

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

***ATIVIDADE in vitro DO EXTRATO ETANÓLICO DA SEMENTE DE
JERIMUM (Cucurbita pepo L.) E DO SUCO DE ALHO (Allium sativum L.)
EM NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS.***

ANA RAELMA MENDES DE SOUSA

**PATOS – PB
2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

Autora: Ana Raelma Mendes de Sousa

Orientadora: Prof(a) Dra. Ana Célia Rodrigues Athayde

***ATIVIDADE *in vitro* DO EXTRATO ETANÓLICO DA SEMENTE DE
JERIMUM (*Cucurbita pepo* L.) E DO SUCO DE ALHO (*Allium sativum* L.)
EM NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS.***

PATOS – PB

2008

ANA RAELMA MENDES DE SOUSA

Efeito *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum (*Cucurbita pepo* L.) e do suco de alho (*Allium sativum* L.) sobre ovos e larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos.

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes e Eqüídeos.

Autora: Ana Raelma Mendes de Sousa

Orientadora: Prof(a) Dra. Ana Célia Rodrigues Athayde

**PATOS – PB
2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: ATIVIDADE *in vitro* DO EXTRATO ETANÓLICO DA
SEMENTE DE JERIMUM (*Cucurbita pepo* L.) E DO SUCO DE ALHO
(*Allium sativum* L.) EM NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE
CAPRINOS.**

AUTOR: Ana Raelma Mendes de Sousa

ORIENTADOR (a): Prof(a) Dra. Ana Célia Rodrigues Athayde

APROVADA em ____/____/____

Prof (a) Dra. Ana Célia Rodrigues Athayde

UFCG – Orientador (a)

Prof. Dr. Luís da Silva Vieira

EMBRAPA - 1º Examinador

Prof (a) Dr. Wilson Wouflan Silva

UFCG - 2º Examinador

**PATOS – PB
2008**

DEDICO

**Ao Pai, ao Filho e ao Espírito
Santo por me amar primeiro e me dar o
dom da vida na sua doce presença.**

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Quando a última cena passou diante de nós, olhei para trás, para as pegadas na areia e notei que muitas vezes, no caminho da minha vida, havia apenas um par de pegadas na areia.

Notei também que isso aconteceu nos momentos mais difíceis e angustiosos do meu viver. Isso me aborreceu deveras e perguntei então ao Senhor:

- Senhor, Tu me disseste que, uma vez que resolvi te seguir, Tu andarias sempre comigo, em todo o caminho. Contudo, notei que durante as maiores atribulações do meu viver, havia apenas um par de pegadas na areia. Não compreendo porque nas horas em que eu mais necessitava de Ti, Tu me deixaste sozinho.

O Senhor me respondeu:

- Meu querido filho. Jamais eu te deixaria nas horas de provas e de sofrimento.

Quando viste, na areia, apenas um par de pegadas, eram as minhas. Foi exatamente aí que eu te carreguei nos braços.

AGRADECIMENTOS

Ao meu amado (Jesus) por ter morrido por mim naquela cruz e ter-se feito maldito para me dar a vida eterna ao seu lado.

A minha mãe e irmã Fátima por me amar incondicionalmente.

A minha mãe Dona Ana por me criar e me ensinar a andar no caminho da retidão.

A Gercino Costa por cuidar do nosso filho para que eu pudesse estudar e muitas vezes tendo que faltar ao trabalho para me dar a mão.

Aos meus filhos sapecas João Pedro e Bianca Maria por me darem trabalho e também muitas alegrias.

A imensa compreensão da minha orientadora Prof^ª. Ana Célia Rodrigues Athayde, por me mostrar que sou capaz e me dar forças para prosseguir, apesar das inúmeras pedras no caminho.

Aos colegas de experimento Werlaneide e Vinícius pela ajuda, paciência e momentos alegres na realização do experimento.

A todos os funcionários e professores do Campus que participaram direta ou indiretamente dessa conquista.

As amigas Wanda, Claudinha e Talícia pelas boas risadas no decorrer do curso.

Ao Prof^º Aderbal e irmão em Cristo Jesus por se dispor a me socorrer nas horas de grande aflição e pela infinita paciência em querer me ensinar.

As irmãs na fé Zebina, Morgana, Mônica e Damiana por intercederem por mim junto ao nosso Pai que está nos céus e pelo ombro amigo, que tantas vezes ficou encharcado com minhas lágrimas.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE FIGURAS	
RESUMO	
ABSTRACT	
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. 2.1. A caprinocultura e principais parasitoses gastrintestinais	16
2.2. Resistência Anti-Helmíntica	07
2.3 Plantas Medicinais	09
2.3.1 Plantas medicinais com ação anti-helmíntica	11
2.3.2 Alho	11
2.3.3 Jerimum	14
3. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	16
4. CAPÍTULOS	22
4.1. CAPÍTULO 1: Atividade <i>in vitro</i> do suco de alho (<i>Allium sativum</i> L.) sobre larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos.	23
4.2. CAPÍTULO 2: Atividade <i>in vitro</i> do extrato etanólico da semente de jerimum (<i>Cucurbita pepo</i> L.) sobre ovos e larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos.	39
ANEXOS	58
A – Norma das Revistas	82

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

- Tabela 01 Percentual de atividade larvicida *in vitro* do suco de alho, aos diversos tratamentos utilizados sobre a viabilidade das larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008. 31
- Tabela 02 Percentual de atividade larvicida *in vitro* do suco de alho, de acordo com o tempo de exposição sobre a viabilidade das larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008. 33
- Tabela 03 Percentual de larvas mortas de nematóides gastrintestinais de caprinos, submetidas ao tratamento como o suco de alho de acordo com o tempo de exposição, Patos – PB, 2008. 34

Capítulo 2

- Tabela 01 Percentual de atividade ovicida *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum, sobre a viabilidade dos ovos de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008. 50
- Tabela 02 Percentual de atividade ovicida *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum, de acordo com o tempo de exposição sobre a viabilidade dos ovos de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008. 50
- Tabela 03 Percentual de ovos inviáveis de nematóides gastrintestinais de caprinos, submetidos ao tratamento com extrato etanólico da semente de jerimum de acordo com o tempo de exposição, Patos – PB, 2008. 51
- Tabela 04 Percentual de atividade larvicida *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum, aos tratamentos utilizados sobre a viabilidade das larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 52

2008.

Tabela 05 Percentual de atividade larvicida *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum, de acordo com o tempo de exposição sobre a viabilidade das larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008. 52

Tabela 06 Percentual de larvas mortas de nematóides gastrintestinais de caprinos, quando submetidas ao tratamento com extrato etanólico da semente de jerimum de acordo com o tempo de exposição, Patos – PB, 2008. 53

LISTA DE FIGURAS

Introdução

Figura 01 Alho (*Allium sativum L.*) 11

Figura 02 Semente de jerimum (*Cucurbita pepo L.*) 14

Capítulo 1

Figura 01 Larva morta (L₃), vista ao microscópio óptico submetida ao tratamento com suco de alho (*Allium sativum*). 32

Capítulo 2

Figura 01 Larva morta (L₃), vista ao microscópio óptico submetida ao tratamento com o extrato etanólico da semente de jerimum (*Cucurbita pepo L.*). 48

SOUSA, Ana Raelma Mendes. **Atividade *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum (*Cucurbita pepo* L.) e do suco de alho (*Allium sativum* L.) em nematóides gastrintestinais de caprinos.** Patos, PB: UFCG, 2008. 80 p. (Dissertação – Mestrado em Medicina Veterinária).

Resumo

O controle tradicional dos nematóides gastrintestinais, através de anti-helmínticos gera problemas como resistência, resíduos nos alimentos e custos com mão-de-obra, despertando a necessidade no desenvolvimento de novas alternativas para o controle da verminose caprina, através do controle biológico e uso de plantas medicinais com comprovada eficácia anti-helmíntica. Assim, o objetivo deste estudo é avaliar *in vitro* a atividade de extratos etanólicos da semente de jerimum (*Cucurbita pepo* L.) e do suco de alho (*Allium sativum* L.) em nematóides gastrintestinais de caprinos. As larvas foram obtidas de coproculturas e a recuperação de ovos foi feita em tamises, a partir de fezes de caprinos naturalmente infectados. O extrato foi utilizado nas concentrações de 50; 25; 12,5; 6,25 e 3,12 mg.mL⁻¹ para ambos os testes e como controle positivo 0,2 mg.kg¹ de moxidectina e para testemunha, utilizou-se água destilada estéril. As placas foram examinadas ao microscópio óptico para contagem dos ovos em desenvolvimento e larvas móveis e imóveis, após 24 h, 48 h e 72 h de incubação. O extrato da semente de jerimum na concentração de 25 e 50% foi capaz de interromper o desenvolvimento de 40,37 e 62,60% dos ovos, respectivamente. A ação larvicida foi melhorada com o aumento das concentrações do extrato, chegando a inviabilizar 92,91% das larvas na concentração de 50%. O *Allium sativum* eliminou 97,18 e 97,06% das larvas nas concentrações de 50 e 25%, respectivamente. Nas condições testadas a *Cucurbita pepo*, e o *Allium sativum* mostraram ser boas alternativas no controle da verminose caprina.

Palavras-chave: atividade anti-helmíntica, nematóides gastrintestinais, teste *in vitro*, caprinos, *Cucurbita pepo*, *Allium sativum*

SOUSA, Ana Raelma Mendes. **Atividade *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum (*Cucurbita pepo* L.) e do suco de alho (*Allium sativum* L.) em nematóides gastrintestinais de caprinos.** Patos, PB: UFCG, 2008. 80 p. (Dissertation - Magister Science in Veterinary Medicine).

Abstract

The traditional control of the nematodes gastrointestinal, through antihelminthic generates problems as resistance, residues in the victuals and costs with labor, waking up the need in the development of new alternatives for the control of the goats verminose, through the biological control and I use of medicinal plants with proven antihelminthic effectiveness. Like this, the objective of this study is to evaluate *in vitro* the activity of extracts etanólicos of the pumpkin seed (*Cucurbita pepo* L.) and of the juice of garlic (*Allium sativum* L.) in nematodes gastrointestinal of goats. The larvae were obtained of coproculturas and the recovery of eggs was made in sieves, starting from feces of bovid naturally infected. The extract was used in the concentrations of 50; 25; 12,5; 6,25 and 3,12 mg.mL⁻¹ for both tests and I eat positive control 0,2 mg.kg of moxidectina and for witness, water was used distilled sterile. The plates were examined to the optical microscope for count of the eggs in development and movable and immobile larvae, after 24 h, 48 h and 72 h of incubation. The extract of the pumpkin seed in the concentration of 25 and 50% was capable to interrupt the development of 40,37 and 62,60% of the eggs, respectively. The action larvicida was improved with the increase of the concentrations of the extract, getting to make unfeasible 92,91% of the larvae in the concentration of 50%. THE *Allium sativum* eliminated 97,18 and 97,06% of the larvae in the concentrations of 50 and 25%, respectively. In the tested conditions the *Cucurbita pepo*, and the *Allium sativum* showed to be good alternatives in the control of the goat verminose.

Word-key: antihelminthic activity, nematodes gastrointestinal, test *in vitro*, goat, *Cucurbita pepo*, *Allium sativum*.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com os dados do IBGE (1991), o rebanho mundial de caprinos e ovinos é de aproximadamente 898.132 mil cabeças. O Brasil com 12,8 milhões de cabeças possui o nono maior rebanho caprino do globo, na sua grande maioria explorado para carne, e contribuindo com apenas 1,3% da produção mundial de leite. O Nordeste brasileiro destaca-se pelo desenvolvimento da produção de caprinos, apresentando o maior rebanho nacional, com cerca de 9.581.653 cabeças. Quase a totalidade do efetivo, cerca de 93%, encontra-se nesta região, sobretudo nos Estados da Bahia, Pernambuco e Piauí. Os principais municípios são Casa Nova, Remanso e Juazeiro (Bahia). O estado da Paraíba conta com 673.426 animais. A ovinocultura se apresenta mais importante nas microrregiões do Médio Jaguaribe (CE) e Serrinha (BA).

Cerca de 50% do rebanho de caprinos e ovinos do Nordeste estão localizados em propriedades com menos de 30 hectares e 57% estão inseridos na zona semi - árida (VASCONCELOS & VIEIRA, 2006).

Os caprinos são utilizados para a produção de alimentos de alto valor biológico como carne e leite, e a renda familiar das propriedades é incrementada pela venda de animais vivos, peles e esterco (VIEIRA, 1991).

O desenvolvimento da caprinocultura no Nordeste é severamente afetado por inúmeros fatores, entre eles, a alta incidência de problemas sanitários. A criação de caprinos nas regiões semi-áridas brasileiras é caracterizada por práticas de manejo inadequadas, com relação principalmente aos aspectos sanitários, o que interfere sobremaneira na produtividade do rebanho (SIMPLÍCIO et al., 1981). A maioria dos sistemas produtivos da caprinocultura no Brasil é rudimentar e precário, com o uso de regimes extensivo e semi – extensivo, o que favorece a um baixo rendimento produtivo, principalmente devido às altas taxas de mortalidade (PINHEIRO et al., 2000).

As helmintoses gastrintestinais de caprinos no semi – árido da Paraíba são causadas por parasitos das classes Nematoda, Cestoda e Trematoda, e tem como principais gêneros parasitas: *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Strongyloides spp.*, *Moniezia spp.*,

Cooperia spp., *Oesophagostomum spp.*, *Skrjabinema spp.*, *Trichuris spp.*, e *Cysticercus* (SANTOS et al., 1994).

O controle efetivo de parasitas, pelo uso de fármacos convencionais provoca resistência ao princípio ativo e a presença dos resíduos nos produtos de origem animal e no meio ambiente. O parasita encontra meios de evitar a ação do fármaco para sobreviver e se reproduzir. O uso inadequado e exagerado de vermífugos faz emergir o problema da ecotoxicidade e liberação de resíduos em produtos de origem animal e estes problemas têm determinado efetivamente o rumo atual das pesquisas científicas na área da parasitologia (CHAGAS, 2004).

