

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
LABORATÓRIO DE BOVINOCULTURA DE LEITE**

**SOLUÇÕES DE ALHO NO CONTROLE DE
NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS EM
BOVINOS JOVENS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Carla Lieda Cezimbra Parra

Santa Maria, RS, Brasil.

2011

**SOLUÇÃO DE ALHO NO CONTROLE DE
NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS EM
BOVINOS JOVENS**

por

Carla Lieda Cezimbra Parra

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Produção Animal/Bovinocultura de Leite, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia.**

Orientador: Prof. Dr. Clair Jorge Olivo

Santa Maria, RS, Brasil

2011

P258s Parra, Carla Lieda Cezimbra
Soluções de alho no controle de nematódeos gastrintestinais em bovinos jovens /
por Carla Lieda Cezimbra. – 2011.
52 f. ; il. ; 30 cm

Orientador: Clair Jorge Olivo

Coorientador: Julio Viégas

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de
Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2011

1. Zootecnia 2. Gado leiteiro 3. *Allium sativum* 4. Fitoterápicos
5. Helmintos I. Olivo, Clair Jorge II. Viégas, Julio III. Título.

CDU 636.2.034

Ficha catalográfica elaborada por Cláudia Terezinha Branco Gallotti – CRB 10/1109
Biblioteca Central UFSM

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a
Dissertação de Mestrado

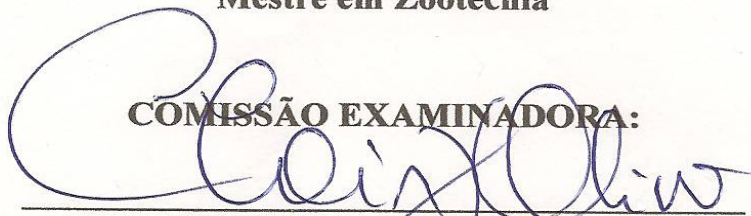
**SOLUÇÕES DE ALHO NO CONTROLE DE NEMATÓDEOS
GASTRINTESTINAIS EM BOVINOS JOVENS**

elaborada por

Carla Lieda Cezimbra Parra

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

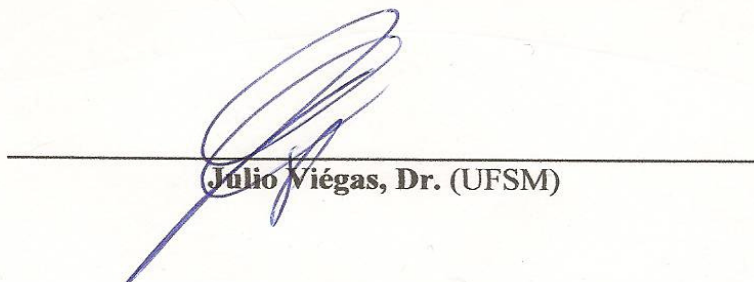
COMISSÃO EXAMINADORA:



Clair Jorge Olivo, Dr.
(Presidente/Orientador)



César Augusto Marchionatti Avancini, Dr. (UFRGS)



Julio Viégas, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 23 de fevereiro de 2011

DEDICATÓRIA

**Ao meu colega, amigo, companheiro e apreciado marido
Carlos A. Agnolin.**

Porque agora vemos por espelho em enigma, mas então veremos face a face: agora conheço em parte, mas então conhecerei como também sou conhecido. Agora, pois, permanecem a fé, a esperança e a caridade, estas três, mas a maior destas é a caridade.

(1 Co 13:12-13)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado a oportunidade crescer como ser humano e a vencer profissionalmente, sendo forte nos momentos mais difíceis, não deixando fraquejar, ensinando-me o Seu poder. E por ter sido o responsável de mais uma conquista vitoriosa nessa trajetória.

Ao meu amado marido Carlos A. Agnolin e a minha filha amada Adriana
Pelo alento, estímulo, compreensão, benignidade, confiança em mim e por estar ao meu lado diante das lutas. Muitas vezes até pela ausência. Obrigada mais uma vez.

As minhas amigas e irmãs em Cristo Isabel Machry e Vanêssa Motta
Pelo carinho, incentivo, cumplicidade e amizade.

Aos meus Pastores Lorena e Isidoro Santos; Márcio e Jose Senna
Agradeço por toda colaboração, palavra e incentivo.

“Olhe sempre para Jesus, pois Ele é a tua luz, o teu caminho e a tua verdade.”

Aos meus pais Leda e José. Meus irmãos Kátya e Atos. A minha Babá Thereza e ao Jairo.
Agradeço por todos os momentos em que pude contar com cada um de vocês e peço perdão por muitas vezes não ter sido compreensiva ou não poder estar presente.

Aos meus sogros Nadir e Felix. Cunhadas Liliane, Silvane, Silvia, Sandra, Daniela e
cunhados Daniel e George
Obrigada por terem dado incentivo e tias por terem ficado com a filhota nos momentos de
ausência.

Aos meus tios, tias, primos e primas. Em especial ao tio Larry
Por sua simplicidade e paixão aos animais, em especial aos mesmos que eu venho
trabalhando. Por ser minha inspiração e exemplo em seguir a tradição de meu amado avô
Januário (*in memoriam*) e tio Edson (*in memoriam*). Perdoem-me a distância e ausência nos
acontecimentos familiares.

Tendo iluminados os olhos do vosso entendimento, para que saibais qual seja a
esperança da sua vocação, e quais as riquezas da glória da sua herança nos
santos;

E qual a sobreexcelente grandeza do seu poder sobre nós, os que cremos,
segundo a operação da força do seu poder. (Ef. 1:18-19)

Ao professor Clair J. Olivo

Obrigada por acreditar que seria possível. Obrigada pela amizade, paciência e pelas horas
dedicadas a esse trabalho. E principalmente pelo seu exemplo de orientador.

O sábio de coração será chamado prudente, e a doçura dos lábios aumentará o
ensino. O entendimento, para aqueles que o possuem, é uma fonte de vida, mas a
instrução dos tolos é a sua estultícia. (Pv. 16: 21-22)

Que Deus cubra a tua vida de bênçãos.

Ao professor Luis A. Sangioni

Obrigada pela orientação e apoio nas horas certas.

Entrega o teu caminho ao Senhor; confia Nele e Ele tudo fará. (Sl. 37:5)

A Salete funcionária do Lab. Lã-UFSM

Por sua amizade e toda a colaboração.

Aos colegas do TAMBO-LBL-UFSM

Obrigada por todos os momentos que passamos juntos.

Aos colegas de coletas de dados Andréa Buzatti e Felipe Pivoto (graduação de Medicina Veterinária) do Laboratório de Doenças Parasitárias DMVP-UFSM

Agradeço por terem me ajudado no momento em que o trabalho foi árduo.

A Olirta secretária do PPGZ-UFSM

Pela paciência e atenção pra comigo.

Ao PPGZ – UFSM

Pela oportunidade de poder aprender e conquistar o título de mestre.

Ao CNPQ e CAPES

Pela concessão da bolsa de estudo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para essa vitória.

MUITO OBRIGADA!

O bom mestre não é aquele que aprende apenas para si, o bom mestre é aquele que cresce junto com seu discípulo, pois ao vê-lo crescer parte do seu ensinamento cresce com ele. E não existe nada mais gratificante que ver tudo que se aprendeu ser praticado pelos seus.

O bom mestre não é só aquele que adquire conhecimento e sim aquele que compartilha.

Carla L. C. Parra

Quanto melhor é adquirir a sabedoria do que o ouro! E quanto mais excelente adquirir a prudência do que a prata!

O alto caminho dos retos é desviar-se do mal; o que guarda o seu caminho preserva a sua alma.

(Pv 16:16-17)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

SOLUÇÕES DE ALHO NO CONTROLE DE NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS EM BOVINOS JOVENS

AUTORA: CARLA LIEDA CEZIMBRA PARRA
ORIENTADOR: CLAIR JORGE OLIVO

Data e local da defesa: Santa Maria, 23 de fevereiro de 2011.

Para avaliar a atividade anti-helmíntica do alho suplementado, foram utilizadas 24 bezerras e novilhas da raça Holandesa, naturalmente infectadas. As soluções foram preparadas triturando-se o alho, 50%, mais água ou álcool 92°, 50%, administrando-se oralmente aos animais. Os tratamentos (T) foram constituídos pelo grupo controle negativo (T1); alho a 60 (T2) e 120g em extração alcoólica (T3); 60 (T4) e 120g em extrato aquoso/100kg de peso vivo (T5); e o grupo controle positivo com Albendasole a 10% (T6). Os tratamentos fitoterápicos foram repetidos a cada 14 dias, caso a infecção fosse superior a 400 ovos por grama de fezes (OPG). A técnica de coprocultura quantitativa e qualitativa foi empregada para avaliar a eficácia anti-helmíntica dos tratamentos. Durante todo o período experimental (54 dias), a eficácia média de OPG foi de 43 (T2), 50 (T3), 41(T4), 61 (T5) e 85% (T6). Foram observadas diferenças entre os grupos controle e tratados para OPG e na porcentagem relativa de larvas infectantes e desenvolvimento larval. O uso das soluções de alho demonstraram controle parcial de nematódeos gastrintestinais. Os melhores resultados foram encontrados com a solução de 120g de extrato aquoso.

Palavras-chave: *Allium sativum*, gado leiteiro, fitoterápico, helmintos.

GENERAL ABSTRACT

Master of Science Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

GARLIC SOLUTIONS IN CONTROL OF GASTROINTESTINAL NEMATODES IN YOUNG CATTLE

AUTHOR: CARLA LIEDA CEZIMBRA PARRA

ADVISER: CLAIR JORGE OLIVO

Date and defense's place: Santa Maria, February 23nd of 2011.

Twenty four Holstein calves and heifers naturally infected were used to evaluate the effect of garlic supply on helminth control. The preparation consisted to triturated garlic, 50%, plus water or alcohol 92°, 50%, orally-administrable on the animals. Treatments (T) consisted of a negative control (T1), garlic at 60 (T2) and 120g on alcoholic extract (T3); 60 (T4) and 120g on aqueous extract/100kg of life weight (T5) and the positive control with Albendazole at 10% (T6). The phitotherapeutic treatments were repeated after 14th day if the infection was superior to 400 eggs per gram of faeces (EPG). The quantitative and qualitative coproculture technique was performed to evaluate the anthelmintic efficacy of the treatments. During all experimental period (54 days) the mean efficacy of EPG were 43 (T2), 50 (T3), 41 (T4), 61 (T5) and 85% (T6). Differences between treated and control groups was observed in EPG and in relative percentage of infective larvae and the larval development. Partial control was found with the garlic solutions on gastrointestinal nematodes. Better results were found with 120g aqueous extract solution.

Key-words: *Allium sativum*, dairy cattle, helminths, phytotherapy.

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 - Eficácia média de controle de helmintos, com base na OPG (ovos por grama de fezes), obtido no 7º dia pós-tratamento em terneiras e novilhas da raça Holandesa, naturalmente infectados e submetidos a distintos tratamentos com alho (4 administrações) em 54 dias de avaliação. Santa Maria, RS- 2009..... 37
- TABELA 2 - Porcentual dos gêneros de nematódeos gastrintestinais - *Cooperia spp.* (Coop.), *Haemonchus spp.* (Haem.), *Trichostrongylus spp.* (Trich.), *Ostertagia spp.* (Ostert.), *Oesophagostomum spp.* (Oesoph.) recuperados de culturas de larvas em fezes de terneiras e novilhas da raça Holandesa submetidas a distintos tratamentos, em 54 dias de avaliação. Santa Maria, RS- 2009..... 38
- TABELA 3 - Eficácia (%) de distintos tratamentos sobre os gêneros de nematódeos gastrintestinais, *Cooperia spp.* (Coop.), *Haemonchus spp.* (Haem.), *Trichostrongylus spp.* (Trich.), *Ostertagia spp.* (Ostert.), *Oesophagostomum spp.* (Oesoph.) - recuperados de culturas de larvas em fezes de terneiras e novilhas da raça Holandesa coletadas ao pré e pós-tratamento (7º dia), em 54 dias de avaliação. Santa Maria, RS- 2009..... 39

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Eficácia de controle de nematódeos, com base na média de OPG, no pré e pós-tratamento (1º, 3º, 7º e 11º dia) em terneiras e novilhas da raça Holandesa, naturalmente infectadas e submetidas a distintos tratamentos com alho (4 aplicações). Santa Maria, RS- 2009..... 36

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	12
2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO	14
2.1 Nematódeos Gastrintestinais	14
2.2 Controle	18
2.3 Alho	22
3 CAPÍTULO 2	
SOLUÇÕES DE ALHO NO CONTROLE DE NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS EM BOVINOS JOVENS	26
Resumo	26
Abstract	27
Introdução	28
Material e métodos	29
Resultados e discussão	30
Conclusões	33
Referências bibliográficas	33
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As parasitoses estão entre as principais causas de perdas econômicas, especialmente em rebanhos criados em regiões tropicais e subtropicais (BORDIN, 2004). Dentre as parasitoses, as helmintoses são responsáveis por fatores que interferem no desenvolvimento da atividade pecuária. Os prejuízos estão relacionados ao retardo na produção, custos com tratamentos profiláticos, sequelas nos animais e em casos extremos, à morte dos animais. Agrega-se ainda a assistência técnica deficitária e a baixa informação ao produtor rural (BATAIER et al., 2008). Destaca-se também, que devido às condições climáticas brasileiras, a maioria dos bovinos, principalmente no RS, é parasitada durante todo o ano por helmintos gastrintestinais (COSTA, 2007).

