



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**EFEITOS DA ADMINISTRAÇÃO DA FOLHA DE NIM
INDIANO (*Azadirachta indica* A. Juss) NO CONTROLE
DE HELMINTOS EM OVINOS INFECTADOS
NATURALMENTE**

FLÁVIA DA ROCHA MACEDO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

BRASÍLIA/DF
ABRIL/2007

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

EFEITOS DA ADMINISTRAÇÃO DA FOLHA DE NIM INDIANO (*Azadirachta indica A. Juss*) NO CONTROLE DE HELMINTOS EM OVINOS INFECTADOS NATURALMENTE

FLÁVIA DA ROCHA MACEDO

ORIENTADOR: HELDER LOUVANDINI

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PUBLICAÇÃO: 262/2007

BRASÍLIA/DF
ABRIL/2007

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

EFEITOS DA ADMINISTRAÇÃO DA FOLHA DE NIM INDIANO (*Azadirachta indica A. Juss*) NO CONTROLE DE HELMINTOS EM OVINOS INFECTADOS NATURALMENTE

FLÁVIA DA ROCHA MACEDO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DE DISCIPLINAS DE PRODUÇÃO ANIMAL.

APROVADA POR:

**Helder Louvandini, Dr. (FAV- Universidade de Brasília)
(ORIENTADOR) CPF: 115.498.558-08 E-mail: hlouvand@unb.br**

**Cristiano Barros de Melo, Dr. (FAV- Universidade de Brasília)
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF: 574596.905-97 E-mail: cristianomelo@unb.br**

**Sergio Lucio S. Cabral Filho, Dr. (FAV- Universidade de Brasília)
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF: 213.078.368-60 E-mail: slcabral@unb.br**

BRASÍLIA/DF, 03 de ABRIL de 2007

FICHA CATALOGRÁFICA

Macedo, Flávia da Rocha
Efeitos da Administração da Folha de Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) no Controle de Helmintos em Ovinos Infectados Naturalmente. Brasília, 2007.
/ Flávia da Rocha Macedo; orientação de Helder Louvandini. –
45 p.: il.
Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2007.
1. Helmintos. 2. Nim Indiano. 3. Ruminantes. I. Louvandini, H. II. Dr.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MACEDO, F. R. Efeitos da Administração da Folha de Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) no Controle de Helmintos em Ovinos Infectados Naturalmente. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2007, 47 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Flávia da Rocha Macedo

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Efeitos da Administração da Folha de Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) no Controle de Helmintos em Ovinos Infectados Naturalmente.

GRAU: Mestre ANO: 2007

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Flávia da Rocha Macedo

88979350104

Rua 226 – nº 162 – Vila Nova

74645-180 – Goiânia/Go - Brasil

Fone: (62) 3261-4304 / (62) 9989-9590 e E-mail: flaviarmzoo@hotmail.com

Dedico

Aos meus pais, Waldemar e Goiaci, em especial a minha tia Clair pelo apoio e incentivo, a toda minha família, ao meu namorado Eduardo, a minha amiga Ana Karla e a todos que de alguma forma me ajudaram nessa caminhada, este trabalho é de vocês também. A minha gratidão é infinita e lhes agradecer é tarefa para sempre. Com todo amor deste mundo, meu muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

A Deus por caminhar sempre comigo permitindo mais esta conquista e pelo constante cuidado, ajudando-me a vencer os obstáculos;

Ao meu Orientador Dr. Helder Louvandini pelos ensinamentos, orientação, apoio, incentivo, compreensão e confiança na realização deste trabalho, os quais contribuíram em muito para meu crescimento profissional;

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV/UnB, por disponibilizar os recursos necessários para minha formação e realização deste trabalho;

Aos meus estagiários Pauline e Rafael e a todos os outros estagiários e funcionários do Centro de Manejo de Ovinos que me ajudaram na realização desta pesquisa;

A Yuri Yamaguchi e a Marcela, Veterinárias do Laboratório de Nutrição Animal, pela amizade e preciosa ajuda nas análises laboratoriais;

As Professoras Dra. Giane R. Paludo e a Dra. Arlete Dell'Porto e a todos os estagiários e funcionários do Hospital Veterinário pela colaboração na execução do projeto;

Aos pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão de Goiânia, Dr. Itamar P. de Oliveira e ao Dr. Belmiro P. Neves.

E a todos que direta e indiretamente contribuíram e torceram para que este trabalho pudesse ser realizado, Muito Obrigada!

ÍNDICE

Capítulos	Página
INTRODUÇÃO GERAL	1
Principais nematóides parasitas de ovinos	2
Pastagens infestadas	4
Nim indiano	6
Definição	6
Princípio ativo	7
Toxidade	8
Nim como alternativa anti-helmíntica	9
OBJETIVOS	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

CAPÍTULO ÚNICO

EFEITOS DA ADMINISTRAÇÃO DA FOLHA DE NIM INDIANO (*Azadirachta indica*
A. Juss) NO CONTROLE DE HELMINTOS EM OVINOS INFECTADOS
NATURALMENTE.

	Página
RESUMO	17
ABSTRACT	19
INTRODUÇÃO	21
MATERIAL E MÉTODOS	25
Locais de execução	25
Animais e Manejo	25
Exames hematológicos e bioquímicos	26
Técnicas Parasitológicas	27
Contagem de ovos por grama de fezes (OPG)	27
Abate e contagem dos vermes	27
Delineamento experimental e análise estatística	28
RESULTADOS	29
DISCUSSÃO	35
CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela	Página
Capítulo Único	
1– Valores médios de peso vivo, ganhos total e diário de ovinos da raça Santa Inês submetidos a diferentes concentrações de folha de Nim Indiano.	29
2– Valores médios de eritrócitos e concentração de proteína no sangue de ovinos submetidos a diferentes concentrações de folha de Nim Indiano.	31
3– Valores médios de glóbulos no sangue de ovinos da raça Santa Inês submetidos a diferentes concentrações de folha de Nim Indiano.	32
4- Número de helmintos por espécie e sexo em ovino da raça Santa Inês sob infecção natural após diferentes níveis de aplicação de Nim Indiano.	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

Página

Capítulo Único

1- Valores médios da contagem de ovos fecais de ovinos da raça Santa Inês submetidos a diferentes concentrações de folha de Nim Indiano. Sem Nim (SN), 3g de folha seca moída de Nim (A₃), 6g de folha seca de moída de Nim (A₆), e 9g de folha seca de moída de Nim (A₉) durante cinco dias com intervalos de quatro semanas.

30

**Efeitos da Administração da Folha de Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) no
Controle de Helmintos em Ovinos Infectados Naturalmente**

RESUMO

O objetivo desse experimento foi avaliar os efeitos de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) à infecção natural de helmintos em ovinos mantidos em regime de pastejo. Quarenta ovinos inteiros da raça Santa Inês com peso médio inicial de $11 \pm 2,7$ kg foram mantidos em pasto de *Andropogon gayanus* durante 20 semanas sob quatro tratamentos: Sem Nim (SN), 3 g de folha seca moída de Nim (A₃), 6 g de folha seca moída de Nim (A₆), e 9 g de folha seca moída de Nim (A₉) ingeridos durante cinco dias consecutivos com intervalos de 25 dias. As fezes foram colhidas semanalmente, o peso e o sangue dos animais foram coletados a cada 15 dias. Após cinco meses, todos os cordeiros foram abatidos e a necropsia foi realizada para contagem dos vermes intestinais. Nenhuma diferença significativa entre tratamentos foi observada no desempenho dos cordeiros. Os parâmetros sanguíneos acompanharam o desenvolvimento da verminose, com os tratamentos A₆ e A₉ terminando o experimento com quadro clínico de anemia dos animais. No número de parasitos total, foi verificado aumento associado com as doses crescentes de Nim, principalmente devido à elevação na população de *H. contortus* em detrimento do número de *T. colubriformis* para os valores mais altos de Nim (A₆ e A₉). As doses crescentes das folhas de Nim não promoveram o controle de endoparasitas em ovinos naturalmente infectados, ocorrendo maior desenvolvimento da hemoncose.

PALAVRAS CHAVE: ovinos, nematóide, Nim, parasitose.

**Effects of Indian Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) leaf administration on Sheep
Naturally Infected by Helminthes**

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of neem (*Azadirachta indica*) on natural helminth infection in lambs. Forty, four-month-old entire Santa Ines lambs, with average live weight of $11 \pm 2,7$ kg were grazed on an *Andropogon gayanus* pasture, over a 20 week period. They were divided into four treatments: without drenching (ND), 3g *A. indica*/animal (A_3), 6g *A. indica*/animal (A_6) and 9g *A. indica*/animal (A_9) over five consecutive days, with an interval of 28 days between drenchings. Faeces were collected weekly and lamb weight and blood collection were carried out fortnightly. Four weeks after the last drenching all lambs were slaughtered, and worm burdens calculated. No significant differences were observed for lamb performance between treatments. Only treatment A_3 showed faecal egg counts (FEC) lower than treatment ND from the 12th week, although this was also not significant. Blood parameters highlighted the progress of the worm infections, with sheep on treatments A_6 and A_9 ending the experiment showing anemia. There was an increase in the total number of worms associated with increasing levels of neem, especially due to the increase in number of *H contortus* in detriment to the number of *T. colubriformis* for highest levels of neem (A_6 and A_9). The increasing doses of neem did not improve the control of endoparasites in sheep naturally infected, increasing the development of hemonchosis.

Keywords: lambs, neem, nematode, ovine, parasites.

INTRODUÇÃO GERAL

A produção animal se sustenta em três pontos básicos: o melhoramento genético que oferece melhor potencial produtivo; a nutrição que vai colocar à disposição o balanceamento nutricional ideal para o momento fisiológico com vista a garantir a expressão genética; e finalmente, o controle sanitário que vai proporcionar o bem-estar do animal, garantindo, junto com a nutrição, a resposta em produtividade esperada pelo investimento. Esses pontos são controlados pelo manejo animal e pelo potencial da raça.

