	OPG dia 0	OPG dia 7	Eficiência (%)	OPG dia 14	Eficiência (%)	OPG dia 21	Eficiência (%)
Moxidectina	1400	100	92,8%	158,3	88,7%	141,7	89,8%
Albendazol	1050	366,7	65,0%	416,7	60,3%	258,3	75,4%
Levamisole	1475	58,3	96,0%	41,7	97,1%	133,3	91,0%
Ivermectina	425	33,3	92,2%	133,3	68,6%	125	70,6%
Batata de purga	708,3	483,3	31,8%	466,7	34,1%	358,3	49,4%

Tabela 02 – Média da redução do número de ovos por grama de fezes de nematóides gastrintestinais e percentual médio da eficácia de drogas anti-helmínticas em caprinos machos na mesoregião do sertão paraibano em diferentes períodos de observação.

Anti-helmíntico	Parâmetros						
	OPG dia 0	OPG dia 7	Eficiência (%)	OPG dia 14	Eficiência (%)	OPG dia 21	Eficiência (%)
Moxidectina	450	33,3	92,6%	16,7	96,2%	8,3	98,1%
Albendazol	225	25	88,8%	25	88,8%	100	55,5%
Levamisole	291,7	41,7	85,7%	16,7	94,2%	0	100%
Ivermectina	600	350	41,7%	158,3	73,6%	241,7	59,7%
Batata de purga	216,7	83,3	61,5%	41,7	80,7%	108,3	50,0%

Tabela 03 – Composição da fauna helmíntica, por intervalo de sete dias, em caprinos na mesoregião do sertão paraibano após tratamento anti-helmíntico.

Gêneros	Moxidectina				Albendazol				Levamisol				Ivermectina				Batata de purga			
	0	7	14	21	0	7	14	21	0	7	14	21	0	7	14	21	0	7	14	21
<i>Haem.</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	91	88	79	89	98	99	74	92	98	97	99
<i>Bunos.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	12	0	0	2	1	26	5	2	3	1
<i>Trich.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Coop.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oesop.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	11	0	0	0	2	0	0	0

Haem = *Haemonchus*; *Bunos.* = *Bunostomum*; *Trich* = *Trichostrongylus*; *Coop* = *Cooperia*; *Oesop* = *Oesophagostomum*

CAPÍTULO 2: SENSIBILIDADE DOS NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE OVINOS A ANTI-HELMÍNTICOS NA MESOREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO

Manuscrito enviado para a revista “Pesquisa Agropecuária Brasileira”

Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de ovinos a anti-helmínticos na mesoregião do sertão paraibano

Autores: Adriana Bonfim Rodrigues¹, Eduardo Bento de Faria², Wilson Wouflan Silva³, Onaldo Guedes Rodrigues, Ana Célia Rodrigues Athayde

¹ Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Rodovia Patos – Teixeira, Km 0 – Jatobá, Cep: 58700-970 Caixa Postal, Patos, Paraíba. Endereço institucional e do autor: www.cstr.ufcg.edu.br, adrianabonfimr@yahoo.com.br

² Curso em Medicina Veterinária , Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR). Endereço institucional e do autor: www.cstr.ufcg.edu.br, edupqd@ig.com.br

³ Prof. da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR). Endereço institucional e do autor: www.cstr.ufcg.edu.br, wouflan@hotmail.com, onaldo@cstr.ufcg.edu.br, athayde@cstr.ufcg.edu.br

RESUMO

O presente estudo objetivou verificar a ação de drogas anti-helmínticas e naturais sobre infecções naturais em ovinos. Foram utilizados 120 animais, de ambos os sexos, distribuídos em 24 animais (12 machos e 12 fêmeas) por droga estudada. Utilizou-se para os tratamentos a moxidectina 0,2%, albendazole, levamisol, ivermectina e batata de purga. Para a avaliação, empregou-se a RCOF e identificação de larvas infectantes. As amostras fecais foram coletadas no dia base, aos sete, 14 e 21 dias pós-tratamento. Foram obtidos os seguintes resultados para a RCOF considerando-se o medicamento e os dias de avaliação: no tratamento de fêmeas com a moxidectina uma redução de 100%; nos machos: 68,2%, 78,5% e 68,2%; com o albendazol nas fêmeas: 75,0%, 84,0% e 89,2%; nos machos: 68,1%, 63,6% e 75,0%; com o levamisol nas fêmeas: 99,2%, 97,6% e 96,0%; nos machos: 75,0%, 100% e 91,7%; com a ivermectina nas fêmeas: 82,3%, 82,3% e 94,0%; nos machos 79,4%, 56,4% e 51,3%; com a batata de purga nas fêmeas: 74,2%, 66,7% e 57,5%; nos machos: 41,0%, 47,0% e 47,0%. Na cultura de larvas o gênero *Haemonchus spp.*, seguido do *Oesophagostomum spp.*, *Bunostomum sp.* e *Cooperia spp.*, foram identificados mesmo após os tratamentos.