O controle das helmintoses normalmente é feito com pesticidas químicos que acarretam malefícios ao hospedeiro e ao homem que consome os produtos de origem animal (CHAGAS et al, 2003). Acrescenta-se ainda problemas com o desenvolvimento da resistência aos produtos químicos utilizados (FURLONG et al., 2004), especialmente em bovinos leiteiros (OLIVEIRA & AZEVEDO, 2002). Na tentativa de contornar este problema, os criadores usam estratégias como a substituição do princípio ativo e a redução no intervalo entre tratamentos. Essas práticas surtem efeito apenas temporário, implicando em desequilíbrio ecológico, devido a ações sobre outros organismos vivos, sensíveis aos princípios ativos utilizados, além de proporcionar maior contaminação do ambiente (MOLENTO, 2004).

Nesse contexto, ressalta-se que o consumidor tem se tornado cada vez mais exigente e mais criterioso com a qualidade do produto que consome. É crescente a sua preocupação em fazer uso de produtos naturais ou o mais próximo possível desta origem (PACKER & LUZ, 2007).

Nesse contexto, a fitoterapia é considerada uma alternativa importante no controle de parasitas (AVANCINI 1994), podendo reduzir os impactos econômicos e ambientais ao uso de pesticidas sintéticos. Agrega-se também a expansão da agricultura orgânica, implicando, necessariamente, em alternativas mais eficientes no controle de parasitas, considerando-se que essa estratégia de produção não permite o uso de pesticidas (GUARRERA, 1999).

Destaca-se também que os produtos fitoterápicos geralmente são de fácil acesso por parte dos produtores, além de, normalmente, não deixarem resíduos nos alimentos, demandarem baixo custo de produção e por apresentarem composição com vários princípios

ativos, o que implica em desenvolvimento lento da resistência (ROEL, 2002). Embora esse destaque, os estudos demonstram que há grande variabilidade de resultados, que podem estar associados ao ambiente e formas de cultivo, colheita e conservação das plantas (HEIMERDINGER et al. 2006).

Dentre os fitoterápicos de ação anti-helmíntica destaca-se o alho. No entanto, há poucos estudos científicos sobre essa ação em animais domésticos. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a eficácia dos diferentes níveis de alho sob extração aquosa e alcoólica no controle de nematódeos gastrintestinais em bovinos de leite.

2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

2.1 Nematódeos Gastrintestinais

O rebanho bovino da região sul do Brasil é constituído por cerca de 23,6 milhões de animais, distribuídos em aproximadamente 683 mil propriedades (IBGE 2006). Devido às condições climáticas brasileiras, a maioria dos bovinos é parasitada durante todo o ano por helmintos gastrintestinais (COSTA, 2007).

As infecções por helmintos gastrintestinais e a flutuação estacional na produção de pastagens, representam importantes fatores na redução dos índices de produção do rebanho bovino (PINTO et al., 2008). Estes dois fatores combinados proporcionam baixa conversão alimentar, crescimento retardado, baixa fertilidade, queda na produção de leite, menor ganho de peso e elevada taxa de mortalidade, sendo responsabilizadas por grandes perdas econômicas, reduzindo a produtividade desses rebanhos (VIEIRA et al., 1991; AMARANTE, 2004; CHAGAS et al., 2005).

A parasitose gastrintestinal que acomete os bovinos leiteiros é ocasionada pela infecção no trato digestivo, dentre outros, por várias espécies de nematódeos. Taxonomicamente esses nematóides encontram-se no Filo Nematoda, Classe *Secernentea*, Ordem Strongylida, Subordem Strongylina, Superfamília *Trichostrongyloidea*, Família *Strongylidae*, gênero *Oesophagostomun* spp. e Família *Trichostrongylidae*. Destacam-se, entre as espécies mais comuns, as pertencentes aos gêneros *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp., *Haemonchus* spp. e *Cooperia* spp. (CHARLES & FURLONG, 1992).

Morfologicamente são pequenos, de forma cilíndrica. O líquido presente na cavidade do corpo do nematóide é o que mantém a alta pressão responsável pela sua turgidez e sua forma. Têm sistema digestório completo, com presença de boca e ânus. As fêmeas possuem ovário, oviduto e útero.

Todas as espécies na junção do útero com a vagina possuem o ovojector, que auxilia a postura dos ovos (URQUHART et al., 1998). Os machos possuem bolsa copulatória bem desenvolvida e dois espículos geralmente iguais, aos quais são usados para diferenciação entre as espécies. A locomoção dos trichostrongilídeos, assim chamados por constituírem a Família *Trichostrongylidae*, é efetuada por movimentos ondulantes de contração e relaxamento musculares. Dentre os parasitas destacam-se os que se localizam no abomaso (*Haemonchus* spp., *Ostertagia* spp. e *Trichostrongylus* spp.), os que parasitam o intestino delgado

(*Trichostrongylus* spp. e *Cooperia* spp.) e os que vivem no intestino grosso como o *Oesophagostomum* spp. (TAYLOR et al., 2007)

De maneira geral, esses nematódeos são os que apresentam maior prevalência nas diferentes regiões brasileiras, sendo considerados de maior importância econômica na produção animal, por infectar todas as categorias dos rebanhos (COSTA & VIEIRA, 1984; RAMOS et al., 2004). Ainda que, a epidemiologia destas parasitoses seja conhecida, seu controle tem sido pouco eficaz, devido à incorreta utilização dos produtos químicos e a prática de manejo deficiente (ANDERSON, 1988).

Os nematódeos gastrintestinais possuem ciclo evolutivo direto, com um período de desenvolvimento no meio ambiente (fase de vida livre) e outro no hospedeiro (fase parasitária).

A fase ambiental inicia-se com a liberação dos ovos na pastagem através das fezes e sob condições ideais de temperatura (18 a 26°C) e umidade relativa (80 a 100%). Desenvolvem-se no pasto em larva infectante (L3) em aproximadamente sete dias. Ao avaliar a população de parasitas como um todo, (larvas e adultos) constatou-se que a grande maioria desta população encontra-se nas pastagens (CHARLES, 1992). Em baixas temperaturas as larvas conseguem sobreviver por longos períodos devido à diminuição do metabolismo e às reservas energéticas, sendo o seu desenvolvimento retardado por semanas ou meses (ONYIAH & ARSLAN, 2005).

No Brasil, nas regiões de verão úmido e inverno ameno, as larvas se desenvolvem e se acumulam durante a estação chuvosa. Nos meses secos, o número de larvas diminui gradativamente, devido à dessecação. Portanto, a maioria da população de parasitas nos meses mais secos se encontra dentro do trato gastrintestinal dos bovinos, o mesmo ocorre em regiões de inverno rigoroso (PADILHA, 1996). Sob condições de temperatura, ambiente e umidade relativa do ar elevadas esses ovos eclodirão, dando origem às larvas que, após duas mudanças de estágio, tornar-se-ão infestantes, e poderão infectar outro animal. Esse período, da postura dos ovos até o desenvolvimento da forma adulta parasitária, ocorre entre 28 e 35 dias (CHARLES e FURLONG, 1992).

A outra fase denominada parasitária ocorre dentro do hospedeiro. Portanto, o ciclo parasitário inicia-se com a ingestão das larvas infectantes (L3) junto com a pastagem, que evoluem para o quarto estágio (L4) ou adulto imaturo no trato gastrintestinal do hospedeiro. Após a sua ingestão pelos bovinos, as L3 vão perder a bainha no rúmen e continuar o seu desenvolvimento nas glândulas existentes no abomaso, tornando-se sexualmente maduras na superfície da mucosa, dezoito dias depois da infecção. No trato digestivo do hospedeiro, as L3

penetram na parede do abomaso ou dos intestinos ou ainda permanecem entre as vilosidades do tubo digestivo, onde se nutrem de alimento pré-digerido, tecidos ou sangue do hospedeiro e, ao mesmo tempo, desenvolvem-se para o estágio adulto, habitualmente não fazem migrações para outros órgãos (TAYLOR et al., 2007).

Ao atingirem a fase adulta, os parasitas copulam e as fêmeas iniciam a oviposição. As formas adultas podem produzir entre 100 e 5000 ovos/dia, dependendo da espécie de parasita, sendo esses ovos eliminados pelas fezes dos bovinos parasitados (COSTA et al., 2002). O gênero *Haemonchus*, apresenta elevada produção de ovos entre 5.000 e 10.000 ovos/dia (DIEHL et al., 2004), enquanto os gêneros *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum* têm oviposição diária estimada, respectivamente, em 200 e 3.000 ovos (UENO & GONÇALVES, 1998). O período pré-patente tem a duração de cerca de duas a três semanas (ALMEIDA et al., 2005).

No caso da *Ostertagia ostertagi* os ovos são eliminados pelos hospedeiros nas fezes e o desenvolvimento dos mesmos até ao estágio de L3 infectante no abomaso ocorre num período de duas semanas. O gênero *Cooperia* parasita o intestino delgado dos ruminantes e o ciclo biológico têm uma duração de três semanas, sendo semelhante ao dos outros tricostrongilídeos, já referidos anteriormente. O período pré-patente varia entre 15 a 18 dias (URQUHART, 1998).

Dentre os principais gêneros, destaca-se o *Haemonchus* spp., que é considerado o endoparasita que causa os maiores prejuízos em ruminantes (URQUHART, 1998). Este parasita hematófago responsável por um quadro severo de anemia ocorre nas áreas quentes e úmidas, particularmente em regiões tropicais e subtropicais (BATH & VAN WYK, 2001). A carga parasitária em um animal com hemoncose é controlada pela relação da quantidade de larvas ingeridas e pela mortalidade dos parasitas adultos, ocorrendo, portanto, um equilíbrio dinâmico entre a taxa de ingestão de larvas, a taxa de mortalidade e a reposição dos parasitas adultos (SMITH, 1988). Esse processo regulatório é válido para o parasita *Haemonchus* spp., pois nem todos os tricostrongilídeos têm a população parasitária regulada por esse processo (BARGER, 1985).

Os danos causados pelo *Haemonchus* spp. estão relacionados à hematofagia. A lanceta bucal é responsável não somente por sugar o sangue, como também por lançar uma substância anticoagulante capaz de impedir a formação da rede de fibrina no local que estava sendo sugado. Cada verme pode causar a perda de cerca de 0,05 ml de sangue ao dia por ingestão e devido as lesões da região do abomaso do hospedeiro. Têm-se observado, em decorrência deste parasitismo, alterações na concentração de proteínas séricas e da concentração de

hemoglobina corpuscular média (RAHMAM, 1991). Devido a essas alterações nos constituintes plasmáticos, destaca-se a diminuição da concentração de proteína sérica total e, por consequência, hipoalbuminemia com desenvolvimento de edema particularmente na face (edema submandibular), (HOLMES, 1985). Em casos hiperagudos, pode ocorrer morte súbita por gastrite hemorrágica (TAYLOR et al., 2007).

A infecção por *Trichostrongylus* spp. causa atrofia nas vilosidades do intestino delgado, implicando na redução da absorção de nutrientes, ocasionando diarréia e debilidade do hospedeiro. Também podem ocorrer infecções no abomaso ou estômago.

Além disso, tem efeito gradativo reduzindo a produção de carne, leite, lã, fazendo com que o animal entre em reprodução tardiamente, dentre outros sinais clínicos, embora as taxas de mortalidade e morbidade não sejam tão elevadas como na hemoncose (CHARLES, 1992).