A raça Santa Inês é apontada como uma alternativa promissora em cruzamentos para a produção de cordeiros para abate, por ter capacidade de adaptação, rusticidade e eficiência reprodutiva, baixa susceptibilidade a endo e a ectoparasitos (Sousa, 1987), exercendo importante papel na produção de proteína em áreas de clima seco, como o semi-árido do nordeste do Brasil. Devido às suas características de adaptação às condições brasileiras de clima e rusticidade da espécie, esta raça vem aumentando a sua expressão no rebanho brasileiro.

Os rebanhos ovinos da América do Sul são criados de forma extensiva, quase exclusivamente em pastagens naturais e em regiões climaticamente favoráveis ao desenvolvimento do parasitismo gastrintestinal. As precipitações normalmente estão acima de 1000 mm/ano e as temperaturas variam entre 8 a 30°C. Estas condições são suficientes para a eclosão e o desenvolvimento de ovos e larvas dos principais parasitos gastrintestinais (Echevarria, 1996).

A infecção por endoparasitas está entre os principais fatores que afetam o desempenho de ovinos criados em regime de pasto. O animal contaminado retarda o crescimento, apresenta diarreia, pêlos arrepiados, perda de peso, aumento do volume do

abdome, prostração e morte. Segundo Siqueira (1993), a criação em pequenas áreas com pastoreio permanente e altas taxas de lotação, favorecem o aumento das populações de helmintos.

Prejuízos econômicos ocorrem com grande intensidade, trazendo perdas em virtudes de menor desempenho produtivo do animal, seja na produção de carne, leite ou lã, menor número de crias por ano ou baixo desenvolvimento dos cordeiros, gastos com medicamentos, equipamentos e assistência especializada. Pode-se correlacionar a estes prejuízos, muitas vezes, a ineficiência do manejo sanitário e nutricional dos animais.

Atualmente a forma mais utilizada no controle das helmintoses gastrintestinais tem sido a aplicação sistemática de vermífugos. Todavia, o desenvolvimento de resistência dos nematódeos aos anti-helmínticos tem sido um problema constante para o controle das parasitoses em ovinos em todas as partes do mundo.

Novas alternativas para o controle da verminose ovina têm sido pesquisada. Uma delas seria a introdução do Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss), que tem sido utilizado há mais de 2000 anos na Índia para controle de pragas (mosca-branca, minadora, brasileirinho, carrapato, lagartas e pragas de grãos armazenados), nematóides, alguns fungos, bactérias e vírus, na medicina humana e animal (Neves et al. 2003).

Diante do exposto, pretende-se neste trabalho averiguar a ação anti-helmíntica do Nim Indiano em ovinos naturalmente infectados.

1.1. Principais nematóides parasitas de ovinos

A elevada ocorrência, associada à grande patogenicidade, faz do *Haemonchus contortus*, a principal espécie endoparasita de ovinos no Brasil. Este parasita do abomaso é

hematófago, ou seja, durante toda a sua vida parasitária, incluindo a sua fase larval, alimenta-se de sangue. Os animais portadores de carga parasitária elevada podem apresentar anemia e edema submandibular e os casos de mortalidade de ovinos causados por esse parasita são relativamente comuns (Amarante, 2001).

Em seguida, em ordem de importância, aparece a espécie *Trichostrongylus colubriformis*. Este parasita do intestino delgado está presente em praticamente todas as criações de ovinos. Estes parasitos lesam a mucosa intestinal provocando exsudação de proteínas séricas para a luz intestinal. Dessa forma, em infecções maciças, os animais podem apresentar anorexia, diarreia e edema submandibular. Há registro também de deposição diminuída de proteína, cálcio e fósforo (Reineck, 1983; Urquhart et al., 1990).

Outro nematóide de ocorrência comum entre as criações de ovinos seria a *Cooperia* spp. cuja sintomatologia consiste em perda de apetite e baixos ganhos de peso. Para o cestóide *Moniezia* a infecção geralmente é assintomática (Urquhart et al., 1990).

As espécies de *Oesophagostomum* são responsáveis por enterite, que nas infecções agudas, provoca uma grave diarreia verde-escura, constituindo o principal sinal clínico e há geralmente rápida perda de peso e, às vezes, edema submandibular. Nas infecções crônicas, que ocorre principalmente em ovinos, a inapetência e o emagrecimento com diarreia intermitente e anemia são os principais sintomas de esofagostomose (Urquhart et al., 1990).

Os vermes do gênero *Strongyloides* são parasitas comuns do intestino delgado de animais muito jovens. Os sinais clínicos comuns observados são diarreia, anorexia, apatia, perda de peso ou taxa de crescimento reduzida (Urquhart et al., 1990). As infecções causadas por *Trichuris*, em sua maioria, são leves e assintomáticas. Ocasionalmente, quando presentes em grandes quantidades, os parasitos causam inflamação diftérica da mucosa cecal (Urquhart et al., 1990).

Para controlar uma infecção parasitária, precisa-se conhecer os seus efeitos nos ruminantes, levando-se em consideração a influência do parasita no metabolismo do hospedeiro, na resposta imunológica e os efeitos da nutrição no parasitismo (Coop e Holmes, 1996), bem como as condições ambientais onde estes ruminantes estão sendo criados.

1.2. Pastagens infestadas

Sendo a maior parte do rebanho ovino brasileiro mantido a pasto, as forrageiras constituem a principal fonte de nutrientes; principalmente durante o período das águas, se bem manejadas, essas são capazes de atender às exigências diárias dos animais. Porém, a manutenção do equilíbrio nutricional da dieta é mais difícil de ser realizado, principalmente nas nossas condições, durante o período da seca, onde a qualidade e a quantidade disponíveis da forragem são limitadas (Amarante, 2001).

As pastagens podem ser utilizadas como principal fonte alimentar para os ovinos. De acordo com o NRC (1985), ovelhas devem ingerir 3% de matéria seca em relação ao peso vivo e considerando ser o custo nutricional destes animais de 50% a 60% do seu custo total, torna-se justificável a maximização da utilização de forragens, sobretudo em pastejo, onde a correta utilização desse recurso permite a conversão de carboidratos estruturais não-consumíveis pelos humanos em proteína de alto valor biológico a baixo custo (Gastaldi e Silva Sobrinho, 1996).

A taxa de lotação dos animais também deve ser levada em conta. No Estado do Paraná, em função da valorização da terra, são utilizadas altas taxas de lotação das pastagens, que, associadas à temperatura elevada e pluviosidade regular, permitem maior

produção animal por área, mas também propiciam altas taxas de infecção por parasitos gastrintestinais nas pastagens, acarretando em reinfecção dos animais e provocando queda na produção ovina (Sotomaior e Thomaz-Soccol 2001).

Borba et al. (1993) afirmaram que, em um rebanho de ovinos, menos de 5% da população parasitária encontra-se no trato gastrintestinal dos animais, enquanto o restante (mais de 95%) encontra-se nas pastagens. Essa situação apresenta reflexos negativos, elevando os custos de produção por exigir maior número de everminações e por conseqüência, produção de carcaças com mais resíduos químicos. A maioria dos nematódeos apresenta duas fases distintas no seu desenvolvimento, uma fase de vida parasitária que ocorre no hospedeiro, iniciando-se com a ingestão da larva infectante e completando-se com o parasito adulto eliminando ovos nas fezes e uma fase de vida livre, que ocorre na pastagem e vai de ovo até larva infectante. A primeira fase pode ser controlada pela resposta imunológica do hospedeiro, e a segunda, que ocorre no ambiente, com adoção de medidas de manejo (Oliveira e Amarante, 2001).

Segundo Bianchin e Melo (1985), existem épocas do ano em que as condições do meio ambiente são favoráveis para o desenvolvimento e migração de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais nas pastagens, observando-se uma flutuação estacional no número de larvas infectantes nas pastagens. As larvas dos helmintos nas pastagens nativas ou cultivadas têm a sua sobrevivência e manutenção controlada pelas condições climáticas, com amplitude maior de contaminação no início dos períodos de maior precipitação pluviométrica e menor contaminação nos períodos de baixa precipitação. Sabe-se que as larvas de helmintos apresentam geotropismo negativo, migrando para as partes mais altas das forrageiras durante o período noturno (Díaz et al., 2001).

Estas observações mostrada nos diferentes estudos tem estimulado os pesquisadores a desenvolverem alternativas na busca de uma droga eficaz antiparasitária visando obter uma melhor sustentabilidade da produção agropecuária.

1.3. NIM INDIANO

1.3.1. Definição

Nim ou Amargosa (*Azadirachta indica* A. Juss), sun Antelara azadirachta, *Melia azadirachta* L., é uma planta que pertence á família *Meliaceae*, de origem asiática natural de Burma e das regiões áridas do subcontinente indiano, onde existem, aproximadamente 18 milhões de árvores (Chopra, 1958); pode representar uma interessante possibilidade como componente na dieta adicionado no concentrado e fornecido aos animais. A utilização de produtos naturais no combate a ecto e endoparasitas em animais tem se tornado mais comum à medida que são difundidas as propriedades inseticidas de determinadas plantas. Os produtos obtidos a partir do processamento das folhas e sementes do Nim indiano, tem sido freqüentemente empregados neste propósito, principalmente para dar combates a carrapatos e outros parasitos que acometem bovinos e eqüinos (Neves, et al. 1996).

Inseticidas botânicos são relativamente seguros e degradáveis, sendo fontes disponíveis de biopesticidas. Atualmente, os pesticidas fitoquímicos são aqueles derivados das árvores “Nim” da família Meliácea: *Azadirachta indica* A. Juss, *Azadirachta excelsa* Jack, *Azadirachta siamensis* Valetton, *Melia azedarach* L., *Melia toosedan sieb. E Zucc.* E *Melia volkensii* Gurke (Mulla, 1999).