Algumas limitações atuais do uso de medicamentos, tais como, altos custos de alguns produtos disponíveis no mercado, não disponibilidade de produtos em algumas áreas rurais pobres ou distantes de centros comerciais (Hammond et al., 1997), resíduos nos alimentos (Camurça et al., 2005), risco de poluição ambiental (Hammond et al., 1997), desenvolvimento de resistência aos anti-helmínticos pelos nematódeos gastrintestinais (Echevarria et al., 1995) e redução da eficácia produtiva em animais de produção (Fox, 1997) favoreceram o retorno ao estudo e uso de plantas com propriedades medicinais para o controle de diversas doenças, em especial as parasitoses gastrintestinais.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a ação *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum (*Cucurbita pepo L.*) e do suco de alho (*Allium sativum L.*) sobre ovos e larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A caprinocultura e principais parasitoses gastrintestinais

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

A caprinocultura no Nordeste brasileiro assume um papel relevante na economia do país por apresentar o maior rebanho e pelo aproveitamento dos seus produtos e subprodutos. Atualmente o caprino vem demonstrando grande interesse na política econômica do país, por serem animais de grande rusticidade e sobrevivem em áreas secas e desprovidas de agricultura estável, além de serem explorados como fonte de subsistência familiar (SILVA, 1998).

O efetivo caprino no Brasil concentra-se principalmente na região Nordeste, onde anteriormente predominava a exploração extensiva, voltada para a produção de carne e leite, com a introdução de raças especializadas, criadas em regime semi-intensivo e intensivo. A caprinocultura é uma atividade de grande importância sócio-econômica para o Nordeste e, em particular para o semi-árido. Entretanto, existem vários fatores que limitam a produção desses animais, dentre eles, problemas nutricionais, sanitários e de manejo, particularmente as doenças parasitárias. A espécie caprina, apesar de suas potencialidades, não tem alcançado seu valor real mesmo possuindo uma inegável utilidade para o homem e as helmintoses gastrintestinais representam diretamente a maior parcela de prejuízo para os produtores (SANTOS et al., 1994).

A cabra foi o primeiro animal domesticado pelo homem, há cerca de dez mil anos, capaz de produzir alimentos. De lá para cá, sempre acompanhou a história da humanidade, conforme atestam os diversos relatos históricos, mitológicos e até mesmo bíblicos, que mencionam os caprinos. Existe uma grande variedade de produtos de origem caprina: leite,

carne, couro, pêlo e esterco, além de ter utilidade como animal de tração. Ainda hoje a cabra tem um papel muito importante como fornecedora de alimentos, particularmente em países ou regiões em desenvolvimento. Cerca de 94,2% dos caprinos do mundo encontram-se em regiões subdesenvolvidas, evidenciando a capacidade do caprino de se adaptar a condições adversas, justificando sua reputação de animal rústico (RIBEIRO, 1997).

Os caprinos são utilizados para a produção de alimentos de alto valor biológico como carne e leite, e a renda familiar das propriedades é incrementada pela venda de animais vivos, peles e esterco (VIEIRA, 1991). O parasitismo compromete a rentabilidade dos sistemas pecuários produtivos produzindo importantes perdas clínicas e subclínicas. Além de forçar o seu controle com drogas químicas que tem a capacidade de permanecer por um período prolongado no organismo animal, e conseqüentemente requerem períodos semelhantes de eliminação, contribuindo para a presença de resíduos no leite e derivados que se destinam ao consumo humano. O resíduo do composto químico eliminado com as excreções dos animais provoca sérios efeitos ao meio ambiente. Em algumas situações, os resíduos poderão entrar na cadeia alimentar humana, podendo ocasionar problemas de saúde pública.

As infecções causadas pela verminose gastrointestinal constituem-se importantes fatores de perdas econômicas na produção de caprinos e ovinos. Os efeitos do parasitismo no desempenho produtivo do rebanho se manifestam de várias formas, conforme as espécies presentes, a intensidade da infecção e a categoria e/ou estado fisiológico e nutricional dos animais. O impacto sobre a produção é conseqüência do atraso no crescimento, redução dos parâmetros produtivos e morte das categorias mais susceptíveis (VIEIRA, 1991).

Os trichostrongilídeos são vermes pequenos e freqüentemente capilariformes. Os ciclos evolutivos desses gêneros são bastante semelhantes entre si, podendo ser divididos em fase pré-parasitária e parasitária. A fase pré-parasitária inicia-se com a postura de ovos blastomerados pelas fêmeas, presentes no trato gastrointestinal. Estes ovos chegam ao meio externo juntamente com as fezes, e, com temperatura, umidade e oxigênio adequados, evoluem para um ovo larvado em primeiro estágio de desenvolvimento (L₁). Após algumas horas, os ovos eclodem e liberam as larvas rhabditóides (FREITAS, 1977). Livres, essas larvas prosseguem o desenvolvimento, passando pela fase de segundo estágio (L₂) e culminando com uma larva de terceiro estágio (L₃) que corresponde à fase infectante. O

período aproximado para que os parasitos trichostrongilídeos atinjam a fase infectante é de duas semanas (FREITAS, 1977).

A fase parasitária inicia-se com a infecção do animal a partir da ingestão da larva de terceiro estágio (L₃). Uma vez ingerida, a larva sofre digestão em porções anteriores do trato digestório, migrando então para o local de preferência, onde completa o desenvolvimento larval, tornando-se adulta em um tempo médio de três semanas. O ciclo, de modo geral, é do tipo direto e não migratório.

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

Santos et al (1994) através da determinação da frequência mensal da fauna de helmintos relacionada com fatores climáticos na região semi-árida da Paraíba, concluíram que o *Haemonchus contortus* foi o parasita encontrado em maior número e os maiores índices foram observados nos meses de fevereiro, junho e dezembro; *Strongylus papillosus* e *Cooperia curticei* prevaleceram no intestino delgado em fevereiro, maio e junho; *Oesophagostomum* e *Trichuris globulosa* no intestino grosso em março, maio e julho; estas espécies estão parasitando os animais todos os meses do ano, apesar das variações climáticas.

Mensalmente, durante 24 meses no semi-árido paraibano, dois caprinos traçadores, foram necropsiados para a recuperação de nematóides gastrintestinais e determinação da sazonalidade e carga parasitária dos animais. As espécies identificadas foram: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Cooperia pectinata*, *Strongyloides papillosus*, *Trichuris globulosa*, *Oesophagostomum columbianum* e *Skrjabinema ovis*. As espécies predominantes na estação chuvosa foram *Haemonchus contortus*, *Strongyloides papillosus* e *Oesophagostomum columbianum* e na estação seca *Strongyloides papillosus* e *Oesophagostomum columbianum* (SILVA et al., 1998).

Dentre os vermes que acometem os caprinos e os ovinos, destaca-se o *Haemonchus contortus* um parasita que se localiza no abomaso e se alimenta de sangue. Devido ao seu

hábito hematófago, os animais com altos níveis parasitários desenvolvem um quadro de anemia grave, em um curto período de tempo (VIEIRA, 1999). Na haemoncose aguda, a anemia torna-se evidente cerca de duas semanas após a infecção e se caracteriza por diminuição dramática e progressiva do volume globular. Durante as semanas subseqüentes, o hematócrito em geral se estabiliza. À necropsia, podem estar presentes entre 2.000 e 20.000 parasitas na mucosa do abomaso, que exhibe numerosas pequenas lesões hemorrágicas. O conteúdo abomasal é líquido e castanho-escuro por causa da presença de sangue. A carcaça é pálida e edematosa (RADOSTITS et al., 1994).

As respostas imunológicas contra a re-infecção se desenvolvem de maneira lenta e incompleta, deixando os rebanhos sujeitos à reincidência das formas clínicas e subclínicas dessa parasitose (PADILHA, 1996).

O desencadeamento da sintomatologia clínica é o resultado da interação parasito-hospedeiro. Além das condições climáticas, outros fatores, como áreas de pastejo com vegetação abundante e com boa cobertura de solo, proporcionam sombreamento, evitando a dessecação de ovos e larvas, por impedir a penetração direta de raios solares nas fezes. Isso favorece a criação de um microclima favorável ao desenvolvimento dos estágios infectantes no ambiente (COSTA, 1982).

As espécies parasitas se desenvolvem e sobrevivem durante todo o ano nas regiões tropicais, em decorrência do clima favorável, fazendo com que os animais estejam sujeitos a infecção e re-infecção (CHARLES et al., 1995).

Os principais fatores que interferem na epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais são: fatores ambientais e fatores do hospedeiro

Nas regiões áridas e semi-áridas do Nordeste brasileiro, onde as estações chuvosas e secas são bem definidas, a precipitação é o fator climático mais importante no aparecimento das infecções por nematódeos gastrintestinais nos rebanhos caprinos e ovinos. Estudos epidemiológicos desenvolvidos no Nordeste têm mostrado que os caprinos em pastejo permanente, sem tratamento anti-helmíntico, encontram-se parasitados por nematódeos gastrintestinais durante todo o ano. Entretanto, a introdução de caprinos traçadores (animais livres de infecção por nematódeos gastrintestinais) em pastagem contaminada mostrou que os animais se infectam em meados do período chuvoso ao início do período seco, uma vez

que nesse período, as pastagens encontram-se altamente contaminadas por larvas infectantes (COSTA & VIEIRA, 1984).

Para prevenir ou minimizar as perdas de produção, ocasionadas pela verminose gastrointestinal, utilizam-se os tratamentos anti-helmínticos, os quais por sua vez, também, geram despesas com a aquisição de drogas e o aumento de mão-de-obra.

Com base nos conhecimentos epidemiológicos e na dinâmica populacional dos vermes no rebanho e na pastagem, têm sido desenvolvidas estratégias de controle que visam eliminar o parasitismo dos animais e, principalmente, prevenir a contaminação no meio ambiente.

Em condições naturais, com disponibilidade de pastagem, os caprinos se alimentam de vegetação alta, o que de certa forma, os protege em parte das larvas infectantes dos nematóides gastrintestinais, visto que estas migram no máximo até 12,5 cm da superfície do solo (LE JAMBRE, 1993).

Entretanto, visando o melhor aproveitamento das áreas de pastejo, através do emprego de técnicas, como o raleamento da caatinga, tem proporcionado maior produção de extrato herbáceo e, conseqüentemente, aumento da taxa de lotação. Dessa forma, os animais são forçados ao pastejo mais próximo ao solo, favorecendo, portanto, a infecção com as larvas infectantes (COSTA, 1982).

2.2. Resistência Anti-Helmíntica

O controle dos helmintos tem sido realizado principalmente com produtos químicos. Estes produtos são largamente utilizados na pecuária de corte e, muitas vezes, administrados sem critérios (RANGEL et al., 2005). O uso intensivo de anti-helmínticos para o controle de infecções por parasitas resultou no desenvolvimento de resistência e se tornou o maior problema prático da criação de animais (TAYLOR et al., 2002).

A resistência parasitária é um fenômeno pelos quais alguns organismos de uma população são capazes de sobreviver após constante utilização de um composto químico. Quando são envolvidas duas drogas de grupos distintos este fenômeno é chamado de resistência cruzada. A resistência múltipla ou resistência anti-helmíntica múltipla (RAM) ocorre quando um organismo é resistente a mais de duas bases farmacológicas. Sabe-se que

o mecanismo de resistência está ligado ao mecanismo de ação das drogas e conseqüentemente ao processo de seleção (MOLENTO et al., 2004).

A resistência adquirida às drogas é o fenômeno que se dá quando populações inicialmente susceptíveis à ação de um fármaco o deixam de ser devido à ocorrência de modificações genéticas (MOTTIER & LANUSSE, 2001). A resistência é um aumento no número de indivíduos capazes de suportar doses de um composto químico que tenha provado ser letal à maioria da população normal sensível (ECHEVARRIA, 1995).

A resistência dos nematódeos gastrintestinais de caprinos aos anti-helmínticos foi descrita inicialmente no Estado do Texas, Estados Unidos da América (THEODORIDES et al., 1970). No Brasil a primeira suspeita de nematódeos gastrintestinais de caprinos resistentes aos anti-helmínticos foi descrita por Vieira (1986) no Estado do Ceará.

Soccol et al. (1996) analisando propriedades nas diferentes regiões do Estado do Paraná, detectaram resistência na maioria das regiões e, mais importante ainda, demonstraram existir resistência dos parasitas aos vários grupos de anti-helmínticos, até mesmo àqueles de última geração. Segundo os autores citados, esta resistência chega ao ponto alarmante de, em algumas propriedades, não existir vermífugo capaz de combater os parasitos.

O diagnóstico é positivo para “resistência” quando uma determinada droga que apresentava redução da carga parasitária acima de 95% decresce a nível inferior a este valor contra o mesmo organismo depois de determinado período. O aparecimento da resistência é praticamente inevitável e esta característica é transferida para as próximas gerações. No entanto, a sua manifestação é condicionada à presença de indivíduos que apresentem o gene que confere para a resistência (CONDER & CAMPBELL, 2005).

Diferentes métodos podem ser utilizados no controle de nematódeos gastrintestinais como, controle químico, seleção de animais geneticamente resistentes, desenvolvimento de vacinas, melhoria na nutrição, controle biológico (fungos nematófagos) e plantas com atividade anti-helmíntica. Destes, o mais utilizado no mundo, é o controle químico. O aparecimento global da resistência anti-helmíntica múltipla em nematódeos gastrintestinais de pequenos ruminantes mudou o rumo das pesquisas das indústrias farmacêuticas a fim de produzir novas moléculas, já que a quimioprofilaxia não é uma opção sustentável para o controle de nematódeos gastrintestinais. A profilaxia consiste em limitar o contato do

parasita com o hospedeiro a níveis que não comprometam o desempenho do hospedeiro, reduzindo a população de parasitas no pasto (JACKSON et al., 1992).

Vários isolados de *Haemonchus contortus* resistentes a ivermectina foram identificados na Austrália (LE JAMBRE et al., 1993).

2.3. Plantas medicinais

A vulnerabilidade dos produtos químicos diante da capacidade de sobrevivência dos parasitas faz com que eles tenham tempo de uso pré – determinado. No entanto, acredita-se que a aplicação de extratos vegetais possa causar um desenvolvimento mais lento da resistência, além de normalmente atingir somente espécie alvo, serem biodegradáveis, não causarem a poluição ambiental e diminuírem drasticamente o problema dos resíduos (CHAGAS, 2004). O uso de fitoterápicos destaca-se também devido à grande variabilidade de espécies de plantas existentes, o baixo custo e a fácil disponibilidade em determinadas regiões (HEIMERDINGER et al., 2006).