Termos para indexação: Eficácia, Etnoveterinária, *Haemonchus*, Helmintoses Gastrintestinais, OPG

Sheeps anthelmintic gastrointestinal nematodes sensibility in paraibano interior mesoregion**Abstract**

The present study aimed at to verify anthelmintic and natural drugs action on sheeps natural infeccions. Were used 120 animals, of both sexes, for studied drug 24 animals (12 males and 12 females) were distributed. Moxidectin 0,2%, albendazole, levamisol, ivermectin and purgative potato was used for the treatments. RCOF and infective larvae identification was used for evaluation. In the base day, seven, 14 and 21 days powder-treatment were collected samples fecal. It was observed a reduction of 100% in females treated with moxidectin and 68,2%, 78,5% and 68,2% in males. With females albendazol treatment the reduction was 75,0%, 84,0% and 89,2% and in males was 68,1%, 63,6% and 75,0%. With females levamisol treatment were observed 99,2%, 97,6% and 96% and in males was 75,0%, 100% and 91,7%. With females ivermectin treated was registreded 82,3%, 82,3% and 94,0% and in males was 79,4%, 56,4% and 51,3%. The females purgative potato treatment presents 74,2%, 66,7% and 57,5% and in males was 41,0%, 47,0% and 47,0%. Larval culture identified *Haemonchus spp.* gender following by *Oesophagostomum spp.*, *Bunostomum sp.* and *Cooperia spp.*, even after treatments.

Index terms: EPG, gastrintestinal helminthes, ethnoveterinary, efficacy, *Haemonchus*

Introdução

A ovinocultura tem se expandido significativamente na última década em várias regiões brasileiras, merecendo destaque à região Nordeste que engloba 93% dos ovinos deslanados e a região Sul com 95% dos ovinos produtores de lã. Contudo, algumas enfermidades têm limitado a expansão desta atividade, dentre as quais se destacam as verminoses gastrintestinais, consideradas como a principal causa de mortalidade nesta espécie (LIMA et al., 1999).

As verminoses podem acometer animais de qualquer sexo e idade. No entanto, o problema é mais severo em cordeiros (COLDITZ et al., 1996). Além disso, a condição nutricional dos animais tem grande influência na resistência contra as infecções por nematóides fragilizando o seu sistema flogístico (AMARANTE, 2005).

Dos parasitos causadores de prejuízos econômicos na ovinocultura, as principais espécies de nematóides gastrintestinais que se destacam são as seguintes: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides spp.*, *Cooperia curticei* e *Oesophagostomum columbianum* (AMARANTE et al., 2004).

No Nordeste brasileiro o *H. contortus* é a espécie de maior prevalência e de maior intensidade em caprinos e ovinos, seguida do *T. colubriformis* e *O. columbianum* (SILVA et al., 1998). O *H. contortus* é um parasita do abomaso de ovinos que apresenta alto grau de hematofagismo resultando na incapacidade do hospedeiro de compensar as perdas de sangue. O animal com elevado nível de infecção parasitária pode perder até 145 mL de sangue por dia, conseqüentemente, desenvolve um quadro de anemia grave. As respostas imunológicas contra a reinfeção se desenvolvem de maneira lenta e incompleta o que favorece à reincidência dessas parasitoses (BOWMAN, 1995).

T. colubriformis, *C. curticei* e *Strongyloides spp.* são parasitas do intestino delgado,

que em infecções graves causam enterite severa. *O. columbianum* é outra espécie que causa uma enfermidade aguda pelas larvas histotróficas do parasita que se localizam nos intestinos delgado e grosso podendo determinar a formação de nódulos (HORAK e CLARK, 1966).

As helmintoses constituem-se em um dos principais problemas sanitários da ovinocultura moderna, sendo a resistência anti-helmíntica fator limitante para o seu controle (CUNHA FILHO et al., 1999).

O controle da verminose gastrointestinal de ovinos tem sido baseado, exclusivamente, no emprego de anti-helmínticos. Estes produtos são largamente utilizados na pecuária de corte e, muitas vezes, administrados sem critérios epidemiológicos, permitindo o aparecimento de resistência. Se o uso for intensivo e o intervalo entre tratamentos se aproximar do período pré-patente dos nematóides, os parasitos resistentes serão capazes de continuar ininterruptamente sua reprodução no hospedeiro, enquanto os espécimes sensíveis terão poucas oportunidades de infectar os animais, alcançarem maturidade e produzir ovos antes de serem expostos ao próximo tratamento (AMARANTE, 2001; MOLENTO, 2004).

Nas regiões tropicais e subtropicais da América do Sul ocorre resistência a todos os grupos de anti-helmínticos de amplo espectro (WALLER, 1997). No Brasil também é grave o problema da resistência (MELO et al., 2003). O primeiro relato de resistência a anti-helmínticos em ovinos, no Brasil, foi no Rio Grande do Sul (DOS SANTOS e GONÇALVES, 1967). Estudos indicaram resistência anti-helmíntica (RA) no Ceará (MELO et al., 1998; BEVILAQUA e MELO, 1999) e no estado de São Paulo, Brasil, onde a situação tem sido crítica, fator que tem desmobilizado a intensificação da criação de cordeiros no sudeste do Brasil, principalmente devido às altas taxas de mortalidade (AMARANTE et al., 1992; AMARANTE, 2005).

Em 1957 determinou-se à resistência do *H. contortus* frente a phenotiazina e em 1964 frente ao thiabendazol, em ovinos. A resistência ao levamisol e morantel foi determinada em

1976. O primeiro relato de resistência do *H. contortus* ocorreu em 1987 na África do Sul (MOLENTO, 2004). A resistência de *H. contortus* a ivermectina foi registrada pela primeira vez em ovelhas, no sul da África (CARMICHAEL et al., 1987).