Os aspectos ambientais também favorecem a utilização de plantas no controle de doenças, pois os produtos são biodegradáveis, não havendo contaminações do solo nem

causando efeitos deletérios ao ambiente. Outra vantagem na utilização desta planta é que são fontes auto-sustentáveis, principalmente quando são utilizadas suas folhas e frutos, não havendo a necessidade do corte das árvores.

1.3.2. Princípio ativo do Nim

Pesquisas fitoquímicas têm sido desenvolvidas com as diferentes partes do Nim. Poucos são os trabalhos sobre as propriedades fisiológicas e toxicológicas dos produtos naturais e dos princípios ativos isolados. Do ponto de vista químico, uma característica comum às espécies da família Meliaceae é a presença de triterpenos oxigenados, conhecidos como meliacinas.

A azadiractina, agente antinutricional, que está presente nas folhas, frutos e sementes, foi isolado, inicialmente, à partir do nim. Quadrati Krudas (1940), citado por Chopra (1958), isolou seis substâncias do óleo do nim: neemola ($C_{15}H_{30}O_3S$); margosin ($C_{28}H_{48}O_{10}$), um glicosídeo; ácido palmítico; ácido oléico, ácido totradecoico; e um ácido denominado D, do nim. Também do óleo do Nim, Siddiqui (1942), citado por Chopra (1958), isolou três princípios ativos: nimbim (0,1%), nimbinim (0,01%) e nimbidim (1,1%). Das flores do nim, Na, K, Ca, Fe, Cl, CO_2 , SO_4 e SiO_2 , Mitra (1947), citado por Chopra (1958), isolou: nimbosterol ($C_{20}H_{34}O$) (0,03%), glicosídeo nimbosterim (0,005%), flavonóide nimbicetim ($C_{15}H_6O_2(OH)_4$) (0,05%) e sesquiterpenos (0,5%).

A azadiractina assemelha-se a um esteróide tetranortriterpenoide (limonóide). A primeira proposta para a sua fórmula estrutural foi feita em 1972, mas só recentemente foi encontrada a elucidação final desta complicada molécula (Schmutterer, 1990). Os estudos sobre a estrutura do azadiractina, dada a sua complexidade, estenderam-se por 18 anos.

Solúvel em água com álcool, muito sensível aos raios ultravioleta e aos meios mais ácidos ou básicos, o azadiractina apresenta rápida biodegradação, mantendo o efeito antialimentar no máximo por duas semanas (Carvalho e Ferreira, 1990). É formado por um grupo fechado de isômeros relacionados denominados AZ-A até AZ-G. O isômero AZ-A é o componente mais importante no que refere à quantidade no extrato de sementes de nim (Schmutterer, 1990). Um número considerável de outros componentes foi isolado das sementes do nim, tais como: solanina, solanol, solanoacetato-3-dia-acetilsolanina, azadiradion, 14-epoxia zaridion, gedunim, nimbineur e diacetil nimbinim (Schmutterer, 1990).

Segundo Martinez (2002), o azadiractina, que é considerado o mais potente dos liminóides ou tetranortripenóides presentes no nim, atua na inibição da alimentação dos insetos, afeta o desenvolvimento das larvas e atrasa seu crescimento, reduz a fecundidade e fertilidade dos adultos, altera o comportamento, causa diversas anomalias nas células, na fisiologia dos insetos e causa mortalidade de ovos, larvas e adultos.

1.3.3. Toxidade

Ali (1987) desenvolveu um trabalho experimental em cabras (um a dois anos de idade, peso em torno de 15 kg), administrando folhas verdes e folhas secas (doses de 50, 200 e 2000 mg/kg em suspensão aquosa durante oito semanas, obtendo os seguintes resultados: perda de peso corporal (23%-38%), fraqueza, inapetência, depressão, bradicardia, bradipinéia e de pulso. Também ocorreu a morte de alguns animais.

Estudo experimental com frutos maduros, folhas verdes e secas de *Melia azedarach* na dose de 1% do peso vivo via ruminal, ministrado em ovinos, durante um período de oito

semanas, evidenciou uma perda de peso progressivo, timpanismo discreto, sintomatologia nervosa e alterações sérico-bioquímicas envolvendo os níveis de bilirrubina, Aspartato amino-transferase, Glutamil transferase, alteração de glicemia, além de alterações histopatológicas hepáticas (Netto, 1994).

1.3.4. Nim como alternativa anti-helmíntica

O suco das folhas do Nim foi utilizado em pessoas na eliminação de vermes intestinais além de ser efetivo contra infecções parasitárias (Chopra, 1958; Koch, 1990). Devido a sua efetividade, Chopra (1958) enfatizou que o emprego das raízes, caule, folhas, frutos, sementes, óleo, têm tido uma enorme aplicabilidade dentro da medicina alternativa, como um meio indicado para o tratamento das erupções cutâneas, abscessos e parasitos intestinais. Ainda em relação a esta planta, Vietmeyer (1992) relatou seu efeito imunizante contra um protozoário *Trypanossoma cruzi* que afeta milhares de indivíduos principalmente de clima tropical.

Alguns trabalhos foram realizados especificamente com Nim, demonstrando seu efeito anti-helmíntico. Ahmed et al. (1994) e Mostofa et al. (1996) estudaram o efeito do extrato aquoso da semente em nematóides de pequenos ruminantes obtendo efeitos positivos no controle desses invasores. Pietrosevoli et al. (1999) observaram o efeito das folhas secas em bovinos e concluíram que ocorre controle efetivo da carga parasitária, sem efeito no ganho de peso dos animais. Pessoa (2001) testou os efeitos da azadirachtina obtida da semente “in vitro” sobre *H. contortus* e encontrou 68,3% de inibição na eclodibilidade deste parasito a uma concentração de 1%.

Saxena (2001) citou que folhas frescas adicionadas a uma pequena quantidade de sal fornecida aos bovinos têm mostrado ser efetiva no combate dos vermes intestinais, e da mesma forma que os seus frutos são purgativos, emolientes e altamente eficazes no combate dos mesmos.

No entanto os dados da utilização da folha do nim em pequenos ruminantes são escassos na literatura, portanto o seu estudo é de grande interesse aos efeitos indiretos benéficos causados à saúde animal e ao meio ambiente e principalmente em termos sociais no que se refere ao consumo de carne pelo homem.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo:

- Avaliar o efeito da administração de folhas de Nim indiano no controle de helmintos em ovinos deslanados infectados naturalmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED, N.U.; MOSTAFA, M.; AWAL, M.A.; ALAM, M.N. Comparative efficacy of modern anthelmintics with that of neem seeds against gastrointestinal nematodiasis in sheep. *Bangladesh Veterinary Journal*, v. 28, n. 1-4, p. 21-23, 1994.

ALI, B.H. The toxicity of *Azadirachta indica* leaves in goats and guinea pigs. *Vet. Hum. Toxicol.*, v. 29 (1), p. 9-16, 1987.

AMARANTE, A.F.T. Controle das endoparasitoses dos ovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 3, 2001. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 461-471, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the AOAC. 16.ed. Arlington: AOAC International, v. 1. p. 4-30, 1995.

BIANCHIN, I.; MELO, H.J. Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados. *Circular Técnica*, Embrapa Gado de Corte, n.16, p. 60, 1985.

BORBA, M.F.; MORNES, C. R.; SILVEIRA, V.C. P. Aspectos relativos a produção de carne ovina. In: Simpósio Paranaense de Ovinocultura, 6, 1993, Maringá. *Anais...* Maringá: p. 15-26, 1993.

CARVALHO, S. M.; FERREIRA, D.T. Santa Bárbara contra vaquinha. *Ciência Hoje*, São Paulo. v. 11, n.65, p. 65-67, ago. 1990.

CHOPRA, R.N. The nim (*Melia azadirachta* L. - Meliaceae). In: CHOPRA, R.N. *Indigenous drugs of India*. 2.ed. Nova Delhi: Academic Publishers, p. 360-363, 1958.

COOP, R.L. & HOLMES, P.H. Nutrition and parasite interaction. *International Journal for Parasitology*. v.26, n.4 p. 1-12, 1996.

DÍAZ, P. PEDREIRA, J.; FREIRÍA, D.; ÁLVAREZ, A.; RAMÍREZ, M.; LOMBA, C.; ARIAS, M.; SUÁREZ, J.L.; SÁNCHEZ-ANDRADE, R.; PAZ, A. Situación de los nematodos gastrointestinales em bovinos de raza rubia galega. [S.l.:s.n], 2001. Disponível em: <<http://www.exopol.com/general/circulares/177html>> Acesso em: 20 de out. 2001.

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

GASTALDI, K.; SILVA SOBRINHO, A.G. Efeitos de diferentes taxas de lotação em pastagem de capim “Coast – Cross” (*Cynodon dactylon* (L) Pers.) sobre a produção ovina. In: *Reunião Anual das Sociedades Brasileiras de Zootecnia*, 33, 1996. Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, p. 59-61, 1996.

KOCH, C.K. El arbol de la Índia (*Azadiractina indica*) y su utilización potencial en el Ecuador com especial referencia a las propiedades plaguicidas de jus extratos. Equador: Convênio GTZ/MAG, p. 15, 1990.

MARTINEZ S. S. O NIM- *Azadirachta indica*: natureza, uso múltiplos, produção. Londrina, IAPAR- Instituto Agronômico do Paraná, p. 124. 2002.

MOSTAFA, M.; MCKELLAR, Q.A.; ALAM, M.N.; LE JAMBRE, L.F.; KNOW, M.R. Epidemiology of gastrointestinal helminth parasites in small ruminants Bangladesh and their anthelmintic therapy. In: Sustainable parasite control in small ruminants: an international workshop sponsored by ACIAR and held in Bogor, Indonésia, p. 105-108, 1996.