Verificou-se variação sazonal em *Trichostrongylus* e *Ostertagia* com maior disponibilidade de larvas infectantes no final do inverno, moderada na primavera, e voltando a aumentar no início do verão no Planalto Catarinense (RAMOS et al., 2004). Nesse local, o gênero *Oesophagostomum* tem importância, principalmente pela frequência e grau de intensidade em determinados períodos do ano, pois está mais associada à fase imatura, a qual ocasiona nódulos na mucosa do intestino delgado ou grosso, dificultando o seu funcionamento e abrindo uma porta para as infecções secundárias. O período pré-patente é de 40 dias.

A maior disponibilidade de larvas do *Oesophagostomum* foi verificada no outono e no início do inverno (RAMOS et al., 2004). Para *Ostertagia*, o aumento de larvas infectantes verifica-se no final da primavera. Para o gênero *Cooperia* e *Haemonchus* a predominância de larvas infectantes ocorre na primavera e no verão (RAMOS et al., 2004).

Com relação à *Cooperia*, a pouca patogenicidade desse gênero e a ausência de indicadores clínicos precisos, levam a suspeitar em falha do tratamento antiparasitário, podendo influir também para subestimar o problema (ANZIANI & FIEL 2008). Os mesmos autores comentam que a infecção desse gênero é influenciada significativamente pela precipitação pluviométrica.

Por outra parte, considerando-se as diferentes categorias, os valores das contagens de ovos por grama de fezes (OPG) são maiores e mais frequentes em animais com até 30 meses de idade, implicando em maior número de formas adultas dos parasitas no sistema digestivo dessa categoria. Leopoldino et al. (1999), analisando bezerros mestiços com até 6 meses de idade, encontraram na faixa etária de 51 a 70 dias de idade maior número de animais com contagem de OPG elevado. Já os animais adultos geralmente têm grau considerável de resistência, o que dificulta o estabelecimento da maioria das larvas ingeridas.

Considerando-se que os níveis de infecção de parasitas gastrintestinais obedecem a uma distribuição sazonal (PIMENTEL NETO & FONSECA, 2002), e que as categorias de bovinos jovens são as mais acometidas, diversos programas de prevenção da parasitose são prescritos (CHARLES & FURLONG, 1992; BIANCHIN et al., 1996).

2.2 Controle

O controle das helmintoses tem sido feito quase que exclusivamente com o uso de anti-helmínticos comerciais, muitas vezes de forma inadequada, sem levar em consideração a categoria animal, os dados epidemiológicos e o diagnóstico preciso dos gêneros da helmintose na eficácia do anti-helmíntico. Os mais utilizados pertencem ao grupo das lactonas macrocíclicas, os quais foram e estão sendo utilizados, não só como endectocidas, mas aproveitando ao máximo as suas indicações, na maioria das vezes, em situações isoladas no combate ao carrapato, aos helmintos, ao berne, ou à sarna, e em tratamentos curativos e preventivos de miíases. Dessa maneira a frequência de tratamentos é muito alta, contribuindo também para a seleção de parasitas resistentes (FURLONG et al., 2004).

Problemas de resistência aos anti-helmínticos têm sido relatados em diferentes espécies animais (VIEIRA & CAVALCANTE, 1999; ECHEVARRIA & PINHEIRO, 1999; PAIVA & MENZ, 2000; BORGES et al. 2004; RANGEL et al. 2005), em distintas regiões do País (FURLONG et al., 2004) e do mundo (TERRILL et al., 2001). Ressalta-se que o problema tem persistido mesmo com novos produtos lançados ao mercado (BORGES, 2003).

O desenvolvimento da resistência depende da presença de fatores promotores, os quais são principalmente operacionais, genéticos e bioecológicos (HENNON, 1993; MARTIN, 1997). Subdosagem, frequência de tratamento e rápida rotação de princípio ativo são exemplos de fatores operacionais (ECHEVARRIA, 1996). A frequência de utilização dos compostos antiparasitários é o principal fator responsável pelo desencadeamento do processo de seleção para resistência, o que ocorre de forma gradativa. É provável que quanto maior a eficácia da droga, mais acentuado é o processo de seleção. Os fatores genéticos que determinam a taxa de seleção são: a dominância dos alelos para resistência, o número e a frequência inicial dos genes envolvidos, a diversidade genética da população, a relativa adaptabilidade dos organismos resistentes e a oportunidade para recombinação genética (SANGSTER, 2001; COLES, 2005).

Relatos da resistência aos endectocidas convencionais têm mais frequência em ovinos e caprinos do que em bovinos, não sendo um indicativo de que os parasitas dessa espécie

apresentam menor densidade genética para a expressão da resistência, mas sim devido a menor frequência de tratamentos efetuados nesta espécie (PAIVA et al., 2001).

A eficácia das drogas diminui consideravelmente devido a este caráter seletivo, favorecendo a permanência de organismos resistentes e a eliminação de indivíduos susceptíveis. A população resistente não é alterada com o tratamento antiparasitário, ocorrendo então, uma mudança da característica genética da população. O intervalo para que este fenômeno se inicie dependerá da espécie do parasita, da pressão de seleção e da frequência do tratamento (MOLENTO, 2005).

A frequência entre tratamentos apresenta bastante amplitude, normalmente, variando de quatro até vinte e quatro vezes ao ano (SOCCOL et al., 1996). Moraes (2002) constatou essa utilização de medicamentos, administrado aos animais com caráter supressivo, a cada 15 dias. Molento (2000) ressalta que essas atitudes favorecem a seleção de parasitas, além da realização de rotação rápida de bases químicas durante o mesmo período (CUNHA FILHO, 1999).

Deve-se destacar que além dos problemas de resistência, outros, advindos do uso dos helmintocidas químicos, estão associados à degradação ambiental e contaminação dos alimentos (CHAGAS et al., 2003). Estudos publicados pela Organização das Nações Unidas para Alimentação (FAO) relatam a ocorrência de resíduos de avermectinas no leite de vacas tratadas com esse princípio ativo (PADILHA, 1996). Além disto, as ivermectinas que são excretadas nas fezes podem ter efeito negativo sobre espécies de insetos não-alvo (por exemplo, os besouros) que se desenvolvem no bolo fecal bovino (MADSEN et al., 1990). Devido aos danos causados pela ivermectina, do ponto de vista ecológico, tem-se realizado maiores estudos científicos sobre o assunto (HERD et al., 1993). Busca-se, assim, trazer consideráveis benefícios através de soluções ou tratamentos estratégicos que minimizem os danos da ivermectina (STEEL, 1993; WARDHAUGH et al., 1993), bem como novas drogas com semelhante efeito anti-helmíntico, porém, com menor efeito tóxico sobre insetos não-alvo.

Para minimizar esses problemas e tornar mais efetivo o tratamento com produtos convencionais é necessário controlar os helmintos dos bovinos mediante manejo integrado, combinando-se medidas sincronizadas e racionalizadas para minimizar ao máximo a utilização de anti-helmínticos, melhorando a produtividade e qualidade dos produtos pecuários. Assim, no manejo, deve-se considerar que os piquetes recém implantados com forrageiras podem ser menos contaminados. No entanto, essas áreas nem sempre estão disponíveis em uma propriedade, pois as pastagens geralmente são utilizadas pelos animais de

forma ininterrupta, por longos períodos de tempo (AMARANTE, 2004). Também o diferimento das pastagens por períodos variáveis de acordo com o tipo de forrageira e o microclima de cada região, o uso do pastejo rotacionado e das roçadas contribuem para diminuir o número de larvas infectantes (CATTO et al., 2005).

Em nível de rebanho deve-se ter cuidado com animais mais jovens, considerando-se que as infecções helmínticas são particularmente incidentes em bovinos com até dois anos (CATTO, 1997). Os adultos já suficientemente expostos aos parasitas apresentam maior imunidade, eliminando grandes volumes fecais com baixo OPG, o que reduz a concentração de larvas na pastagem (COLES, 2002). Assim, a introdução de bovinos jovens em pastagem ocupada anteriormente por adultos possibilita a redução das infecções por nematódeos gastrintestinais (DIMANDER et al., 2003), pois o uso desse método minimiza o contato do parasita com o hospedeiro mais susceptível.

Outra alternativa que pode ser adotada com o objetivo de reduzir a contaminação da pastagem é o consórcio de animais de diferentes espécies. A eficiência deste método depende, dentre outros, da especificidade dos parasitas. As larvas de parasitas com alta especificidade parasitária são destruídas ao serem ingeridas por um animal de outra espécie. Além disso, a integração de diferentes espécies de animais promove “diluição” no número de formas infectantes de uma determinada espécie de parasita na pastagem (AMARANTE, 2004). Este método pode ser adjuvante no controle integrado das parasitoses (SOUZA, 2004), alcançando redução de 2,03 vezes na frequência de tratamentos anti-helmínticos em ovinos submetidos a pastejo rotacionado, com período de descanso de 35 dias, em alternância com bovinos (FERNANDES et al., 2004). Larsen (2002) aponta este método como alternativa, para diminuição da contaminação das pastagens em criações orgânicas.

As fêmeas bovinas no período do pré-parto ao desmame apresentam maior quantidade de OPG, em nível suficiente para aumentar a contaminação das pastagens por larvas infectantes. (CATTO et al., 2005). O mesmo fato ocorre em fêmeas ovinas. Por isso, é recomendável o tratamento das fêmeas nestas condições (WALLER, 2002). Outra medida importante é a disposição adequada dos dejetos, minimizando-se o contato com as fezes infectantes (URQUHART, 1998). Avaliações sobre a eficácia do produto utilizado com base na redução da OPG devem ser consideradas inicialmente, embora haja grande variabilidade desse diagnóstico principalmente em fezes de bovinos (NICOLAU et al., 2002).

Outro aspecto fundamental é o diagnóstico laboratorial dos helmintos de cada região, servindo de base para um controle mais efetivo da helmintose e também na prevenção da doença (ARAÚJO et al., 2000).

Com base na epidemiologia, recomenda-se o tratamento em momento estratégico, antes do aparecimento do pico do parasitismo, o que provoca descontaminação das pastagens pelas larvas e como consequência, os animais não recebem altas cargas parasitárias nas épocas mais favoráveis para o desenvolvimento do parasita.

Por outra parte, além dos métodos de controle baseados em produtos químicos, o controle biológico é um método utilizado para diminuir a população de uma determinada espécie de parasita, através de antagonistas naturais. Sabe-se que na natureza existem muitas espécies de aves, artrópodes e fungos, que de uma forma direta ou indireta podem interferir em maior ou menor grau nas populações de parasitas. Algumas dessas espécies não têm sofrido interferência do homem para maximizar o efeito do controle biológico por fungos predadores de ovos e larvas de nematóides no meio ambiente (EADY et al, 2003). Este controle deveria ser feito para prevenir a infestação das pastagens por ovos e larvas de helmintos em condições ideais para o crescimento dos fungos no meio ambiente. O parasitismo clínico e a perda de produtividade não ocorrem quando se faz a aplicação dos fungos nematófagos, uma vez que, apenas pequena quantidade de larvas é mantida, o que é suficiente para desenvolver imunidade natural (ARAÚJO et al., 1996).

O uso de fungos nematófagos é uma das alternativas para controle da infestação das pastagens por larvas de nematódeos gastrintestinais de bovinos (ARAÚJO et al., 2000). O gênero *Monacrosporium* apresenta diversas espécies e pertence ao grupo de fungos predadores de nematódeos. Estes organismos são saprófitas e amplamente distribuídos na natureza, sendo facilmente isolados do solo e de bolos fecais de diversas espécies de animais (SANTOS et al., 1991; LARSEN, 1999).

Outros gêneros, no entanto, podem ser reproduzidos em laboratório e distribuídos na natureza ou administrados aos animais, com o propósito de melhorar o controle. Os fungos dos gêneros *Monacrosporium*, *Duddingtonia* e *Arthrobotrys* têm sido utilizados em experimentos laboratoriais e a campo, com resultados promissores para o controle das helmintoses. Algumas técnicas de encapsulamento de microrganismos vêm sendo testadas na esperança de se produzir uma formulação que viabilize o emprego dos agentes do biocontrole (ARAÚJO et al., 2000; WALLER et al., 2001; CAMPOS, 2002). Alves et al. (2003) e Araújo et al. (2004) demonstraram que a administração de “pellets” de *Monacrosporium thaumasium* via oral, duas vezes por semana, foi eficiente no controle de nematóides gastrintestinais.

Igualmente o uso de fitoterápicos no controle das parasitoses pode se constituir em terapia importante, considerando-se a diversidade de produtos e formulações (AVANCINI, 1994) e pela menor dependência dos agricultores às tecnologias convencionais, à baixa

contaminação que proporcionam e ao desenvolvimento lento da resistência (CHUNGSAMARNYART & JIWAJINDA, 1992; ROEL, 2002).