Diretrizes internacionais recomendam as seguintes classes de eficácia anti-helmíntica: altamente efetivo (>98%), efetivo (90–98%), moderadamente efetivo (80–89%) e insuficientemente ativo (GMC, 1996).

Com o aumento da resistência dos parasitos aos anti-helmínticos, observa-se que há risco eminente de falha no controle químico. Outras alternativas devem ser analisadas no sentido de diminuir fatores de risco, tais como a rotação de pastagens com outras espécies de animais mais resistentes à verminose, a utilização de vacinas específicas, o emprego de novos quimioterápicos antiparasitários e a seleção de animais mais resistentes a helmintoses gastrintestinais (SCHMIDT et al., 1999).

Ressalta-se, ainda a necessidade de difusão de métodos alternativos de controle as verminoses, dentre os quais, destaca-se o emprego de compostos extraídos a partir de plantas medicinais, que têm sido testadas com bons resultados em enfermidades parasitárias nos rebanhos das regiões semi-áridas do Nordeste (ROEDER, 1988).

Acredita-se que a aplicação de extratos vegetais possa causar um desenvolvimento mais lento da resistência, além de determinarem a toxicidade seletiva sobre espécie alvo, serem biodegradáveis e não causarem poluição ambiental pela diminuição na eliminação de resíduos tóxicos (CHAGAS, 2004).

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de ovinos a compostos anti-helmínticos moxidectina, albendazol, levamisol, ivermectina e extrato aquoso da batata de purga na mesorregião do sertão paraibano bem como verificar as diferenças produzidas por esses agentes na redução da contagem parasitária quanto

aos sexo.

Material e Métodos

Local de realização do experimento e o período de execução

O experimento foi desenvolvido em propriedades do sistema produtivo de ovinos da mesorregião do Sertão Paraibano e nos Laboratórios de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos e Ciências Químicas Biológicas da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos. O período de execução se entendeu de agosto de 2004 a janeiro de 2005.

Seleção das Propriedades

Inicialmente foram realizadas visitas a algumas propriedades rurais, com o objetivo de cadastramento das propriedades, preenchimento de questionários epidemiológicos e o planejamento das coletas. Em seguida, foram realizadas visitas para coleta de amostras de fezes. Os critérios adotados para a seleção dos animais incluídos neste experimento foram: a positividade para parasitos gastrintestinais através do número de ovos por grama de fezes (OPG) e a isenção no uso de droga anti-helmíntica de qualquer natureza por um período mínimo antecedente de 03 meses.

Animais Compostos Usados no Experimento

Foram utilizados 120 ovinos sendo 60 machos e 60 fêmeas com idade variando de três e oito meses. Os animais selecionados foram marcados individualmente por brincos ou colares devidamente numerados, e aleatoriamente distribuídos em cinco grupos de doze animais cada. Em cada grupo foi testada uma droga, distribuídas em drogas convencionais e produto alternativo. O Grupo I foi tratado com a moxidectina 0,2%, o Grupo II foi tratado com o

albendazole; o Grupo III foi tratado com o cloridrato de levamisol a 5%; o Grupo IV foi tratado com a ivermectina e o Grupo V foi tratado com extrato aquoso da batata-de-purga (*Oepiculina halmintonii L.-01* administrado oralmente, na dose de 2,5mL/10Kg).

Descrição da posologia empregada nos tratamentos

O Grupo I, foi tratado com anti-helmíntico à base de moxidectina 0,2%, administrado oralmente, na dose de 0,5mg/Kg/dose única; Grupo II, foi tratado com anti-helmíntico à base albendazole, administrado oralmente, na dose 3,8 mg/Kg/dose única; o Grupo III, foi tratado com anti-helmíntico à base de cloridrato de levamisol à 5%, administrado oralmente, na dose de 5,0mg/Kg/dose única; o Grupo IV, foi tratado com anti-helmíntico à base de ivermectina, administrado oralmente, na dose 0,2mg/Kg/dose única e o Grupo V, foi tratado com produto fitoterápico à base do extrato aquoso da batata-de-purga, administrado oralmente, na dose de 2,5 mL/10Kg/dose única.

As doses utilizadas foram recomendadas pelos fabricantes e pelo Laboratório de Químicas Biológicas do Centro de Saúde Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande.

Amostras de Fezes

Amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal, e em seguida acondicionadas e identificadas em sacos plásticos. Logo após, foram mantidas sob refrigeração a uma temperatura variando entre 4-20 °C, até o seu processamento. As coletas foram feitas no dia do tratamento (dia base), sete, 14 e 21 dias após tratamento.

Análises Parasitológicas

As amostras de fezes foram utilizadas para contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) pela técnica descrita por GORDON e WHITLOCK (1939) e a realização da larvacultura pela técnica de Roberts e O` Sullivan (1950). Para a identificação das larvas utilizou-se a chave de Keith (1953).

Teste de redução da contagem de ovos por grama de fezes

A média aritmética do número de ovos nas fezes, para cada grupo tratado (OPG_t), foi calculada e comparada com a média do grupo controle (OPG_c). A redução na contagem de ovos nas fezes (RCOF) foi determinada usando a fórmula descrita por Coles et al. (1992):

$$\text{RCOF}=[1-(\text{OPG}_t/\text{OPG}_c)]\times 100$$

Avaliou-se a eficácia das drogas como preconiza o Grupo Mercado Comum, ou seja, Altamente efetivo > 98%; Efetivo 90-98%; Moderadamente efetivo 80-89% e Insuficientemente ativo < 80% não registrável (GMC 1996).