MULLA MS, SU T. Activity and biological effects of neem products against arthropods of medical and veterinary importance. Journal American Mosquito Control Association. v. 15, p. 133– 52, 1999.

NEVES, B. P. das; OLIVEIRA, I. P. de; NOGUEIRA, J. C. M. Cultivar e Utilização do Nim Indiano. Circular Técnica, ISSN 1516-8476; 62. Embrapa Arroz Feijão. Santo Antônio de Goiás, Go, dezembro, 2003.

NEVES, B. P. das; Nogueira, J. C. M. Cultivo e utilização do Nim indiano *Azadirachta indica* A. (Juss), Circular Técnica, ISSN 1678-9636; 28. Embrapa Arroz Feijão. Santo Antônio de Goiás, Go p. 32, 1996.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrients requeriments of sheep. 6.ed. Washington, DC.: National Academy Press. p. 99, 1985.

NETTO, D.P. Intoxicação experimental por *Melia azedarach* em ovinos. Londrina, Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária da Universidade Estadual de Londrina, PR. p. 49, 1994

OLIVEIRA, S. T. C.G.; AMARANTE, A.F.T. Parasitologia animal: animais de produção. Rio de Janeiro: EPUB, 2001.

PESSOA, L.M. Atividade ovicida in vitro de plantas medicinais contra *Haemonchus contortus*. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. p. 68, 2001.

PIETROSEMOLI, S.; OVALEZ, R.; MONTILLA, T. Empleo de hojas de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) en control de nematodos gastrointestinales de bovinos a pastoreo. Revista Facultad de Agronomía (LUZ), v. 16, n.1, p. 220-225, 1999.

REINECK, R. K. Veterinary Helminthology. Durban: Butterwoths Publishers Ltd., p. 392, 1983.

SAXENA, R.C. Neem in the new millenium: business opportunities unlimited. Palestra apresentada em evento da Associação dos Produtores de Nim do Brasil, Brasília, março 2001. Não publicado. p. 23. 2001.

SCHMUTTERER, H. Properties and potencial of natural pesticides from the nim tree. *Azadirachta indica*. Annual Review of Entomology. Palo Alto, v.35. p.271-297, 1990.

SIQUEIRA, E.R. Produção de carne ovina. In: Simpósio Paranaense de Ovinocultura, 6, 1993, Maringá. Anais... Maringá: p.01-14, 1993.

SOTOMAIOR, C.S.; THOMAS-SOCCOL, V. Infecção parasitária em ovinos criados em sistema intensivo:acompanhamento de evolução do parasitismo durante um ano. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v.119, p.10-15, 2001.

SOUSA, W.H. Genetic and environmental factors affecting growth and reproductive performance of Santa Ines sheep on the semi-arid region of Brazil. Texas: University College Station, (MSc Thesis) - University College Station, p. 98, 1987.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, A.M & JENNING, F.W.Parasitologia Veterinária.Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 21-27. 1990.

VIETMEYER, N. NEEM – a tree for salving global problems: report of na Ad-Hoc Panel of the board on Science and Technology for International Development, National Research Council. Washington: National Academic Press. p. 141, 1992.

Capítulo Único - Efeitos da Administração da Folha de Nim Indiano
(Azadirachta indica A. Juss) no Controle de Helmintos em Ovinos Infectados
Naturalmente

Efeitos da administração da folha de Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle de helmintos em ovinos infectados naturalmente

**F.R. Macedo^a, H. Louvandini^{a 1}, G. R. Paludo^a, C. M. McManus^a, A. Dell'Porto^a, ,
R.F.S. Martins^a, P.G. Viana^a, B. P. Neves^b**

^aFaculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, CP 04508, CEP 70910-900, Brasília, Distrito Federal, Brasil

^bEMBRAPA Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 Zona Rural C.P. 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil

RESUMO

O objetivo desse experimento foi avaliar os efeitos de Nim à infecção natural de helmintos em ovinos mantidos em regime de pastejo. Quarenta ovinos inteiros da raça Santa Inês com peso médio inicial de $11 \pm 2,7$ kg foram mantidos em pasto de *Andropogon gayanus* durante 20 semanas sob quatro tratamentos: Sem Nim (SN), 3 g de folha seca moída de Nim (A_3), 6 g de folha seca moída de Nim (A_6), e 9 g de folha seca moída de Nim (A_9) ingeridos durante cinco dias consecutivos com intervalos de 25 dias. As fezes foram colhidas semanalmente, o peso e o sangue dos animais foram coletados a cada 15 dias. Após cinco meses, todos os cordeiros foram abatidos e a necropsia foi realizada para contagem dos parasitos intestinais. Nenhuma diferença significativa entre tratamentos foi observada no desempenho dos cordeiros. Os parâmetros sanguíneos acompanharam o desenvolvimento da verminose, com os tratamentos A_6 e A_9 terminando o experimento com

quadro clínico de anemia dos animais. No número de vermes total, foi verificado aumento associado com as doses crescentes de Nim, principalmente devido à elevação na população de *H contortus* em detrimento do número de *T. colubriformis* para os valores mais altos de Nim (A₆ e A₉). As doses crescentes das folhas de Nim não promoveram o controle de endoparasitas em ovinos naturalmente infectados, ocorrendo maior desenvolvimento da hemocose.

PALAVRAS CHAVE: ovinos, nematóide, Nim, parasitose.

**Effects of Indian Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) leaf administration on Sheep
Naturally Infected by Helminthes**

**F.R. Macedo^a, H. Louvandini^a, G. R. Paludo^a, C. M. McManus^a, A. Dell'Porto^a, ,
R.F.S. Martins^a, P.G. Viana^a, B. P. Neves^b**

^aFaculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, CP 04508,
CEP 70910-900, Brasília, Distrito Federal, Brazil

^bEMBRAPA Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 Zona Rural C.P. 179,
75375-000 Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brazil

The objective of this study was to evaluate the effects of neem (*Azadirachta indica*) on natural helminth infection in lambs. Forty, four-month-old entire Santa Ines lambs, with average live weight of $11 \pm 2,7$ kg were grazed on an *Andropogon gayanus* pasture, over a 20 week period. They were divided into four treatments: without drenching (ND), 3g *A. indica*/animal (A_3), 6g *A. indica*/animal (A_6) and 9g *A. indica*/animal (A_9) over five consecutive days, with an interval of 28 days between drenchings. Faeces were collected weekly and lamb weight and blood collection were carried out fortnightly. Four weeks after the last drenching all lambs were slaughtered, and worm burdens calculated. No significant differences were observed for lamb performance between treatments. Only treatment A_3 showed faecal egg counts (FEC) lower than treatment ND from the 12th week, although this was also not significant. Blood parameters highlighted the progress of the worm infections, with sheep on treatments A_6 and A_9 ending the experiment showing anemia. There was an increase in the total number of worms associated with increasing levels of neem, especially due to the increase in number of *H contortus* in detriment to the

number of *T. colubriformis* for highest levels of neem (A₆ and A₉). The increasing doses of neem did not improve the control of endoparasites in sheep naturally infected, increasing the development of hemonchosis.

Keywords: lambs, neem, nematode, ovine, parasites

1. INTRODUÇÃO

A maior parte do rebanho ovino da América do Sul é criada de forma extensiva, quase exclusivamente em pastagens naturais e em regiões climaticamente favoráveis ao desenvolvimento do parasitismo gastrointestinal. Estas condições são suficientes para a eclosão e o desenvolvimento de ovos e larvas dos principais parasitos gastrintestinais (Echevarria, 1996). Entre eles destacam-se o *Haemonchus* sp, *Cooperia* sp, *Trichostrongylus* sp, *Moniezia* sp e *Oesophagostomun* sp.

Em relação a esses parasitos, Borba et al. (1993) afirmaram que, em um rebanho de ovinos, menos de 5% da população parasitária encontra-se no trato gastrointestinal dos animais, enquanto o restante (mais de 95%) encontra-se nas pastagens. Existem épocas do ano em que as condições do meio ambiente são favoráveis para o desenvolvimento e migração de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais nas pastagens, observando-se uma flutuação estacional no número de larvas infectantes nas pastagens (Bianchin e Melo 1985). Sabe-se que as larvas de helmintos apresentam geotropismo negativo, migrando para as partes mais altas das forrageiras durante o período noturno (Díaz et al., 2001).

Esses parasitos apresentam riscos para a produção animal uma vez que a criação de ovinos de corte deslanados, principalmente os da raça Santa Inês, vem crescendo entre os produtores brasileiros (Vasconcelos e Vieira, 2004); o aumento nas taxa de lotação é um dos agravantes que favorece o desenvolvimento da verminose. No que diz respeito ao efetivo nacional de ovinos, 2,8% encontra-se na região Norte, 49% no Nordeste, 40% no Sul e 4,9% no Centro-Oeste.

Prejuízos econômicos ocorrem com grande intensidade, trazendo perdas em virtude de menor desempenho produtivo do animal. Os produtos utilizados para o controle das

parasitoses nos ruminantes, em sua grande maioria, deixam resíduos na carne e leite e, quando eliminados pelas fezes ou urina podem causar danos ao ambiente. Como fator de cobrança crescente da qualidade da carne, o consumidor de carne está cada vez mais exigente quanto a sua qualidade e, por isso, os sistemas produtivos de ovinos buscam tecnologias que sejam viáveis (técnica e economicamente) para atender a essa demanda. O emprego de produtos naturais é uma das alternativas para reduzir o uso de produtos químicos no controle dos parasitos (Bianchin, et al., 2007).

Dentre as medidas alternativas, para controle das verminoses em ovinos o uso do Nim ou Amargosa (*Azadirachta indica* A. Juss), *sun Antelara azadirachta*, *Melia azadirachta* L. É uma planta que pertence à família Meliaceae, de origem asiática natural de Burma e das regiões áridas do subcontinente indiano, onde existem, aproximadamente 18 milhões de árvores (Chopra, 1958). A folha dessa planta pode representar uma interessante possibilidade como componente na dieta adicionado no concentrado e fornecido aos animais. A utilização de produtos naturais no combate a ecto e endoparasitas em animais tem se tornado mais comum à medida que são difundidas as suas propriedades inseticidas. Os produtos obtidos a partir do processamento das folhas e sementes do Nim indiano têm sido freqüentemente empregados neste propósito, principalmente para controlar a carrapatos, vermes e outros parasitos que acometem bovinos e eqüinos (Neves, et al. 1996).

Segundo Martinez (2002), o azadiractina, que é considerado o mais potente dos liminóides ou tetranortripenóides presentes no Nim que atua na inibição da alimentação dos insetos, afeta o desenvolvimento das larvas e atrasa seu crescimento, reduz a fecundidade e fertilidade dos adultos, altera o comportamento, causa diversas anomalias nas células, na fisiologia dos insetos e causa mortalidade de ovos, larvas e adultos.

Alguns trabalhos foram realizados especificamente com Nim, demonstrando seu efeito anti-helmíntico: Ahmed et al. (1994) e Mostofa et al. (1996) estudaram o efeito do extrato aquoso da semente em nematóides de pequenos ruminantes. Pietrosevoli et al. (1999) observaram o efeito das folhas secas em bovinos e concluíram que ocorre controle efetivo da carga parasitária, sem efeito no ganho de peso dos animais. Pessoa (2001) testou os efeitos da azadirachtina obtida da semente “*in vitro*” sobre *H. contortus* e encontrou 68,3% de inibição na eclodibilidade deste verme a uma concentração de 1%.

O suco das folhas do Nim é utilizado na eliminação de vermes intestinais e efetivos contra infecções parasitárias (Chopra, 1958; Koch, 1990). Saxena (2001 a) citou que folhas frescas adicionadas a uma pequena quantidade de sal fornecida aos bovinos têm mostrado ser efetiva no combate dos vermes intestinais, e da mesma forma que os seus frutos serem são purgativos, emolientes e altamente eficazes no combate dos mesmos.

Segundo Chopra (1958), o emprego das raízes, caule, folhas, frutos, sementes, óleo, têm tido uma enorme aplicabilidade dentro da medicina alternativa, como um meio indicado para o tratamento das erupções cutâneas, abscessos e vermes intestinais. Vietmeyer (1992) ainda relatou seu efeito imunizante contra o protozoário *Trypanosoma cruzi*.

A folha do Nim é considerada um produto diferenciado que atende a crescente demanda no mercado por alimentos saudáveis sem riscos ambientais. A qualidade nutricional da carne é uma combinação dos atributos sabor, suculência, textura, maciez e aparência, associados à uma carcaça com pouca gordura, muito músculo e preços acessíveis (Silva Sobrinho, 2001). Assim, é importante que se estabeleça um sistema controlado que incorpore a essa carne qualidades relacionadas à forma de criação desses animais associadas a tratamentos naturais rigorosos e controle higiênico-sanitário. É um modelo de

tratamento animal bastante diferenciado das práticas tradicionais que exercem pressão negativa sobre a saúde animal pelo uso generalizado de insumos químicos como vermífugos dentre outros. Nesse sentido, esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito da administração de folhas de Nim indiano no controle de helmintos em ovinos deslanados infectados naturalmente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1- Locais de execução

O experimento foi desenvolvido no Centro de Manejo de Ovinos (CMO) da Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília (UnB), no período das águas, entre novembro de 2005 a março de 2006. A contagem de ovos por grama (OPG) e contagem de vermes foi realizada no Laboratório de Parasitologia Veterinária. O hemograma completo foi realizado no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária, e as análises de proteína total no plasma e bromatológicas foram realizadas no laboratório de Nutrição Animal. Sendo todos os laboratórios utilizados da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (FAV/Unb).

2.2- Animais e Manejo

Foram utilizados 40 cordeiros, machos, inteiros, da raça Santa Inês, com quatro meses de idade e peso médio inicial de $11 \pm 2,7$ kg, distribuídos em quatro tratamentos com 10 ovinos cada, em doses crescentes de Nim: Sem Nim (SN), 3g de folha seca moída de Nim (A_3), 6g de folha seca moída de Nim (A_6), e 9g de folha seca moída de Nim (A_9).

Iniciou-se o experimento com animais anteriormente submetidos às mesmas condições parasitológicas. Todos os animais foram vermifugados com Cloridrato de Levamisol à 5% (RIPERCOL® L SOLUÇÃO), segundo dosagem recomendada pelo fabricante. A partir de então, as folhas secas trituradas de Nim foram enroladas em

papelotes de papel toalha, e fornecidas via oral por cinco dias consecutivos com intervalo de 25 dias entre cada vermifugação, tendo duração total do experimento de cinco meses.

Durante todo o período experimental, todos os animais foram mantidos juntos no mesmo pasto de *Andropogon gayanus*, com taxa de lotação de 10 animais/ha e suplementados com 200g/animal/dia de concentrado (60% milho, 25% farelo de soja e 15% de farelo de girassol) e sal mineral *ad libitum*. Foram realizadas colheitas mensais de amostras da forragem, através de cortes aleatórios, simulando o pastejo dos ovinos para análises bromatológicas, segundo Silva e Queiroz (2002).

Pesagem dos ovinos e amostras sanguíneas foram colhidas quinzenalmente para realização de exames hematológicos e bioquímico. Amostras de fezes foram colhidas semanalmente para realização de exames parasitológicos. O abate dos animais ocorreu após quatro semanas da última vermifugação.

2.3- Exames hematológicos e bioquímicos

O sangue foi colhido em dois tubos à vácuo na veia jugular. Um com ácido etilenodiaminotetracético potássico (EDTA) para determinação do hematócrito (volume globular) pelo método de microhematócrito com centrífuga (1500 rpm / 5 min), e da hemoglobina (colorimetria). No outro frasco o sangue foi mantido para obtenção de soro, que foi armazenado em frascos de polietileno e mantidos a -20°C para posterior dosagem de proteína total com “kit” comercial Labtest (Diagnóstica S.A.[®] Lagoa Santa, MG).

A contagem do número total de hemácias, leucócitos e a determinação da concentração de hemoglobina foram determinadas por meio de um contador automático de células para uso veterinário (CC550 – CELM). A determinação do volume globular (VG) foi feita pelo método do microhematócrito. A concentração de proteína plasmática total foi

determinada com o auxílio do refratômetro. A partir de esfregaços corados com May-Grunwald-Giemsa (MGG) foram determinadas às quantidades de cada tipo leucocitário. O volume corpuscular médio (VCM) e a concentração de hemoglobina corpuscular médio (CHCM) foram obtidos por cálculo: $VCM < 82$ (microcítica), $VCM = Ht / n^{\circ} \text{de hemácias}$ e $CHCM < 31$ (hipocrômica), $CHCM = Hb / Ht$.

2.4- Técnicas Parasitológicas

2.4.1- Contagem de ovos por grama de fezes (OPG)

As amostras de fezes foram colhidas diretamente da ampola retal, de todos os animais, para contagem de (OPG) pela técnica modificada de Whitlock (1948).

2.5- Abate dos animais e contagem dos parasitos

Os animais antes de serem abatidos foram submetidos à restrição alimentar por um período de 24 horas, recebendo apenas água. O abate foi realizado por degola, após ter sido feita a desensibilização na articulação atlanto-occipital. Em seguida os animais foram eviscerados. O abomaso e os intestinos (delgado e grosso) foram devidamente amarrados, evitando assim deslocamento de conteúdo entre cada porção, colocados em sacos plásticos identificados e levados para o laboratório. Houve então a separação e abertura de cada porção, com remoção do conteúdo e lavagem da mucosa para recuperação dos vermes. Foi retirada uma alíquota de 10 % do volume obtido em duplicata, do abomaso, intestino

delgado e intestino grosso. Neste material foi acrescentado formalina a 10 %, a fim de proceder à identificação da espécie parasita, do sexo e a contagem dos vermes adultos posteriormente.

2.6- Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com quatro tratamentos: Sem Nim (SN), 3g de folha seca moída de Nim (A₃), 6g de folha seca de moída de Nim (A₆), e 9g de folha seca de moída de Nim (A₉); e dez repetições. A análise de variância foi feita pelo procedimento GLM, com medidas repetidas no tempo (proc mixed), por meio do programa estatístico SAS (2000), nas seguintes variáveis: OPG, parâmetros sanguíneos e proteína total. Para as variáveis tomadas apenas uma vez (peso inicial, peso final, ganho total, ganho médio diário e contagem de vermes) foi feita análise de regressão polinomial. Os valores de OPG e contagem de vermes foram transformados pelo $\text{Log}_{10}(x+10)$. O nível de significância adotado foi de 5%.

3. RESULTADOS

As médias das análises químicas (MS, PB, FDN, FDA, EE e cinza) na forrageira *Andropogon gayanus* desenvolvidas durante a experimentação foram 315, 115, 668, 334, 29 e 47 g/kg MS e na mistura concentrada 874, 158, 129, 56, 41 e 23 g/kg MS, respectivamente.

Os dados referentes ao desempenho produtivo dos ovinos encontram-se na Tabela 1. Para todas as características avaliadas (ganhos de peso vivo inicial, final, total e diário) não foram observados efeitos dos níveis crescentes de Nim ($P>0,05$).

Tabela 1 : Valores médios de peso vivo, ganho total e diário de ovinos da raça Santa Inês submetidos a diferentes concentrações de folha de Nim Indiano.

Variáveis	Sem Nim	Nim Indiano (<i>Azadirachta indica</i>)			Regressão
		3g	6g	9g	
PV inicial (kg)	10,8	12,6	10,6	10,6	NS
PV final (kg)	25,0	27,9	23,6	26,8	NS
Ganho total (kg)	14,0	14,2	13,5	15,7	NS
Ganho diário (g/dia)	123	124	118	137	NS

NS não significativo.

Na Figura 1 estão apresentados os dados de OPG. Somente os ovinos do tratamento A₃ apresentaram valores de OPG menor que o grupo controle (SN) a partir da 12^a semana, porém não houve diferença significativa entre eles. Nas semanas 11 e 14 para os grupos SN e A₃ a contagem de ovos nas fezes foi menor que os tratamentos A₆ e A₉, mas não houve diferença significativa ($P>0,05$). Utilizando-se média geral do OPG de todas as semanas a

partir da quarta semana (período pré-patente), obteve-se uma regressão linear positiva com os níveis crescentes de Nim ($y= 133X + 747$; $R^2=0,15$; $P=0,016$).

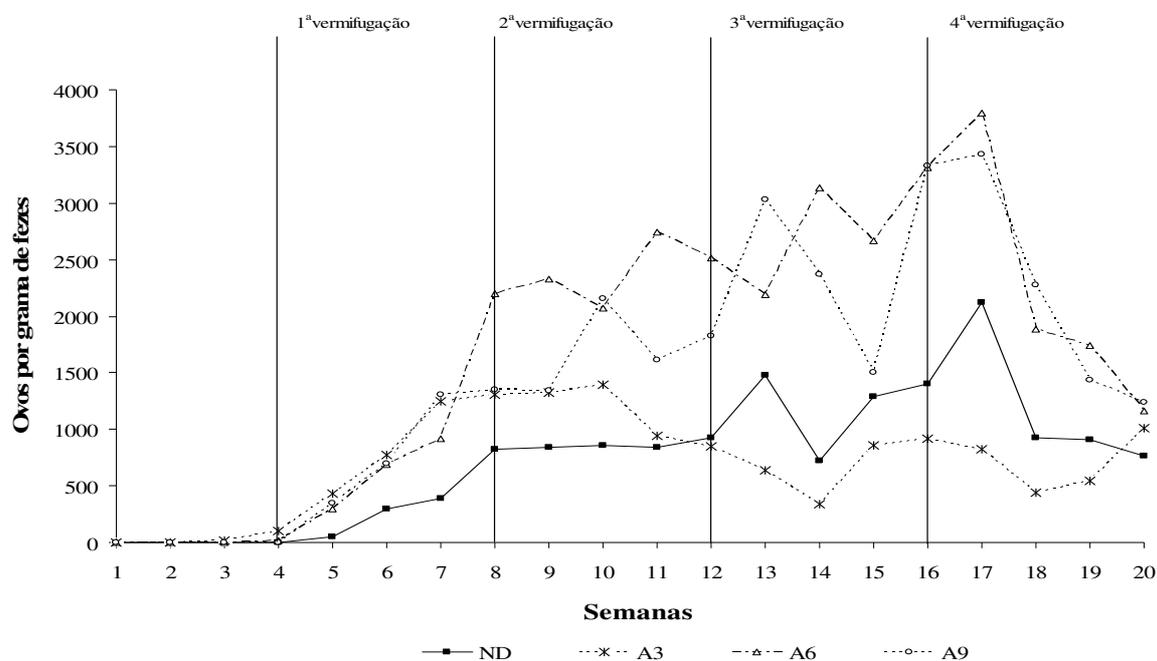


Figura 1. Valores médios da contagem de ovos fecais por grama de fezes de ovinos da raça Santa Inês submetidos a diferentes concentrações de folha de Nim Indiano. Sem Nim (SN), 3g de folha seca moída de Nim (A_3), 6g de folha seca de moída de Nim (A_6), e 9g de folha seca de moída de Nim (A_9) durante cinco dias com intervalos de quatro semanas.

Os dados referentes às células vermelhas e proteína total no plasma encontram-se na Tabela 2. Ao longo do experimento, observou-se redução progressiva no hematócrito, número de hemácias e hemoglobina associada à evolução da infecção em todos os tratamentos, com valores abaixo do normal mais expressivo a partir da 13ª semana coincidindo com o 3º ciclo de desenvolvimento de vermes adultos. Para a proteína total os valores encontrados estiveram dentro da faixa normal. Nestes parâmetros, de maneira geral nas quatro últimas semanas experimental os ovinos dos tratamentos SN e A_3 apresentaram

valores superiores em relação aos dos tratamentos A₆ e A₉ associada a menor infecção por *Haemonchus* e maior predominância do *T. colubriformis*.

Tabela 2: Valores médios dos parâmetros sanguíneos e concentração de proteína no soro de ovinos submetidos a diferentes concentrações de folha de Nim Indiano.

Parametros	Tratamentos	Semanas							
		5	7	9	11	13	15	17	19
Hematócrito (%) (27 – 45)*	SN	37,0	33,0	30,0	30,3 ^{ab}	28,5 ^{ab}	27,2 ^{ab}	26,0 ^b	28,9 ^{ab}
	A ₃	37,3	30,4	27,8	33,6 ^b	29,3 ^b	28,3 ^b	28,6 ^b	30,8 ^b
	A ₆	36,1	30,6	28,3	29,3 ^a	24,9 ^a	25,0 ^a	21,9 ^a	26,9 ^a
	A ₉	36,3	30,0	28,2	31,2 ^{ab}	26,0 ^{ab}	26,5 ^{ab}	25,9 ^b	26,7 ^a
Eritrócitos (X10 ⁶) (9 – 15)*	SN	13,2 ^a	11,5 ^c	9,1	9,5 ^{ab}	7,9 ^b	8,7	8,4 ^c	9,9 ^{ab}
	A ₃	14,6 ^{ab}	10,2 ^{ab}	8,2	9,9 ^b	7,6 ^b	9,3	8,3 ^c	10,6 ^b
	A ₆	14,9 ^b	11,1 ^{bc}	8,1	8,5 ^a	6,2 ^a	8,7	5,8 ^a	8,7 ^a
	A ₉	13,0 ^a	9,9 ^a	8,7	9,2 ^{ab}	6,6 ^{ab}	9,8	6,9 ^b	8,8 ^a
Hemoglobina (g/100mL) (9 – 15)*	SN	9,9	9,8 ^b	9,4 ^b	9,2 ^{ab}	6,9 ^{ab}	6,7 ^b	8,2 ^b	9,2 ^b
	A ₃	9,3	9,0 ^{ab}	8,3 ^a	9,6 ^b	7,3 ^b	6,4 ^b	8,5 ^b	9,7 ^b
	A ₆	9,5	8,9 ^a	8,0 ^a	8,4 ^a	6,4 ^{ab}	6,1 ^a	6,2 ^a	8,5 ^{ab}
	A ₉	9,3	8,8 ^a	8,2 ^a	8,7 ^{ab}	6,3 ^a	6,3 ^a	7,1 ^{ab}	7,9 ^a
MCV (fL) (28 – 40)*	SN	29,3 ^a	28,7 ^a	33,0 ^{ab}	32,8	36,7 ^a	31,4	31,8 ^a	29,1
	A ₃	31,3 ^b	29,7 ^{ab}	33,8 ^{ab}	33,8	38,6 ^{ab}	30,7	34,7 ^{ab}	29,3
	A ₆	31,1 ^b	27,9 ^{ab}	35,5 ^b	34,8	41,0 ^b	30,1	38,6 ^c	31,4
	A ₉	30,5 ^{ab}	30,1 ^b	32,7 ^a	34,7	41,7 ^b	27,7	37,6 ^{bc}	30,5
MCHC (%) (31 – 34)*	SN	27,0	29,5	31,3 ^b	31,3 ^b	24,8	22,8	31,2 ^b	32,2
	A ₃	25,5	29,8	28,9	28,7 ^a	25,5	23,7	29,4 ^{ab}	31,6
	A ₆	26,3	29,0	28,1 ^a	28,7 ^a	25,5	24,3	29,0 ^{ab}	32,0
	A ₉	25,6	29,5	28,7	27,8 ^a	23,9	23,4	28,6 ^a	31,2
Proteína Total (g/100mL) (6,0 – 7,5)*	SN	6,8	6,6 ^b	6,5	6,5 ^a	6,4	6,7 ^{ab}	6,4 ^{ab}	6,9 ^b
	A ₃	6,8	6,4 ^{ab}	6,5	6,9 ^b	6,5	6,8 ^b	6,6 ^b	6,9 ^b
	A ₆	6,7	6,3 ^a	6,3	6,5 ^a	6,1	6,3 ^{ab}	5,9 ^a	6,6 ^a
	A ₉	6,6	6,6 ^b	6,4	6,9 ^b	6,3	6,2 ^a	6,2 ^{ab}	6,7 ^a

^{a, b} medias seguidas por diferentes letras na mesma coluna são diferentes significativamente (P≤0,5). SN (Sem Nim), A₃ (3g Nim/animal), A₆ (6g Nim/animal) and A₉ (9g Nim/animal). * Valores de referência de Jain, 1993.

Os resultados dos leucogramas estão apresentados na Tabela 3, com valores dentro da variação normal para a grande maioria deles. Verificou-se aumento progressivo dos eosinófilos com o avanço da parasitose em todos os tratamentos, com destaque de valores acima do normal para os tratamentos A₆ (13 semanas) e A₉ (9 e 13 semanas).

Tabela 3. Valores médios de glóbulos no sangue de ovinos da raça Santa Inês submetidos a diferentes concentrações de folha de Nim Indiano.

Parâmetros	Tratamentos		Semanas			
	Nim Indiano		5	9	13	19
Leucócito x10 ³ /μl (4 – 12)*	Sem Nim		11,3 ^b	10,5	8,5 ^a	12,1
	3g		9,6 ^{ab}	9,5	9,3 ^{ab}	12,2
	6g		10,6 ^{ab}	10,0	8,9 ^a	10,9
	9g		9,0 ^a	10,7	11,0 ^b	11,6
Monócito /μl (0 – 750)*	Sem Nim		709,2 ^b	256,8	463,3	382,2 ^{ab}
	3g		308 ^a	205,3	271,4	586,8 ^b
	6g		296,4 ^a	370,8	293,4	222,8 ^a
	9g		506 ^{ab}	272	250,3	337,8 ^a
Linfócito X 10 ³ /(μl) (2 – 9)*	Sem Nim		5378 ^{bc}	3743	3539	5591
	3g		3881 ^a	4108	4739	5459
	6g		5780 ^c	4220	4537	4502
	9g		4498 ^{ab}	4673	4779	4786
Neutrófilo /μl (700 – 6000)*	Sem Nim		5339	6018 ^b	3327	5474
	3g		5078	3851 ^a	3006	5285
	6g		4393	5591 ^b	4199	5628
	9g		5390	5629 ^b	5781	4125
Eosinófilo /μl (0 – 1000)*	Sem Nim		308,2 ^b	844,2 ^{ab}	619 ^a	703
	3g		194,75 ^{ab}	822,6 ^{ab}	822 ^a	521
	6g		287,5 ^{ab}	600,4 ^a	1023 ^a	586
	9g		131,6 ^a	1475,4 ^b	2346 ^b	750
Basófilo/μl (0 – 300)*	Sem Nim		56	22	33	87
	3g		38	35	61	109
	6g		49	22	58	76
	9g		34	0	33	70

^{a, b} médias seguidos por diferentes letras na mesma coluna são diferentes significativamente

(P≤0,05). * Valores referenciais de Jain, 1993.

A contagem dos vermes esta apresentada na Tabela 4. As espécies predominantes foram *T. colubriformis* e *H. contortus*, cuja soma das duas ficaram superior a 92% da população total de vermes encontrados em todos os tratamentos. Na população total houve uma regressão linear positiva com os níveis crescentes de Nim ($Y=525,81X + 517,55$; $R=0,31$; $P=0,0009$), influenciada principalmente pela regressão linear positiva encontrada para *H. contortus* ($Y=474X + 56,74$; $R=0,28$; $P=0,00011$). Embora tenha havido uma queda numérica para *T. colubriformis* à medida que se elevou o teor de Nim a regressão linear negativa ($Y= -20X + 347$; $R=0,06$) não foi significativa ($P=0,1667$). Entretanto a proporção da população de *T. colubriformis* saiu de 79,74% para o tratamento SN e chegou a 22,60% no tratamento A₉. Situação inversa foi observada para *H. contortus* que apresentou 12,40 % no tratamento SN e subiu para 73,14% no tratamento A₉. Nas demais espécies de vermes não foram observados efeitos dos tratamentos ($P>0,05$).

Tabela 4. Número de helmintos por espécie e sexo em ovino da raça Santa Inês sob infecção natural após diferentes níveis de aplicação de Nim Indiano.

Espécies	Sem Nim	Nim Indiano (<i>Azadirachta indica</i>)			Regressão
		3g	6g	9g	
Total geral :	3539	5356	4855	6353	Y=525,81X + 517,55 R=0,31 P=0,0009
Fêmea	2093	2679	2554	3538	
Macho	1286	2387	2301	2815	
<i>T. colubriformis</i>	2822 (79,74)*	4099 (73,53)	1966 (40,51)	1436 (22,60)	NS
Fêmea	1642	2264	1089	797	
Macho	1180	1835	878	639	
<i>H. contortus</i>	439^a (12,40)	979 (18,27)	2619 (53,93)	4647 (73,14)	Y=474X +56,74 R=0,28 P=0,0011
Fêmea	289	533	1306	2566	
Macho	150	446	1313	2081	
<i>O. columbianum</i>	248 (7,0)	214 (3,9)	230 (4,73)	223 (3,51)	NS
Fêmea	152	115	124	134	
Macho	96	99	106	89	
<i>Cooperia sp.</i>	7 (0,19)	3 (0,05)	0	0	NS
Fêmea	7	3	0	0	
Macho	0	0	0	0	
<i>S. papillosus</i>	16 (0,45)	38 (0,7)	28 (0,57)	5 (0,07)	NS
<i>T. globulosa</i>	5 (0,14)	19 (0,35)	6 (0,12)	9 (0,14)	
Fêmea	3	12	2	3	
Macho	2	7	4	6	
<i>M. expansa</i>	2 (0,056)	4 (0,07)	5 (0,10)	33 (0,52)	NS

* Porcentagem da espécie de verme em relação a população total .

4. DISCUSSÃO

As doses crescentes de Nim de 0, 3, 6 e 9g folhas/animal/ por cinco dias consecutivos em intervalos de 28 dias por cinco meses, não proporcionaram menor grau de infecção por endoparasitas nos ovinos manejados a pasto. Talvez pelo fato do grupo controle (SN) ter tido uma infecção moderada ao longo de todo o experimento com valores de OPG abaixo de 1500 com pico na 17^a semana de 2122 OPG. Apenas no tratamento A₃ os valores de OPG ficaram abaixo do controle, porém sem diferença significativa, mas clinicamente caracterizada como infecção leve com valores abaixo 1000 OPG, após a 12^a semana. Todavia os tratamentos A₆ e A₉ atingiram infecção severa a partir da 10^a semana com valores acima de 2000 OPG chegando a valores máximos de 3976 e 3433 OPG na 17^a semana respectivamente, tendo em vista que neste dois tratamentos (A₆ e A₉) houve maior predominância por *Haemonchus*, cujas fêmeas produzem maior número de ovos do que as do *T. colubriformis* (Ueno & Gonçalves, 1998).

Embora tenha sido descrito em camundongos que extratos de folhas de Nim sejam hematoestimulantes e imunoestimulantes. (Ghosh et al, 2006) o mesmo não pode ser constatado no presente experimento, uma vez que não foi possível reduzir a infecção parasitária. Nos leucócitos praticamente não houve alteração, com discreta eosinofilia pontual. Cabe salientar que houve maior redução no hematócrito e no número de hemácias nas 13^a, 15^a e 17^a semanas, justamente quando foi observada a maior infecção, dado o desenvolvimento completo de três a quatro ciclos parasitários, que para os vermes encontrados seria em média de quatro semanas/ciclo. Refletindo assim a elevada perda sangüínea ocasionada por estes parasitas. Durante este período todos os animais apresentaram quadro de anemia normocítica hipocrômica, característica da perda sangüínea

e conseqüente perda de ferro que acontece em casos de parasitismo intenso. Na 19ª semana o hematócito e o número de hemácias retornaram para os valores de referência, com maior teor de proteína total no plasma para os tratamentos SN e A₃, dada a predominância de *T. colubriformis* nestes tratamentos que é espécie menos patogênica do que *H. contortus* (hematófago) predominantes nos tratamentos A₆ e A₉, cujos animais terminam o experimento com quadro de anemia ainda.

Com dosagens de 0,5; 1,0 e 2,0 NLP (preparado de folha de Nim) de Nim aplicadas quatro vezes em camundongos, não foram observados sinais de toxicidade de extratos de folha de Nim pela medição das enzimas hepáticas e pela histopatologia (Ghosh et al, 2006). Quadros de intoxicação estão associados à utilização de grande quantidade de folhas da planta (100g/animal/dia) como parte integrante da dieta dos ovinos (Ali & Salih, 1992). No presente trabalho, as doses utilizadas foram muito inferiores e embora não tenham sido realizados testes específicos de toxicidade do Nim, observando-se o desempenho produtivo dos animais e análises sanguíneas, não houve nada que indicasse que os níveis mais altos de Nim tenham sido hepatóxicos para os ovinos e ou debilitando-os que pudesse justificar maior grau de infecção no tratamento A₉.

Os níveis mais altos de Nim administrados (A₆ e A₉), proporcionaram maior desenvolvimento do *H. contortus*, que patologicamente é mais grave que o *T. colubriformis*. Se considerarmos o tratamento SN a proporção entre estas duas espécies foi de 79,74% e 12,40% para *T. colubriformis* e *H. contortus* respectivamente, mas à medida que se eleva o teor de Nim a população do *T. colubriformis* cai para 22,60% e a do *H. contortus* eleva-se para 73,14% no tratamento A₉. Dada a complexidade dos fatores envolvidos em uma infecção mista e natural fica difícil inferir sobre o que poderia estar ocorrendo, mas algumas hipóteses poderiam ser levantadas como a do Nim estar

interferindo no ambiente do trato gastrintestinal alterando a motilidade (laxativo), microbiota, melhorando a disponibilidade de certos nutrientes entre outras e desta forma promover o desenvolvimento de uma determinada espécie em detrimento de outra. Ou ainda, existem trabalhos com plantas ricas em taninos que tem demonstrado que o pH do seguimento do trato gastrintestinal tem interferência no modo de ação destas substâncias (Kahiya et al. 2003). Sugerindo que o mesmo possa estar ocorrendo com o Nim, uma vez que estas duas espécies habitam seguimentos distintos do trato gastrintestinal. O *H. contortus* desenvolve-se no abomaso (pH ácido) e o *T. colubriformis* no intestino delgado (pH alcalino). Sendo que todas estas questões são especulativas e devem ser ainda averiguadas.

No trabalho de Hördegen et al. (2003) estudando o efeito do extrato da semente de Nim na dose de 3mg/kg PV em ovinos infectado artificialmente com *H. contortus* e *T. colubriformis*, não observaram ação alguma sobre estes parasitas. Recentemente Costa et al. (2006) avaliaram a introdução da folha de Nim no concentrado de ovinos na dose 0.1g folhas/kg PV e 0,2g de folhas/kg PV com uso diário com a finalidade de controlar os endoparasitas, durante 3 meses e também não observaram que o Nim tenha sido eficiente como vermífugo.