Em sistemas convencionais, o uso de produtos fitoterápicos pode aumentar a vida útil dos produtos químicos como os helmintídeos, na medida em que podem ser utilizados como parte de um sistema de controle integrado. Também podem contribuir para a necessária rotação de produtos em sistemas de produção orgânica/agroecológica nos quais não é permitido o uso de agroquímicos (GUARRERA, 1999; OLIVO et al., 2008).

No caso dos helmintídeos comerciais, sabe-se que os produtos hoje disponíveis exercem seus efeitos sobre o parasita através da interferência nos processos de metabolismo energético, coordenação neuromuscular e integridade celular dos helmintos (MARTIN, 1997). No entanto, é verificada carência de estudos quanto à ação dos fitoterápicos sobre o comportamento e o metabolismo, tanto de parasitas quanto de animais, como, por exemplo, efeitos tóxicos que podem passar também para os produtos, como o leite e a carne.

Embora exista vantagem no uso da fitoterapia, há extrema escassez de estudos científicos envolvendo o controle de parasitoses em animais. Dentre os fitoterápicos mais indicados para o controle de parasitoses, destaca-se o alho.

2.3 Alho

O alho é utilizado desde a antiguidade com finalidades medicinais (ALI et al., 2000; TATTELMAN, 2005), principalmente devido às suas propriedades antimicrobianas (HARRIS et al., 2001; SALLAM; et al., 2004; GROppo et al., 2007) e imunoestimulantes (KYO et al., 2001). O alho contém diversos compostos sulfurados, principalmente alicina e aliína, que são os responsáveis pelas suas atividades farmacológicas (BLOCK, 1985; DAUSCH & NIXON, 1990; AUGUSTI, 1996; LANZOTTI, 2006).

O alho pertence à família *Liliaceae* e é originário do sudeste da Sibéria cuja distribuição pela Europa ocorreu, provavelmente, através das cruzadas. O gênero *Allium* compreende mais de 600 espécies (BLOCK et al., 1993; GURIB-FAKIM, 2006). A parte normalmente usada na alimentação e para fins medicinais é o bulbo maduro formado por 6 a 15 bulbilhos (KOROLKOVAS & BURCKHALTER, 1982).

Dentre suas ações terapêuticas, o alho possui propriedades como imunoestimulante, anticancerígena, hepatoprotetora, antioxidante, antiviral, antifúngica e antiparasitária (KEMPER, 2000). O alho contém proteínas, ácidos graxos, carboidratos e vitaminas, além da aliína que é o substrato do qual serão formadas substâncias organosulfuradas, como a alicina

(ANKRI & MIRELMAN, 1999) e o ajoeno apontados como principais responsáveis pelos efeitos antiparasitários (URBINA et al., 1993).

Para muitos pesquisadores, a grande riqueza do alho se encontra nos seus componentes (mais de trinta já foram isolados), especialmente nos derivados de enxofre (sulfurados). Entre eles, o mais importante é a alicina (di-propenyl tiosulfonato), responsável pela maioria das propriedades farmacológicas da planta. Na verdade, a alicina, um líquido de coloração amarelada, só aparece de fato quando o alho é mastigado ou cortado, rompendo-se as células do bulbo (SCHNEIDER, 1984).

A alicina é responsável pelo cheiro típico do alho e possui qualidades antibióticas (LAWSON, 1998). Rabinkov et al. (1998) concluíram que sua ação antibacteriana é devida à inibição do crescimento de bactérias pela sua ligação às enzimas, álcool desidrogenase em microorganismos patogênicos, como *Thermoanaerobium brocki*. A ação da alicina tem sido comprovada *in vitro* em parasitas comuns do intestino de seres humanos como *Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia* (ANKRI & MIRELMAN, 1999).

Experiências comprovam que a alicina é um antimicrobiano poderoso. Atua, sobre as bactérias gram-negativas, causadoras de infecções e furunculoses. Funciona também como agente antiviral, combatendo, entre outros o vírus da gripe. Na China, pesquisadores estão avaliando o efeito do extrato injetável do dialil sulfeto, outro dos componentes do alho, contra o citomegalovírus e alguns outros tipos do vírus causadores do herpes, muitas vezes presentes em transplantados, devido à queda do sistema imunológico. Embora a ciência não saiba precisar com exatidão sobre a ação dos compostos sulfurados, os pesquisadores acreditam que eles atuem diretamente no núcleo dos vírus, impedindo sua proliferação. Dessa mesma maneira, a alicina agiria contra bactérias e fungos como a *Candida albicans*, responsável pela candidíase ou sapinho (KATZUNG, 2006).

A alicina reage rapidamente com algumas proteínas e tem efeitos antioxidantes. Donovan et al. (2002) observaram que a alicina combinada com probióticos e frutooligossacarídeos pode ser alternativa viável na substituição de alguns antibióticos, sem reduzir o desempenho animal.

Outras substâncias não sulfuradas são obtidas do alho, como a garlicina, que tem a forma sólida, de cor amarelada e praticamente insolúvel em água (distinguindo-se da alicina que é líquida e contém enxofre), apresentando também atividade biológica (ALVARENGA et al., 2004) como fungicida (HE et al., 2003). Embora, inicialmente a alicina fosse a substância antifúngica ativa *in vivo*, pesquisas demonstraram que a meia vida da alicina não era suficientemente longa para que a ação dessa substância fosse comprovada. Constatou-se então

que são os produtos de degradação da alicina (ditianos, sulfetos de alila, ajoenos e outros) que possuem efeito antifúngico *in vivo* (FREEMAN & KODERA, 1995).

O teor de aliína situa-se em torno de $0,76 \pm 0,40\%$ com base na matéria natural (BLOCK et al., 1993). A formação da alicina (tiosulfinato de dialila) ocorre quando o substrato aliína entra em contato com a enzima aliniase, precursor dos compostos odoríferos do alho (ELLMORE e FELDBERG, 1994). Esta enzima é liberada dos vacúolos após situações de dano tecidual na planta (por invasão de microorganismos, mastigação, trituração ou corte dos bulbilhos), formando compostos citotóxicos e odoríferos como a alicina, que devido a sua característica química de alta instabilidade, se decompõe rapidamente em outras moléculas como o sulfito de dialila, dissulfito de dialila, trissulfito de dialila, ditiinas e ajoeno (AMAGASE et al., 2001). Estudo conduzido com diferentes formas de extração, mantendo-se uma relação de 50:50 entre alho e diluente, constatou-se que a estabilidade da alicina (meia vida do produto) foi elevada, sendo de 6,5 dias; em nível oleoso foi de 3,1 dias; e de 12;11,9; 6,6 e 3,2 dias para a extração com álcool a 20; 50; 70 e 100 %, respectivamente (FUJISAWA et al., 2008).

A composição química do alho varia segundo sua constituição genética, sistema de produção e o tipo de processamento, podendo ocorrer seleção dos componentes em diferentes quantidades. No que se refere às substâncias sulfuradas, há escassez de estudos comparando diferentes variedades. No entanto, já foi demonstrado que a composição de substâncias polares (saponinas, saponeninas e flavonóides) em diferentes cultivares de alho é variável (LANZOTTI, 2006). HOSHINO et al. (2001) quantificaram no alho cru desidratado 23,3; 11,3 mg/g e 162 µg/g de aliína, alicina e S-alil cisteína enquanto no alho fervido continha somente 6,6; menos de 0,2 mg/g e 67 µg/g, respectivamente.

Os ensaios clínicos desenvolvidos com o alho forneceram poucas informações sobre suas possíveis interações medicamentosas. Alguns pesquisadores (BLUMENTHAL et al., 2000), afirmam que o alho pode interagir com anticoagulantes e antiplaquetários. Como não há extratos padronizados, os estudos *in vitro*, *in vivo* e em humanos indicam que a modulação (aumento ou redução) da expressão das isoformas do sistema de enzimas microsossomais está diretamente relacionada com as características químicas do produto usado, da concentração empregada e do tempo de tratamento.

Especificamente, sobre a ação antiparasitária do alho em animais há poucos estudos nos quais são utilizados distintas formas de uso e soluções. Em estudo conduzido com frangos de corte no qual se usou suco de alho fresco a 10% no concentrado, por três dias consecutivos, foi verificada baixa ação anti-helmíntica, sendo de 6,7% a eliminação fecal de *Heterakis*

gallinarum para o alho e de 24,7% para o medicamento padrão a base de mebendasol (FERNANDES et al., 2004). Em pesquisa com caprinos, usando-se 1g de suco de alho/kg de peso vivo no decorrer de oito dias, constatou-se que houve controle parcial de nematóides gastrintestinais (BATATINHA et al., 2004).

Pesquisas realizadas com bovinos leiteiros no decorrer de 98 dias, utilizando resíduo do beneficiamento do alho na alimentação dos animais, em quantidades de 0, 3, 6 e 9g/animal/dia, além do controle positivo, constituído por carrapaticida comercial, demonstraram que somente o tratamento de maior quantidade de alho foi similar ao produto químico entre os 56° e 70° dias de experimentação (ALVARENGA et al. 2004). Já em estudos efetuados na Embrapa Gado de Corte, visando avaliar a eficácia do alho em pó adicionado ao sal mineral, à razão de 2%, concluíram que as populações de carrapato e da mosca-dos-chifres não diminuíram em aproximadamente quatro meses de experimentação, havendo, no entanto, redução da OPG em 47,3% de parasitas dos bovinos (BIANCHIN et al., 1999). Já MASSARIOL et al. (2009) usando diferentes níveis de alho picado a 100 e 200g na alimentação de vacas em lactação constatou efeito parcial, de acordo com os diferentes níveis de alho (46% e 52%, respectivamente) de redução de carrapatos em relação ao grupo controle.

Num estudo em que se utilizaram doses de alho desidratado, em dois grupos de bezerras da raça Nelore com infecções mistas naturais de nematódeos gastrintestinais tratadas durante 74 dias, com 10 e 20g/animal/dia de alho desidratado (o equivalente a 100 e 166mg/kg de peso vivo/dia) adicionado à ração, verificou-se redução média nos tratamentos com alho em relação ao grupo controle, de 50,02 e 23,62%, respectivamente (BIANCHIN & CATTO, 2004).

Observa-se que nas pesquisas citadas, referentes ao uso do alho no controle de parasitas, foram usados níveis, soluções e formas de administração diferenciadas, com resultados muito irregulares. Ressalta-se que a forma de preparação da formulação interfere em suas propriedades farmacológicas (KASUGA et al., 2001).

CAPITULO 2

SOLUÇÕES DE ALHO NO CONTROLE DE NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS EM BOVINOS JOVENS

Resumo

Para avaliar a atividade anti-helmíntica do alho suplementado, foram utilizadas 24 bezerras e novilhas da raça Holandesa, naturalmente infectadas. As soluções foram preparadas triturando-se o alho, 50%, mais água ou álcool 92°, 50%, administrando-se oralmente aos animais. Os tratamentos (T) foram constituídos pelo grupo controle negativo (T1); alho a 60 (T2) e 120g em extração alcoólica (T3); 60 (T4) e 120g em extrato aquoso/100kg de peso vivo (T5); e o grupo controle positivo com Albendasole a 10% (T6). Os tratamentos fitoterápicos foram repetidos a cada 14 dias, caso a infecção fosse superior a 400 ovos por grama de fezes (OPG). A técnica de coprocultura quantitativa e qualitativa foi empregada para avaliar a eficácia anti-helmíntica dos tratamentos. Durante todo o período experimental (54 dias), a eficácia média de OPG foi de 43 (T2), 50 (T3), 41(T4), 61 (T5) e 85% (T6). Foram observadas diferenças entre os grupos controle e tratados para OPG e na porcentagem relativa de larvas infectantes e desenvolvimento larval. O uso das soluções de alho demonstraram controle parcial de nematódeos gastrintestinais. Os melhores resultados foram encontrados com a solução de 120g de extrato aquoso.

Palavras-chave: *Allium sativum*, gado leiteiro, fitoterápico, helmintos.