O uso de produtos naturais é tão antigo quanto à civilização humana e, por um longo tempo, produtos minerais, de plantas e animais foram às principais fontes de drogas (RATES, 2001).

Após a segunda guerra mundial, com o surgimento dos primeiros antibióticos e a revolução industrial, a descoberta de muitas drogas e componentes ativos contra os agentes causadores de doenças, contribuiu para um grande avanço, no controle de diversas enfermidades. Durante anos, a pesquisa científica esteve envolvida com a procura de novas moléculas capazes de controlar ou combater parasitos ou agentes causadores de doenças e, por conseguinte, a utilização de drogas cada vez mais potentes foi tornando-se uma prática comum na medicina humana e veterinária (CAMURÇA et al., 2005).

Planta medicinal é aquela que contém um ou mais princípios ativos que conferem atividade terapêutica (ASSIS, 2000). Extratos são preparações concentradas obtidas de drogas vegetais ou plantas frescas por meio de um solvente apropriado seguido de sua evaporação total ou parcial e ajuste do concentrado a padrões previamente estabelecidos (Oliveira & Akisue, 1997). Droga vegetal é a planta ou suas partes que, após sofrerem processo de coleta, preparo e conservação (secagem, estabilização), justifique seu emprego

na preparação de medicamentos, utilizando então o(s) princípio(s) ativo(s). Já a fitoterapia é o método de tratamento de enfermidades que emprega vegetais frescos, drogas vegetais ou extratos vegetais (Oliveira & Akisue, 1997).

Diversas doenças têm sido alvo de pesquisas que envolvem plantas medicinais, dentre as quais estão as nematodioses gastrintestinais que têm sido associadas a perdas econômicas na produção de ruminantes em todo o mundo (FOX, 1997).

O rápido aparecimento de nematóides gastrintestinais resistentes aos anti-helmínticos associado ao alto custo do tratamento, seus resíduos em alimentos e a ecotoxicidade causada por sua utilização, incentivaram a pesquisa de novas alternativas para o seu controle a exemplo da utilização dos fitoterápicos (WALLER et al., 1995).

Muitas plantas têm sido descritas como possuidora de atividade anti-helmíntica (HAMMOND et al., 1997; VIEIRA, 1991).

O uso de plantas medicinais pela população mundial tem sido significativo nos últimos tempos. Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que cerca de 80% da população mundial fez o uso de algum tipo de erva na busca de alívio de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável. Desse total, pelo menos 30% deu – se por indicação médica (FERREIRA, 1998).

Os metabólitos secundários são freqüentemente armazenados pelas plantas em pequenas quantidades, além de tenderem a ser sintetizado em células especializadas e em estágios de desenvolvimento distinto, o que muitas vezes dificulta sua extração e purificação. Assim muitos metabólitos secundários podem ser considerados como materiais especiais ou químicos refinados e são mais valorizados no mercado. Eles são usados comercialmente como compostos ativos biologicamente: farmacêuticos, conferindo sabor ou aroma, e pesticidas (CHAGAS, 2004).

A "sabedoria popular" muitas vezes tem indicado que determinadas plantas podem ser utilizadas na fitoterapia. Muitas pesquisas têm realmente atestado a ação destas plantas, mas ao mesmo tempo demonstram reações tóxicas no organismo hospedeiro. A relação entre ação da planta, dosificação com ação significativa e efeito tóxico, deve ser muito bem investigada, para que os conhecimentos adquiridos possam ser passados de maneira clara no momento da utilização prática do fitoterápico. A realização de teste laboratorial é

essencial no início da investigação, no sentido de estimar a possibilidade de uso de determinado fitoterápico (CHAGAS, 2004).

2.3.1. Plantas medicinais com ação anti-helmíntica

2.3.2. Alho

O *Allium sativum* (Figura 1) é um vegetal da ordem *Liliiflorae*, família *Liliaceae*, encontra-se na forma de raiz. Seu bulbo, vulgarmente conhecido como cabeça, é constituído por vários dentes. Antigamente, no Egito, o alho era usado para remediar a diarreia e, na Grécia antiga, ele era empregado como medicamento no tratamento de patologias pulmonares e intestinais (QUINTAES, 2007).

Esta erva bulbosa é pequena perene e com odor forte e característico de alimentos ricos em compostos sulfurados. Suas folhas são lineares e longas e suas flores são brancas ou avermelhadas. A maior concentração de fitoquímicos terapêuticos encontra-se nos bulbos. Seu cultivo é adaptado às regiões mais frias com período de dormência de dois meses. Quanto mais fria é a temperatura maior é a concentração de fitoquímicos, pois sua concentração depende do quanto a planta responde às agressões ambientais (MARCHIORI, 2005).

Bulbo comestível, largamente utilizado em diferentes culturas culinárias, tem sido usado como medicamento desde antes do nascimento de Cristo (MARCHIORI, 2005).



Figura 1. *Allium sativum* L.

Fonte: <http://www.unifenas.br/neol/fotos.htm>

Até o presente momento foram identificados cerca de 30 ingredientes do alho com efeito terapêutico para a saúde. O tipo e a concentração dos compostos extraídos do alho dependem do seu grau de maturação, práticas de produção de cultivo, localização na planta, condições de processamento, armazenamento e manipulação. A maioria dos componentes sulfurados não está presente nas células intactas. Quando o alho é amassado, partido, cortado ou mastigado, vários de seus componentes sulfurados são liberados no interior da célula vegetal (MARCHIORI, 2005).

O alho contém em todas suas partes, sobretudo no bulbo, uma substância sulfurada inodora chamada aliina que, pela ação do fermento alinasa contido no alho, se transforma em alicina e depois em dissulfuro de aliio, responsável pelo odor. A alicina representa 0,24% da massa do bulbo. O bulbo contém glicídeos, elementos minerais, fosfolipídeos, derivados sulfurados a base de cisteína. A alicina é formada pela interação da enzima alinasa e do substrato S-etil L-cisteína (CAMARGO, 2007).

A alicina é o principal componente do alho, responsável pela atividade biológica. Estudos demonstram que ela estimula a atividade funcional dos macrófagos e é responsável pela atividade antimicrobiana, antitumoral, antifúngica e imunomoduladora inibitória (CHO et al., 2006). A alicina também inibe a apoptose dos macrófagos em caso de desnutrição. Por causa da apoptose em indivíduos subnutridos, as células do sistema imunológico podem provocar séria imunossupressão, e a inibição da apoptose nos macrófagos tratados pela alicina, indica um possível tratamento terapêutico para as doenças imunossupressoras causadas pela má nutrição. A propriedade imunoestimulante do alho está relacionada à presença de substâncias encontradas em seu extrato (dialil trissulfeto e dialil sulfeto) que estimulam a proliferação de células T e de citocinas produzidas pelos macrófagos. O alho estimula tanto a imunidade celular como a humoral (CHO et al., 2006).

O alho possui altos teores de Zinco e Selênio, ambos metais antioxidantes. No organismo humano, estes nutrientes estão envolvidos, tanto direta como indiretamente no funcionamento do sistema imunológico (CAMARGO & SCAVONE, 2007).

Pasteur (1858) relatou a atividade antibacteriana do alho. Em laboratório, mediante diluição em série, o extrato fresco do alho mostrou ser capaz de inibir o crescimento de 14 espécies de bactérias, entre as quais o *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* e

Escherichia coli, que são bactérias potencialmente maléficas à saúde. Isto ainda se deu, mesmo usando o extrato de alho diluído 128 vezes (CHO et al., 2006).

Uma solução a 5%, preparada com alho fresco desidratado, mostrou atividade bactericida contra a *Salmonella typhimurium*. A atividade antimicrobiana do alho é reduzida com sua fervura, pois a alicina é desnaturada durante o processamento térmico (CHO et al., 2006).

A alicina também é responsável pelo odor característico do alho (CAMARGO & SCAVONE, 2007).

Com o desenvolvimento dos antibióticos durante a segunda guerra mundial, os estudos foram abandonados até recentemente, quando se renovou o interesse devido ao aparecimento de microorganismos resistentes aos antibióticos (MARCHIORI, 2005).

O alho tem mostrado ser capaz de combater o *Helicobacter pylori*, a maior causa de dispepsia, câncer gástrico, úlceras gástricas e duodenais, já que 2g/L do extrato de alho inibe completamente o crescimento do *H. pylori* (CELLINI & DORANT, 1996).

Outro efeito nutracêutico notável do alho está relacionado aos benefícios cardiovasculares. O consumo regular do alho reduz o nível de colesterol sérico total, evita a agregação plaquetária (alicina, alinina e S-alil sulfato) e possui atividade antioxidante, prevenindo aterosclerose e doenças cardiovasculares. A atividade hipocolesterolêmica do alho deve-se a inibição de diversos passos enzimáticos da síntese hepática do colesterol e a um acréscimo na excreção de ácido biliar e de esteróis (MARCHIORI, 2005).

O alho possui propriedades hipoglicemiantes. O extrato do alho mediante seu componente sulfoxido S-alilcisteína, reduz significativamente a glicose sanguínea. O mecanismo provável desta atuação se deve, ao menos em parte, ao estímulo à secreção de insulina pelas células β do pâncreas (MARCHIORI, 2005).

O alho tem seu emprego como vermífugo e é freqüente na medicina popular. A planta apresenta cerca de 0.9% de óleo essencial sulfurado, que seria o responsável pelo efeito anti-helmíntico dessa planta. O alho como anti-helmíntico pode ser empregado de várias formas, com o sumo na dose de 20g em 200 ml de leite, tomado em jejum, combate *Ascaris lumbricoides*, *Oxiurus* e *Taenia sp.* (CAMARGO & SCAVONE, 2007).

2.3.3. Jerimum

O *Cucurbita pepo* Linne. é uma planta rastejante de folha simples, flores solitária, muito comum no Brasil (SALLÉ, 1996). As sementes contêm óleo essencial, albuminas, glicosídeo (cucurbitina), resina, minerais (principalmente o zinco). A polpa é usada crua, as sementes são vermífugas, o chá das flores em descanso noturno é antiinflamatório dos rins, fígado, baço e antitérmico (MORGAN, 1994). Tem como princípio ativo a fitosterina, globulina, fitina, sacarose, dextrose, protease, lecitina, vitaminas A, B, C, sais minerais, ácidos oléico, cucurbitacina.

A abóbora (*Cucurbita pepo*) é um vegetal originário das Américas do Norte e Central e atualmente é cultivada ao redor do mundo. O vegetal é pertencente à família *Cucurbitaceae* que compreende, aproximadamente, 760 espécies distribuídas em todo o mundo. A família inclui pepinos, melões, abobrinhas e melancias (MORGAN, 1994).

Apesar de não serem utilizadas com freqüência na indústria de alimentos, as abóboras são consumidas em todo o mundo. Os frutos podem ser utilizados cozidos, tanto na forma salgada como na forma doce e também podem ser fermentados e utilizados como realçadores de sabor em sopas e molhos. As sementes podem ser utilizadas tostadas como castanhas ou como óleo para saladas, muito consumido, principalmente, em países europeus (SALLÉ, 1996).

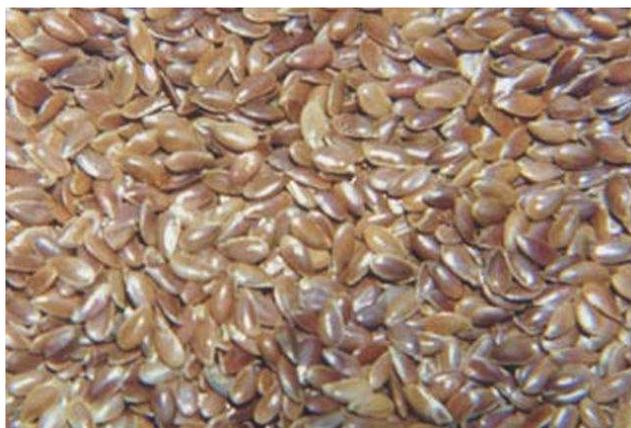


Figura 2. *Cucurbita pepo* L. (semente de jerimum)

Fonte: <http://img.photobucket.com/albums>

No Brasil, de acordo com a Pesquisa de Orçamento Familiar - POF (IBGE, 1991), o consumo *per capita* de abóbora aumentou de 1,4 kg para 4,6 kg entre os anos de 2002 e 2003.

As sementes de jerimum, comumente empregadas para combater tênias (solitárias), são torradas e moídas até formar uma paçoca. A planta não apresenta toxicidade e a dose empregada pode variar de uma xícara de chá a um copo (CAMARGO & SCAVONE, 2007). A semente de jerimum é oval-oblonga, achatada e mais afilada em uma de suas extremidades. Possuem coloração branca ou amarelada com reflexos esverdeados em ambas as faces (CAMARGO & SCAVONE, 2007).

Andrade et al (2007) também avaliaram a composição da semente de abóbora em pó e concluíram que esta apresentou boa digestibilidade *in vitro* (90%), um considerável teor de minerais como ferro (10,9 mg/100g), magnésio (10,9 mg/100g), fósforo (1090 mg/100g), potássio (982 mg/100g) e manganês (8,9 mg/100g), porém baixo teor de cobre e zinco. O óleo da semente é pobre em iodo e selênio.

A semente de abóbora possui um componente chamado cucurbitacina que possui ação anti-helmíntica. Em estudos clínicos com humanos foi observado que as sementes podem ser benéficas para pessoas com infecção de vermes. Em estudos realizados com animais infectados, as sementes de abóbora também apresentaram resultados benéficos em relação a esses problemas (MAHMOUDO et al., 2002).

Utilizado, concomitantemente, com drogas anti-hipercolesterolêmicas, o óleo de semente de abóbora mostrou ter um efeito potencializador de medicamentos. Os efeitos colaterais da utilização da droga como tonturas, enjôos e dores de cabeça também foram reduzidos. Os autores concluíram que os efeitos positivos na redução do LDL-colesterol e aumento do HDL-colesterol ocorreram, provavelmente, devido ao conteúdo de ácidos graxos poliinsaturados e antioxidantes presentes no óleo da semente de abóbora (MAHMOUDO et al., 2002).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, P. L. A.; SILVA, R. O.; PAIXÃO, J. A.; BANDEIRA, A. R. G.; SCWHARTZ, M.O.E. **O uso da semente de *Cucurbita pepo* L. (Jerimum) como fonte de vitamina E na prevenção do câncer de próstata.** Disponível em: http://www.annq.org/congresso2007/trabalhos_apresentados/T48.pdf. Acesso em: 27 mar. 2007

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

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, v. 51, 1024p. 1991.