Em estudos com plantas é importante salientar que a parte da planta, a quantidade utilizada e principalmente o teor do principio ativo presente devem estar claramente definido. No entanto o que se observa nos trabalhos que nem sempre estas informações estão disponíveis dificultando a comparação entre trabalhos. Segundo Martinez, (2002) além da azadiractina, que é considerado o mais potente dos liminóides ou tetranortripenóides presentes no Nim, existem outras substancias presentes neste vegetal

que poderiam estar interagindo ou interferindo na sua ação nos parasitas (Schmutterer, 1990).

Seria muito importante a realização de novos trabalhos com infecções controladas, a fim de melhor desenhar os mecanismos de ação que podem estar ocorrendo, pois ainda é muito prematura uma avaliação final desta planta, como tendo ou não, ação antiparasitária. Como também sua influência na resistência do hospedeiro frente ao quadro verminótico não deva ser descartada.

CONCLUSÃO

As doses crescentes das folhas de Nim não promoveram o controle de endoparasitas em ovinos naturalmente infectados na forma como foi utilizado e conduzido o experimento, ocorrendo maior desenvolvimento da hemoncose.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED, N.U.; MOSTAFA, M.; AWAL, M.A.; ALAM, M.N. Comparative efficacy of modern anthelmintics with that of neem seeds against gastrointestinal nematodiasis in sheep. *Bangladesh Veterinary Journal*, v. 28, n. 1-4, p. 21-23, 1994.

ALI, B.H. The toxicity of *Azadirachta indica* leavens in goats and guinea pigs. *Vet. Hum. Tox.*, v. 29 (1), p. 16-19, 1987.

AMARANTE, A.F.T. Controle das endoparasitoses dos ovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 3, 2001. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 461-471, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the AOAC. 16.ed. Arlington: AOAC International, v. 1. p. 4-30, 1995.

BIANCHIN, I.; MELO, H.J. Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados. *Cir. Tec. EMBRAPA – CNPGC*, n.16, p. 60, 1985.

BIANCHIN, I.; FEIJÓ, G. L. D.; GOMES, A.; VAZ, E. C. Eficiência do pó de alho – *Allium sativum* L.- no controle dos parasitos de bovinos. 2007. Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/bp/bp08/index.html#SUMÁRIO>. 2007.

BORBA, M.F.; MORNES, C. R.; SILVEIRA, V.C. P. Aspectos relativos a produção de carne ovina. In: Simpósio Paranaense de Ovinocultura, 6, 1993, Maringá. *Anais...* Maringá: p. 15-26, 1993.

CARVALHO, S. M.: FERREIRA, D.T. Santa Bárbara contra vaquinha. *Ciência Hoje*, São Paulo. v. 11, n.65, p.65-67, ago. 1990.

COSTA, C.T.C. ; BEVILAQUA, C. M. L. ; MACIEL, M. do V. ; SILVA, M. V. ; MORAIS, S. M. ; VASCONCELOS, A. L. C. Anthelmintic activity of *Azadirachta indica* A. Juss against sheep gastrointestinal nematodes. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 137, p. 306-310, 2006.

CHOPRA, R.N. The nim (*Melia azadirachta* L. - Meliaceae). In: CHOPRA, R.N. *Indigenous drugs of India*. 2.ed. Nova Delhi: Academic Publishers, p. 360-363, 1958.

COOP, R.L. e HOLMES, P.H. Nutrition and parasite interaction. *International Journal For Parasitology*. v.26, p. 951-962, 1996.

DÍAZ, P. PEDREIRA, J.; FREIRÍA, D.; ÁLVAREZ, A.; RAMÍREZ, M.; LOMBA, C.; ARIAS, M.; SUÁREZ, J.L.; SÁNCHEZ-ANDRADE, R.; PAZ, A. Situación de los nematodos gastrointestinales em bovinos de raza rubia galega. [S.l.:s.n], 2001. Disponível em:<<http://www.exopol.com/general/circulares/177html>>Acesso em: 20 de out. 2001.

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

GASTALDI, K.; SILVA SOBRINHO, A.G. Efeitos de diferentes taxas de lotação em pastagem de capim “Coast – Cross”(Cynodon dactylon (L) Pers.) sobre a produção ovina. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 33, 1996. Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, p. 59-61, 1996.

GHOSH, D., BOSE, A., HAQUE, E., BARAL, R. Pretreatment with neem (*Azadirachta indica*) leaf preparation in swiss mice diminishes leukopenia and enhances the antitumor activity of cyclophosphamide. *Phytotherapy Research*. Volume 20, Issue 9, p. 814-818, 2006.

HÖRDEGEN P., HERTZBERG H., HEILMANN J., LANGHANS W., MAURER V. The anthelmintic efficacy of five plant products against gastrointestinal trichostrongylids in artificially infected lambs. *Veterinary Parasitology*, v. 117, p. 51–60, 2003.

JAIN, N.C. *Essentials of Veterinary Hematology*. 1^a ed., Lea & Febiger, Philadelphia, p.417, 1993.

KAHIYA C., MUKARATIRWA S., THAMSBORG, S.M. Effects of *Acacia nilotica* and *Acacia karoo* diets on *Haemonchus contortus* infection in goats. *Veterinary Parasitology*, v. 115, p. 265–274, 2003.

KOCH, C.K. El arbol de la Índia (*Azadiractina indica*) y su utilización potencial en el Ecuador com especial referencia a las propiedades plaguicidas de jus extratos. Equador: Convênio GTZ/MAG, p. 15, 1990.

MARTINEZ S. S. O Nim - *Azadirachta indica*: natureza, uso múltiplos, produção. Londrina, IAPAR- Instituto Agronômico do Paraná, p. 124. 2002.

MOSTAFA, M.; MCKELLAR, Q.A.; ALAM, M.N.; LE JAMBRE, L.F.; KNOW, M.R. Epidemiology of gastrointestinal helminth parasites in small ruminants Bangladesh and their anthelmintic therapy. In: Sustainable parasite control in small ruminants: an international workshop sponsored by ACIAR and held in Bogor, Indonésia, p. 105-108, 1996.

MULLA MS, SU T. Activity and biological effects of neem products against arthropods of medical and veterinary importance. *J Am Mosq Control Assoc* 1999; 15:133– 52.

NEVES, B. P. das; OLIVEIRA, I. P. de; NOGUEIRA, J. C. M. Cultivar e Utilização do Nim Indiano. Circular Técnica, ISSN 1516-8476; 62. Embrapa Arroz Feijão. Santo Antônio de Goiás, Go, dezembro, 2003.

NEVES, B. P. das; Nogueira, J. C. M. Cultivo e utilização do Nim indiano *Azadirachta indica* A. (Juss), Circular Técnica, ISSN 1678-9636; 28. Embrapa Arroz Feijão. Santo Antônio de Goiás, Go p. 32, 1996.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrients requeriments of sheep. 6.ed. Washington, DC.: National Academy Press. p. 99, 1985.

NETTO, D.P. Intoxicação experimental por *Melia azedarach* em ovinos. Londrina. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária da Universidade Estadual de Londrina, PR. p. 49, 1994.

OLIVEIRA, S.T.C.G.; AMARANTE, A.F.T. Parasitologia animal: animais de produção. Rio de Janeiro: EPUB, 2001.

PESSOA , L.M. Atividade ovicida in vitro de plantas medicinais contra *Haemonchus contortus*. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. p. 68, 2001.

PIETROSEMOLI, S.; OVALEZ, R.; MONTILLA, T. Empleo de hojas de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) en control de nematodos gastrointestinales de bovinos a pastoreo. Revista Facultad de Agronomía (LUZ), v. 16, n.1, p. 220-225, 1999.

REINECK, R. K. Veterinary Helminthology. Durban: Butterwoths Publishers Ltd., p. 392, 1983.

SAS INSTITUTE. Statistical Analysis System. User's Guide. 4.ed. Cary: SAS Institute, p. 890, 1990.

SAXENA, R.C. Neem in the new millenium: business opportunities unlimited. Palestra apresentada em evento da Associação dos Produtores de Nim do Brasil, Brasília, março 2001. Não publicado. p. 23, 2001.

SCHMUTTERER, H. Properties and potencial of natural pesticides from te nim tree. Azadirachta indica. Annual Review of Entomology. Palo Alto, v.35. p. 271-297, 1990.

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos. Viçosa: Editora UFV, 3º edição. p. 235, 2002.

SILVA SOBRINHO, A.G. Criação de ovinos. Jaboticabal: Funep, p. 302, 2001.

SIQUEIRA, E.R. Produção de carne ovina. In: Simpósio Paranaense de Ovinocultura, 6, 1993, Maringá. Anais... Maringá: p.01-14, 1993.

SOTOMAIOR, C.S.; THOMAS-SOCCOL, V. Infecção parasitária em ovinos criados em sistema intensivo:acompanhamento de evolução do parasitismo durante um ano. A Hora Veterinária, Porto Alegre, v.119, p.10-15, 2001.

SOUSA, W.H. Genetic and environmental factors affecting growth and reproductive performance of Santa Ines sheep on the semi-arid region of Brazil. Texas: University College Station, p. 98, 1987.

UENO, H. e GONÇALVES, P. C. Manual para diagnósticos das helmintoses de ruminantes. 4ª edição, Press Color. p.143, 1998.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, A.M & JENNING, F.W.Parasitologia Veterinária.Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 21-27 1990.

VASCONCELOS, V.R., VIEIRA, L.S. A Evolução da Caprino-Ovinocultura Brasileira. 2004. www.saanen.cnpc.embrapa.br/artigo8.

VIETMEYER, N. Neem – a tree for salving global problems: report of na Ad-Hoc Panel of the board on Science and Technology for International Development, National Research Council. Washington: National Academic Press. p. 141, 1992.

WITHLOCK, J. H. Some modifications of the McMaster helminth egg counting technique and apparatus. Journal Council Scientific and Industrial Research, v. 21, p. 177-180, 1948.