GARLIC SOLUTIONS IN CONTROL OF GASTROINTESTINAL NEMATODES IN YOUNG CATTLE

Abstract

Twenty four Holstein calves and heifers naturally infected were used to evaluate the effect of garlic supply on helminth control. The preparation consisted to triturated garlic, 50%, plus water or alcohol 92°, 50%, orally-administrable on the animals. Treatments (T) consisted of a negative control (T1), garlic at 60 (T2) and 120g on alcoholic extract (T3); 60 (T4) and 120g on aqueous extract/100kg of life weight (T5) and the positive control with Albendazole at 10% (T6). The phitotherapeutic treatments were repeated after 14th day if the infection was superior to 400 eggs per gram of faeces (EPG). The quantitative and qualitative coproculture technique was performed to evaluate the anthelmintic efficacy of the treatments. During all experimental period (54 days) the mean efficacy of EPG were 43 (T2), 50 (T3), 41 (T4), 61 (T5) and 85% (T6). Differences between treated and control groups was observed in EPG and in relative percentage of infective larvae and the larval development. Partial control was found with the garlic solutions on gastrointestinal nematodes. Better results were found with 120g aqueous extract solution.

Key-words: *Allium sativum*, dairy cattle, helminths, phytotherapy.

Introdução

As doenças parasitárias contribuem significativamente para a redução da eficiência produtiva dos animais (BIANCHIN & CATTO 2004), implicando em grandes perdas econômicas (GRISI et al., 2002), com destaque para as helmintoses. As infecções por nematóides têm importância econômica mundial na criação de animais domésticos (PRICHARD, 1994), limitando a produção de leite, reduzindo o ganho de peso e a conversão alimentar, além de comprometer o desempenho reprodutivo e o sistema imunológico (COSTA et al, 2004).

Para o controle convencional dessas parasitoses, normalmente, são usados produtos químicos, apresentando bons resultados no controle das helmintoses (SILVA et al., 1995).

No entanto, também são observados efeitos adversos do uso desses helmintocidas, podendo acarretar malefícios ao hospedeiro, ao homem que consome os produtos de origem animal e ao ambiente (CHAGAS et al, 2003). Acrescenta-se, ainda, problemas com o desenvolvimento da resistência dos parasitas aos quimioterápicos utilizados (FURLONG et al., 2004), especialmente em bovinos leiteiros (OLIVEIRA & AZEVEDO, 2002) notadamente pelo uso indiscriminado desses produtos e pela intensificação da produção.

Nesse contexto, a fitoterapia é considerada uma alternativa importante no controle de parasitas, podendo reduzir os impactos econômicos e ambientais verificados com uso dos produtos convencionais (AVANCINI, 1994). Agrega-se também a isso que há um aumento da produção de alimentos orgânicos no Brasil e no mundo, sendo que esse tipo de agricultura não permite o uso de pesticidas (OLIVO et al., 2008). Ressalta-se ainda que a utilização de fitoterápicos em sistemas convencionais de produção, como parte da estratégia de controle de parasitas, pode elevar a vida útil dos produtos químicos (VIEIRA & CAVALCANTE, 1999) e, pelo fato dos fitoterápicos possuírem associações de compostos de vários princípios ativos, pode tornar a resistência um processo mais lento (ROEL, 2002).

Dentre os fitoterápicos indicados para o controle de parasitas, destaca-se o alho (AMARAL et al., 2006). No entanto, mesmo havendo referências seculares de seu uso terapêutico em animais domésticos, as pesquisas são escassas, apresentando grandes diferenças na forma de uso e constituição de soluções, havendo grande variabilidade de resultados. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito de distintas soluções de alho, sob extração alcoólica e aquosa, administradas oralmente no controle de nematódeos gastrintestinais em bovinos.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada entre os meses de abril e dezembro de 2009, nos laboratórios de Bovinocultura de Leite (Departamento de Zootecnia) e de Doenças Parasitárias (Departamento de Medicina Veterinária Preventiva), pertencentes à Universidade Federal de Santa Maria (RS). Os tratamentos foram constituídos pelo grupo controle negativo (T1); alho a 60 (T2) e 120g em extração alcoólica (T3); 60 (T4) e 120g em extrato aquoso/100kg de peso vivo(T5); e o grupo controle positivo com Albendasole a 10% (T6).

Para a preparação das soluções, os bulbilhos foram triturados em liquidificador com álcool etílico (92%) à semelhança da metodologia utilizada por Vendramim e Castiglioni (2000), usando-se uma relação de 1:1 (FUJISAWA et al., 2008), relacionando-se o peso de soluto por 100ml de solução (% p/v), deixando-se a mistura em repouso por 24 horas. Após esse período, o material foi coado, usando-se peneira de malha de 1 mm, e administrado aos animais, por via oral com seringa graduada, por beberagem. Procedimento similar foi usado nas soluções constituídas por água.

Para avaliação foram utilizadas terneiras e novilhas da raça Holandesa, com idade entre um e dez meses, naturalmente infectadas. A base da alimentação foi constituída de pastagens de ciclo hibernal e estival. A complementação alimentar diária com concentrado foi em média de 1% do peso vivo. Foram utilizados 24 animais, submetidos aleatoriamente aos tratamentos quando apresentavam valor mínimo de 400 ovos por grama de fezes (OPG).

As amostras fecais foram retiradas diretamente da ampola retal antes (-3, -2, -1º dia), constituindo-se um valor médio e após a administração do produto (1, 3, 7 e 11º dia), perfazendo um total de 14 dias. Após essa data, os animais que continuavam apresentando infecção superior a 400 OPG foram novamente submetidos à administração de extrato de alho, processo esse que foi repetido até a quarta administração. Os animais que apresentaram valor inferior a 400 OPG, apesar de não terem recebido nova administração, continuaram sendo monitorados como os demais. No tratamento com o produto químico utilizou-se Albendazole a 10%, em dose única.

Além da OPG, utilizou-se a técnica de coprocultura quantitativa e qualitativa segundo o Método de Roberts e O'Sullivan, descrita por Ueno e Gutierrez (1983), em amostras de fezes compostas, misturando-se as de pré e as de pós-aplicação em cada tratamento (do 7º dia).

Para avaliar o comportamento dos fitoterápicos, os dados de OPG foram submetidos a análise de regressão, verificando-se o modelo mais representativo para cada formulação. Para a comparação entre os tratamentos, fez-se análise da eficácia, usando-se os dados do 7º dia

após a aplicação dos produtos, utilizando-se a seguinte fórmula: Eficácia = [(média de OPG dos animais controle – média de OPG dos animais tratados) / média de OPG dos animais controle *100]. E, para coprocultura a fórmula da eficácia foi: Eficácia = [(valor de pré-tratamento do gênero – valor do 7º dia pós-tratamento do gênero) / valor de pré-tratamento do gênero *100]. Também se fez a comparação entre os valores de pré e pós administração dos produtos, com transformação percentual dos dados.

O desenho experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos, e quatro repetições (animais). Para diminuir a variabilidade dos valores, os dados foram submetidos à transformação logarítmica de base dez. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade do erro com auxílio do programa estatístico (SAS, 2000). Foi utilizado o seguinte modelo matemático: $Y_{ij} = \mu + T_i + R_j(T_i) + \epsilon_{ij}$, em que, Y_{ij} representa a variável dependente; i , o índice de tratamentos; j , o índice de repetições; μ é a média de todas as observações; T_i é o efeito dos tratamentos; $R_j(T_i)$ é o efeito de repetição dentro dos tratamentos; ϵ_{ij} é o efeito residual.

Resultados e discussão

Os dados médios das quatro administrações indicam que houve um comportamento distinto entre os grupos tratados com diferentes níveis de alho (Figura 1). Observa-se que os níveis mais elevados (120g de alho) apresentam características similares, verificando-se modelos cúbicos com início ascendente. Para o nível de 60g de alho sobre extração alcoólica, verificou-se um comportamento similar embora com menor persistência no controle dos helmintos. Já para o grupo em que se usou 60g de alho em extração aquosa, verificou-se também um modelo cúbico, mas com início descendente, demonstrando melhor controle no final de cada aplicação (no 7º e 11º dias). Embora essa diferença entre os grupos que receberam extrato de 60g de alho, os dados indicam que há efeito de alho a partir do 1º dia após a aplicação, havendo predominância de sua ação entre o 3º e 7º dia.

Com relação à análise de variância em que se usaram os dados do 7º dia pós-tratamento, transformados em valores percentuais (Tabela 1), observa-se que houve diferença ($P \leq 0,05$) entre os tratamentos. Os grupos que tiveram melhor eficácia na redução de OPG foram aqueles tratados com extrato de 120g de alho e com helminticida químico. O produto a base de albendasole a 10% apresentou 100% de eficácia a partir do segundo período em que

foram aplicados os fitoterápicos. A reinfecção dos animais desse grupo ocorreu a partir de 42 dias.

Considerando-se os níveis mais elevados de alho, embora a similaridade verificada, observa-se melhor comportamento do nível com 120g de alho sob extração aquosa (Figura 1). Destaca-se também a maior facilidade de aplicação devido à menor rejeição dos animais se comparada com o extrato alcoólico. Outro motivo pelo qual se recomenda essa formulação é a elevada estabilidade da alicina em meio aquoso. Em estudo conduzido com alho machacado (50%) em mistura (50%), com diferentes extratores constatou-se que a estabilidade da alicina (meia-vida química) em meio aquoso foi de 6,5 dias; em meio oleoso foi de 3,1 dias; e de 12; 11,9; 6,6 e 3,2 dias para a extração com álcool a 20, 50, 70 e 100%, respectivamente (FUJISAWA et al., 2008).

Os resultados verificados com as diferentes soluções de alho (Tabela 1), em média entre 41 e 61%, indicam que houve ação anti-helmíntica parcial desse produto. Dentro dessa faixa reporta-se o trabalho conduzido por BIANCHIN et al. (1999), que avaliaram a eficiência do alho desidratado adicionado a mistura mineral na concentração de 2% (aproximadamente 8mg/kg peso vivo/dia) no controle de carrapato, mosca-dos-chifres e nematódeos, em que se observou a redução média de 47,3 % na OPG. Também ALVARENGA et al. (2004), avaliando resíduos de limpeza de alho, adicionado ao concentrado à razão de 9g/animal/dia, verificaram um controle superior a 70% em ectoparasitas. Por outra parte, em várias pesquisas a ação foi muito baixa ou inexistente como na experimentação feita por FERNANDES et al., (2004) em que não constatou atividade anti-helmíntica em aves usando suco de alho fresco a 10% no concentrado que corresponde a 2g/kg/dia, por três dias consecutivos.

Avaliando-se os diferentes grupos constituídos antes da aplicação dos tratamentos (Tabela 2) observa-se que há grande variabilidade na participação dos diferentes gêneros, que, em parte, pode estar associada à variação das populações de helmintos em diferentes épocas do ano (PIMENTEL NETO & FONSECA, 2002; RAMOS et al., 2004), em que o trabalho foi desenvolvido (outono, inverno e primavera). Considerando-se o valor médio de todos os animais ao pré-tratamento, a participação foi de 21, 38, 15, 8 e 18% para os gêneros *Cooperia* spp., *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp. e *Oesophagostomum* spp., respectivamente. Esses valores são bem distintos das populações encontradas em bovinos de leite, em Bagé – RS, por HONER & VIEIRA-BRESSAN (1992), com 90% de *Cooperia punctata*, 8% de *Haemonchus* spp., e os 2% restantes estavam distribuídos entre *Trichostrongylus axei* e *Ostertagia ostertagi*.

Considerando-se a primeira administração dos produtos, observa-se que não houve crescimento de larvas nas fezes oriundas dos animais tratados com Albendasole até o 42º dia. Após, destaca-se a reinfecção com predominância do gênero *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp. e *Cooperia* spp..

Para os grupos tratados com alho (primeira administração), os resultados são irregulares; apenas no gênero *Cooperia* spp. verificou-se diminuição do número de larvas em todos os grupos; para os gêneros *Oesophagostomum* spp. e *Trichostrongylus* spp. verificou-se efeito parcial em alguns grupos. Na segunda administração, verifica-se maior influência do tratamento com 120g de alho sob extração aquosa com controle em todos os gêneros. Nos demais grupos de fitoterápicos também se observa influência sobre o crescimento de larvas. Na terceira administração destaca-se o aumento de larvas do gênero *Cooperia* spp., e, em média, diminuição da população dos demais gêneros. Na quarta administração, a participação dos gêneros *Cooperia* spp. e *Ostertagia* spp. manteve-se elevada; para *Haemonchus* spp. e *Trichostrongylus* spp. foi baixa e para *Oesophagostomum* spp. manteve-se o controle.

Para os valores médios dos quatro períodos, houve dificuldade em se apontar influência das diferentes soluções com alho. No entanto, comparando-se os valores de pré com os de pós-tratamento (quarta a aplicação), houve mudança substancial na representatividade da população de larvas infectantes com aumento dos gêneros *Cooperia* spp. e *Ostertagia* spp.. Para o *Haemonchus* spp., os níveis com 60g de alho, os resultados são contraditórios. Para os níveis com 120g de alho, houve redução desse gênero, que é responsável pelas espoliações mais severas e em casos hiperagudos pode ocorrer morte súbita por gastrite hemorrágica (TAYLOR et al., 2007).