ASSIS, L. M. Atividade anti-helmíntica *in vitro* de extratos de *Spigelia anthelmia* sobre *Haemonchus contortus*. 2000. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

ATHAYDE, A. C. R. et al. Surto epizootico de Haemoncose e Strongiloidose caprina no semi-árido paraibano. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15, 1996, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: CPCV, 1996. p.264.

CAMARGO, M. T. L. A.; SCAVONE, O. Plantas usadas como anti-helmíntico na medicina popular. **Ciência y Tropica**, v. 6, n. 1, p. 89-106, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 08 abr. 2007.

CAMURÇA, A. L. F.; MORAIS, S. M.; SANTOS, L. F. L.; ROCHA, M. F. G.; BEVILAQUA, C. M. L. Validação de plantas medicinais com atividade anti-helmíntica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 7, n. 3, p. 97-106, 2005.

CELLINI, L.; DORANT, E. Inhibition of *Helicobacter pylori* by garlic extract (*Allium sativum*). **Immunol. Med. Microb**, v. 13, n. 4, p. 273-277, 1996.

CHAGAS, A. C. S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA & SIMPÓSIO LATINO – AMERICANO DE RICKETISIOSES. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 13, suplemento 1, 2004, Ouro Preto, MG. **Anais...** Ouro Preto: CBPV, 2004. p. 156-160. Disponível em: <http://www.rbpv.ufrj.com.br>. Acesso em: 05 abr. 2007.

CHARLES, T. P.; RODRIGUES, M. L. A. & SANTOS, C. P. Redução do número de larvas de *Cyathostominae* em fezes de eqüinos tratadas com conídios de *Arthrobotrys oligospora*. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 47, p. 87-89, 1995.

CHO, S. J.; RHEE, D. K.; PYO, S. Allicin, a major component of garlic, inhibits apoptosis of macrophage in a depleted nutritional state. **Nutrition**, v. 22, p. 1177-1184, 2006.

CONDER, G. A.; CAMPBELL, W. C. Chemotherapy of nematode infections of veterinary importance, with special reference to drug resistance. **Advances in Parasitology**, v. 35, p. 1-83. 2005. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com>. Acesso em: 05 mar. 2007.

COSTA, C. A. F. Importância do manejo na epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais de caprinos. In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 1, 1982, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária, 1982. p. 249-265.

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

ECHEVARRIA, F. Situação da resistência de helmintos de bovinos e ovinos no Brasil. In: 9º SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, Campo Grande, MS, 1995. **Anais...** Campo Grande, 1995. p.277-281.

FERREIRA, S. H. Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil. Rio de Janeiro: **Academia de Ciências**. 1998. 131p.

FREITAS, M. G. **Helmintologia Veterinária**. 1. Ed. Rabelo: Belo Horizonte, 1977. 396p.

FOX, M. T. Pathophysiology of infection with nematodes in domestic ruminants. **Veterinary Parasitology**, v. 72, p. 285-308, 1997.

HAMMOND, J. A.; FIELDING, D & BISHOP, S. C. Prospects for plant anthelmintics in tropical veterinary medicine. **Vet. Res. Comm.** v. 21, p. 213 – 228, 1997.

HEIMERDINGER, A.; OLIVO, C. J.; MOLENTO, M. B.; AGNOLIM, C. A.; ZIECH, M. F.; SCARAVELLI, L. F. B.; SKONIESKI, F. R.; BOTH, J. F.; CHARÃO, P. S. Extrato alcoólico de capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*) no controle de *Boophilus microplus* em bovinos. **Rev. Bra. Parasit. Vet.**, v. 15, n. 1, p. 37-39. 2006. Disponível em: <http://www.rbpv.ufrj.br>. Acesso em: 05 mar. 2007.

JACKSON, F.; JACKSON, E.; COOP, R. L. Evidence of multiple anthelmintic resistance in a strain of *Teladorsagia circumcincta* (*Ostertagia circumcincta*) isolated from goats in Scotland. **Research Veterinary Science**, v. 55, p. 371-374, 1992.

LE JAMBRE, L. F. Ivermectin-resistant *Haemonchus contortus* in Australia. **Australian Veterinary Journal**, v. 70, p.3578, 1993.

MAHMOUDO, O. M.; KOBLOVA, I. A.; STEWARD, J. S.; PANKAVICH, J. B. The effect of *Calotropis procera* on small ruminants. II. Effects of administration of the latex to sheep and goats. **Journal of Comparative Pathology**, v. 89, p. 251-264, 2002.

MARCHIORI, V. F. **Propriedades funcionais do alho**. 2005. Disponível em: http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/alho_revisado.pdf. Acesso em: 26 mar. 2006.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A. et al. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**. 2004, v. 34, n. 4, p. 1139–1145. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 14 set. 2006.

MORGAN, R. Enciclopédia das ervas e plantas medicinais. Editora Hemus. São Paulo. 1994. 498p.

MOTTIER, L.; LANUSSE, C. Bases moleculares de la resistência fármacos anti – helmínticos. **Rev. Med. Vet**, v. 82, p. 74 – 85, 2001.

OLIVEIRA, F. & AKISUE, G. **Fitoterapia**. In: Fundamentos da Farmacobotânica. 2ª ed. Editora Atheneu, São Paulo, 1997. p. 157-163.

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

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; ALVES, F. S. F & HADDAD, J. P. A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. v.52, p.534-543. Belo Horizonte, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 05 abr. 2007.

QUINTAES, K. D. **Saiba mais sobre o alho**. Disponível em: <http://www.saudenarede.com.br>. Acesso em 30 mar. 2007.

RADOSTITS, O. M.; BLOOD, D. C.; HENDDERSON, J. A. **Clínica Veterinária**, 7ª ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1994, 1121p.

RANGEL, V. B.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R.; SANTOS, E. J. Resistência de *Cooperia spp.* e *Haemonchus spp.* as avermectinas em bovinos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.57, n.2. Belo Horizonte, 2005 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 05 abr. 2007.

RATES, S. M. K. Plants as source of grugs. **Toxicon**, v. 39, p. 603-613, 2001.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo. Nobel, 1997. 414p.

RIBEIRO, M.; MACAU, J. **A Embrapa: Transferência de tecnologia**. Disponível em: http://www.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/2004/outubro/bn. Acesso em: 05 abr. 2007.

SALLE, J. L. O tutor em fitoterapia. Editora Robe, São Paulo. 1996. 254p.

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

SILVA, R. R. et al. **Agrobusiness do leite de cabra**. Salvador: SEBRAE, 1998. 63p

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

SIMPLÍCIO, A. A.; RIEIRA, G. S.; NUNES, J. F. **Puberdade em fêmeas ovinas da raça Somalis**. Sobral, n. 4, 1981. Disponível em: <http://www.embrapa.org.br>. Acesso em: 23 mar. 2006.

SOCOL, V. T.; SOTOMAIOR, C.; SOUZA, F. P.; et al. Occurrence of resistance to anthelmintic in sheep in Parana State, Brazil. **The Veterinary Record**, London, v.139, p. 421-422, 1996.

TAYLOR, M. A.; HUNT K. R.; GOODYFAR, K. L. Anthelmintic resistance detection methods. **Veterinary Parasitology**, v. 103, p. 183–194, 2002.

THEODORIDES, V. J.; SCOTT, G. C. & LADERMAN, M. Efficacy of parbendazole against gastrointestinal nematodes in goats. **Am. J. Vet. Res.**, v. 31, n. 5, p. 857-863, 1970.

VASCONCELOS, V. R. & VIEIRA, L. S. **A evolução da caprino-ovinocultura brasileira**. Disponível em: www.capritec.com.br. Acesso em: 23 mar. 2006.

VIEIRA, L. S. et al. Epidemiologia e controle da nematodose gastrintestinal dos caprinos. In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4, 1999. **Anais...** Recife, PE: Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária. 1999. p. 123-128.

VIEIRA, L. Da S. Epidemiologia e controle das principais endoparasitoses de caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28. 1991. João Pessoa, PB. Sociedade Brasileira de Zootecnia. Caprinocultura e Ovinocultura. **Anais...** João Pessoa, p. 27-36. 1991.

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

WALLER, P. J.; DASH, K. M.; BARGER, I. A.; LE JAMBRE, L. F.; PLANT, J. Anthelmintic resistance in nematodes parasites of sheep: learning from the Australian experience. **Veterinary Record**, v. 136, p. 411 – 413, 1995.

4. CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1 – ATIVIDADE *in vitro* DO SUCO DE ALHO (*Allium sativum*) SOBRE LARVAS DE NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS.

Manuscrito enviado para a “Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária”

Atividade *in vitro* do suco de alho (*Allium sativum*) sobre larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos.

Autores: Ana Raelma Mendes de Sousa¹; Ana Célia Rodrigues Athayde²; Werlaneide Araújo da Silva³; Vinícius Longo Vilela⁴.

1- Aluna do curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária da UFCG – Campus de Patos – PB, raelminha@hotmail.com;

2- Professora adjunto da Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas da UFCG – Campus de Patos – PB, athayde@cstr.ufcg.edu.br

2- Mestre em Zootecnia;

4- Aluno do curso de Medicina Veterinária da UFCG – Campus de Patos – PB

Atividade *in vitro* do suco de alho (*Allium sativum*) sobre larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos.

RESUMO

As helmintoses gastrintestinais ocupam lugar de destaque entre os fatores que limitam a produção de caprinos e seu controle vem sendo realizado através do uso indiscriminado de anti-helmínticos que favorece o desenvolvimento da resistência. Com o objetivo de avaliar a atividade *in vitro* do suco de alho (*Allium sativum*) sobre o desenvolvimento de larvas de nematóides gastrintestinais, foram utilizados dois caprinos da raça Moxotó, entre seis e 12 meses de idade. As larvas foram obtidas de coproculturas de animais naturalmente infectados com infecção poliespecífica. Foram utilizadas as seguintes concentrações do suco de alho: 50; 25; 12,5; 6,25 e 3,12 mg/mL⁻¹ para o teste e como controle positivo 0,2 mg.k² de moxidectina e para testemunha, utilizou-se água destilada estéril. As placas foram examinadas ao microscópio óptico para contagem das larvas vivas e mortas (L₃) após 24 h, 48 h e 72 h. O *Allium sativum* eliminou 97,18 e 97,06% das larvas nas concentrações de 50 e 25%, respectivamente. A atividade larvicida foi mais potente após 72 de exposição aos tratamentos. Desta forma, o *Allium sativum* demonstrou ser uma boa alternativa no controle de helmintos gastrintestinais de caprinos, promovendo assim, um controle ecologicamente viável

Palavras-chave: caprinos, nematóides gastrintestinais, controle, plantas medicinais, *Allium sativum*.

**Activity *in vitro* of the juice of garlic (*Allium sativum*) on larvae of nematodes
gastrointestinal of goats.**

ABSTRACT

The helminthiasis occupy prominence place among factors that limit goat production and your control has been accomplished, through the indiscriminate use of anthelmintic favoring development of anthelmintic drug resistance. With the objective of evaluating the *in vitro* activity of the juice of garlic (*Allium sativum*) on the development of larvae of gastrointestinal nematodes, were used two goats of the race Moxotó, between six and 12 months of age. The larvae were obtained naturally of coprocultures of animals infected with infection polispecific. The following concentrations of the juice of garlic were used: 50; 25; 12,5; 6,25 and 3,12 mg/mL⁻¹ for the test and for positive control 0,2 mg.kg of moxidectina and for witness, water was used distilled sterile. The plates were examined to the optical microscope for count of the alive and dead larvae (L₃) after 24 h, 48 h and 72 h. The *Allium sativum* eliminated 97,18 and 97,06% of the larvae in the concentrations of 50 and 25%, respectively. The activity larvicidal was more potent after 72 h of exhibition to the treatments. This way, the *Allium sativum* demonstrated to be a good alternative in the control of gastrointestinal nematodes of goats, promoting like this, a viable ecological control.

Key -words: goats, gastrointestinal nematodes control, medicinal plants, *Allium sativum*.

INTRODUÇÃO

A caprinocultura na região Nordeste é desenvolvida em um sistema de criação extensiva, em que os animais são soltos na pastagem nativa, em grande parte constituída por caatinga, onde os rebanhos de várias propriedades pastam em conjunto (NOGUEIRA FILHO, 2003).

Existe uma grande variedade de produtos de origem caprina: leite, carne, couro, pêlo e esterco. Ainda hoje, os caprinos têm um papel muito importante como fornecedores de alimentos, particularmente em regiões em desenvolvimento (RIBEIRO, 1997).

O estado sanitário dos animais, associado à ausência ou ao uso inadequado de tecnologias constitui importante causa de baixa produção e rentabilidade dos rebanhos (VIEIRA, 1991).

As doenças parasitárias afetam negativamente a produção, seja pelas perdas ocasionadas por distúrbios nas condições fisiológicas dos animais, determinando altas taxas de morbidade, ou devido à mortalidade e abortos. Estes fatores estão diretamente relacionados à redução do ganho de peso, queda na produção de leite e diminuição da qualidade e do rendimento das carcaças. Ressaltam-se também os custos com mão de obra capacitada e com medicamentos. Neste contexto, as parasitoses assumem papel importante, face às elevadas perdas econômicas, decorrentes de mortalidade e, principalmente, pelo baixo desempenho dos rebanhos (CHAGAS et al., 2005).

Surtos epizoóticos de haemoncose e strongiloidose caprina no semi-árido nordestino vêm aumentando a morbimortalidade do rebanho caprino (ATHAYDE et al., 1996).

O controle das helmintoses de caprinos, ainda é essencialmente químico, através de drogas que liberam resíduos tóxicos no animal e no meio ambiente, além de elevarem a índices irrecuperáveis o custo de produção. Poucos produtores realizam um esquema racional de alternância de drogas anti-helmínticas, como consequência, o uso inadequado de determinado anti-helmíntico, seleciona indivíduos que possuem capacidade natural de resistirem a esses quimioterápicos (ECHEVARRIA, 1995).