Resultados e Discussão

Com a metodologia utilizada constatou-se uma redução na contagem do número de ovos por grama de fezes nos animais tratados com todos os fármacos em relação ao grupo controle. No grupo de ovinos fêmeas (Tabela 1), entre o dias zero e 21 pós-tratamento, o percentual de eficácia dos tratamentos em geral variou de 74,2% a 100%; no grupo de ovinos machos (Tabela 2) este percentual variou de 41,0% a 91,7%. Ressaltando-se ainda que, nenhum efeito colateral foi observado nos animais dos grupos tratados.

O tratamento de fêmeas com a moxidectina por via oral revelou um percentual de eficácia de 100% aos sete, 14 e 21 dias após o início do tratamento. No entanto, para os grupos de machos os percentuais observados foram de 68,2%, 78,5% e 68,2%. Resultados similares foram obtidos por Souza et al. (1995) e Cunha Filho e Yamamura (1999) que registraram redução de OPG de 95,5% e 100% com o uso da moxidectina sobre infecções helmínticas em ovinos no estado do Paraná. Veríssimo et al. (2000) e Veríssimo (2002) avaliaram a ação da moxidectina 1% em ovinos do estado de São Paulo e registraram uma eficácia de zero por cento aos 14 dias. Cunha Filho et al. (1999) avaliaram a eficácia da moxidectina em ovinos na região de Londrina/SC e obtiveram uma eficácia de 20%, diferente dos dados encontrados neste experimento. Os resultados obtidos se enquadram, segundo preconiza o GMC (1996), que a droga quando é administrada em fêmeas é altamente efetiva e nos machos é insuficientemente ativo, ou seja, não registrável.

No grupo de fêmeas tratadas com albendazol observou-se um percentual de eficácia de 75,0%, 84,0% e 89,2% aos sete, 14 e 21 dias e nos machos de 68,1%, 63,6% e 75,0%, caracterizando uma droga insuficientemente ativa (GMC, 1996), resultados que se assemelharam aos encontrados por Maciel et al. (1996) que registraram em fazendas criadoras de ovelhas do Paraguai, uma redução de 73,0%. No Brasil, Cunha Filho e Yamamura (1999) registraram em ovinos no Paraná, um percentual de redução do OPG de 0%. Dados que divergem de Cunha Filho et al. (1999) em Londrina que apresentaram eficácia de 100%, em propriedades produtoras de ovinos discordando dos dados obtidos e aqui apresentados.

O tratamento com cloridrato de levamisol a 5% por via oral em fêmeas apresentou um percentual de eficácia de 99,2%, 97,6% e 96,0% aos sete, 14 e 21 dias após o início do tratamento e no grupo dos machos de 75,0%, 100% e 91,7%. Desta forma, de acordo com o GMC (1996), a droga é classificada como moderadamente efetiva. Os resultados encontrados

estão de acordo com os dados observados por Veríssimo et al. (2000) e Veríssimo (2002), realizados no sudeste brasileiro, que usaram em ovinos, a forma fosfato de levamisole 18,8%, pela via parenteral e identificaram uma de OPG 99,6% aos 14 dias após o início do tratamento. Estes não corroboram com o de Maciel et al. (1996) que, em fazendas criadoras de ovelhas no Paraguai, encontraram percentuais de redução de OPG da ordem de 68% .

O uso da ivermectina oral em fêmeas apresentou um percentual de eficácia de 82,3%, 82,3% e 94,0% aos sete, 14 e 21 dias após o início do tratamento e nos machos a redução encontrada foi na ordem de 79,4%, 56,4% e 51,3%. Dados que não estão de acordo com os de Maciel et al. (1996), Cunha Filho et al. (1999), Ramos et al. (1999) e Ramos (2002) que apresentaram percentuais de redução da ordem de 73% em fazendas de ovelhas no Paraguai, 80% em ovinos criados em propriedades de Londrina e de 78% e 77% vistos em rebanhos ovinos do estado de Santa Catarina. Cunha Filho e Yamamura (1999) obtiveram um índice percentual da redução das médias de OPGs da ordem de 68,26% em rebanhos ovinos criados no Paraná. Os resultados obtidos enquadram, segundo preconiza o GMC (1996), a droga em fêmeas é moderadamente efetivo e nos machos é insuficientemente ativo, ou seja, não registrável.

No grupo de fêmeas tratadas com o extrato aquoso da batata de purga observou-se um percentual de eficácia da ordem de 74,2%, 66,7% e 57,5% aos sete, 14 e 21 dias e nos machos de 41,0%, 47,0% e 47,0%, demonstrando ser um produto insuficientemente ativo (GMC, 1996), no entanto a pesquisa a cerca da ação de extratos vegetais, ou até mesmo, o uso *in natura* de plantas sobre parasitos gastrintestinais ainda é insipiente e pouco conclusivo o que dificulta a discussão dos resultados encontrados.

Durante o período de estudo foi observado que 100% das infecções helmínticas dos ovinos ocorria por helmintos da superfamília *Trichostrongyloidea* (Tabela 3). O gênero mais prevalente nas larvaculturas pós-tratamento foi o *Haemonchus spp.* Esses resultados estão de

acordo com outros levantamentos feitos no estado do Ceará (MELO et al., 1998 e Melo et al., 2004, BEVILAQUA e MELO, 1999) e na região sul do Brasil (RAMOS et al., 1999, CUNHA FILHO et al., 1999).