Com relação à eficácia dos produtos sobre os diferentes gêneros de nematóides gastrintestinais recuperados da cultura de larvas (Tabela 3), observa-se que para o grupo tratado com produto químico a eficácia foi de 100%.

Para as soluções com fitoterápico, verifica-se, após a primeira administração, dos preparados sob extração alcoólica à aquosa, um controle crescente do gênero *Cooperia* spp., com destaque para o nível de 120g de alho; para o *Haemonchus* spp. o melhor resultado, com controle superior a 50%, foi obtido com a formulação contendo 120g de alho em álcool. Para os gêneros *Trichostrongylus* spp. e *Ostertagia* spp. os melhores resultados foram obtidos com as soluções de alho em água.

Após a segunda administração dos fitoterápicos, destaca-se novamente o nível de 120g em água, apresentando 100% de eficácia sobre todos os gêneros (presentes nas culturas de larvas); foram efetivos também os níveis de 60g em álcool para *Cooperia* spp. e *Ostertagia*

spp.; eficácia superior a 50% para os gêneros *Cooperia* spp. e *Trichostrongylus* spp. foi observada com nível de 60g em água.

Na terceira administração, destaca-se o controle de *Cooperia* spp. e *Ostertagia* spp. em todos os tratamentos com fitoterápico, indicando, em certo grau, um efeito cumulativo da reutilização do tratamento com alho. Controle similar, embora menos eficaz, foi observado sobre o *Haemonchus* spp.. Essa tendência tornou-se mais evidente na quarta administração com aumento dos grupos tratados com alho que não apresentaram reinfecção com helmintos. Esses resultados guardam relação com a metodologia utilizada por BATATINHA et al. (2009) ao tratarem os animais com alho por um período contínuo, controlando parcialmente nematódeos gastrintestinais em caprinos.

Considerando a eficácia média no período experimental em todos os grupos com fitoterápicos verificou-se controle parcial dos distintos gêneros de helmintos, havendo melhor resultado com o nível de 120g de alho sob extração aquosa.

Conclusões

Os resultados demonstram que as diferentes soluções de alho apresentam controle diferenciado sobre nematódeos gastrintestinais. As soluções obtidas por extração aquosa são mais adequadas, devido à facilidade de se administrar, pela menor rejeição dos animais ao produto aquoso e pelos resultados obtidos. Dentre as soluções com alho, o nível de 120g de alho sob extração aquosa foi o mais eficaz.

Referências bibliográficas

ALVARENGA, L.C. et al. Alteração da carga de carrapatos de bovinos sob a ingestão de diferentes níveis do resíduo do beneficiamento do alho. **Ciência Agrotécnica**, v.28, n.4 p.906-912, 2004.

AMARAL, F.M.M. et al. Plants and chemical constituents with giardicidal activity. **Revista Brasileira de Farmacognosia** v.16, supl.1, p.696-720. 2006.

AVANCINI, C.A.M. **Sanidade animal na agroecologia: atitudes ecológicas de sanidade animal e plantas medicinais em Medicina Veterinária**. Porto Alegre: Fundação Gaia, 1994. 46p.

BIANCHIN, I. et al. **Eficiência do pó de alho (*Allium sativum* L.) no controle dos parasitas de bovinos**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 31p. (Boletim técnico, 8).

BIANCHIN, I.; CATTO, J.B. Alho desidratado (*Allium sativum* L.) no controle de nematódeos gastrintestinais em bovinos naturalmente infectados. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1267-1270, 2004.

CHAGAS, A.C.S. et al. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.109-114, 2003.

COSTA, A.J. et al. Avaliação comparativa da ação anti-helmíntica e do desenvolvimento ponderal de bezerros tratados com diferentes avermectinas de longa ação. **A Hora Veterinária**, v.24, n.139, p.31-34, 2004.

FERNANDES, R.M. et al. Ausência da atividade anti-helmíntica de plantas em frangos de corte naturalmente infectados com *Heterakis gallinarum*. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1629-1632, 2004.

FUJISAWA, H. et al. Biological and chemical stability of garlic-derived allicin. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.56, n.11, p.4229-4235. 2008.

FURLONG, J. et al. Controle estratégico do carrapato dos bovinos. **A Hora Veterinária**, v.23, n.137, p.53-56, 2004.

GRISI, L. et al. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, v.21, n.125, p.8-10, 2002.

HONER, M.R.; VIEIRA-BRESSAN, M.C.R. Nematódeos de bovinos no Brasil: Situação Atual da Pesquisa, 1991. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v.1, n.1, p.67-79, 1992.

OLIVEIRA, A.A.; AZEVEDO, H.C. Resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em bovinos de leite na região dos tabuleiros costeiros de Sergipe. **Revista Científica Rural**, v.7, n.2, p.64-71, 2002.

OLIVO, C.J. et al. Óleo de citronela no controle do carrapato de bovinos. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.406-410, 2008.

PIMENTEL NETO, M.; FONSECA, A.H. Epidemiologia das helmintoses pulmonares e gastrintestinais de bezerros em região de baixada do Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.22, n.4, p.148-152, 2002.

PRICHARD, R.K. Anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, v.54, n.1-3, p.259-268, 1994.

ROEL, A.R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.1, n.2, p.43-50, 2002.

UENO, H.; GUTIERREZ, V.C. **Manual para o diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. Tóquio: Japan International Cooperation Agency, 1983. 176p.

VENDRAMIM, J.D.; CASTIGLIONI, E. Aleloquímicos, resistência de plantas e plantas inseticidas. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONI, E. (Org.) **Bases e Técnicas do Manejo de Insetos**. Santa Maria: Pallotti, 2000. p113-128.

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

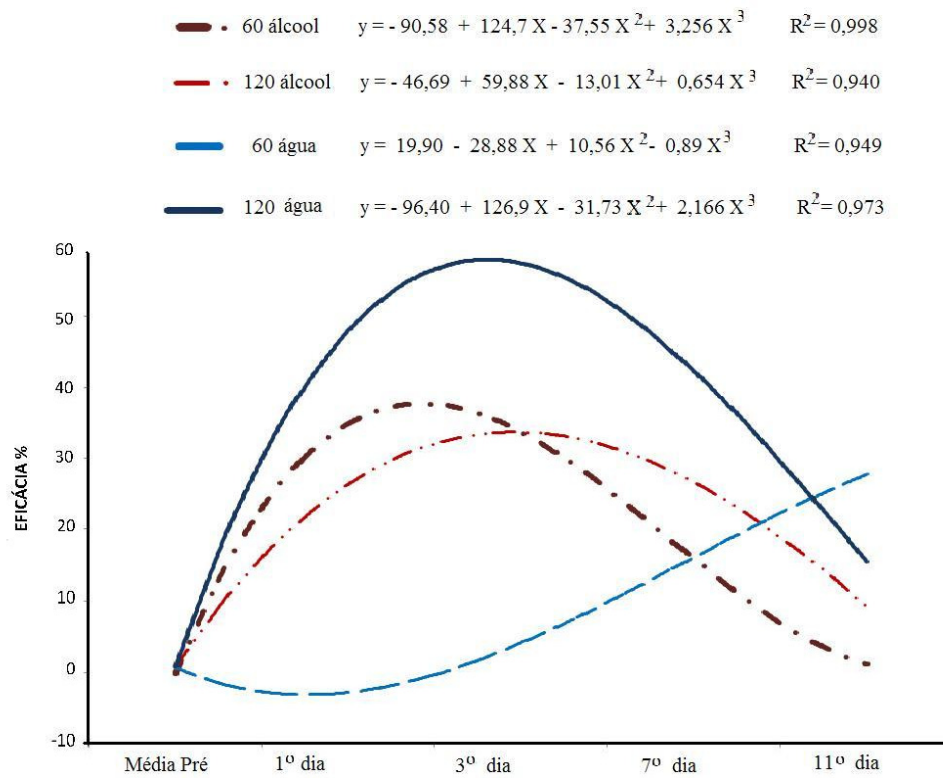


Figura 1 – Eficácia de controle de nematódeos, com base na média de OPG, no pré e pós-tratamento (1º, 3º, 7º e 11º dia) em terneiras e novilhas da raça Holandesa, naturalmente infectadas e submetidas a distintos tratamentos com alho (média de 4 aplicações). Santa Maria, RS- 2009.

TABELA 1 - Eficácia média de controle de helmintos, com base na OPG (ovos por grama de fezes), obtido no 7º dia pós-tratamento em terneiras e novilhas da raça Holandesa, naturalmente infectados e submetidos a distintos tratamentos com alho (4 administrações) em 54 dias de avaliação. Santa Maria, RS- 2009.

Grupos	Eficácia %				Média
	Administração				
	1 °	2 °	3 °	4 °	
Alho 60g em álcool /100kg de PV	23	42	36	70	43 ^b
Alho 120g em álcool /100kg de PV	41	44	53	66	50 ^{ab}
Alho 60g em água /100kg de PV	41	22	55	50	41 ^b
Alho 120g em água /100kg de PV	38	73	58	77	61 ^{ab}
Albendasole ¹	73	100	100	56	82 ^a
CV	24	14	12	17	17

^{a,b}= médias seguidas por letras distintas na coluna, indicam diferença significativa a ($P \leq 0,05$) pelo teste de Tukey; ¹= Aplicação única; PV = Peso Vivo. CV = Coeficiente de variação

TABELA 2 - Porcentual dos gêneros de nematódeos gastrintestinais - *Cooperia spp.* (Coop.), *Haemonchus spp.* (Haem.), *Trichostrongylus spp.* (Trich.), *Ostertagia spp.* (Ostert.), *Oesophagostomum spp.* (Oesoph.) - recuperados de culturas de larvas em fezes de terneiras e novilhas da raça Holandesa submetidas a distintos tratamentos, em 54 dias de avaliação. Santa Maria, RS- 2009.

	Coop.		Haem.		Trich.		Ostert.		Oesoph.		
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	
1ª Administração											
Alho 60g em álcool /100kg de PV	11	8	73	61	6	8	9	15	0	8	
Alho 120g em álcool /100kg de PV	21	14	48	18	8	60	9	8	13	0	
Alho 60g em água /100kg de PV	48	20	2	64	21	8	12	8	18	0	
Alho 120g em água /100kg de PV	36	6	28	74	26	12	7	2	3	6	
Albendasole ¹	9	0	69	0	10	0	11	0	0	0	
2ª Administração											
Alho 60g em álcool /100kg de PV	11	0	73	53	6	5	9	0	0	42	
Alho 120g em álcool /100kg de PV	11	6	9	12	40	26	15	56	0	0	
Alho 60g em água /100kg de PV	15	2	7	34	45	10	19	54	0	0	
Alho 120g em água /100kg de PV	40	0	7	0	20	0	33	0	0	0	
Albendasole ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3ª Administração											
Alho 60g em álcool /100kg de PV	59	86	0	6	9	0	33	8	0	0	
Alho 120g em álcool /100kg de PV	55	96	6	4	5	0	35	0	0	0	
Alho 60g em água /100kg de PV	28	42	28	10	28	2	28	46	28	0	
Alho 120g em água /100kg de PV	48	80	0	20	9	0	43	0	0	0	
Albendasole ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4ª Administração											
Alho 60g em álcool /100kg de PV	83	20	6	4	1	44	10	32	0	0	
Alho 120g em álcool /100kg de PV	89	52	2	2	1	10	9	36	0	0	
Alho 60g em água /100kg de PV	56	54	11	22	1	2	35	22	0	0	
Alho 120g em água /100kg de PV	82	50	8	2	1	10	9	38	0	0	
Albendasole ¹	36	6	28	74	26	12	7	2	3	6	
Média das Administrações											
Alho 60g em álcool /100kg de PV	41	29	38	31	6	14	15	14	0	13	
Alho 120g em álcool /100kg de PV	44	42	16	9	14	24	17	25	3	0	
Alho 60g em água /100kg de PV	37	30	12	33	24	6	24	33	12	0	
Alho 120g em água /100kg de PV	52	34	11	24	14	6	23	10	1	2	
Albendasole ¹	11	2	24	19	9	3	5	1	1	2	
Comparação do 1º Pré com último pós-tratamento											
Alho 60g em álcool /100kg de PV	11	20	73	4	6	44	9	32	0	0	
Alho 120g em álcool /100kg de PV	21	52	48	2	8	10	9	36	13	0	
Alho 60g em água /100kg de PV	48	54	2	22	21	2	12	22	18	0	
Alho 120g em água /100kg de PV	36	50	28	2	26	10	7	38	3	0	
Albendasole ¹	9	6	69	74	10	12	11	2	0	6	

Amostras coletadas ao pré e pós-tratamento (7º dia); PV = Peso Vivo.