Balandrin et al (1985), muitas plantas acumulam substâncias orgânicas que podem ser extraídas em quantidade suficiente para serem economicamente utilizadas para as mais variadas aplicações científicas, tecnológicas e comerciais.

A fitoterapia pode contribuir para aumentar os lucros da criação, uma vez que reduz o uso de anti-helmínticos convencionais, além de estender a vida útil dos produtos químicos disponíveis (VIEIRA et al., 1999).

Panizza (1997) descreve algumas indicações e propriedades do bulbo do alho cru, já que o alho cozido ou mesmo assado perde muitas das suas propriedades terapêuticas. O alho fresco é estimulante, hipotensor, hipolipemiante, hipoglicemiante, estimulante das defesas, antibiótico e anti-séptico geral, vermífugo potente, preventivo dos tumores malignos, calicida e depurativo.

O objetivo do presente experimento foi o de avaliar a atividade *in vitro* do suco de alho sobre larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de realização do experimento

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LDPAD) da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária (UAMV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - Campus de Patos/PB.

Manejo dos animais infectados e coleta de fezes

Foram utilizados dois caprinos da raça Moxotó, entre seis e 12 meses de idade, peso médio de 25 kg, provenientes do Núcleo de Pesquisas do Semi-Árido (NUPEÀRIDO), pertencente à Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus de Patos – PB naturalmente infectados por helmintos gastrintestinais (infecção poliespecífica). O nível de infecção dos animais foi avaliado pelo método de flutuação de Willis-Molley, contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e cultivo de larvas pelo método de Robert's O'Sullivan (1950) para identificação de larvas infectantes do 3º estágio, a fim de verificar o grau de parasitismo dos caprinos. Os animais foram colocados em piquetes, recebendo água *ad libitum*, forragem verde e suplementação mineral durante 30 dias. A infecção foi mantida, para a obtenção de material infectado – fezes, juntamente com os ovos e larvas dos parasitos.

As amostras individuais de fezes foram obtidas diretamente da ampola retal, identificadas e acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos para análises parasitológicas.

Coleta do material vegetal e obtenção do suco

Foi utilizado o bulbo do alho: *Allium sativum* L.

A coleta do alho foi feita na feira livre de Patos-PB e levada ao Laboratório de Botânica-CSTR-UFCG, para a identificação botânica do vegetal indicado no estudo etnofarmacológico e posterior herbarização. O bulbo do alho foi higienizado e triturado em multiprocessador, e posteriormente passado em tamis para se obter o suco, sem a adição de água.

Concentração Teste

Utilizaram-se as seguintes concentrações: 50; 25; 12,5; 6,25 e 3,12 mg.mL⁻¹ preparadas a partir da concentração matriz do suco do material vegetal (Tabela 1) e a concentração de 0,2 mg.mL⁻¹ de moxidectina para o controle positivo, para o grupo testemunha, utilizou-se água destilada estéril.

Teste Larvicida

O teste utilizado para avaliação inicial da atividade anti-helmíntica de plantas é o teste de inibição da motilidade ou do desenvolvimento larvar que é um procedimento modificado da técnica descrita por Hubert & Kerbouef (1984), também, inicialmente, desenvolvido para avaliação de resistência anti-helmíntica.

Para a obtenção das larvas de helmintos, as fezes foram coletadas diretamente da ampola retal em quantidades de aproximadamente 10 gramas, em seguida foram acondicionadas em sacos plásticos e encaminhadas diretamente ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LDPAD) da Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos-PB, sob temperatura ambiente.

Depois de 7 dias as larvas (L₃) foram recuperadas através da coprocultura pela técnica de (ROBERTS & O'SULLIVAM 1950). A partir da suspensão obtida através da coprocultura, procedeu-se a contagem das larvas. Foram utilizados 2 mL do extrato nas concentrações 50; 25; 12; 6 e 3% mg/mL⁻¹ para cada 200 larvas em 2mL aproximadamente de acordo com Hubert & Kerboeurf (1984), colocado em placas de Petri de 10cm. Para cada concentração o ensaio foi repetido três vezes para assegurar a validação dos resultados.

A ação do suco de alho sobre o desenvolvimento das larvas foi avaliada após o período de incubação de 24, 48 e 72 horas, com a transferência do conteúdo das placas de Petri para lâminas e procedendo-se a leitura em microscópio óptico em aumento de 100 vezes. Foram avaliadas todas as larvas presentes nas amostras classificando-as em vivas e mortas.

O procedimento foi igualmente repetido com água destilada para o controle negativo e com 0,2 mg.mL⁻¹ de moxidectina para o controle positivo.

As larvas encontradas correspondiam aos gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Strongyloides* e *Cooperia*.

Análise Estatística

O teste de desenvolvimento larval foi sumarizado como média e desvio padrão e as diferenças estatísticas foram mensuradas usando a análise de variância (ANOVA) e confirmado pelo Teste de Tukey a 5% de significância (SAS, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à insipiência de trabalhos com o efeito *in vitro* do suco de alho sobre nematóides gastrintestinais de caprinos realizou-se a discussão dos resultados obtidos com artigos científicos que relatam o efeito *in vivo* do suco de alho e extrapolou-se a discussão com resultados obtidos por diversos autores utilizando outras espécies de plantas.

Ao avaliar a ação anti-helmíntica *in vitro* do suco de alho sobre larvas de nematódeos gastrintestinais de caprinos observou-se que 97,06% e 97,18% das larvas nas concentrações de 25% e 50%, respectivamente encontravam-se mortas.

Demonstrando assim que o suco do alho nas concentrações 25 e 50% é bastante eficaz no controle das larvas (Tabela 01).

Tabela 01. Percentual de atividade larvicida *in vitro* do suco de alho, aos diversos tratamentos utilizados sobre a viabilidade das larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008.

Tratamentos	Motilidade das Larvas	
	Larvas Vivas	Larvas Mortas
3%	86,03 B	13,97 D
6%	65,84 C	34,16 C
12%	15,71 D	84,29 B
25%	2,94 E	97,06 A
50%	2,82 E	97,18 A
Testemunho	99,76 A	0,24 E
Químico	98,13 A	1,87 E

Letras maiúsculas comparam médias nas colunas. Letras diferentes indicam valores significativamente diferentes (P<0,05).

As concentrações 25% e 50% foram significativamente melhor quanto ao número de larvas inviáveis, provavelmente devido à aderência dos resíduos do suco ao corpo das larvas, dificultando a motilidade e alimentação, resultando em morte (Figura 01).



Fig. 01 – Larva morta (L₃), vista ao microscópio óptico submetida ao tratamento com suco de alho (*Allium sativum*).
Fonte: LDPAD/UFCG (2008).

Ao comparar com trabalhos *in vivo* verificou-se que o suco do alho não apresentou eficácia tendo em vista trabalhos realizados por Vieira et al. (1999) que utilizando a dose única de 3g/Kg de alho sob a forma de suco em caprinos infectados experimentalmente com *Haemonchus contortus* obteve baixa eficácia anti-helmíntica. Redução média de apenas 47,3% na contagem de OPG (ovos por grama de fezes) em amostras de fezes de bovinos tratados com pó de alho no sal mineral também foi encontrada por BIANCHIN et al. (2007).

Apesar da baixa eficácia, Camargo (1988) faz referência ao alho como vermífugo (Ascarídeos, Oxiúros e Tênia), recomendando várias formas do seu emprego para esse fim, como o sumo, na dose de 20g em 200 ml de leite em jejum para humanos.

Em se tratando do tempo de exposição das larvas ao suco de alho, constatou-se que quanto maior o tempo de exposição, maior o efeito sobre a viabilidade (motilidade) das larvas testadas, sendo este dependente do tempo de exposição (Tabela 02).

Tabela 02. Percentual de atividade larvicida do suco de alho, *in vitro* de acordo com o tempo de exposição sobre a viabilidade das larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008.

Tempo	Motilidade das Larvas	
	Larvas Vivas	Larvas Mortas
24h	58,895 A	41,105 B
48h	55,262 A	44,738 B
72h	44,948 B	55,052 A

Letras diferentes indicam valores significativamente diferentes (P<0,05).

Verificou-se que todas as concentrações do suco de alho tenderam a aumentar sua eficácia com o passar do tempo, sendo, portanto o tempo de 72 horas o mais indicado no controle de nematóides gastrintestinais.

Fernandes et al. (2004) estudaram a atividade anti-helmíntica das plantas; *Allium sativum*, *Punica granatum*, *Tynnanthus fasciculatus* e *Cocos nucifera*. Utilizaram 70 frangos infectados naturalmente com *Heterakis gallinarum*, divididos em grupos de dez animais, com um controle positivo (20) e um negativo (10). Administraram as plantas na forma de extrato aquoso, suco e trituradas incorporadas à ração nas doses de 2, 3 e 10g kg-1 dia-1, durante três dias consecutivos. O *A. sativum* (suco a 10%) eliminou 6,7% dos parasitos. O efeito do suco de alho tornou-se evidente em 48 horas, mantendo-se estável. O percentual de eliminação dos parasitos pelo *alho* correspondeu a 1/4 do controle positivo (mebendazol). Desta forma, o suco de alho na dose empregada não apresentou atividade significativa (P<0,05) sobre o helminto *H. gallinarum*. Provavelmente, a localização cecal do nematóide dificultou o acesso dos agentes anti-helmínticos, reduzindo sua ação. No entanto, o efeito do alho em termos de percentuais médios de eliminação foi sensivelmente superior ao do grupo controle e inferior ao mebendazol.

Ao relacionar tempo de exposição aos tratamentos aplicados, verificou-se que, após 72 horas de exposição direta ao suco de alho na concentração de 50% todas as larvas permaneceram sem motilidade (100%) e na concentração de 25% do suco de alho 98,73% das larvas encontravam-se mortas.

Baseado na recomendação do índice de eficácia proposto pela W.A.A.V.P (World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology) (Powers et al. 1982) um produto seria altamente efetivo se apresentasse mais de 90% de ação contra o parasito tratado, moderadamente efetivo quando atuasse entre 80 a 90%, pouco efetivo quando a ação fosse entre 60 e 80% e não efetivo em níveis abaixo de 60%.

Quando se comparou os dados obtidos com o grupo testemunha e o grupo químico verificou-se que os mesmos foram indiferentes ao tempo de exposição, porém significativamente inferiores ao suco do alho nas concentrações 12, 25 e 50% (Tabela 3).

Tabela 03 - Percentual de larvas mortas de nematóides gastrintestinais de caprinos, quando submetidas ao tratamento como o suco de alho de acordo com o tempo de exposição, Patos – PB, 2008.

Tratamento	Tempo de Exposição		
	24h	48h	72h
3	9,7Bb	0 Bb	32,2BCa
6	10,0B c	33,47Bb	59,0Ba
12	79,63A a	82,57Aa	90,67Aa
25	96,07Aa	96,36Aa	98,73Aa
50	92,33Aa	99,20Aa	100,0Aa
Testemunho	0Ba	0Ba	0,73Ca
Químico	0Ba	0Ba	0,73Ca

Letras maiúsculas comparam médias nas colunas. Letras diferentes indicam valores significativamente diferentes (P<0,05).

Estudo objetivando avaliar a atividade anti-helmíntica do chá de alho sobre nematóides de cães demonstrou, no experimento *in vitro*, que o *A. sativum* apresenta potente ação larvicida sobre *Ancylostoma caninum*. Nas doses empregadas, não se observou atividade tóxica (BERCHIERE JÚNIOR et al., 1988).

As diferenças entre os resultados de estudos *in vitro* e *in vivo* podem ser explicadas pela toxicocinética dos constituintes da planta relacionada ao metabolismo ruminal nos poligástricos (Vandamme & Ellis, 2004) ou no estômago nos monogástricos (FLORIO, 2002). Outra explicação está relacionada à preparação dos extratos, a concentração do produto e duração do tratamento.

CONCLUSÃO

O suco do alho nas concentrações de 25 e 50% demonstrou ser eficaz no controle de larvas de nematóides gastrintestinais em caprinos, constituindo assim uma boa alternativa para o controle destes parasitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BALANDRIN, M.F.; KLOCKE, J.A.; WURTELE, E.S.; BOLLINGER, W.H. Natural plant chemical: sources of industrial and medical materials. *Science*, v. 228, p.1154-1160, 1985.

BERCHIERE JÚNIOR, A.; MACHADO, C. R.; NASCIMENTO, A. A. Ensaio de atividade de *Cucurbita máxima* e de *Momordica charantia* contra helmintos parasitas de galinhas e cães. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 10, 1988, São Paulo. *Resumos*. São Paulo: [s.n.], 1988. Disponível em: http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/fitoterapia_no_sus.pdf. Acesso em: 20 fev. 2008.

BIANCHIN, I.; FEIJÓ, G. L. D.; GOMES, A. et al. *Eficiência do pó de alho (Allium sativum L.) no controle dos parasitos de bovinos*. Embrapa – Gado de Corte. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicações/bp/bp08>. Acesso em: 04 abr. 2007.

CHAGAS, A.C.S.; VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; MARTINS, L. A. F. *Controle de verminose em pequenos ruminantes adaptado para a região da Zona da Mata/MG e Região Serrana do Rio de Janeiro*. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 2005. 5p.

COSTA, C. T. C.; MORAIS, S. M. DE; BEVILAQUIA, C. M. L.; SOUZA, M. M. C. DE & LEITE, F. K. A. Efeito ovicida de extratos de sementes de *Mangifera indica L.* sobre *Haemonchus contortus*. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v. 11, suplemento 2, p. 57 – 60, 2002. Disponível em: <http://www.rbpv.ufrj.com.br>. Acesso em: 5 abr. 2007.

ECHEVARRIA F. Situação da resistência de helmintos de bovinos e ovinos no Brasil. In: 9º SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, Campo Grande, MT, 1995. *Anais...* Campo Grande, 1995. p. 277-281.

FERNANDES, R.M.; RODRIGUES, M.L.A.; BORBA, H.R.; FERNANDES, M.Z.L.C.M.; AMORIM, A. Ausência da atividade anti-helmíntica de plantas em frangos de corte naturalmente infectados com *Heterakis gallinarum* (Schranck,1788) Madsen, 1949. *Ciência Rural*, v.34, n.5, set-out, 2004.