Os resultados obtidos nas larvaculturas estão dispostos na tabela 3. Aos 21 dias após a vermifugação com a moxidectina 0,2%, foi detectado apenas larvas do gênero *Haemonchus spp.* No entanto, Veríssimo et al. (2002) encontraram ainda os gêneros de *Cooperia spp.* e *Trichostrongylus spp.* quando tratados com a moxidectina injetável.

Em ovinos tratados com o albendazole observou-se a presença de larvas de *Haemonchus spp.*, *Bunostomum sp.* e *Cooperia spp.* Dados que não colaboram com os relatos por Ramos et al. (2002) que obtiveram larvas de *Haemonchus spp.*, *Ostertagia* e *Trichostrongylus*, em rebanhos ovinos analisados no estado de Santa Catarina.

Os animais tratados com o cloridrato de levamisol apresentaram larvas do gênero *Haemonchus spp.* e *Oesophagostomum spp.* Resultados obtidos por Ramos et al. (2002) em Santa Catarina diferem do estudo que registrou larvas de *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus* e *Ostertagia*.

Os gêneros encontrados nos exames da larvacultura de ovinos tratados com a ivermectina após 21 dias foram: *Haemonchus spp.*, *Bunostomum sp.* e *Oesophagostomum spp.*, dados que discordam com o de Ramos et al. (2002) no estado de Santa Catarina que identificaram apenas larvas de *Haemonchus spp.* Melo et al. (2003) observaram que a ivermectina tinha sido eficaz contra o gênero *Oesophagostomum spp.* aos 14 dias, diferentemente dos resultados aqui apresentados.

O gênero *Haemonchus spp.* foi o único encontrado no grupo de animais tratados com o extrato aquoso da batata de purga. O estudo da ação de plantas sobre helmintos gastrintestinais é muito escasso o que dificulta a discussão.

Conclusão

Os resultados obtidos no presente estudo indicaram que os nematóides gastrintestinais de ovinos da mesoregião do sertão paraibano não são efetivamente sensíveis à ação dos anti-helmínticos: albendazol, moxidectina e ivermectina; e que são moderadamente sensíveis ao cloridrato de levamisol a 5%.

Os resultados encontrados nesta pesquisa mostram que o gênero *Haemonchus* está presente em maior porcentagem do que *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Cooperia*, e *Bunostomum*.

As plantas medicinais se apresentam como nova alternativa para o controle de infecções parasitárias.

Agradecimentos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências Bibliográficas

AMARANTE, A.F.T. et al. Efeito da administração de oxfendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 29, p. 31–38. 1992.

AMARANTE, A.F.T. **Controle de endoparasitoses dos ovinos**. In: SOCIEDADE BRAZILEIRA DE ZOOTECNIA, A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 461-473.

AMARANTE, A.F.T. et al. Resistance of Santa Inês, Suffock and Ile de France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, v. 120, Issue 1-2, p. 91-106, february, 2004.

AMARANTE, A.F.T. Controle de verminose. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**. Brasília, DF, ano 11, n. 34, p. 19-30, jan./abr. 2005.

BEVILAQUA, C.M.L.; MELO, A.C.F.L. Eficácia de anti-helmínticos a base de oxfendazol e ivermectin em ovinos no Estado do Ceará. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 1999, Salvador, BA. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999, 160p.

BOWMAN, D.D. **Georgis Parasitology for Veterinarians**, 6^a ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia – EUA, p. 430, 1995.

CARMICHAEL I.H.; VISSER R., SCHNEIDER, D; SOLL, M.D. *Haemonchus contortus* resistance to ivermectin. **Journal of the South African Veterinary Association**, v. 58, 93p. 1987.

CHAGAS, A.C.S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 0, p. 156-160, 2004. Suplemento1.

COLDITZ, I.G. et al. Some relationship between age, immune responsiveness and resistance to parasites ruminants. **International Journal for Parasitology**, v. 26, Issue 8-9, p. 869-877, august/ september. 1996.

COLES, G.C. et al. 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, Issue 1-2, p. 35-44, september, 1992.

CUNHA FILHO, L.F.C.; YAMAMURA, M.H.; PEREIRA, A.B.L. Resistência a anti-helmínticos em ovinos da região de Londrina. In: XI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, II SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, I SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS. 1999, Salvador. **Resumos**. Salvador, 1999, 153p.

CUNHA FILHO, L.F.C.; YAMAMURA, M.H. Resistência a anti-helmínticos em ovinos da região de Tamarana, Paraná. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 1, n. 1, p. 31-39, outubro, 1999.

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

GRUPO MERCADO COMUM (GMC). Regulamento técnico para registros de produtos antiparasitários de uso veterinário. Decisão n. 4/91, resolução n. 11/93. MERCOSUL, resolução n.76, 1996.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal Council Science Industry Research Australian**, v. 12, p. 50-52, 1939.

HORAK, I.G.; CLARK, R. The pathological physiology of helminth infestations. II. *Oesophagostomum columbianum*. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 33, p. 139-160, 1966.

KEITH, R.K. The differential of the infective larval of some common nematode parasites of cattle. **Australian Journal Zoology**, v. 2, p. 223-230, 1953.

LIMA, M.M. et al. Aspectos epidemiológicos da helmintose gastrintestinal ovino no município de Jaboatão dos Guararapes-PE. In: XI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, II SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, I SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS. 1999, Salvador. **Resumos**. Salvador, 1999, 153p.

MACIEL, S. et al. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Paraguay. **Veterinary Parasitology**, v. 62, Issue 3-4, p. 207-212, april, 1996.

MELO, A.C.F.L. et al. Resistência a anti-helmínticos em nematóides gastrintestinais de ovinos e

caprinos, no município de Pentecoste, Estado do Ceará. **Ciência Animal**, v. 8, p. 7-11, 1998.

MELO, A.C.F.L. et al. Nematódeos resistentes a anti-helmínticos em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 339-344, mar./abr. 2003.

MELO, A.C.F.L. et al. Desenvolvimento da resistência ao oxfendazol em propriedades rurais de ovinos na região do baixo e médio Jaguaribe, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 4, p. 137-141, outubro/dezembro, 2004.

MOLENTO, M.B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Brasil, v. 13, n. 0, p. 82-87, setembro, 2004.

RAMOS, C.I. et al., Resistência de helmintos gastrintestinais de ovinos (*Ovis aries*) à alguns anti-helmínticos, no estado de Santa Catarina. In: XI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, II SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, I SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS. 1999, Salvador. **Resumos**. Salvador, 1999, 159p.

RAMOS, C.I. et al. Resistência de parasitos gastrintestinais de ovinos a alguns anti-helmínticos no estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 473-477, 2002.

ROBERTS, F.H.S.; O' SULLIVAN, J.P. Methods of egg counts and laval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Agriculture Research**, v. 1, p. 99-102, 1950.

ROEDER, R. **Promoção da agricultura em regiões semi-áridas do Nordeste (Piauí) brasileiro**: pesquisa sobre a pecuária nos planaltos da chapada. Teresina: DNOCS- 1ªDR, 1988. P. 125.

SCHMIDT, E.M.S. et al., Estudo de marcadores genéticos de resistência à verminose gastrintestinal em ovelhas. In: XI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, II SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO

MERCOSUL, I SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS. 1999, Salvador. **Resumos**. Salvador, 1999, 154p.

SILVA, W.W.; BEVILAQUA, C.M.L.; COSTA, A.L. Natural evolution of gastrointestinal nematodes in goats (*Capra hircus*) in the semi-arid ecosystem of the Paraíba backwoods, northeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 80, n. 1, p. 47-52, december, 1998.

SOUZA, F.P. et al. Teste de redução de OPG e de eficácia das lactonas macrocíclicas para nematódeos gastrintestinais de ovinos a nível de campo. In: IX SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA. 1995. **Resumos**. Campo Grande, MS, 1995, 141p.

VERÍSSIMO, C.J. et al. Eficácia de anti-helmínticos em uma ovinocultura no estado de São Paulo: relato e *Haemonchus* spp. resistente à moxidectina. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, p. 1-145. 2000.

VERÍSSIMO, C.J.; OLIVEIRA S.M.; SPÓSITO FILHA, E. Eficácia de alguns anti-helmínticos em uma ovinocultura no estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12, 2002, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro, 2002.

WALLER, P.J. Anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, v. 72, Issue 3-4, p. 391-412, november, 1997.

Tabela 01 – Média da redução do número de ovos por grama de fezes de nematóides gastrintestinais e percentual médio da eficácia de drogas anti-helmínticas em ovinos fêmeas na mesoregião do sertão paraibano em diferentes períodos de observação.

Anti-helmíntico	Parâmetros						
	OPG dia 0	OPG dia 7	Eficiência (%)	OPG dia 14	Eficiência (%)	OPG dia 21	Eficiência (%)
Moxidectina	458,3	0	100%	0	100%	0	100%
Albendazol	1475	366,7	75,0%	233,3	84,0%	158,3	89,2%
Levamisole	1075	8,3	99,2%	25	97,6%	41,7	96,0%
Ivermectina	425	75	82,3%	75	82,3%	25	94,0%
Batata de purga	550	141,7	74,2%	183,3	66,7%	233,3	57,5%

Tabela 02 – Média da redução do número de ovos por grama de fezes de nematóides gastrintestinais e percentual médio da eficácia de drogas anti-helmínticas em ovinos machos na mesoregião do sertão paraibano em diferentes períodos de observação.

Anti-helmíntico	Parâmetros						
	OPG dia 0	OPG dia 7	Eficiência (%)	OPG dia 14	Eficiência (%)	OPG dia 21	Eficiência (%)
Moxidectina	891,7	283,3	68,2%	191,7	78,5%	283,3	68,2%
Albendazol	366,7	116,7	68,1%	133,3	63,6%	91,7	75,0%
Levamisole	400	100	75,0%	0	100%	33,3	91,7%
Ivermectina	325	66,7	79,4%	141,7	56,4%	158,3	51,3%
Batata de purga	425	250	41,0%	225	47,0%	225	47,0%

Tabela 03 – Composição da fauna helmíntica, por intervalo de sete dias, em ovinos na mesoregião do sertão paraibano após tratamento anti-helmíntico.