TABELA 3 - Eficácia (%) de distintos tratamentos sobre os gêneros de nematódeos gastrintestinais, *Cooperia spp.* (Coop.), *Haemonchus spp.* (Haem.), *Trichostrongylus spp.* (Trich.), *Ostertagia spp.* (Ostert.), *Oesophagostomum spp.* (Oesoph.) - recuperados de culturas de larvas em fezes de terneiras e novilhas da raça Holandesa coletadas ao pré e pós-tratamento (7º dia), em 54 dias de avaliação. Santa Maria, RS- 2009.

1ª Administração	Coop.	Haem.	Trich.	Ostert.	Oesoph.
Alho 60g em álcool /100kg de PV	27	16	0	0	0
Alho 120g em álcool /100kg de PV	33	63	0	11	100
Alho 60g em água /100kg de PV	58	0	62	33	100
Alho 120g em água /100kg de PV	83	0	54	71	0
Albendasole ¹	100	100	100	100	-
2ª Administração					
Alho 60g em álcool /100kg de PV	100	27	17	100	0
Alho 120g em álcool /100kg de PV	45	0	35	0	(-)
Alho 60g em água /100kg de PV	87	0	78	0	(-)
Alho 120g em água /100kg de PV	100	100	100	100	(-)
Albendasole ¹	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
3ª Administração					
Alho 60g em álcool /100kg de PV	0	0	100	76	(-)
Alho 120g em álcool /100kg de PV	0	33	100	100	(-)
Alho 60g em água /100kg de PV	0	64	93	0	100
Alho 120g em água /100kg de PV	0	0	100	100	(-)
Albendasole ¹	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
4ª Administração					
Alho 60g em álcool /100kg de PV	76	33	0	0	(-)
Alho 120g em álcool /100kg de PV	42	0	0	0	(-)
Alho 60g em água /100kg de PV	4	0	0	37	(-)
Alho 120g em água /100kg de PV	39	75	0	0	(-)
Albendasole ¹	50	50	50	42	66

¹ = Aplicação única; PV = Peso Vivo; (-) = sem larvas

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As helmintoses são responsáveis por perdas significativas no rebanho bovino, especialmente em bovinos de leite. As condições brasileiras de climas tropical e subtropical com períodos de muita umidade e manejo inadequado dos animais como lotação elevada, não rotação dos pastos, alimentação deficiente, são alguns dos aspectos que contribuem para elevar os danos causados por essas parasitoses. Para seu controle são usados produtos químicos, muitas vezes de forma inadequada, sendo utilizados normalmente helmintocidas de longa ação que acabam gerando genótipos de parasitas resistentes. Além desse fator que exerce efeito sobre a produtividade dos animais, outros como o efeito sobre o meio ambiente e sobre os produtos animais devem ser considerados. Os fitoterápicos podem minimizar esses problemas, por isso constituem-se em alternativa importante, embora ainda haja escassez de trabalhos científicos sobre essa temática.

Na presente pesquisa, as soluções avaliadas demonstraram que o alho exerce efeito parcial no controle das helmintoses, com resultados mais elevados nas soluções confeccionadas com água. A repetição dos tratamentos a cada 14 dias indicou que houve uma diminuição gradativa da carga parasitária, havendo efeito nos distintos gêneros de helmintos. Esse resultado aponta para um possível efeito sinérgico da reaplicação do tratamento com as soluções feitas com alho.

Os resultados, embora irregulares e de efeito parcial sobre os parasitas, apontam para a necessidade de serem feitas mais experimentações, avaliando as soluções mais promissoras em um período mais longo de tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, M. et al. Garlic and onions: their effect on eicosanoid metabolism and its clinical relevance. **Prostag Leukot Essent Fatty Acids** v.62, n.2, p.55-73, 2000.

ALMEIDA et al. Desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes, na estação seca da baixada Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.14, n.3, p.89-94, 2005.

ALVARENGA, L.C. et al. Alteração da carga de carrapatos de bovinos sob a ingestão de diferentes níveis do resíduo do beneficiamento do alho. **Ciência Agrotécnica**, v.28, n.4 p.906-912, 2004.

ALVES, P.H. et al. Aplicação de formulação do fungo predador de nematóides *Monacrosporium thaumastium* (Drechsler, 1937) no controle de nematóides de bovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.6, p.568-573, 2003.

AMAGASE, H. et al. Intake of Garlic and its Bioactive Components. **The Journal of Nutrition**, v.1, n.131, p.955-962, 2001.

AMARAL, F.M.M. et al. Plants and chemical constituents with giardicidal activity. **Revista Brasileira de Farmacognosia** v.16, supl.1, p.696-720, 2006.

AMARANTE, A. F. T. Controle integrado de helmintos de bovinos e ovinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, supl.1, p.68-74, 2004.

ANDERSON, R. Nematode transmission patterns. **Journal of parasitology**, v.74, n.1, p.30-45, 1988.

ANKRI, S.; MIRELMAN, D. Antimicrobial properties of allicin from garlic. **Microbes and Infection**, v.1, n.2, p.125-129, 1999.

ANZIANI, O.S.; FIEL, C.A. Resistencia de los nematodeos gastrointestinales a los antihelmínticos: un problema emergente y relevante para la producción bovina nacional. Disponível em: <<http://cnia.inta.gov.ar/helminto/pdf%20Resistencia/Anziani.pdf>>. Acessado em 10 jan 2011.

ARAÚJO, J.V. et al. Screening parasitic nematode- trapping fungi *Arthrobotrys* for passage through the gastrointestinal tract of calves. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.48, n.6, p.543-552, 1996.

ARAÚJO, J.V. et al. Effects of temperature, mineral salt and passage through the gastrointestinal tract of calves on sodium alginate formulation of *Arthrobotrys robusta*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.9, n.1, p.55-60, 2000.

ARAÚJO, J.V. et al. Control of bovine gastrointestinal nematode parasites using pellets of the nematode-trapping fungus *Monacrosporium thaumastium*. **Ciência Rural**. v.34, n.6, p.457-463, 2004.

AUGUSTI, K.T. Therapeutic values of onion (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.). **Indian Journal Experimental Biology**, v.34, n.7, p.634-640, 1996

AVANCINI, C.A.M. **Sanidade animal na agroecologia: atitudes ecológicas de sanidade animal e plantas medicinais em Medicina Veterinária**. Porto Alegre: Fundação Gaia, 1994. 46p.

BARGER, I.A. The statistical distribution of trichostrongylid nematodes in grazing lambs. **International Journal for Parasitology**, v.15, n.6, p.645-649, 1985.

BARRETO, M.A., et al. Eficácia anti-helmíntica do levamisole, albendazole e ivermectina em ovinos na região semiárida da Bahia. In: XIV Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária e II Simpósio Latino-Americano de Rickettsioses. **Anais...** Ribeirão Preto, setembro de 2006. p.266.

BATAIER, M.N. et al. Bunostomiase. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.6, n.11, p.1679-7353, 2008.

BATATINHA, M.J.M et al. Efeitos do suco de alho (*Allium sativum* L.) sobre nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1265-1266, 2004.

BATH, G.F.; VAN WYK, J.A. Using the FAMACHA system on commercial sheep farms in South Africa. In: 5th INTERNATIONAL SHEEP VETERINARY CONGRESS, **Anais...** Cape Town, South Africa, 2001.

BIANCHIN, I. et al. **Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil**. Campo Grande: EMBRAPA, 1996, 120p. (Circular Técnico, 24).

BIANCHIN, I. et al. **Eficiência do pó de alho (*Allium sativum* L.) no controle dos parasitas de bovinos**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 31p. (Boletim técnico, 8).

BIANCHIN, I.; CATTO, J.B. Alho desidratado (*Allium sativum* L.) no controle de nematódeos gastrintestinais em bovinos naturalmente infectados. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1267-1270, 2004.

BLOCK, E. The chemistry of garlic and onions. **Scientific American**, v.252, n.3, p.114-119, 1985.

BLOCK, E. et al. Organosulfur chemistry of garlic and onion: Recent results. **Pure & Applied Chemistry**, v.65, n.4, p.625-632, 1993.

BLUMENTHAL, M. et al. **Herbal medicine: Expanded commission and monographs**. Newton, MA: Integrative Medicine Communications. 2000. p.519.

BORDIN E.L. Algumas considerações sobre a resistência de nematódeos gastrintestinais de ruminantes aos anti-helmínticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, Supl.1, 2004.

BORGES, C.C.L. Atividade *in vitro* de anti-helmínticos sobre larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de caprinos, utilizando-se a técnica de coprocultura quantitativa (Ueno, 1995). **Parasitologia Latinoamericana**, v.58, n.3-4, p.142-147, 2003.

BORGES, F.A. et al. Resistência de *Haemonchus placei*, *Cooperia punctata* e *C. spatulata* a ivermectina em bovinos do estado de Minas Gerais, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 13., SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RICKSIOSES, 2004, Ouro Preto, SP. **Anais...** Ouro Preto: CBPV, 2004. 249 p.

CAMPOS, A.K. **Efeito da criopreservação e de formulações sobre a viabilidade do fungo nematófago *Monacrosporium spp.*** 2002. 48f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

CATTO, J.B. Verminose de bovinos. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá, 1997. p.131-137.

CATTO et al. Efeitos da everminação de matrizes e de bezerros lactentes em sistema de produção de bovinos de corte na região de Cerrado. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.188-194, 2005.

CHAGAS, A.C.S. et al. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.109-114, 2003.

CHAGAS, A.C.S. et al. Controle de verminose em pequenos ruminantes adaptado para a região da zona da Mata/MG e região serrana do Rio de Janeiro. Sobral, CE, n.30, p.4, 2005. (Circular Técnico),

CHARLES, T.P.; FURLONG, J. **Doenças parasitárias dos bovinos de leite**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1992, 134p.

CHUNGSAMARNYART, N.; JIWAJINDA, S. Acaricidal activity of volatile oil from lemon and citronella grasses on tropical cattle ticks. **Kasetsart Journal**, v.26, n.5, p.46-51, 1992.

COLES, G.C. Cattle nematodes resistant to anthelmintics: why so few cases? **Veterinary Research**, v.33, n.5, p.481-489, 2002.

COLES, G.C. Anthelmintic resistance--looking to the future: a UK perspective. **Research Veterinary Science**, v.78, n.2, p.99-108, 2005.

COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L.S. **Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos do estado do Ceará**. Sobral. Embrapa-CNPC, p.6, 1984. (EMBRAPA – CNPC. Comunicado Técnico, 13).

COSTA, C.T.C. et al Efeito ovicida de extratos de sementes de *Mangifera indica* L. sobre *Haemonchus contortus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.11, n.2, p.57-60, 2002.

COSTA, A.J. et al. Avaliação comparativa da ação anti-helmíntica e do desenvolvimento ponderal de bezerros tratados com diferentes avermectinas de longa ação. **A Hora Veterinária**, v.24, n.139, p.31-34, 2004.

COSTA, M.S.V.L.F. **Dinâmica das infecções por helmintos gastrintestinais de bovinos na região do vale do mucuri, MG**. 138f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, Belo Horizonte, 2007.

CUNHA FILHO, L.F.C. Quimioresistência aos anti-helmínticos em ovinos. **UNOPAR Científica**, v.1, n.1, p.91-102, 1999.

DAUSCH, J.G.; NIXON, D.W.. Garlic: a review of its relationship to malignant disease. **Preventive Medicine**, v.19, n.3, p.346-361, 1990.

DIEHL, M.S. et al. Prospect for anthelmintic plants in the Ivory Coast using ethnobotanical criteria. **Journal of Ethnopharmacology**, v.95, n.2-3, p.277-284, 2004.

DIMANDER, S.O. et al. Evaluation of gastro-intestinal nematode parasite control strategies for first-season grazing cattle in Sweden. **Veterinary Parasitology**, v.111, n.2-3, p.193-209, 2003.

DONOVAN, D.C. et al. Growth and health of Holstein calves fed milk replacers supplemented with antibiotics and 'Enteroguard'. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.85, n.4, p.947-950, 2002.

EADY, S.J. et al. Comparison of genetic and non genetic strategies for control of gastrointestinal nematodes of sheep. **Livestock Production Science**, v.81, n.1, p.11-23, 2003.