FLORIO, J.C. Absorção, distribuição, biotransformação e eliminação. In: SPINOSA, H.S.; GORNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 25-40, 2002.

GORDON, H. McL.; WHITLOCK, A. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep feces. *Journal Council Scientific Industry Research Austrália*, v. 12, p. 50-52, 1939.

HUBERT, J.; KERBOEUF, D. A new method for culture of larvae used in diagnosis of ruminant gastrointestinal strongylosis: comparison with fecal cultures. *Can. J. Comp. Med.*, v. 48, p. 63-71, 1984.

NOGUEIRA FILHO, A. Ações de fomento do banco do Nordeste e potencialidades da caprino-ovinocultura. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2. 2003. João Pessoa - PB. *Anais...* João Pessoa:: EMEPA, 2003. p. 43-55.

PANIZZA, S. *Plantas que curam*. São Paulo, IBRAZA, 1997. 279p.

POWERS, K.G.; WOOD, I.B.; ECKERT, J.; GIBSON, T.; SMITC, H.J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P). Guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine and ovine). *Veterinary Parasitology*, v.10, p. 265-284, 1982.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: Criação racional de caprinos**. São Paulo. Nobel, 1997.414p.

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

SAS. Statistical analysis system. User's guide. North Carolina: Statistical Institute, 1998

VANDAMME, T.F.; ELLIS, K.J. Issues and challenges in developing ruminal drug delivery systems. *Advanced Drug Delivery Reviews*, v. 56, n. 10, p. 1415-1436, 2004.

VIEIRA, L. da S. Epidemiologia e controle das principais endoparasitoses de caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28. 1991. João Pessoa, PB. *Anais...* Sociedade Brasileira de Zootecnia. Caprinocultura e Ovinocultura, p. 27-36, 1991.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEREIRA, M. F; DANTAS, L. B.; XIMENES, L. J. F. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceará State, North-East Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. *Revue de Medecine Veterinaire*, Toulouse, v.150, n.5, p. 447-452. 1999.

CAPÍTULO 2 – ATIVIDADE *in vitro* DO EXTRATO ETANÓLICO DA SEMENTE DE JERIMUM (*Cucurbita pepo* L.) SOBRE OVOS E LARVAS DE NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS.

Manuscrito enviado para a “Revista Brasileira de Plantas Mediciniais”

**Atividade *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum (*Cucurbita pepo* L.)
sobre ovos e larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos.**

Autores: Ana Raelma Mendes de Sousa¹; Ana Célia Rodrigues Athayde²; Werlaneide Araújo da Silva³; Vinícius Longo Vilela⁴.

1- Aluna do curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária da UFCG –
Campus de Patos – PB, raelminha@hotmail.com;

2- Professora adjunto da Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas da UFCG – Campus
de Patos – PB;

2- Mestre em Zootecnia;

4- Aluno do curso de Medicina Veterinária da UFCG – Campus de Patos – PB

Atividade *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum (*Cucurbita pepo L.*) sobre ovos e larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos.

RESUMO

Por causa do desenvolvimento de resistência em populações de nematóides gastrintestinais, tem sido essencial a busca por novas drogas para manter a produtividade do rebanho caprino. O objetivo desse estudo foi o de avaliar a atividade anti-helmíntica *in vitro* do extrato da semente de jerimum (*Cucurbita pepo L.*) sobre o desenvolvimento de ovos e larvas de nematóides gastrintestinais. As larvas foram obtidas de coprocultura e a recuperação de ovos foi feita em tamises, a partir de fezes de caprinos naturalmente infectados com infecção poliespecífica. Foram utilizadas as seguintes concentrações do extrato: 50; 25; 12,5; 6,25 e 3,12 mg/mL⁻¹ para o teste ovicida e larvicida e como controle positivo 0,2 mg.kg³ de moxidectina e para testemunha, utilizou-se água destilada estéril. As placas foram examinadas ao microscópio óptico para contagem dos ovos em desenvolvimento (viável e inviável) e larvas vivas e mortas, após 24 h, 48 h e 72h. O extrato na concentração de 25 e 50% foi capaz de interromper o desenvolvimento de 40,37 e 62,60% dos ovos, respectivamente. A ação larvicida foi melhorada com o aumento das concentrações do extrato, chegando a inviabilizar 92,91% das larvas na concentração de 50%. A atividade ovicida e larvicida do extrato da semente de jerimum foi mais eficaz a partir de 72 horas de exposição. Os resultados indicaram que o extrato, pode ser utilizado como alternativa no controle de helmintos gastrintestinais de caprinos.

Palavras – chave: caprinos, nematóides gastrintestinais, controle, plantas medicinais, *Cucurbita pepo L.*

Effect *in vitro* of the extract etanolic of the pumpkin seed (*Cucurbita pepo* L.) on eggs and larvae of nematode gastrointestinal of goats.

ABSTRACT

Because of the resistance development in populations of nematodes gastrointestinal, it has been essential the search for new drugs to maintain the productivity of the goat flock. The objective of that study was it of evaluating the activity anthelmintic *in vitro* of the extract of the pumpkin seed (*Cucurbita pepo* L) on the development of eggs and larvae of nematodes gastrointestinal. The larvae were obtained of coproculture and the recovery of eggs was made in sieves, starting from feces of goat naturally infected with infection polispecific. The following concentrations of the extract were used: 50; 25; 12,5; 6,25 and 3,12 mg/mL-1 for the test ovicidal and larvicidal and as positive control 0,2 mg.kg of moxidectin and for witness, water was used distilled sterile. The plates were examined to the optical microscope for count of the eggs in development (viable and unviable) and alive and dead larvae, after 24 h, 48 h and 72 h of incubation. The extract in the concentration of 25 and 50% was capable to interrupt the development of 40,37 and 62,60% of the eggs, respectively. The action larvicidal was gotten better with the increase of the concentrations of the extract, getting to make unfeasible 92,91% of the larvae in the concentration of 50% the activity ovicidal and larvicidal of the extract of the pumpkin seed was better observed starting from 72 hours of exhibition. The results indicated that the extract, it can be used as alternative in the control of gastrointestinal nematodes of goats.

Key words: goats, nematodes gastrointestinal control, medicinal plants, *Cucurbita pepo*.

INTRODUÇÃO

De acordo com Amarante (2004) praticamente 100% dos ruminantes são portadores de pelo menos uma espécie de endoparasita.

A alta eficácia das drogas anti-helmínticas causou o incremento da produção, levou os produtores a usarem intensivamente os anti-helmínticos. Entretanto, os seres vivos possuem o que se chama de diversidade biológica. Isto pode levar os indivíduos, em uma determinada população, a sobreviverem aos efeitos de um dado composto químico. Esta habilidade de sobreviver a futuras exposições a uma droga desafiante pode ser transmitida aos seus descendentes, isto é, indivíduos resistentes aos compostos químicos se desenvolvem (ALVES, 2006).

Um dos fatores que contribuem para o agravamento da resistência é o fato de que, em virtude do alto custo dos produtos anti-helmínticos convencionais, a maioria dos produtores não promove o tratamento adequado dos seus rebanhos, usando subdosagens ou periodicidade inadequada, o que conseqüentemente, leva ao desenvolvimento da resistência por parte dos parasitas (VIERA et al., 1999).

Apesar da existência de diversos anti-helmínticos disponíveis comercialmente, o desenvolvimento de resistência pelos nematóides e a busca do mercado consumidor por fontes de tratamento em substituição aos produtos químicos, têm justificado diversas pesquisas que buscam plantas medicinais para o controle de nematóides gastrintestinais. Entretanto a total aceitação de drogas derivadas de plantas fitoterapia na medicina científica só poderão ocorrer se estes produtos cumprirem os mesmos critérios de eficácia, segurança e controle de qualidade que os produtos sintéticos (Rates, 2001), ou seja, os produtos derivados de plantas devem ter eficácia avaliada e confirmada, assim como deve ser garantida que sua administração a organismos vivos ocorra sem riscos para sua saúde (CAMURÇA, 2005).

No passado, a fitoterapia era mais adotada pela população carente da área rural ou urbana, devido à fácil disponibilidade e menores custos. Atualmente, o uso de plantas como uma fonte de medicamentos é predominante em países em desenvolvimento como uma solução alternativa para problemas de saúde (SHALE, 1999).

O uso de fitoterápicos com finalidade profilática, curativa, paliativa ou com fins de diagnóstico passou a ser oficialmente reconhecido pela OMS (Organização Mundial de Saúde) em 1978, quando recomendou a difusão mundial dos conhecimentos necessários para o seu uso. Considerando-se as plantas medicinais importantes instrumentos da Assistência Farmacêutica, vários comunicados e resoluções da OMS expressam a posição do organismo a respeito da necessidade de valorizar o uso desses medicamentos, no âmbito sanitário. É sabido que 80% da população mundial dependem das práticas tradicionais no que se refere à atenção primária à saúde, e 85% dessa parcela utiliza plantas ou preparações à base de vegetais. Ressalte-se aí que 67% das espécies vegetais medicinais do mundo são originadas dos países em desenvolvimento (ALONSO, 2004).

Muitas plantas dos biomas brasileiros, tais como o cerrado, a floresta amazônica e a mata atlântica têm sido utilizadas como fármacos naturais pelas populações locais no tratamento de várias doenças tropicais, incluindo esquistossomose, leishmaniose, malária e infecções fúngicas e bacterianas. Além disso, muitas plantas exóticas foram introduzidas no Brasil desde a colonização e incorporadas na medicina popular (DUARTE, 2006).

O uso de partes vegetais como folhas, frutos e sementes é considerado menos deletério do que o uso de outras partes vitais como caule, casca ou raiz (CUNNINGHAM, 2001).

O objetivo deste experimento foi o de avaliar a atividade *in vitro* da semente de jerimum (*Cucurbita pepo L.*) sobre ovos e larvas de nematóides gastrintestinais.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de realização do experimento

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LDPAD) da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária (UAMV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - Campus de Patos/PB.

Manejo dos animais infectados e coleta de fezes

Foram utilizados dois caprinos, entre seis e 12 meses de idade, peso médio de 25 kg, provenientes do Núcleo de Pesquisas do Semi-Árido (NUPEÀRIDO), pertencente à Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus de Patos – PB naturalmente infectados por helmintos gastrintestinais (infecção poliespecífica). Exames coproparasitológicos foram realizados antes do início do experimento como contagem de ovos por grama de fezes (OPG) pela técnica de Gordon & Whitlock (1939), e cultivo de larvas pelo método de Robert's O'Sullivan (1950) para identificação de larvas infectantes do 3º estágio, a fim de verificar o grau de parasitismo dos caprinos. Os animais foram colocados em piquetes, recebendo água *ad libitum*, forragem verde e suplementação mineral durante 30 dias.

As amostras individuais de fezes foram obtidas diretamente da ampola retal, identificadas e acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos para análises parasitológicas.

Coleta do material vegetal e obtenção do extrato

A planta utilizada foi a *Cucurbita pepo* L., obtida na feira livre de Patos-PB. O material vegetal foi levado ao Laboratório de Botânica-CSTR-UFCG, para a identificação botânica das partes da planta indicada no estudo etnofarmacológico e posterior herbarização. A semente do jerimum foi colocada para secar a sombra para posterior processamento.

O material vegetal foi, então, higienizado e picado em triturador industrial, pesado em balança eletrônica de precisão para separação de alíquotas iguais, e por fim armazenado em bolsas de TNT. A amostra foi colocada em recipiente de vidro esterilizado para preparação da alcoolatura, permanecendo submersa em álcool por um período de 72 horas. Foram utilizada 300g da semente em 4300 mL de álcool etílico PA. Este procedimento foi realizado no Laboratório de Nutrição-CSTR-UFCG.

Após esse período foi realizada a filtração utilizando-se papel filtro. O líquido filtrado (volume inicial = V_1) foi transferido em pequenas alíquotas de 300 mL para um balão de 1000 mL para a obtenção do extrato líquido, a uma temperatura de $40 \pm 50^\circ\text{C}$ em estufa. O extrato obtido (volume final = V_2) foi transferido para um recipiente de vidro de cor âmbar, com capacidade para 1000 mL, sob a temperatura ambiente (40°C) por 10 minutos e em seguida foi mantido sob refrigeração (4°C) até o momento da realização dos testes. A concentração da planta em g/mL (m/v) do extrato obtido foi determinada por mg/mL, o volume final (V_2), após a extração também foi determinado por mL, a partir dessa concentração final foram preparadas às concentrações teste.

Concentração Teste

Utilizaram-se as seguintes concentrações: 50; 25; 12,5; 6,25 e 3,12 mg.mL⁻¹ preparadas a partir da concentração matriz do suco do material vegetal e moxidectina na concentração de 0,2 mg/ml⁻¹ para controle positivo e para testemunha, utilizou-se água destilada estéril.

Teste de eclodibilidade

Foram utilizados dois caprinos com infecção poliespecífica para obtenção dos ovos e das larvas. As fezes foram colhidas diretamente da ampola retal para contagem de ovos por grama de fezes (opg) de nematóides gastrintestinais empregando – se a técnica de Gordon & Whitlock (1939).

As fezes foram maceradas em gral e diluídas em água esterilizada. Em seguida, foram passadas através de quatro tamises, dispostos em ordem decrescente de abertura de malha (250 μm ; 200 μm ; 180 μm e 100 μm). Os ovos dos nematódeos foram recuperados

do tamis com menor abertura entre malhas e diluídos em água destilada formando uma suspensão, com ovos da Super Família *Trichostrongyloidea*.

O teste de eclosão de ovos foi realizado em placa de Petri. O tempo decorrido entre a coleta de fezes do caprino portador de infecção poliespecífica e o início da incubação dos ovos, sob a ação do extrato da planta, foi de duas horas. Foram adicionados 2 mL da suspensão de ovos, com aproximadamente 500 ovos de helmintos gastrintestinais, 2 mL da diluição do extrato da semente de jerimum, obtendo-se concentrações finais iguais a 50; 25; 12,5; 6,25 e 3,12 mg.mL⁻¹. Uma placa de Petri com suspensão de ovos e moxidectina na concentração de 0,2 mg.kg⁴ constituiu o controle positivo e outra placa com água destilada serviu de testemunha. O delineamento experimental foi repetido três vezes para assegurar a validação dos resultados. Ao todo foram analisadas 21 unidades experimentais. As placas foram examinadas ao microscópio ótico, para contagem dos ovos em desenvolvimento, às 24 h, 48 h e 72 h de incubação.