	Moxidectina				Albendazol				Levamisol				Ivermectina				Batata de purga			
Gêneros	0	7	14	21	0	7	14	21	0	7	14	21	0	7	14	21	0	7	14	21
<i>Haem.</i>	96	99	100	100	73	69	97	97	99	72	94	88	88	88	99	97	100	97	100	100
<i>Bunos.</i>	4	1	0	0	4	0	3	1	0	2	0	0	5	3	0	2	0	3	0	0
<i>Trich.</i>	0	0	0	0	23	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coop.</i>	0	0	0	0	0	27	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oesop.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	26	6	12	7	9	1	1	0	0	0	0

Haem = *Haemonchus*; *Bunos.* = *Bunostomum*; *Trich* = *Trichostrongylus*; *Coop* = *Cooperia*; *Oesop* = *Oesophagostomum*

ANEXOS

A- NORMAS DAS REVISTAS

NORMAS DA REVISTA PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA



ISSN 0100-736X - versão
impressa
ISSN 1678-5150 - versão online

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Objetivo e política editorial](#)
- [Apresentação de manuscritos](#)

Objetivo e política editorial

O objetivo da revista **Pesquisa Veterinária Brasileira** é contribuir, através da publicação dos resultados de pesquisa e sua disseminação, para a manutenção da saúde animal que depende, em grande parte, de conhecimentos sobre as medidas de profilaxia e controle veterinários.

Com periodicidade trimestral, a revista publica trabalhos originais e artigos de revisão de pesquisa no campo da patologia veterinária no seu sentido amplo, principalmente sobre doenças de importância econômica e de interesse para a saúde pública.

Apesar de não serem aceitas comunicações ("Short communications") sob forma de "Notas Científicas", não há limite mínimo do número de páginas do trabalho enviado, que deve porém conter pormenores suficientes sobre os experimentos ou a metodologia empregada no estudo.

Os trabalhos, em 3 vias, escritos em português ou inglês, devem ser enviados, junto com disquete de arquivos (de preferência em Word 7.0), ao [editor](#) da revista **Pesquisa Veterinária Brasileira**, no endereço abaixo. Devem constituir-se de resultados ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, os [editores](#), com a assistência da [Assessoria Científica](#), reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

Apresentação de manuscritos

1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em **Título, Abstract, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões** (ou combinações destes três últimos), **Agradecimentos** e **Referências**:

a) o **Título** do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho;

b) um **Abstract**, um resumo em inglês, deverá ser apresentado com os elementos constituintes observados nos artigos em português, publicados no último número da revista, ficando em branco apenas a paginação, e, no final, terá indicação dos *index terms*;

c) o **Resumo** deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, dando os mais importantes resultados e conclusões; será seguida da indicação dos termos de indexação; nos trabalhos em inglês, **Resumo** e **Abstract** trocam de posição e de constituição (veja-se como exemplo sempre o último fascículo da revista);

d) a **Introdução** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;

e) em **Material e Métodos** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores;

f) em **Resultados** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos; quadros devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições; é conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos, ao invés de apresentá-los em quadros extensos;

g) na **Discussão** os resultados devem ser discutidos diante da literatura; não convém mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;

h) as **Conclusões** devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

i) os **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

j) a lista de **Referências**, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando os nomes de todos os autores, o título de cada publicação e, por extenso ou abreviado, o nome da revista ou obra, usando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, *Style Manual for Biological Journals* (American Institute for Biological Sciences) e/ou *Bibliographic Guide for Editors and Authors* (American Chemical Society, Washington, D.C.).

2. Na elaboração do texto deverão ser atendidas as normas abaixo:

a) os trabalhos devem ser apresentados em uma só face do papel, em espaço duplo e com margens de, no mínimo, 2,5 cm; o texto será escrito corridamente; quadros serão feitos em folhas separadas, usando-se papel duplo ofício, se necessário, e anexados ao final do trabalho; as folhas, ordenadas em texto,

legendas, quadros e figuras, serão numeradas seguidamente;

b) a redação dos trabalhos deve ser a mais concisa possível, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados um pouco acima da linha de escrita, após a palavra ou frase que motivou a nota; essa numeração será contínua; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada; todos os quadros e todas as figuras serão mencionados no texto; estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes; Resumo e *Abstract* serão escritos corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas;

c) no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional do(s) autor(es);

d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano"; trabalhos de dois autores serão citados pelos nomes de ambos, e de três ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de "et al.", mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita pelo acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos; todos os trabalhos citados terão suas referências completas incluídas na lista própria (Referências), inclusive os que tenham sido consultados indiretamente; no texto não se fará menção do trabalho que tenha servido somente como fonte; este esclarecimento será acrescentado apenas ao final das respectivas referências, na forma: "(Citado por Fulano 19...)"; a referência do trabalho que tenha servido de fonte será incluída na lista uma só vez; a menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita, de preferência, no próprio texto, colocada em parênteses, com citação de nome(s) ou autor(es); nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano; a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exemplo: (Flores & Houssay 1917, Roberts 1963a,b, Perreau et al. 1968, Hanson 1971);

f) a lista das referências deverá ser apresentada com o mínimo de pontuação e isenta do uso de caixa alta, sublinhando-se apenas os nomes científicos, e sempre em conformidade com o padrão adotado no último fascículo da revista, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. As **figuras** (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) deverão ser apresentadas em tamanho maior (cerca de 150%) do que aquele em que devam ser impressas, com todas as letras ou sinais bem proporcionados para assegurar a nitidez após a redução para o tamanho desejado; parte alguma da figura será datilografada; a chave das convenções adotadas será incluída preferentemente,

na área da figura; evitar-se-á o uso de título ao alto da figura; desenhos deverão ser feitos com tinta preta em papel branco liso ou papel vegetal, vedado o uso de papel milimetrado; cada figura será identificada na margem ou no verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte superior da figura; fotografias deverão ser apresentadas em branco e preto, em papel brilhante, e sem montagem, ou em diapositivos (*slides*) coloridos; somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras será em cores; para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser colocados em envelope.

4. As legendas explicativas das figuras conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis e serão apresentadas em folha separada que se iniciará com o título do trabalho.

5. Os **quadros** deverão ser explicativos por si mesmos; cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para grupamento de colunas; não há traços verticais; os sinais de chamada serão alfabéticos, começando de *a* em cada quadro, e as notas serão lançadas logo abaixo do quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto, à esquerda.

[\[Home\]](#) [\[Sobre a revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)

© 2001 Colégio Brasileiro de Patologia Animal

Embrapa-CNPAB/PSA
Km 47 - Seropédica
23851-970 Rio de Janeiro RJ Brasil
Tel.: +55 21 2682-2940
Tel./Fax: +55 21 2682-1081



colégio@cbpa.org.br

NORMAS DA REVISTA PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA

**PESQUISA
AGROPECUÁRIA
BRASILEIRA**

ISSN 0100-204X *versão
impressa*
ISSN 1678-3921 *versão
online*

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Escopo e política](#)
- [Forma e preparação de manuscritos](#)
- [Envio de manuscritos](#)

Escopo e política editorial

A revista **Pesquisa Agropecuária Brasileira** é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas, Novas Cultivares e Revisões a convite do Editor.

Forma e preparação de manuscritos

APRESENTAÇÃO

- O artigo deve ser digitado em Word, espaço duplo, Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com páginas e linhas numeradas.
- As figuras, na forma de gráficos, devem ser apresentadas no final do texto, em Excel ou Word.
- As figuras, na forma de fotografias, imagens ou desenhos, com 8,5 cm ou 17,5 cm de largura, devem ser escaneadas com 300 dpi e gravadas, separadas do texto, em arquivos TIF.
- As tabelas devem ser apresentadas em Word, no final do texto, somente com linhas horizontais; os dados devem ser digitados em fonte Times New Roman.

ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

O artigo, com no máximo 20 páginas, deve ser apresentado na seguinte seqüência: título, nome completo dos autores, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, Título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, Tabelas e Figuras.

Título: 15 palavras no máximo, em letras minúsculas.
Autores: nomes completos, com chamada para nota de endereços; autores de uma mesma instituição devem ter a mesma nota de endereço.

Notas de endereços: endereços institucionais e eletrônicos dos autores.
Resumo: máximo de 200 palavras; Abstract deve ser tradução fiel do Resumo.
Termos para indexação: mínimo três e máximo seis.
Conclusões: frases curtas, com o verbo no presente do indicativo, sem comentários adicionais e elaboradas com base nos objetivos do artigo.
Citações: não são aceitas citações de dados não publicados, comunicação pessoal, resumos e publicações no prelo.
Referências: de acordo com a NBR 6023 da ABNT; em ordem alfabética dos nomes dos autores; principalmente dos últimos dez anos e de artigos de periódicos. Exemplos:

Eventos (considerados em parte)
 ALBUQUERQUE, F.C.; DUARTE, M.L.R.; NUNES, A.M.L.; STEIN, R.L.B.; OLIVEIRA, R.P. Comportamento de germoplasma de pimenta-do-reino em áreas de ocorrência de fusariose no Estado do Pará. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém. **Anais.** Belém: Embrapa-CPATU; JICA, 1997. p.269-276. (Embrapa-CPATU. Documentos, 89).

Artigos de periódicos
 BAK, P.; TANG, C.; WIESENFELD, K. Self-organized criticality. **Physical Review A**, v.38, p.364-374, 1988.

Capítulos de livros
 DIAS-FILHO, M.B. Pastagens cultivadas na Amazônia oriental brasileira: processos e causas de degradação e estratégias de recuperação. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas.** Viçosa: UFV; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.135-147.

Livros
 FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética.** 3.ed. Brasília: Embrapa-Cenargen, 1998. 220p.

Teses e dissertações
 MACHADO, C.A.E. **Padrões isoenzimáticos de superóxido dismutase de alguns genótipos de pessegueiro *Prunus persica* (L.) Batsch.** 1984. 36p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

OUTRAS INFORMAÇÕES

- Todos os manuscritos são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não poderão ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Envio de manuscritos

SUBMISSÃO

Os originais submetidos à publicação devem ser enviados por via eletrônica (pab@sct.embrapa.br) acompanhados de mensagem com os seguintes dados: nome, formação profissional, grau acadêmico e endereço institucional e eletrônico dos autores; indicação do autor-correspondente; declaração de não-submissão do trabalho à publicação em outro periódico. Cada autor deve enviar mensagem expressando sua concordância com a submissão do artigo. Os manuscritos podem também ser encaminhados pelos correios, para o endereço [abaixo](#).

[[Home](#)] [[Sobre a revista](#)] [[Corpo editorial](#)] [[Assinaturas](#)]

© 2001-2004 **Embrapa Informação Tecnológica - Pesquisa Agropecuária Brasileira**

Caixa Postal 040315
70770-901 Brasília, DF Brasil
Tel.: + 55 61 273-9616
Fax: + 55 61 340-5483



pab@sct.embrapa.br

B- COMPROVANTES DE ENVIOS DOS TRABALHOS CIENTÍFICOS

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)