ECHEVARRIA, F.A.M. Resistência anti-helmíntica. In: CHARLES, T. P. **Controle de nematóides gastrintestinais em ruminantes**. Juiz de Fora: Terezinha Padilha, 1996, p.53-76.

ECHEVARRIA, F.; PINHEIRO, A. Eficiência de anti-helmínticos em bovinos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, XI. 1999, Salvador, **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999, 274 p.

ELLMORE, G.; FELDBERG, R. Alliin lyase localization in bundle sheaths of garlic clove (*Allium sativum*). **American Journal of Botany**, v.81, n.1, p. 89-94, 1994.

FERNANDES, R.M. et al. Ausência da atividade anti-helmíntica de plantas em frangos de corte naturalmente infectados com *Heterakis gallinarum*. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1629-1632, 2004.

FREEMAN, F.; KODERA, Y. Garlic chemistry: stability of S-(2-propenyl)-2-propene-1-sulfinothionate (allicin) in blood, solvents, and simulated physiological fluids. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.43, n.9, p.2332-2338, 1995.

FUJISAWA, H. et al. Biological and chemical stability of garlic-derived allicin. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.56, n.11, p.4229-4235, 2008.

FURLONG, J. et al. Controle estratégico do carrapato dos bovinos. **A Hora Veterinária**, v.23, n.137, p.53-56, 2004.

GRISI, L. et al. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, v.21, n.125, p.8-10, 2002.

GROPPO, F.C. et al. Antimicrobial activity of garlic against oral streptococci. **International Journal of Dental Hygiene**, v.5, n.2, p.109-115, 2007.

GUARRERA, P.M. Traditional antihelmintic, antiparasitic and repellent uses of plants in central Italy. **Journal of Ethnopharmacology**, v.68, n.1, p.183-192, 1999.

GURIB-FAKIM, A. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow-Review. **Molecular Aspects of Medicine**, v.27, n.1, p.1-93, 2006.

HARRIS, J.C. et al. Antimicrobial properties of *Allium sativum* (garlic). **Appleid Microbiology and Biotechnology**, v.57, n.3, p.282-286, 2001.

HE, Y. M. et al. Prevention and therapy of fungal infection in severe acute pancreatitis: a prospective clinical study. **World Journal of Gastroenterology**, v.9, n.11, p.2619-2621, 2003.

HEIMERDINGER, A. et al. Extrato alcoólico de capim-cidreira no controle do *Boophilus microplus* em bovinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.15, n.1, p.37-39, 2006.

HENNON, P.S. **Les résistances aux anthelminthiques**: synthèse bibliographique des connaissances actuelles. 1993, 67f. Thèse (Docteur Veterinaire) – École Nationale Vétérinaire de Toulouse, Toulouse, 1993.

HERD, R. et al. Environmental impact of avermectin usage in livestock: research recommendation **Veterinary Parasitology**. v.48, n.1-4, p.337-340, 1993.

HOLMES, P. H. Pathogenesis of Trichostrongylosis. **Veterinary Parasitology**, v.18, n.2, p. 89-101, 1985.

HONER, M.R.; VIEIRA-BRESSAN, M.C.R. Nematódeos de bovinos no Brasil: Situação Atual da Pesquisa, 1991. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v.1, n.1, p.67-79, 1992.

HOSHINO, T. et al. Effects of Garlic Preparations on the Gastrointestinal Mucosa. **The Journal of Nutrition**, v.131, n.3, p.1109-1113, 2001.

HOVI, M. et al. Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges. **Livestock Production Science**, v.80, n.1-2, p.41-53, 2003.

IBGE Censo Agropecuário 2006 - Resultados Preliminares 2006. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pr&tema=censoagro>> Acessado em: 10 jan. 2011.

KASUGA, S. et al. Pharmacologic Activities of Aged Garlic Extract in Comparison with Other Garlic Preparations. **Journal of nutrition**, supl.3, v.131, p.1080–1084, 2001.

KATZUNG, B.G. **Farmacologia Básica e Clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 9ed., 2006. 1008p.

KEMPER, K.J. Garlic (*Allium sativum*). 2000. Disponível em <<http://www.ccp.edu/herbal/default.htm>>. Acessado em: 11 jan. 2011

KYO, E. et al. Immunomodulatory effects of aged garlic extract. **Journal of Nutrition**, v.131, supl.3, p.1075-1079, 2001.

KOROLKOVAS, A.; BURCKHALTER, J.H. **Química farmacêutica**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982. 783p.

LANZOTTI, V. The analysis of onion and garlic. **Journal of Chromatography A**, v.1112, n.1-2, p. 3-22, 2006.

LARSEN, M. Biological control of helminths. **International Journal for Parasitology**. v.29, n.1, p.139-146, 1999.

LARSEN, M. Biological control in a global perspective – a review with emphasis on *Duddingtonia flagrans*. In: FAO. **Animal Production and Health Division**. Biological control of nematode parasites of small ruminants in Asia. **Final proceedings...** Rome, Italy: FAO, 2002. 104p.

LAWSON, L.D. **Phytochemicals of Europe: their chemistry and biological activity.** Washington: American Chemical Society, 1998. 209p.

LEOPOLDINO, W.M. et al. Endoparasitas em bovinos naturalmente infectados da região do Triângulo Mineiro. **Veterinária Notícias**, v.5, n.2, p.41-46, 1999.

MADSEN, M., et al. Treating cattle with ivermectin: effects on the fauna and decomposition of dung pats. **Journal of Applied Ecology**, v.27, n.1, p.1-15, 1990.

MARTIN, R.J. Modes of action of anthelmintic drugs. **Veterinary Journal**, v.154, n.1, p.11-34, 1997.

MASSARIOL, P.B. et al. Alteração da carga de ectoparasitas em vacas da raça Holandesa submetidas a diferentes níveis de alho (*Allium sativum* L.) na alimentação. **Revista Brasileira de Plantas Medicináveis**, v.11, n.1, p.37-42, 2009.

MOLENTO, M.B. Guia FAMACHA para diagnóstico clínico de parasitoses em pequenos ruminantes. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.3, n.2, p.175-178, 2000.

MOLENTO, M.B. Multidrug resistance in *Haemonchus contortus* associated with suppressive treatment and rapid drug alternation. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, n.2, p.272, 2004.

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

MORAES, F.R. **Uso de marcadores imunológicos na avaliação da resposta imune dos ovinos à infecção natural por nematódeos e na seleção de animais resistentes às parasitoses.** 2002. 194f. Dissertação de mestrado (Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

NICOLAU, C.V.J. et al. Relação entre desempenho e infecções por nematódeos gastrintestinais em bovinos Nelore em crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.54, n.4, p.351-357, 2002.

OLIVEIRA, A.A.; AZEVEDO, H.C. Resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em bovinos de leite na região dos tabuleiros costeiros de Sergipe. **Revista Científica Rural**, v.7, n.2, p.64-71, 2002.

OLIVO, C.J. et al. Óleo de citronela no controle do carrapato de bovinos. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.406-410, 2008.

ONYIAH, L.C.; ARSLAN, O. Simulating the development period of a parasite of sheep on pasture under varying temperature conditions. **Journal of Thermal Biology**, v.30, n.3, p.203-211, 2005.

PACKER, J.F.; LUZ, M.M.S. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.1, p.102-107, 2007.

PADILHA, T. **Controle dos nematódeos gastrintestinais em ruminantes**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1996. 258p.

PAIVA, F. et al. Resistência a ivermectina constatada em *Haemonchus placei* e *Cooperia punctata* em bovinos. **A Hora Veterinária**, v.20, n.120, p.29-32, 2001.

PAIVA, F.; MENZ, I. *In vitro* evaluation of ivermectin resistant field strains of *Haemonchus placei* and *Cooperia punctata* infective larvae. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, XXI. 2000, PUNTA EL ESTE, **Anais...** Punta del Este: World Buiatrics Society, 2000. 144p.

PIMENTEL NETO, M.; FONSECA, A.H. Epidemiologia das helmintoses pulmonares e gastrintestinais de bezerros em região de baixada do Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.22, n.4, p.148-152, 2002.

PINTO J.M.S. et al. Relação entre o periparto e a eliminação de ovos de nematóides gastrintestinais em cabras anglo nubiana naturalmente infectadas em sistema semi-extensivo de produção. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, supl.1, p.138-143, 2008.

PRICHARD, R.K. Anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, v.54, n.1-3, p.259-268, 1994.

RABINKOV, A. et al. The mode of action of allicin: trapping of radicals and interaction with thiol containing proteins. **Biochimica et Biophysica Acta – General Subjects**, v.1379, n.2, p.233-244, 1998.

RAHMAM, W. A. Changes in live weight gain and blood constituents and worm egg out put in goats artificially infected with a sheep-derived strain of *Haemonchus contortus*. **British Veterinary Journal**, v.146, n.6, p.543-550, 1991.

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

RANGEL, V.B. et al. Resistência de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. às avermectinas em bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.186-190, 2005.

ROEL, A.R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.1, n.2, p.43-50, 2002.

SALLAM, K.I. et al. Antioxidant and antimicrobial effects of garlic in chicken sausage. **Lebenson Wiss Technology**, food science and technology, v.37, n.8, p.849-855, 2004.

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

SANTOS, M.A. et al. Detection and ecology of nematophagous fungi from Brazilian soils. **Nematologia Brasileira**, v.15, n.2, p.121-134, 1991.

SCHNEIDER, E. **A cura e a saúde pelos alimentos**. 2ed.; Santo André: Casa Publicadora Brasileira, 1984. 313.

SILVA, C.R. et al. Eficácia anti-helmíntica de uma formulação de albendazole a 10% associado a cobalto em nematódeos de bezerros naturalmente infectados. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.4, n.2, p.125-128, 1995.

SMITH, G. The population biology of the parasitic stages of *Haemonchus contortus*. **Parasitology**, v.96, n.2, p.185-195, 1988.

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

SOUZA, A.P. Controle integrado das principais parasitoses de bovinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, supl.1, p.72-79, 2004.

SOUZA, A.P. et al. Controle estratégico do *Boophilus microplus* com o uso de Doramectin e o efeito sobre a dinâmica populacional de *Dermatobia hominis* e helmintos gastrintestinais. In: JORNADA DE PESQUISA DA UDESC, 3, 1994, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: UDESC, 1994. 98p.

STEEL, J.Q. Pharmacokinetics and metabolism of avermectins in livestock. **Veterinary Parasitology**, v.48, n.1-4, p.45-47, 1993.

TAYLOR, M.A. et al. **Veterinary Parasitology**. 3ed. Philadelphia: Blackwell Publishing, 2007. 874p.

TATTELMAN, E. Health effects of garlic. **American Family Physician**, v.72, n.1, p.103-106, 2005.

TERRILL, 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, n.4, p.261-268, 2001.

UENO, H.; GUTIERREZ, V.C. **Manual para o diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. Japan International Cooperation Agency, 1983. 176p.

UENO, H.; GONÇALVES, V.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. Tóquio : Japan International Cooperation Agency, 1998. 143p.

URBINA, J.A. et al. Inhibition of phosphatidylcholine biosynthesis and cell proliferation in *Trypanosoma cruzi* by ajoene, an antiplatelet compound isolated from garlic. **Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas**, v.45, n.12, p.2381-2387, 1993.

URQUHART, G.M. et al. **Parasitologia Veterinária**. 2ed; São Paulo: Guanabara Koogan, 1998, 170p.

VENDRAMIM, J.D.; CASTIGLIONI, E. Aleloquímicos, resistência de plantas e plantas inseticidas. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONI, E. (Org.) **Bases e Técnicas do Manejo de Insetos**. Santa Maria: Pallotti, 2000. p113-128.

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. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia. Caprinocultura e Ovinocultura, 1991. p.27-36.

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

WALLER, P.J. et al. The potential of nematophagous fungi to control the free-living stages of nematodes parasites of sheep: towards the development of a fungal controlled release device. **Veterinary Parasitology**, v.102, n.4, p.321-330, 2001

WALLER, P.J. Global perspectives on nematode parasite control in ruminant livestock: the need to adopt alternatives to chemotherapy, with emphasis on biological control. In: FAO. **Animal Production and Health Division**. Biological control of nematode parasites of small ruminants in Asia. Final proceedings... Rome, Italy: FAO, 2002. 104p.

WARDHAUGH, K.G. et al. Effects of ivermectin residues in sheep dung on the development and survival of the bushfly, *Musa vetustissima* Walker and a scarabaeine dung beetle, *Euoniticellus fulvus* Goeze. **Veterinary Parasitology**, v.48, n.1-4, p.139-157. 1993