As variáveis quantificadas foram: ovo viável (V) e inviável (I), identificado pelo gênero.

Teste Larvicida

O teste utilizado para avaliação inicial da atividade anti-helmíntica de plantas é o teste de inibição da motilidade ou do desenvolvimento larvar que é um procedimento modificado da técnica descrita por Hubert & Kerbouef (1984), também, inicialmente, desenvolvido para avaliação de resistência anti-helmíntica.

Para a obtenção das larvas de Helmintos, as fezes foram coletadas diretamente da ampola retal em quantidades de aproximadamente 10 gramas, em seguida foram acondicionadas em sacos plásticos e encaminhadas diretamente ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LDPAD) da Universidade Federal de Campina Grande – campus de Patos-PB, sob temperatura ambiente.

As larvas infectantes foram obtidas através da coprocultura pela técnica de (ROBERTS & O'SULLIVAM, 1950). A partir da suspensão obtida através da coprocultura, procedeu-se a contagem das larvas. Foram utilizados 2 mL do extrato nas

concentrações 50; 25; 12; 6 e 3% mg/mL⁻¹ para cada 200 larvas em 2mL aproximadamente de acordo com Hubert & Kerboeurf (1984), colocado em placas de Petri de 10cm. Foram feitas 3 repetições para cada concentração utilizada.

A ação dos extratos vegetais sobre o desenvolvimento dos ovos foi avaliada após o período de incubação de 24, 48 e 72 horas, com a transferência do conteúdo das placas de Petri para lâminas e procedendo-se a leitura em microscópio óptico em aumento de 100 vezes. Foram avaliadas todas as larvas presentes nas amostras classificando-as em vivas e mortas. (Figura 1).

O procedimento foi igualmente repetido com água destilada para o controle negativo e com moxidectina na concentração de 0,2 mg/ml⁵ para o controle positivo.

As larvas encontradas correspondiam aos gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Strongyloides* e *Cooperia*.



Fig 01. Larva morta (L₃), vista ao microscópio óptico submetida ao tratamento com o extrato da semente de jerimum (*Cucurbita pepo* L.)

Fonte: LDPAD/UFCG (2008).

⁵ Cydectin_{oral} – Fort Dodge.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os testes de eclosão de ovos e de desenvolvimento larval foram sumarizados como médias e desvios padrões e as diferenças estatísticas foram mensuradas usando a análise de variância (ANOVA) e confirmado pelo Teste de Tukey a 5% de significância (SAS, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ovos:

Considerando-se que, para um tratamento ovicida ser eficiente, ele deve alterar o desenvolvimento normal dos ovos, impedindo que os mesmos eclodam, liberando as larvas que se tornarão infectante. O ideal é que se tenha um produto que impeça o prosseguimento da fase de blastomeração.

Ao avaliar o extrato etanólico da semente de jerimum sobre a viabilidade dos ovos de helmintos gastrintestinais de caprinos, verificou-se que o extrato etanólico na concentração de 25 e 50% foi capaz de interromper o desenvolvimento de 40,37 e 62,60% dos ovos, valor este significativo quando comparado com a testemunha (controle negativo), demonstrando assim ser o extrato etanólico da semente de jerimum uma boa alternativa para o controle das helmintoses gastrintestinais em caprinos (Tabela 01).

Conforme cita Batista et al., (1999) o retardamento da eclosão dos ovos e a atuação do extrato sobre as larvas pode resultar numa inviabilização do total de ovos eliminados pelos parasitas.

Tabela 01. Percentual de atividade ovicida *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum, aos diversos tratamentos utilizados sobre a viabilidade dos ovos de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008.

Tratamentos	Viabilidade dos Ovos	
	Ovos Viáveis	Ovos Inviáveis
3%	98,68A	1,32D
6%	94,54A	5,46D
12%	89,20AB	10,80CD
25%	59,63C	40,37B
50%	37,31D	62,60A
Testemunho	94,78A	5,22D
Químico	74,07BC	25,93BC

Letras maiúsculas comparam médias nas colunas. Letras diferentes indicam valores significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Na tabela 02 analisou-se o tempo de exposição dos ovos de helmintos gastrintestinais aos tratamentos aplicados e observou-se que quanto maior o tempo de exposição do ovo ao extrato, maior é o percentual de ovos inviáveis.

Tabela 02. Percentual de atividade ovicida *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum, de acordo com o tempo de exposição sobre a viabilidade dos ovos de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008.

Tempo	Viabilidade dos Ovos	
	Ovos Viáveis	Ovos Inviáveis
24h	91,43A	8,57C
48h	77,59B	22,41B
72h	65,92C	34,04A

Letras diferentes indicam valores significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Na tabela 3 verificou-se que em 24 horas de exposição dos ovos aos tratamentos aplicados não houve diferença significativa entre eles. Após 72 horas de exposição dos ovos ao extrato etanólico da semente de jerimum, percebeu-se claramente que 76,40 dos ovos permaneceram inviáveis de concentração 50%, sendo este valor significativo quando comparado ao controle positivo e negativo.

Tabela 03 – Percentual de ovos inviáveis de nematóides gastrintestinais de caprinos, quando submetidos ao tratamento com extrato etanólico da semente de jerimum de acordo com o tempo de exposição, Patos – PB, 2008

Tratamento	Tempo de Exposição		
	24h	48h	72h
3	0,63Aa	0,0Ca	3,33Ba
6	2,4Aa	0,57Ca	13,4Ba
12	0,47Aa	1,90Ca	30,03Ba
25	15,37Ab	45,43Bab	60,30Aba
50	30,40Ab	81Aa	76,40Aa
Testemunho	4,33Aa	3,67Ca	7,67Ba
Químico	6,37Ab	24,27Bcab	47,17Aba

Letras maiúsculas comparam médias nas colunas. Letras diferentes indicam valores significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Almeida et al (2007), testando a eficácia das plantas, *in natura* do Melão de São Caetano, Batata de Purga e Sementes de Jerimum sobre infecções helmínticas em caprinos naturalmente infectados da fazenda NUPEÁRIDO no campus da UFCG- Patos durante o ano de 2004, observaram que as plantas medicinais utilizadas sinalizaram como uma alternativa ecologicamente viável para o controle das helmintoses gastrintestinais de caprinos no semi-árido paraibano. Do mesmo modo, Girão & Carvalho (2004) no estado do Piauí testando extratos de *Luffa operculata* (bucha-paulista), *Operculina sp.* (batata de purga), *Momordica charantia* (melão de são Caetano) e *Cróton sp.* (velame) observaram inibição no desenvolvimento dos ovos de nematóides gastrintestinais de caprinos.

Batista et al., (1999) no estado do Ceará, demonstraram que o extrato de *Spigelia anthelmia* e *M. charantia* inibiu em 50% a eclosão dos ovos de *Haemonchus contortus* provenientes de ovinos.

Larvas:

Ao avaliar a ação do extrato etanólico da semente de jerimum sobre a viabilidade das larvas, observou-se que a ação do extrato pode ser observada mesmo em baixas concentrações, sendo, portanto potencializada à medida que se aumenta a concentração, chegando a inviabilizar 92,91% das larvas na concentração de 50%. O extrato etanólico da semente de jerimum foi eficaz no controle de larvas de helmintos gastrintestinais de caprinos (Tabela 04).

Tabela 04. Percentual de eficiência anti-helmíntica *in vitro* do extrato etanólico da semente de jerimum, aos tratamentos utilizados sobre a viabilidade das larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008.

Tratamentos	Motilidade das Larvas	
	Larvas Vivas	Larvas Mortas
3%	84,42 ^a	15,58D
6%	57,20BC	42,80BC
12%	64,36B	35,64C
25%	39,88C	60,12B
50%	7,09D	92,91 ^a
Testemunho	99,76 ^a	0,24D
Químico	98,13 ^a	1,87D

Letras maiúsculas comparam médias nas colunas. Letras diferentes indicam valores significativamente diferentes (P<0,05).

Corroborando com estes achados, Berchiere Júnior et al (1988) pesquisando os possíveis efeitos da *Momordica charantia* (melão-de-São-Caetano) e da *Cucurbita máxima* (abóbora) contra helmintos parasitas de cães, demonstraram que a administração de *C. máxima* durante a fase pré-tecidual em qualquer das fases evolutivas resultou em vermes de comprimento menor em relação aos controles (p<0,05). Durante os estudos “*in vitro*” com ovos de *Ancylostoma caninum* (parasita de cães) as duas plantas mostraram ação larvicida potente.

Na tabela 05 analisou-se o tempo de exposição das larvas de helmintos gastrintestinais aos tratamentos aplicados. Observou-se que quanto maior o tempo de exposição da larva ao extrato, maior foi o percentual de larvas mortas.

Tabela 05. Percentual de eficiência anti-helmíntica do extrato da semente de jerimum, *in vitro* de acordo com o tempo de exposição sobre a viabilidade das larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos, Patos – PB, 2008.

Tempo	Motilidade das Larvas	
	Larvas Vivas	Larvas Mortas
24h	82,26 A	17,74 C
48h	67,75 B	32,25 B
72h	43,21 C	56,79 A

Letras diferentes indicam valores significativamente diferentes (P<0,05).

Ao analisar a Tabela 6 observou-se que as larvas foram sensíveis ao extrato da semente de jerimum a 50% após 24 horas de exposição. O extrato na concentração de 50% com 48 e 72 horas de exposição, inviabilizou 100 e 99,43% das larvas respectivamente.

Utilizando-se os índices propostos pela W.A.A.V.P. (Powers et al., 1982), o extrato na concentração de 50%, que apresentou eficácia em torno de 100%, pode ser considerado altamente efetivo contra o desenvolvimento larval, pois está acima dos 90% de ação desejada para produtos anti-helmínticos.

Tabela 06 – Percentual de larvas mortas de nematóides gastrintestinais de caprinos, quando submetidas ao tratamento com extrato da semente de jerimum de acordo com o tempo de exposição, Patos – PB, 2008

Tratamento	Tempo de Exposição		
	24h	48h	72h
3	3,37Bb	2,57Cb	40,80Ba
6	8,67Bb	35,83BCb	83,90Aa
12	4,5Bb	27,40BCb	75,03Aa
25	28,37Bb	58,37Bab	93,63Aa
50	79,30Aa	100Aa	99,43Aa
Testemunho	0,00Ba	0,00Ca	0,73Ca
Químico	100Ba	1,57Ca	4,03Ca

Letras maiúsculas comparam médias nas colunas. Letras diferentes indicam valores significativamente diferentes (P<0,05).

CONCLUSÃO

O extrato da semente de jerimum demonstrou ser altamente efetivo, impedindo o desenvolvimento dos ovos e a motilidade das larvas dos nematóides gastrintestinais, tendo, portanto potencial anti-helmíntico natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, W. V. F.; SILVA, M. L. C. R.; FARIAS, E. B.; ATHAYDE, A. C. R.; SILVA, W. W. Avaliação de plantas medicinais em caprinos da região do semi-árido paraibano naturalmente infectados por nematóides gastrintestinais. **Caatinga** (Mossoró, Brasil), v.20, n.3, p.01-07, jul/set. 2007.

ALONSO, R. J. **Tratado de fitofármacos y nutracéuticos**. Buenos Aires: CORPUS, p. 1360, 2004.

ALVES, L.R.V. **Controle da verminose gastrintestinal em pequenos ruminantes**. Disponível em: <http://www.caroata.com.br/asp/manejo2.asp>. Acesso em: 23 mai. 2006.

AMARANTE, A. F. T. **Controle de endoparasitoses dos ovinos**. Disponível em: <http://www.fmvz.unesp.br/ovinos/repman4.htm>. Acesso em 23 mai. 2006.

BATISTA, L. M.; BEVILAQUA, C. M. L.; MORAES, S. M.; VIEIRA, L. S. Atividade ovicida e larvicida *in vitro* das plantas *Spigelia anthelmia* e *Momordica charantia* contra o nematódeo *Haemonchus contortus*. **Ciência Animal**, v. 9, p. 67-73, 1999.

BERCHIERE JÚNIOR, A.; MACHADO, C.R.; NASCIMENTO, A.A. Ensaio de atividade de *Cucurbita máxima* e de *Momordica charantia* contra helmintos parasitas de galinhas e cães. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 10, 1988, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: [s.n.], 1988. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/fitoterapia_no_sus.pdf. Acesso em: 20 fev. 2008.

CAMURÇA, V.A.L.F.; MORAIS, S.M.; SANTOS, L.F.L.; ROCHA, M.F.G.; BEVILAQUA, C.M.L. Validação de plantas medicinais com atividade anti-helmíntica. **Rev. Bras. Pl. Med**, v.7, n.3, p. 97-106, 2005. Disponível em:

http://www.ibb.unesp.br/servicos/publicacoes/rbpm/pdf_v7_n3_2005/artigo_revisao2.pdf.

Acesso em: 20 jun. 2007.

CUNNINGHAM, A. B. **Etnobotânica aplicada: uso de plantas silvestres y conservación**. Montevideo, Uruguay: Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), 2001.

DUARTE, M.C.T. **Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil**. 2006. Disponível em: www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_05_7. Acesso em: 20 jun. 2007.

GIRÃO, E. S.; CARVALHO, J. H. Avaliação de plantas medicinais com efeito anti-helmíntico em caprinos. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, 2004.

GORDON, H. McL; WHITLOCK, A. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep feces. **Journal Council Scientific Industry Research Australia**, v. 12, p. 50 – 52, 1939.

HUBERT, J.; KERBOEUF, D. A new method for culture of larvae used in diagnosis of ruminant gastrointestinal strongylosis: comparison with fecal cultures. **Can. J. Comp. Med**, v. 48, p. 63-71, 1984.

POWERS, K. G.; WOOD, I. B.; ECKERT, J.; GIBSON, T.; SMITH, H. J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P) guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine and ovine). **Veterinary Parasitology**, Netherlands, v. 10, p. 265-284, 1982.

RATES, S.M.K. Plants as source of drugs. **Toxicology**, v.39, p.603-13, 2001.

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

SAS, **Statistical Analysis : User's Guide**. Cary : SAS Institute, 1997. 456p

SHALE, T.L.; STIRK, W.A.; VAN, S.J. Screening of medicinal plants used in Lesotho for anti-bacterial and anti-inflammatory activity. **Journal of ethnopharmacology**, n. 67, p. 347-354, 1999.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEREIRA, M. F; DANTAS, L. B.; XIMENES, L. J. F. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceará State, North-East Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. **Revue de Medecine Veterinaire**, Toulouse, v.150, n.5, p. 447-452. 1999.

ANEXOS

A – Normas das revistas

REVISTA BRASILEIRA DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

Brazilian Journal of Veterinary Parasitology

POLÍTICA EDITORIAL E INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Na elaboração do texto deverão ser observadas as seguintes normas:

Os trabalhos deverão ser apresentados em três cópias impressas em uma só face, com páginas numeradas, não excedendo a 15 para artigos completos e 5 para notas de pesquisa, digitados em fonte Times New Roman tamanho 12, margens superior e inferior com 2,5 cm, esquerda e direita com 3 cm e espaço entre linhas 1,5. As tabelas e as ilustrações deverão ser apresentadas em folhas separadas e anexadas ao final do trabalho. A versão final dos trabalhos, aceitos para publicação, deverá ser apresentada em disquete (3 ½ polegadas) ou em CD ROM identificados, em editor de texto compatível com o *Word for Windows*, sem formatação do texto, devidamente acompanhados de uma cópia impressa.

Os trabalhos podem ser redigidos em **português, espanhol** ou **inglês**, da forma mais concisa possível, com linguagem sempre que possível no passado e impessoal, com os sinais de chamadas de rodapé em números arábicos e lançados ao pé da página em que estiver o respectivo número e em ordem crescente.

Siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso. As citações no texto devem ser efetuadas pelo sistema autor-data, conforme norma NBR 10520/2002 da ABNT. Os artigos completos devem ser organizados obedecendo à seguinte seqüência: **Título, Autores, Abstract, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões** (ou combinação destes três últimos),

Agradecimentos (facultativo) e **Referências Bibliográficas**.

As notas de pesquisa obedecem a seqüência acima sem a necessidade de se destacar os tópicos, sendo escrito em texto corrido.

Características dos elementos de um trabalho científico:

Título/autores: Original e traduzido e logo abaixo do título deve constar o (s) nome(s) do (s) autor (res). No rodapé, vinculação dos autores, órgão financiador e endereço completo para correspondência, incluindo e-mail, telefone e fax.

Abstract: Deve ser sempre escrito em língua inglesa, em um único parágrafo sem deslocamento, e inserido logo após os autores, constituindo-se em tradução fiel do resumo, seguido por key-words.

Resumo: deve conter no máximo 200 palavras em um só parágrafo sem deslocamento, redigido na língua de origem do trabalho. Não deve conter citações bibliográficas; siglas e abreviações dos nomes de instituições. Deve ser informativo, apresentando o objetivo do trabalho, metodologia sucinta, os resultados mais relevantes e a conclusão. Os trabalhos redigidos em língua inglesa deverão apresentar o resumo em língua portuguesa, seguido das palavras-chave.

Palavras-chave e Key-words: as palavras-chave devem expressar com precisão o conteúdo do trabalho e seu uso limitado a cinco.

Introdução: Explicação clara e objetiva do problema, da qual devem constar a relevância e objetivos do trabalho, restringindo as citações ao necessário.

Material e Métodos: Descrição concisa, sem omitir o essencial para a compreensão e reprodução do trabalho. Métodos e técnicas já estabelecidos devem ser apenas citados e referenciados. Trabalhos submetidos à avaliação em Comitê de Ética deverão incluir um parágrafo nesta seção para notificação.

Resultados: Sempre que necessário devem ser acompanhados de tabelas, figuras ou outras ilustrações, auto-explicativas. O conteúdo deve ser informativo e não interpretativo.

Discussão: Deve ser limitada aos resultados obtidos no trabalho e o conteúdo deve ser interpretativo. Poderá ser apresentada como um elemento do texto ou juntamente com os resultados, formando o tópico

Tabelas: Elaboradas apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e ao final. A legenda (título) é precedida da palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismos arábicos, devendo ser descritivas, concisas e inseridas acima das mesmas. As tabelas devem estar limitadas a um número mínimo necessário, lembrando que tabelas muito grandes são difíceis de serem lidas. Devem ser digitadas em espaço duplo em arquivos separados. Todos os dados das tabelas devem ser digitados em minúsculo, exceto as siglas.

Figuras: as figuras são ilustrações tais como: desenho, fotografia, prancha, gráfico, fluxograma e esquema. Devem ser de boa qualidade e numeradas consecutivamente. As legendas devem ser precedidas da palavra Figura, seguida da numeração em algarismo arábico e inseridas abaixo das mesmas. Listar as legendas numeradas com os respectivos símbolos e convenções em folha separada em espaço duplo. O número de ilustrações deve ser restrito ao mínimo necessário. Fotografias digitais deverão ser enviadas em arquivos separados, tal qual foram obtidas, nos casos de foto em papel enviar o(s) original (ais). A revista não publica figuras em cores.

Conclusões: As conclusões podem estar inseridas na discussão ou em resultados e discussão, conforme a escolha dos autores. Neste caso, este item não será necessário.

Agradecimentos: Quando necessário limitado ao indispensável.

Referências bibliográficas: A lista de referências deverá ser apresentada em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor, sem numeração, registrando-se o nome de todos os autores, usando as normas da ABNT (NBR 6023/2002) simplificada conforme exemplos:

Livro:

LEVINE, J. D. *Veterinary Protozoology*. Ames: ISU Press, 1985. 414 p.

Artigo completo:

BUGG, R. J.; ROBERTSON, I. D.; ELLIOT, A. D.; TOMPSON, R. C. A. Gastrointestinal parasites of urban dogs in Perth, Western Australia. *Veterinary Journal*, v. 157, n. 3, p. 295-301, 1999.

Resumo:

LIMA, N. D. Eimeriose dos ruminantes. In: II SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 20, 1980, Fortaleza. *Anais ...* Brasília: C B P V, 1980, p. 79-97.

Tese, dissertação:

ARAÚJO, M. M. *Aspectos ecológicos dos helmintos gastrintestinais de caprinos do município de Patos, Paraíba – Brasil*. 2002. 40 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

Documento eletrônico:

CDC. Epi Info, 2002. Disponível em: <http://www.cdc.gov/epiinfo/ei2002.htm>. Acesso em: 10 jan. 2003.

JESUS, V. L. T.; PEREIRA, M. J. S.; ALVES, P. A. M. Susceptibilidade de raças bovinas a tricomonose genital. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12, 2002, Rio de Janeiro. *Anais...*Rio de Janeiro: CBPV, 2002. 1 CD-ROM.

Revista Brasileira de Plantas Mediciniais - RBPM

A **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais - RBPM** é publicação trimestral e destina-se à divulgação de trabalhos científicos originais, revisões bibliográficas e notas

prévias, que deverão ser inéditos e contemplar as grandes áreas relativas ao estudo de plantas medicinais. Manuscritos que envolvam ensaios clínicos deverão vir acompanhados de autorização de Comissão de Ética constituída, para realização dos experimentos. Os artigos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol, sendo sempre obrigatória a apresentação do resumo em português e em inglês, independente do idioma utilizado. Os artigos devem ser enviados por email: rbpm@ibb.unesp.br, em espaço duplo, com margens de 2 cm. A digitação deverá ser feita no “Word for Windows” (em letra Arial 12) e editores gráficos compatíveis, como Excel, etc. Artigos muito extensos, fotografias e gráficos coloridos podem ser publicados, a critério da Comissão Editorial, se o autor se comprometer, mediante entendimentos prévios, a cobrir parte das despesas de publicação. No e-mail, enviar telefone para contatos mais urgentes. Assinaturas podem ser feitas em www.ibb.unesp.br/rbpm

REVISÕES BIBLIOGRÁFICAS E NOTAS PRÉVIAS

Revisões e Notas prévias deverão ser organizadas basicamente em: Título, Autores, Resumo, Palavras-chave, Abstract, Key words, Texto, Agradecimento (se houver) e Referência Bibliográfica.

ARTIGO CIENTÍFICO

Os artigos deverão ser organizados em:

TÍTULO:

Deverá ser claro e conciso, escrito apenas com a inicial maiúscula, centralizado, na parte superior da página. Se houver subtítulo, deverá ser em seguida ao título, em minúscula, podendo ser precedido de um número de ordem em algarismo romano. Os nomes comuns das plantas medicinais devem ser seguidos pelo nome científico (binômio latino e autor) entre parênteses.

AUTORES:

O último sobrenome dos autores deverá ser colocado por extenso (nomes intermediários somente iniciais) em letras maiúsculas, 2 linhas abaixo do título. Após o

nome de cada autor deverá ser colocado um número sobrescrito que deverá corresponder ao endereço: instituição, endereço da instituição (cidade, sigla do estado, CEP, e-mail). Indicar o autor que deverá receber a correspondência. Os autores devem ser separados com ponto e vírgula.

RESUMO:

Deverá constar da mesma página onde estão o título e os autores, duas linhas abaixo dos autores. O resumo deverá ser escrito em um único parágrafo, contendo objetivo, resumo do material e método, principais resultados e conclusão. Não deverá apresentar citação bibliográfica.

Palavras-chave:

Deverá ser colocada uma linha abaixo do resumo, na margem esquerda escrita em negrito, podendo constar até cinco palavras.

ABSTRACT:

Apresentar o título e o resumo em inglês, no mesmo formato do redigido em português, com exceção do título, apenas com a inicial em maiúscula, que virá após a palavra ABSTRACT.

Key words: Abaixo do Abstract deverão ser colocadas as palavras-chave em inglês.

INTRODUÇÃO:

Na introdução deverá constar breve revisão de literatura e os objetivos do trabalho. As citações de autores no texto deverão ser feitas de acordo com os seguintes exemplos: Silva (1996); Pereira & Antunes (1985); (Souza & Silva, 1986) ou quando houver mais de dois autores Santos et al. (1996).

MATERIAL E MÉTODO (CASUÍSTICA):

Deverá ser feita apresentação completa das técnicas originais empregadas ou com referências de trabalhos anteriores que as descrevam. As análises estatísticas deverão ser

igualmente referenciadas. Na metodologia deverão constar os seguintes dados da espécie estudada: Nome popular; Nome científico com autor e indicação da família botânica; Nome do botânico responsável pela identificação taxonômica; Nome do herbário onde a excicata está depositada e o respectivo número (Voucher Number); época e local de coleta, bem como, a parte da planta utilizada.

RESULTADO E DISCUSSÃO:

Poderão ser apresentados separados ou como um só capítulo, contendo no final conclusão sumarizada.

AGRADECIMENTO:

Deverá ser colocado neste capítulo (quando houver).

Publicação Eletrônica:

AUTOR (ES). Título do artigo. **Título do periódico em destaque**, volume, número, página inicial-página final, ano. Local: editora, ano. Páginas. Disponível em: <<http://www.....>>. Acesso em: dia mês (abreviado) ano.

PEREIRA, R.S. et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais em cepas isoladas de infecção urinária. **Revista de Saúde Pública**, v.38, n.2, p.326-8, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 18 abr. 2005.

Não citar resumos e relatórios de pesquisa a não ser que a informação seja muito importante e não tenha sido publicada de outra forma. Comunicações pessoais devem ser colocadas no rodapé da página onde aparecem no texto e evitadas se possível. Devem ser, também, evitadas citações do tipo Almeida (1994) citado por Souza (1997).

TABELAS:

Devem ser enviadas em formato TABELA, inseridas no texto, com letra do tipo Arial 10, espaço simples. A palavra TABELA deve ser em letras maiúsculas seguidas por algarismo arábico, quando citadas no texto devem ser em letras minúsculas (Tabela).

FIGURAS:

As ilustrações (gráficas, fotográficas, desenhos, mapas) devem ser em letras maiúsculas seguidas por algarismo arábico, quando citadas no texto devem ser em letras minúsculas (Figura).

ATENÇÃO: Artigos que não estiverem de acordo com essas normas serão devolvidos.

Observação: São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, reserva-se ao Conselho Editorial, o direito de sugerir ou solicitar modificações que julgar necessárias.

Periódicos:

AUTOR (ES) separados por ponto e vírgula. Título do artigo. **Nome da Revista, por extenso**, volume, número, página inicial-página final, ano.

KAWAGISHI, H. et al. Fractionation and antitumor activity of the water-insoluble residue of *Agaricus blazei* fruiting bodies. **Carbohydrate Research**, v.186, n.2, p.267-73, 1989.

Livros :

AUTOR. **Título do livro**. Edição. Local de publicação: Editora, Ano. Total de páginas.

MURRIA, R.D.H.; MÉNDEZ, J.; BROWN, S.A. **The natural coumarins**: occurrence, chemistry and biochemistry. 3.ed. Chichester: John Wiley & Sons, 1982. 702p.

Capítulos de livros:

AUTOR (ES) DO CAPÍTULO. Título do Capítulo. In:

AUTOR (ES) do LIVRO. **Título do livro**: subtítulo. Edição. Local de Publicação: Editora, ano, Página inicial, página final.

HUFFAKER, R.C. Protein metabolism. In: STEWARD, F.C. (Ed.). **Plant physiology: a treatise**. Orlando: Academic Press, 1983. p. 267-33.

Tese ou Dissertação:

AUTOR. **Título em destaque:** subtítulo. Ano. Total de Páginas. Categoria (grau e área de concentração) – Instituição, Universidade, Local.

OLIVEIRA, A.F.M. **Caracterização de Acanthaceae medicinais conhecidas como anador no nordeste do Brasil**. 1995. 125p. Dissertação (Mestrado - Área de Concentração em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Trabalho de Evento:

AUTOR (ES). Título do trabalho. In: Nome do evento em caixa alta, número, ano, local. **Tipo de publicação em Destaque...** Local: Editora, ano. Página inicial-página final.

VIEIRA, R.F.; MARTINS, M.V.M. Estudos etnobotânicos de espécies medicinais de uso popular no Cerrado. In: INTERNATIONAL SAVANNA SYMPOSIUM, 3.1996, Brasília. **Proceedings...** Brasília: Embrapa, 1996. p.169-71.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA: As referências devem seguir as normas da ABNT 6023. Colocar até três autores, quando mais colocar o primeiro seguido de et al. Exemplos: