

636.321.38 : 576.8

U658 m

UNEMAT	
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PONTES E LACERDA - MT	
BIBLIOTECA REGIONAL	
TOMBO Nº	00 115 731
DATA	04 / 09 / 2015
CONTROLE:	9260 7996
() COMPRA ☒ DOAÇÃO () PERMUTA	

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

**NIM (*Azadirachta indica*) NO CONTROLE DE VERMINOSE EM
OVINOS**

Autor: Flavio Junior Gonçalves Vieira
Orientadora: Profª. Dra Jocilaine Garcia

“Trabalho de conclusão de curso de graduação em Zootecnia, apresentado a Coordenação do curso de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título em BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/ 2014

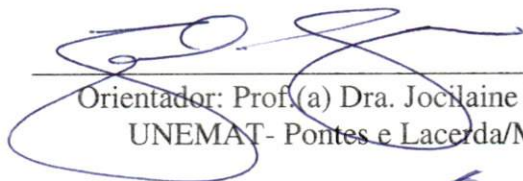
FLÁVIO JUNIOR GONÇALVES VIEIRA

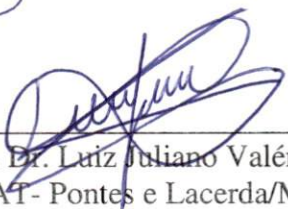
NIM (*Azadirachta indica*) NO CONTROLE DE VERMINOSE EM OVINOS

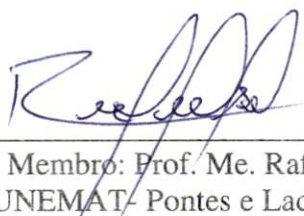
“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 08 de dezembro de 2014

COMISSÃO EXAMINADORA:


Orientador: Prof. (a) Dra. Jocilaine Garcia
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT


Membro: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT


Membro: Prof. Me. Rafael Kill
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT

*Aos meus amigos e família. Em especial: A minha mãe Maria Suerlanda Vieira, ao meu pai
Élio Rocha Vieira e a minha noiva Daiane Caroline de Moura que sempre me apoiaram e
incentivaram em todos os momentos.*

Dedico!

AGRADECIMENTOS

A Deus:

“Meu refúgio, minha fortaleza, Meu Deus eu confio em ti”

A minha família: á minha amada mãe, Maria Suerlanda Vieira, meu pai, Élio Rocha Vieira e aos meus irmãos, Erica Gonçalves Vieira e Luciano Gonçalves Vieira.

A Minha noiva Daiane Caroline de Moura.

Agradeço a todos, que sempre se preocupam com meus estudos, com meu futuro, sempre me incentivam, oram por mim e que de forma direta ou indiretamente, me ajudam ao longo desses anos.

Deus abençoe e recompense a todos com suas graças.

A minha orientadora, Professora Dr^a. Jocilaine Garcia, pela compreensão, paciência, confiança, pelos valiosos ensinamentos e pela excelente orientação.

A Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* de Pontes e Lacerda pela minha formação e as oportunidades a mim oferecidas durante a graduação. Obrigada a todos os funcionários de uma forma geral.

Ao membro da banca e co-orientador Prof. Me. Rafael Kill da Silveira por toda ajuda na elaboração e desenvolvimentos do presente trabalho.

A Professora Ma. Dilma Alves da Silva, pela ajuda, dedicação, paciência, mas também por me incentivar a entrar no meio científico.

Ao prof. Dr. Eurico Lucas de Sousa Neto, pela ajuda e por todas as oportunidades concedidas.

Aos colegas de Graduação, formandos 2014/2.

Aos bolsistas de Iniciação Científica e voluntários que ajudaram para execução do experimento: Tiago Silva, Geovany Macedo, Thais Ribeiro, Cezar Junior, Magdiel Oliveira, Aline Nogueira, Pamella Rebeca, Vanessa Santos, Gabriel Nunes e todos que aqui não citados, mas colaboraram de forma direta ou indireta para o desenvolvimento do projeto.

*"Quando o trabalho é um prazer, a vida é bela! Mas quando nos é imposto, a vida é uma
escravatura!"*

(Maximo Gorgi)

RESUMO

A ovinocultura é uma atividade expressiva no país, porém os altos índices de verminose veem cada vez mais desmotivando os produtores, pela dificuldade de controle e altas quedas nos produtos de origem animal devido resistência criada pelos nematóides aos produtos químicos existentes, surgindo como alternativa o uso de plantas medicinais que possuem o efeito anti-helmintico. Objetivou-se com a presente pesquisa avaliar o nim no controle de verminose em ovinos criados em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça, durante os meses de julho e agosto. Foram utilizados 15 ovinos machos inteiros, sem raça definida, com idade entre cinco meses a um ano e peso médio de $22,56 \pm 7,75$ Kg de Peso Vivo (PV). Os animais foram separados aleatoriamente em três tratamentos, sendo: Tratamento 0 (T 0%) – 0 % de nim na mistura mineral; Tratamento 1,5 (T 1,5%) – 1,5 % de nim na mistura mineral; e Tratamento 3 (T 3%) – 3 % de nim na mistura mineral, durante dois períodos do ano, meses de julho e agosto. Os animais foram mantidos em pastejo de *Panicum maximum* cv. Mombaça durante o dia em piquetes separados por tratamento e presos durante a noite em baias coletivas, porém separados por tratamentos, recebendo durante os dois períodos, mistura mineral com seus respectivos tratamentos e água a vontade. As avaliações de peso, Condições de Escore Corporal (ECC), método de famacha e contagem de ovos por grama de fezes (OPG) foram realizadas quinzenalmente e as características de forragem mensalmente. Não foi observada interação ($P>0,05$) entre tratamento e período, bem como não foi observada diferença significativa ($P>0,05$) para o ganho de peso inicial e final, ganho médio diário, famacha, ECC, OPG e todas as características de forragem avaliadas, entre os tratamentos e períodos. A diferença não significativa no OPG pode ser devida a resistência criada pelos animais aos helmintos de forma a manter uma carga parasitária que não interfira na produção e também pelo período seco do ano, em que maior radiação solar elimina os ovos de helmintos nas pastagens, reduzindo, consequentemente, a carga parasitária nos animais. O período de tempo para a avaliação da OPG pode ter interferido no resultado desejado, já que o tratamento fitoterápico tem ação a longo prazo, justificando pesquisas com duração de um ano. Desta forma, o uso do nim não foi eficiente até 3 % na mistura mineral no controle de verminose em ovinos no período seco do ano.

Palavras chave: Famacha. Fitoterapia. Helmintos. Minerais. Pequenos ruminantes

ABSTRACT

The sheep industry is a significant activity in the country, but the high rates of worms see discouraging producers by the difficulty of control and high falls in animal products due resistance created by the nematodes to the existing chemicals, emerging as an alternative the use of medicinal plants with anthelmintic effect. The objective with this research was to evaluate the neem in worms control in sheep raised on grazing *Panicum maximum* cv. Mombasa. Fifteen males crossbred sheepas , aged 5 months to a year and an average weight of 22.56 ± 7.75 kg of large weight (LW), were used. The animals were randomly divided into three treatments: Treatment 0 (T 0%) -0% of neem in mineral moisture ; Treatment 1.5 (T 1.5%) - 1.5% of neem in mineral moisture; Treatment 3 (T 3%) -3% of neem in mineral moisture, during two periods of the year, July and August. The animals were kept in pastures of *Panicum maximum* cv Mombasa during the day separated by treatment and detained overnight in collective pens, but separated by treatments, receiving during the two periods, mineral moisture with their treatment and water *ad libitum*. The weight ratings, body score condition (ECC), Famacha and eggs per gram of feces (EPG) were carried out fortnightly and the forage characteristics monthly. Was not observed interaction ($P>0.05$) between treatment and period and no significant differences ($P> 0.05$) for initial and final weight gain , average daily gain, Famacha, ECC, EPG and all the studied forage characteristics for treatments and periods was observed. The difference not significant of OPG may be due to resistance created by animals to helminthes in order to maintain a parasitic load that does not interfere in the production and also to the dry season, where most solar radiation eliminates helminth eggs in pastures, reducing, consequently, the parasite burden in animals. Thus, the use of neem was not effective in worms controll in sheep in the dry season.

Keywords: Famacha. Helminths. Phytotherapy. Small ruminants.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Principais espécies de helmintos em ovinos.....	11
2.2 Resistência dos parasitas aos anti-helmínticos.....	12
2.3 Práticas de controle de helmintos em ovinos	14
2.4 Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss).....	17
2.4.1 Características da planta	18
2.4.2 Composição química	20
2.4.3 Uso dos produtos do nim	21
2.4.4 Modo de ação do Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss) sobre os helmintos.....	26
2.4.5 Toxicidade do Nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	27
3 MATERIAL E MÉTODOS	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5 CONCLUSÕES.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura no Brasil é uma atividade expressiva e responsável por grande parte da produção de proteína animal destinada à alimentação humana, e se relação a carne bovina apresenta preços mais atraentes (OLIVEIRA, 2013).

A falta de planejamento existente nos sistemas de criação e o clima desfavorável do país favorecem as altas incidências de parasitismos, sendo que as infecções por parasitas estão entre os principais fatores que afetam o desenvolvimento de ovinos no país (MACEDO, 2007; OLIVEIRA, 2013).

A queda no desempenho produtivo do animal causado por endoparasitas, como reduções na produção de carne, lã, leite, menor número de crias, e os gastos com medicamentos e assistência técnica especializada, são fatores causadores dos danos econômicos na criação (MACEDO, 2007). O animal quando infectado tem o crescimento debilitado, anemia, aumento do volume abdominal, diarreia, pelos eriçados, perda de condições corporais podendo chegar à morte (CHAGAS; VIEIRA, 2007).

Esses efeitos são apresentados nos animais de acordo com a espécie do parasita, com a intensidade de infecção, o estado fisiológico e nutricional dos animais. Considerando as diversas espécies de helmintos que podem acometer os ovinos, o que mais se destaca é o *Haemonchus contortus*, helminto hematófago, localizado no abomaso que pode causar severos danos aos animais em curto período de tempo (VIEIRA, 2003).

Na tentativa de prevenir ou minimizar as perdas na produção, utilizam-se, na maioria dos casos, tratamento a base de produtos químicos (vermífugos), os quais também geram custo para compra e de mão de obra (VIEIRA, 2003), mas o principal problema é a resistência dos parasitas ao princípio ativo do produto químico utilizado (CHAGAS; VIEIRA, 2007; MACEDO, 2007; NOGUEIRA; BOTTECCHIA, 2010).

Diante desses entraves, estudos vêm sendo conduzidos com fontes alternativas no controle da incidência dos endoparasitas em ovinos, de modo a reduzir o custo de produção e prolongar o aparecimento de resistência anti-helmíntica. Dentre as fontes alternativas, o nim (*Azadirachta indica*) vem sendo utilizado como uma alternativa fitoterápica no controle de verminose (MACEDO, 2007; NOGUEIRA; BOTTECCHIA, 2010).

Pesquisas vêm sendo realizadas com diferentes partes e quantidades da planta do nim visando o controle das infestações parasitárias, porém, além da importância do controle parasitário, o produto deve apresentar facilidade de manipulação na fabricação e fornecimento

ao animal (CHAGAS et al., 2008; VERÍSSIMO, 2008; MARTINEZ, 2008; AMIN et al., 2010; NOGUEIRA; BOTTECCHIA, 2010; IGARASHI et al., 2013).

Desta forma, objetivou-se avaliar a eficiência da adição da folha seca do nim desidratada e moída adicionada ao suplemento mineral comercial, sobre o controle de verminose em ovinos criados em pastejo de *Panicum maximum* cv. Mombaça.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A verminose é considerada, atualmente, um dos principais problemas sanitários enfrentados pelos criadores de ovinos, sendo que praticamente 100% dos animais criados a pasto são portadores de uma ou mais espécie de endoparasitas que são responsáveis por síndromes clínicas graves, perdas na produção e prejuízos econômicos (OLIVEIRA, 2013). Os indivíduos mais sensíveis a estas moléstias são os animais jovens, ovelhas parturientes e animais subnutridos (MACEDO et al., 2005; VIEIRA, 2003).

Porém, animais com bom manejo nutricional podem apresentar aumento na habilidade para enfrentar as consequências adversas do parasitismo, pois podem aumentar a resistência diminuindo o desenvolvimento e a fecundidade dos nematoides, ou até mesmo, eliminar os parasitas já estabelecidos no trato digestório. Além disso, o alimento também pode conter compostos antiparasitários em sua composição com capacidade de controlar os helmintos já existentes (OLIVEIRA et al., 2011).

2.1 Principais espécies de helmintos em ovinos

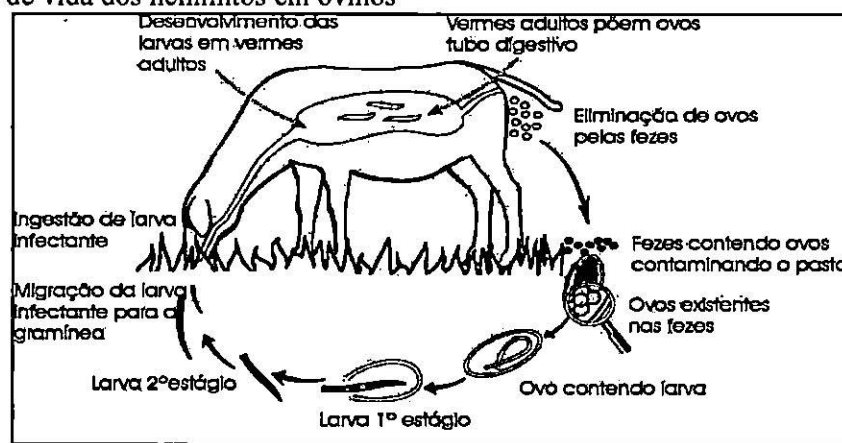
Os ovinos podem ser parasitados por várias espécies de nematóides gastrintestinais, a diversidade das espécies que parasitam os animais é influenciada pela frequência de tratamentos com anti-helmínticos, pelo manejo e pelas condições ambientais (MACEDO, 2007).

O ciclo biológico dos nematóides pertencentes à família Trichostrongilídea é dividido em duas fases distintas, uma parasitária e a outra de vida livre. A fase de vida livre ou ambiental (exógena) se inicia quando o hospedeiro elimina os ovos com as fezes no pasto. Durante o desenvolvimento ambiental, o nematóide apresenta três ecdises até tornar infectante. O Primeiro estágio larval (L1) ocorre após a eclosão dos ovos, após essa fase a larva sofre uma ecdise passando a larva de segundo estágio (L2) e posteriormente sofre outra ecdise passando a larva de terceiro estágio (L3), sendo esta a forma infectante (Figura 1). O tempo para ocorrer esse desenvolvimento está relacionado com os fatores ambientais podendo variar de cinco dias a várias semanas (BOWMAN et al., 2003 citado por TONTINI, 2014).

Em Santa Catarina, na região dos Campos de Lages, Ramos et al. (1985), através de coletas de amostras de conteúdos gastrintestinais de ovinos, determinaram a prevalência dos principais gêneros e espécies de helmintos, destacando-se como principais, *Haemonchus contortus* (61,3%), *Trichostrongylus axei* (54,8%), *Ostertagia (Teladorsagia) circumcincta*

(25,8%), *Trichostrongylus colubriformis* (48,2%), *Trichostrongylus longispicularis* (25,8%), *Oesophagostomum columbianum* (38,7%), *Oesophagostomum venulosum* e *Trichuris ovis* (32,3%) e *Muellerius* spp. (19,4%) (todas as percentagens foram em função da quantidade de ovinos infectados por determinados nematóides, ou seja, foram encontrados *H. contortus* em 61,3 % dos animais e *T. axei* em 54,8 %, respectivamente).

Figura 1- Ciclo de vida dos helmintos em ovinos



Fonte: McManus et al. (2010).

Segundo Ramos et al. (2004) determinaram a prevalência, a intensidade e a variação sazonal de helmintos gastrintestinais em nove ovinos no Planalto Catarinense durante quatro anos experimentais. Os autores encontraram as mesmas tendências quanto às principais espécies identificadas por Ramos et al. (1985). A prevalência das espécies dos helmintos gastrintestinais de ovinos, durante os quatro anos experimentais, foi a seguinte: no abomaso - *H. contortus* (100%); *T. axei* (98,7%); *T. colubriformis* (1,3%); *T. circumcincta* (100%); *O. ostertagi* (100%). No intestino delgado - *T. colubriformis* (100%); *C. punctata* (69,1%); *C. pectinata* (18,4%); *C. curticei* (6,9%); *C. oncophora* (4,8%); *C. spatulata* (0,8%) e *N. spathiger* (100%). No intestino grosso - *O. venulosum* (100%) e *Trichuris ovis* (100%).

2.2 Resistência dos parasitas aos anti-helmínticos

A diversidade biológica que é pertencente aos seres vivos, pode fazer com que certos indivíduos de uma determinada população tenham a habilidade de sobreviver aos efeitos de um composto químico e que esta habilidade pode ser transmitida aos seus descendentes, esta habilidade é denominada de resistência. Ela é uma resposta genética evolutiva dos parasitos aos agentes medicamentosos (ZACHARIAS, 2004).

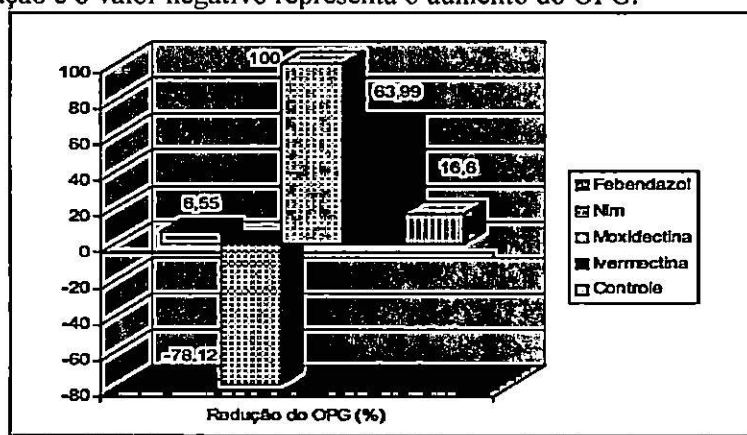
Segundo Vieira (2003), a resistência anti-helmíntica constitui-se num dos principais fatores limitantes para a produção animal, uma vez que dificulta o controle efetivo da verminose, tendo reflexos negativos nos índices produtivos de pequenos ruminantes. Surge a suspeita de que os parasitas estão resistentes quando é verificada uma baixa resposta após um tratamento com o produto. Isso porque ocorre uma substituição acelerada do alelo SS, homozigoto susceptível, por alelo RR, homozigoto resistente (MOTTIER; PRICHARD, 2008).

Para realizar uma investigação sobre possível resistência a um anti-helmíntico, é preciso que se obtenham informações sobre o tipo de controle parasitário adotado, produtos que foram e que são utilizados na propriedade, dosagem do produto, compra e empréstimo de animais além da idade dos animais (VIEIRA, 2003; PIONA et al., 2008).

O diagnóstico será positivo para “resistência” quando uma determinada droga que apresentava redução acima de 99% da carga parasitária obtiver redução menor do que 95% contra determinado organismo após certo período de tempo (BARGER, 1995).

Pesquisa realizada por Piona et al. (2008), para avaliar a resistência dos fármacos febendazol, ivermectina, moxidectina e óleo de nim em ovelhas da raça Santa Inês, fêmeas lactantes, sob pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandú verificaram maiores resistências ao febendazol e ivermectina, sendo eu dentre os compostos químicos a moxidectina, lançada recentemente, se apresentou com maior capacidade de controlar a verminose, porém o tratamento mais eficiente ao reduzir a Contagem de Ovos Por Gramas de Fezes (OPG) das ovelhas foi o tratamento com nim, como observado no Gráfico 1.

Gráfico 1.- Redução em função do OPG (%) por tratamento. Os valores positivos representam a redução e o valor negativo representa o aumento do OPG.



Fonte: adaptado de Piona et al. (2008).

2.3 Práticas de controle de helmintos em ovinos

São adotadas diversas medidas de controle para reduzir a população de nematoides nos rebanhos de ovinos, porém alguns oneram o custo de produção pela aquisição do produto ou pelo aumento da mão de obra, ou podem até deixar resíduos químicos nos produtos de origem animal (carne e leite). A cada dia nossa obrigação em produzir alimentos mais saudáveis e livres de resíduos químicos aumenta de forma a preservar e favorecer o meio ambiente (VERÍSSIMO, 2008).

Atualmente, a forma mais utilizada no controle de nematóides tem sido a aplicação sistêmica de compostos químicos (MACEDO, 2007). No entanto, a maioria dos produtores não trata adequadamente seus rebanhos, sendo que em grande parte os vermífugos são administrados sem base técnica, visando apenas atender a um programa fixo de controle (VIEIRA et al., 2010). Desta forma, tem sido observada uma crescente redução na eficácia dos vermífugos, causando, ao longo dos anos, aumento dos custos de produção, contaminação da carne, do leite e do meio ambiente, com os resíduos químicos de anti-helmínticos e aumento dos índices de mortalidade no rebanho (MOLENTO, 2004; VIEIRA, 2011).

Outra forma de tratamento contra os helmintos, utilizada há muitos anos que atualmente vem sendo muito estudada, é a fitoterapia, um método que utiliza diferentes formas de plantas medicinais sem a utilização de substâncias ativas isoladas, ainda que de origem vegetal, com função preventiva, curativa ou paliativa (BRASIL, 2009; OLIVEIRA, 2013). As principais plantas utilizadas na fitoterapia são: *Azadirachta indica* - nim (CHAGAS; VIEIRA, 2007; CHAGAS et al., 2008; MACEDO et al., 2005; VIEIRA, 2003); *Melia azedarach* – amargoseira (FALBO et al., 2008; MACIEL, 2004;); *Chenopodium ambrosioides* – erva-santa-maria (ALMEIDA et al., 2009; PAIVA; NEVES, 2009; YOSHIHARA; MOREIRA; OLIVEIRA, 2014); entre outras (OLIVEIRA, 2013).

Outra linha de estudo para controle de nematóides é com controle biológico, o qual consiste na utilização de organismos vivos para reduzir a população de organismos nocivos no animal. Estes organismos atuam sobre os hospedeiros intermediários (paratênicos, vetores e nos estágios larvais de vida livre), diminuindo as fontes de contaminações passíveis aos animais, sendo que este manejo nunca deve ser utilizado de forma separada, mas de forma conjunta com outras opções em sistemas de integrados de manejo (MOLENTO et al., 2013; REIS, 2004; YOSHIHARA, 2012;).

De acordo com estudos, os fungos têm sido considerados os controles mais eficientes. Assis et al. (2005), ao avaliarem eficiência de duas espécies de *Monacrosporium* em caprinos

Saneen, com 5000 larvas (L3) de *Haemonchus contortus* incubadas, na região de Viçosa, Minas Gerais, afirmaram que os fungos (*M. sinense* e *M. appendiculatum*) ao passarem pelo trato gastrointestinal não sofreram perdas na capacidade em predação L3 de *H. contortus* de caprinos e que ao longo do experimento, o número médio de L3 recuperadas do animal controle apresentou-se maior em relação ao dos tratados. Esta diferença ao final do experimento foi de 62,61% no animal tratado com *M. sinense* (SF 470) e de 60,36% no tratado com *M. appendiculatum* (CGI) (Tabela 1).

Tabela 1- Valores médios e desvio-padrão do número de lavras infectantes de *Haemonchus contortus* recuperadas das placas de Petri amostradas nos tempos de 12, 18, 24, 48, 72 e 96 horas após o tratamento com fungos predadores de neomatóides *Monacrosporium sinense* (isolado SF 470), *M. appendiculatum* (isolado CGI) e do animal controle.

Tratamento	Tempo (horas)					
	12	18	24	48	72	96
SF 470	611±1,39	576±1,72	563±2,16	506,1±1,08	456,5±1,98	202,2±1,27
CGI	756±2,03	591±1,58	424±1,79	407,2±2,38	369,8±1,81	209,6±1,70
Controle	674±1,86	570±3,05	494±1,77	433±2,62	508,2±2,57	535,4±2,39

Fonte: Adaptado de Assis et al. (2005).

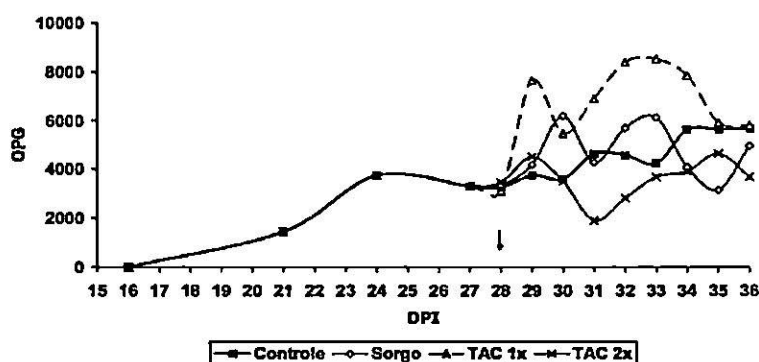
O uso de gramíneas com propriedades anti-helmínticas, também surge como uma alternativa de controle, pois possui um composto químico secundário, como exemplo o tanino, que é responsável pelo gosto amargo, odor desagradável, podendo provocar até intoxicações e inibições no consumo dos nematóides (VERÍSSIMO, 2008).

De acordo com Oliveira (2013), os taninos são classificados conforme sua estrutura molecular, em taninos hidrolisáveis e taninos condensados. Os taninos hidrolisáveis não são encontrados em grandes concentrações nas plantas e podem sofrer facilmente hidrólise, sendo convertidos em metabólitos de baixo peso molecular pelo metabolismo microbiano e pela digestão, sendo que em alguns animais esses metabólitos são tóxicos e causam diversos problemas.

Os taninos condensados são mais facilmente encontrados, principalmente em forrageiras e arbustos. Não são hidrolisados, consequentemente não são absorvidos pelo sistema digestório dos animais, formando compostos insolúveis, impedindo a proteína de ser degradada, apresentando grande parte da digestão de proteína no intestino (OLIVEIRA, 2013), melhorando a digestão e absorção do nitrogênio, consequentemente, aumenta a produção dos animais (VERÍSSIMO, 2008).

Pesquisa realizada por Minho (2006), para avaliar fontes de tanino condensado (sorgo e acácia), no controle de nematóides gastrointestinais em ovinos, observou redução na OPG (Gráfico 2), no número de larvas infectantes de *H. contortus* (Tabela 2), números de fêmeas de helmintos e viabilidade dos ovos nos grupos tratados com tanino em relação ao grupo controle.

Gráfico 2- Números médios de OPG dos cordeiros do grupo controle infectado (controle); do grupo tratado com sorgo tanífero (sorgo) do 28º ao 34º dias pós-infecção (DPI); do grupo tratado uma vez (1X) ou tratados 2 vezes (2X) com tanino altamente concentrado (TAC) respectivamente, no 28º e no 28º e 29º DPI. Os animais foram infectados artificialmente com 5000 L3 de *H. contortus* no dia zero.



↓: Início do fornecimento dos TC. DPI: Dias pós-infecção
Fonte: Adaptado de Minho (2006).

Tabela 2- Carga parasitária de *Haemonchus contortus* identificada no abomaso dos cordeiros do grupo controle infectado (controle), do tratado com sorgo tanífero (Sorgo), do tratado uma vez (1X) ou duas vezes (2X) com tanino altamente concentrado (TAC) e do grupo controle não infectado (Não infect). Os animais foram infectados artificialmente com 5000 L3 de *H. contortus* no dia zero.

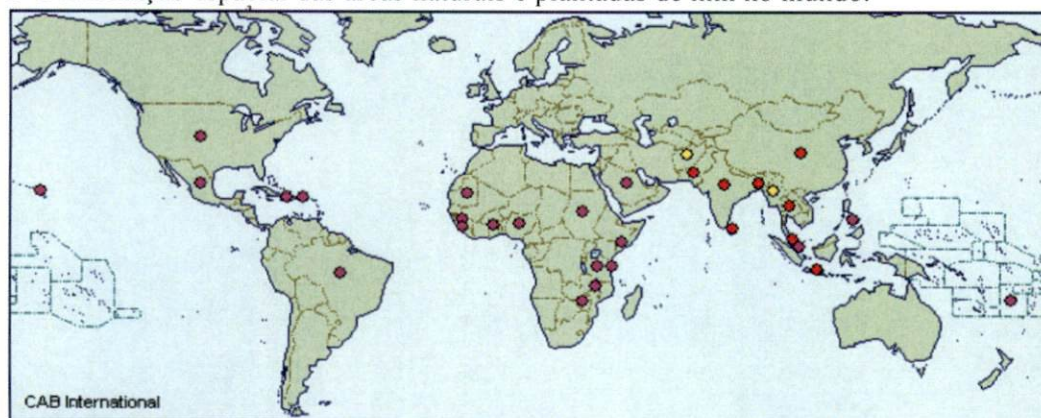
Grupos	Número de <i>Haemonchus contortus</i>		
	Macho	Fêmea	Total
Controle infectado	437,5a (140; 1130)	692,5a (390; 1370)	1130a (530; 2500)
Sorgo	395a (100; 1000)	482,5a (150; 1030)	877,5a (250; 2030)
TAC 1X	467,5a (80; 1180)	642,5a (160; 1400)	1110a (240; 2580)
TAC 2X	330a (0; 950)	505a (0; 1070)	835a (0; 2020)
Controle não infectado	0a (0; 0)	0a (0; 0)	0a (0; 0)

Valores mínimos e máximos entre parênteses.
Fonte: Adaptado de Minho (2006).

2.4 Nim (*Azadirachta indica* A. Juss)

Em um estudo realizado por Mitra (1922) citado por Saxena (1999), a real idade do nim (*Azadirachta indica* A. Juss) é incerta, ou seja, não se pode afirmar exatamente a idade da espécie. A origem também é incerta afirmar, pois, há relatos sobre uma folha fossilizada de nim encontrada em uma caverna do período Eoceno em Rajastham, Índia. Em outros estudos acreditam que o nim é originário de Burma, um país do sudeste asiático (SAXENA, 1999). Atualmente esta espécie está distribuída também nas áreas tropicais e subtropicais da África, Américas e Austrália (SCHMUTTERER, 1990). Na Figura 2 mostra a distribuição espacial das áreas naturais e plantadas de nim no mundo.

Figura 2- Distribuição espacial das áreas naturais e plantadas de nim no mundo.

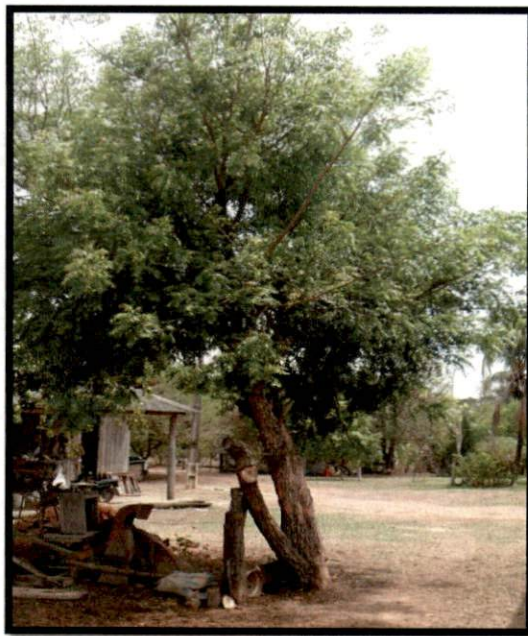


● Ocorrência natural ● Plantações (introduzida) ● Ocorrência natural e plantações

Fonte: Cab InternationalL (2004) citado por Bittencourt (2006).

O nim conhecido pelo nome botânico *Azadirachta indica* A. Juss, é uma planta que pertence à família Meliaceae, como o mogno da Amazônia e o cedro (Figura 3) (MARTINEZ, 2002; SIDIQI et al., 2003; VILELA, 2008; NEVES, 2008). É da ordem dos Rutales, Subordem Rutinaea, Subfamília Mioideae, Tribo Meliae, Gênero *Azadirachta* e Espécie *Azadirachta indica* (VILELA, 2008). Segundo a literatura existem vários nomes comuns no mundo para a cultura do nim, como exemplo, na Índia pode ser chamada de neem, nim, limba, na Austrália neem, nos Estados Unidos neem, na África nim, babo, yaro e marrango, na América Latina nim, na Espanha e Portugal nim e margosa, na Inglaterra nim e niembaum e no Brasil, nim e nime (AGUIAR et al., 2012; VILELA, 2008).

Figura 3- Arvore do nim- *Azadirachta indica*.



Fonte: Arquivo Pessoal.

É uma cultura conhecida há mais de 5000 anos na Índia e em países da Ásia Meridional (Burma) em virtude de suas propriedades medicinais apresentadas em seus frutos, sementes, folhas, cascas e raízes, nas quais contêm compostos com comprovada ação antisséptica, anti-inflamatória e antifúngica (MARTINEZ, 2002; NEVES, 2008).

No Brasil, a cultura de nim foi introduzida por meio de sementes originárias das Filipinas pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, no ano de 1986 com o objetivo de pesquisar a ação inseticida desta planta. Em 1989 e 1990, este mesmo Instituto obteve sementes provenientes da Índia, Nicarágua e República Dominicana, sendo plantadas, respectivamente, em Londrina, Paranaíba (PR), Jaboticabal (SP) e Brasília (DF), com objetivo de avaliar seu desenvolvimento (MARTINEZ, 2002). De acordo com Gumiero (2008), hoje em quase todas as regiões do país principalmente nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, são encontrados árvores de Nim, devido às condições climáticas adequadas para o plantio.

2.4.1 Características da planta

O Nim é uma árvore de crescimento rápido, podendo alcançar de 10 a 20 m de altura, com tronco semi-ereto a reto, marrom-avermelhado, duro e resistente, de 30 a 80 cm de

diâmetro (Figura 3), e apresentando um sistema radicular que pode atingir a profundidade de até 15 m, o diâmetro da copa varia de 8 a 12 m pode atingir 15 m em árvores isoladas. (AGUIAR et al., 2013).

As folhas são alternadas, de coloração verde-clara intensa, as flores são brancas ou de cor creme e aromáticas, reunidas em inflorescências densas, de cerca de 25 cm de comprimento, encontrando-se tanto flores masculinas como hermafroditas na mesma planta. O fruto é ovalado com coloração verde-clara durante seu desenvolvimento inicial, se tornando amarelado, com polpa macia e amarga quando madura. Sua semente apresenta uma casca dura, porém fina, de coloração branca, contendo em seu interior a semente propriamente dita, de coloração marrom (SILVA et al., 2012). Na Figura 4 abaixo são demonstrados as ráquis, folhas, frutos e flores da planta do nim.

Figura 4- Representação das ráquis, folhas, frutos e flores do nim.



Fonte: Arquivo pessoal.

A cultura do nim desenvolve-se bem em temperaturas acima de 20 °C, característico de clima tropical com precipitação pluviométrica anual entre 400 e 800 mm e em altitudes superiores a 700 m (SOARES et al., 2006). O florescimento ocorre nos meses de fevereiro a maio sendo que seus frutos amadurecem de junho a agosto em área de ocorrência natural.

Segundo Forim (2006), adapta-se bem a solos de baixa fertilidade como os solos de cerrado que apresentam pH ácidos, altos teores de alumínio, baixos teores de fósforo, cálcio, magnésio, potássio e zinco, baixos teores de matéria orgânica, baixa capacidade de troca catiônica, baixas soma e saturação de bases.

A madeira do nim possui alto poder calorífico (4.088,55 kcal/kg) e bom rendimento de carvão, o que permite indicar esta espécie para fins energéticos e produção de carvão de boa qualidade para fins siderúrgicos (ARAÚJO et al., 2000).

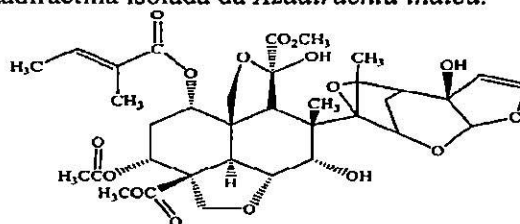
O conhecimento das características e composição química do nim tem atraído muita atenção e seus produtos têm sido cada vez mais utilizados e estudados na medicina, na fabricação de cosméticos, mas principalmente na agricultura e pecuária, devido a atividade da azadiractina, principal componente químico da planta (SILVA et al., 2012).

2.4.2 Composição química

O nim é capaz de se proteger contra grandes quantidades de pragas por meio de vários compostos secundários, sendo seus principais elementos químicos uma mistura de três ou quatro compostos correlatos, que podem ser modificados em mais de 20 outros compostos menores, porém não menos ativos, pertencentes a classe dos limonóides ou tetranortriterpenóides (COSTA, 2004; MOSSINI; KEMMELMEIER, 2005). Deste, pelo menos nove limonóides de Nim têm demonstrado habilidade em bloquear o desenvolvimento de pragas agrícolas (BRASIL, 2013; MACIEL et al., 2010).

Dentre esses limonóides o mais promissor antinutricional descoberto até agora, é a azadiractina, que se encontra nos frutos, folhas e sementes, sendo que nestes dois últimos, são encontrados em maior concentração e acessível ao uso (Figura 5) (LIMA et al., 2010; MOSSINI; KEMMELMEIER, 2005). Além desta, já foram isoladas seis substâncias do óleo do nim como nemola, margosin, glicosídeo, ácido palmítico, ácido tetradecóico e ácido denominado D do nim, Nimbim, Nimbinim, e Nimbidim. Das flores do nim, além do Nimbosterol, foram isolados o glicosídeo Nimbosterim, o flavonóide Nimbicetim e sesquiterpenos (NEVES et al., 2005, citado por BRASIL, 2013).

Figura 5- Estrutura da Azadiractina isolada da *Azadirachta indica*.



Fonte: adaptado de Martinez (2008); Gangadhara et al. (2009).

A azadiractina possui nove isômeros descritos na literatura, sendo que os descritos como A e B representam a maior concentração de metabólitos presentes nas sementes e são consideradas importantes para a comercialização da planta como biopesticida. A concentração da azadiractina pode variar de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta, mas também com o modo de colheita, armazenamento, umidade, ausência de luz, temperatura e pH. A concentração da azadiractina pode variar em função das diferenças climáticas de uma região para outra e por diferenças genéticas entre as plantas dentro de uma mesma região (MOSSINI; KEMMELMEIER, 2005).

Segundo Vilela (2008) a azadiractina é solúvel em água podendo ser obtida com eficiência por extração com metanol, seu conteúdo médio por semente é de $3,5 \text{ mg g}^{-1}$.

2.4.3 Uso dos produtos do nim

Por apresentar atividade antiparasitária e diferentes concentrações de azadiractina, estudos com várias partes do nim são importantes para conhecer as dosagens adequadas que garantem o controle dos parasitas, aumentando a produção e garantindo a não intoxicação dos animais pelos produtos utilizados. No Quadro 1 são apresentadas algumas indicações das diversas partes do nim (BRASIL, 2013).

Os produtos obtidos a partir do processamento das folhas e sementes do Nim indiano têm sido frequentemente empregados no propósito de controle de parasitas intestinais. De acordo com Macedo et al. (2005), a folha seca moída, adicionada ao sal ou à ração de bovinos, combate a verminose e evita a mosca do chifre, os compostos atravessam o canal digestório do ruminante e lá permanece tempo suficiente para que as moscas do chifre não se desenvolvam nas fezes.

Segundo Martinez (2002), o uso das folhas do nim misturadas ao alimento (mineral ou ração) do gado ou a aplicação de extratos das folhas ou sementes sobre o exterior dos animais tem sido indicado para controle de carrapato e mosca do chifre. O autor ressaltou ainda que nos países em que o óleo é extraído, tem-se a preparação de uma pomada, feita com os resíduos da extração do óleo de nim, que pode ser utilizada no controle de ectoparasitas e infecção de pele.

Em teste *in vitro*, na concentração de 240.000 ppm com a folha do nim seco, Chagas e Vieira (2007), observaram uma redução de 89 % das eclosões das larvas de nematóides gastrointestinais de caprinos cultivados por coprocultura (técnica de cultivo *in vitro* dos ovos até sua fase adulta, para posterior diferenciação das espécies), porém em estudo *in vivo*, os

autores não encontraram diferença na redução de OPG, utilizando uma dosagem de 30 g animal dia⁻¹, durante cinco dias, e afirmaram que a dosagem utilizada no teste *in vitro* é alta e inviável a utilização no controle de verminose em ovinos.

Quadro 1- Diferentes partes da planta de Nim e suas indicações.

INDICAÇÕES	PARTE DA PLANTA UTILIZADA
Uso Medicinal: Analgésico, Antihelmíntico, Antihistamínico, Antiprotozoal, Anticolinérgico, Antipirético, Antiviral, Bactericida, Contraceptivo, Fungicida, Inseticida, Repelente, Medicina veterinária. Técnicos: Cosméticos, óleos de cabelo, Lubrificantes, xampu, sabão, Creme dental, Propusores.	Óleo do Nim
Ração animal, Fertilizantes do solo, Hidratante de solo, Neutralizador do solo, Protetor do solo.	Torta do nim
Antidérmico, Antifúngico, Agente Anticoagulante, Antihelmíntico, Antituberculose, Antitumoral, Antisséptico, Antiviral, contraceptivo, Cosméticos, Fertilizantes, Inseticidas, Nematicidas, Repelentes de Insetos, dor de ouvido, Icterícia, Queimaduras, Diabetes, Catapora, Tumores glandulares.	Folhas
Desodorante oral, Apaziguador de dor de dente, Produtos de limpeza bucal.	Galhos
Antialérgico, Antidérmico, Antifúngico, Antiprotozoário, Antitumoral, Desodorante.	Cascas
Implementos agrícolas, Carros, Barcos, Artigos de Construção, Móveis, Ídolos, Ferramentas.	Madeira
Analgésico, Nectários, Sabonetes, Estimulantes.	Flores
Adesivos de alimentos de frutas, Lenha, Cola Mel, Polpa de biogás, Tanino, Conservantes de madeira.	Outros
Purgante, Emoliente, Vermes internos, Doenças urinárias.	Frutos

Fonte: Adaptado de Brasil (2013).

Costa (2004) avaliou a atividade anti-helmíntica *in vitro* e *in vivo* de *A. indica* sobre ovos e larvas de *Haemonchus contortus*. Para avaliação *in vitro* foram avaliados os extratos acetato de etila e etanólico com as seguintes concentrações 50; 25; 12,5; 6,25 e 3,12 mg mL⁻¹ de folhas *A. indica* sobre ovos e larvas de *Haemonchus contortus*. Para avaliação *in vivo* foram utilizados 40 ovinos divididos em quatro grupos, durante 3 meses. No teste *in vitro* comparando-se os dois extratos observou-se que o extrato etanólico apresentou uma elevada atividade ovicida na concentração de 3,12 mg mL⁻¹, não havendo diferença estatística entre o extrato na concentração de 50 mg mL⁻¹ e o anti-helmíntico utilizado ($P > 0,05$). O extrato acetato de etila apresentou efeito ovicida somente a partir da concentração de 25 mg mL⁻¹, apresentando menor eficácia do que o extrato etanólico ($P > 0,05$) observado na Tabela 3. Quando avaliou a eficácia média dos extratos acetato de etila e etanólico sobre larvas de *H. contortus*, verificaram que a eficácia de ambos extratos é observada somente na concentração

de 50 mg mL⁻¹, destacando-se o extrato etanólico, com uma eficácia média de 87,1%, sendo equivalente à eficácia do anti-helmíntico (p>0,05) e diferente do controle (p<0,05) (Tabela 3).

Tabela 3- Percentual de eficácia média (± EP) dos extratos acetato de etila e etanólico de *A. indica* sobre a. Eclosão de Ovos e desenvolvimento de larvas de *H. contortus*.

Concentrações (mg mL ⁻¹)	Extratos	
	Acetato de Etila	Etanólico
Eclosão de Ovos de <i>H. contortus</i>		
50	68,9 ± 7,3 Aa	100 ± 0,0 Ba
25	79,5 ± 7,3 Aac	100 ± 0,0 Aa
12,5	18,6 ± 9,7 Ab	100 ± 0,0 Ba
6,25	29,3 ± 14,5 Ab	99,5 ± 0,3 Ba
3,12	3,4 ± 3,2 Ad	98,2 ± 1,0 Ba
Tiabendazol(0,025 mg mL ⁻¹)	99,5 ± 0,3 Ac	98,1 ± 1,7 Aa
Tween 80,3%	3,2 ± 3,2 Abd	1,5 ± 0,7 Ab
Desenvolvimento de larvas de <i>H. contortus</i>		
50	54,9 ± 13,8 Ba	87,1 ± 4,4 Ba
25	33,7 ± 8,7 Aa	25,4 ± 7,9 Aa
12,5	33,0 ± 12,9 Aa	32,9 ± 19,9 Aa
6,25	31,3 ± 7,3 Aa	39,6 ± 14,8 Aa
3,12	39,1 ± 19,28 Aa	17,7 ± 13,1 Aa
Ivermectina (0,64 µl mL ⁻¹)	98,3 ± 0,9 Aa	93,8 ± 3,3 Ba
Tween 80,3%	3,2 ± 3,2 Aa	1,9 ± 1,7 Aa

Letras minúsculas comparam médias entre linhas. Letras maiúsculas comparam médias entre colunas (p<0,05).

Fonte: Adaptado de Costa (2004).

Em estudo realizada por Amin et al. (2010), com 10 % de extrato da folha do nim na água e diversas outras plantas medicinais (folha de betel, árvore do diabo, juta e cúrcuma), sobre o controle de nematoides de 30 ovelhas naturalmente infectadas com idade entre 2 e 3 anos, em curto período de tempo (28 dias), ou seja, antes do tratamento (dia 0) feito a aplicação dos extratos e no dia 7, 14, 21 e 28 dias pós tratamento realizado a contagem de ovos por gramas de fezes (OPG). Os pesquisadores observaram uma redução na OPG de 37,60 % a 47,03 % em relação ao dia 0 ao nível de significância de (P<0,01), representado na Tabela 4. O estudo revela que o extrato de água de 10% do nim foi mais eficaz no controle de verminose em relação às outras plantas medicinais.

Tabela 4- Efeitos do nim, folha de betel, árvore do diabo, juta e cúrcuma contra nematoides gastrointestinais em ovinos.

Tratamento	Pré – tratamento			Pós – tratamento					
	0 dia	7 dias		14 dias		21 dias		28 dias	
	OPG	OPG	%	OPG	%	OPG	%	OPG	%
Nim	289,60±7.07	153,40±7.07**	47,03(-)	155,60±7.07**	46,27(-)	168,50±7.07**	41,82(-)	180,70±7.07**	37,60(-)
Folha de betel	265,80±3.54	228,60±7.07**	14,00(-)	229,80±7.07**	13,54(-)	242,30±1.41**	8,84(-)	248,70±8.37**	6,43(-)
Árvore do diabo	262,80±7.13	233,80±2.12**	11,04(-)	236,80±4.24**	9,89(-)	245,60±3.54**	6,54(-)	254,80±4.47**	3,04(-)
Juta	342,40±1.41	324,40±7.07**	5,26(-)	328,80±0.00**	3,97(-)	334,20±0.00**	2,39(-)	340,70±7.07**	0,50(-)
Cúrcuma	282,00±7.07	258,60±5.66**	8,30(-)	264,40±0.00**	6,24(-)	272,20±0.00**	3,48(-)	280,70±0.00**	0,46(-)
Controle	246,20±19.29	265,60±22.08**	7,88(+)	274,40±11.31**	11,45(+)	295,80±16.20**	20,15(+)	320,70±24.49**	30,26(+)

Os valores acima representam a média ± desvio padrão (SD), de 5 ovelhas.

** = Significativo a 1 % (p <0,01)

* = Significativo a 5 % (p <0,05)

“ + ” = Aumentou

“ – ” = Diminuiu

Adaptado de Amin et al (2010).

Porém, Macedo (2007), ao utilizar concentrações diárias de 3, 6 e 9 g de folhas secas de nim fornecido oralmente em papelotes, durante cinco dias consecutivos e intervalo de 25 dias, em 40 cordeiros machos inteiros mantidos sob pastagem de *Andropogon gayanus*, não verificaram efeito no controle dos endoparasitas em ovinos naturalmente infectados, mas tendo um maior desenvolvimento de hemoncosose conforme foi aumentando as dosagens de nim.

Nogueira; Moreira e Carlos (2006) avaliaram a eficiência da semente do nim desidratada a 70 % em relação ao peso inicial, sendo fornecida em forma de suco via oral com dosagens de 1 e 3 g Kg⁻¹ de peso vivo e tratamento controle (água) em três aplicações com intervalos de treze dias entre elas, no controle de nematóides gastrointestinais de 18 caprinos sem raça definida (SRD) com 8 meses de idade criados em sistema orgânico de produção durante o período chuvoso, sendo que durante o dia os animais eram soltos em pastagem nativa da caatinga e recolhidos ao fim da tarde. Concluíram que a semente do nim administrada oralmente não foi eficaz no controle de nematóides gastrointestinais.

Por ser biodegradável e permanecer por pouco período de tempo no solo, o nim é muito utilizado na produção orgânica. Há poucos efeitos nocivos no homem e no animal, provocados pelo nim, sendo a maioria facilmente reversível (GUMIERO, 2008), tendo em vista que as intoxicações podem variar com o tipo de solvente empregado durante a extração do extrato (CARNEIRO, 2003).

2.4.4 Modo de ação do Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre os helmintos

A ação do nim pode variar de acordo com a espécie avaliada, podendo afetar o desenvolvimento das larvas e atrasar seu crescimento, reduzir a fecundidade e fertilidade dos adultos, alterar o comportamento e causar diversas anomalias nas células e na fisiologia dos nematóides (COSTA, 2004; SOGLIA et al., 2006).

A azadiractina afeta o desenvolvimento dos helmintos de diferentes maneiras. Pela sua semelhança com o hormônio da ecdise, responsável pela troca do exoesqueleto, pode dificultar a troca de pele do inseto ou até mesmo impedi-la de acontecer, devido a altas concentrações da azadiractina, causando a morte da larva ou da pupa e por essa razão, as formas jovens de insetos são mais fáceis de controlar. Não causa a morte do inseto imediatamente, dado o seu efeito fisiológico, porém, insetos mastigadores são mais facilmente afetados (MARTINEZ, 2001). Mulla e Tianyun Su (1999), afirmaram que a inibição da

liberação do hormônio da ecdise também afeta no desenvolvimento ovariano, fecundidade e fertilidade dos insetos, resultando numa supressão da fecundidade e esterilização.

Os limonóides secundários, como o melantriol, a salina e o deacetilazarachtinol possuem funções importantes, pois são inibidores alimentares, sendo que em concentrações extremamente baixas tem o efeito de paralisar a alimentação dos helmintos, porém alguns destes não interferem na metamorfose (COSTA, 2004).

2.4.5 Toxicidade do Nim (*Azadirachta indica* A. Juss)

Em pesquisa realizada por Ali (1987) com folhas de nim verdes e desidratadas em cabras com um a dois anos de idade e 15 Kg de peso vivo, administrando uma dosagem de 50, 200 e 2000 mg kg⁻¹ de peso vivo durante oito dias encontraram sintomas claros de intoxicação com perda de peso corporal, inapetência, fraqueza, depressão, bradicardia com morte de alguns animais.

Estudo experimental realizada por Nogueira et al. (2005) que ao aplicarem óleo de nim via oral em cabras de cinco a quinze meses de idade no período chuvoso utilizando dosagem de 1,5 e 2 ml kg⁻¹ de peso vivo com reaplicação depois de 15 dias, denotaram que a segunda aplicação de óleo de nim na dosagem de 2 ml kg⁻¹, o que corresponde a 3000 mg kg⁻¹ PV⁻¹, ocasionou intoxicação nervosa de alguns animais, pois apresentaram sintomas como andar cambaleante e hipersalivação.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade do Estado de Mato Grosso, no setor de ovinocultura pertencente ao *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, as análises foram realizadas no laboratório de Análise de Alimentos de Nutrição Animal (LAANA) e o OPG no laboratório de Biologia.

Foram utilizados 15 ovinos, inteiros, sem raça definida (SRD), deslanados, com peso vivo (PV) médio inicial de $22,56 \pm 7,75$ kg, idade entre 6 meses a 1 ano, distribuídos em um delineamento experimental em bloco ao acaso (DBC), com três tratamentos (níveis de inclusão de nim na mistura mineral comercial – 0% (T 0%); 1,5% (T 1,5%) e 3,0% (T 3%)), e dois períodos (meses de julho e agosto) sendo utilizadas cinco repetições (animais) por tratamento.

A inclusão do Nim foi realizada de acordo com a quantidade de mineral fornecido ao animal, ou seja, a cada 100 kg de mineral foi adicionado 1,5 kg e 3,0 kg de nim para os tratamentos T 1,5% e T 3%, respectivamente. O Nim foi colhido aos arredores da UNEMAT, *Campus* de Pontes e Lacerda. Para evitar a perda do seu principal componente químico, a azadiractina, foi desidratada à sombra durante um mês, em seguida foi separado da planta as folhas, os frutos e as ráquis, sendo que estas partes foram posteriormente triturados e adicionados à mistura mineral.

Para identificação dos diferentes tratamentos, foram utilizadas fitas de cores diferentes, presas ao pescoço dos animais, de forma a não influenciar o comportamento do animal e que facilitasse a distinção dos grupos. No período da manhã, os animais foram soltos entre as 8 h e às 9 h e presos ao por do sol, às 18 h, de forma a auxiliar no controle da verminose.

Os animais de cada tratamento foram mantidos durante o dia em piquetes separados, cultivados com *Panicum maximum* cv. Mombaça, dotados de um bebedouro e um cocho para fornecimento de sal mineral e durante o período noturno foram mantidos em três baias coletivas separadas por tratamentos, dotadas também por bebedouro e cocho para sal mineral. O sal mineral foi fornecido aos animais a vontade.

O período de adaptação foi de 15 dias e posterior coleta de dados por dois meses, compreendendo o período entre 16 de junho de 2014 à 29 de agosto de 2014. Antes do experimento, os animais foram casqueados, tosqueados, pesados, identificados e tratados contra endoparasitos (albendazol a 10 % via oral), de acordo com as recomendações do fabricante.

As características estruturais do capim foram mensuradas a cada período (mês). A altura da forragem foi avaliada utilizando-se régua, sendo medidos 30 pontos aleatórios dentro de cada piquetes. A disponibilidade de forragem foi avaliada por uma armação metálica de 1x1 m (1 m²), amostrando aleatoriamente dois pontos em cada piquete. Os cortes foram feitos a 15 cm do solo, e toda a forragem foi coletada em sacos plásticos identificados. Após a coleta foram separados os componentes de lâmina foliar verde, colmo verde e material senescente, sendo posteriormente pesados, secados em estufa, moídas em peneiras com crivos de 1 mm e analisadas quanto a matéria seca (MS).

Os animais foram pesados a cada 15 dias para avaliação do ganho de peso diário (GPD) utilizando balança eletrônica com capacidade para 100 Kg. As condições de escore corporal foi realizada utilizando o método de avaliação descrito por Russel et al. (1969), em escala variando de 1 a 5, respectivamente para animais muito magros até muito gordos 5, realizado sempre pelos mesmo avaliadores.

A coleta de fezes para o exame de OPG foi realizado de acordo com a metodologia de Gordon e Whitlock (1939). As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal pela manhã e congeladas em freezer para posterior análise. As análises de fezes foram feitas no laboratório de biologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Pontes e Lacerda. A técnica é utilizada para contagem de OPG de nematódeos gastrintestinais de ruminantes, e necessita de equipamentos como: balança, solução hipersaturada com NaCl (sal de cozinha) ou açúcar, peneiras, bastão, pipetas, becker e câmara de McMaster.

Pesaram-se dois gramas de fezes de cada animal e diluiu-se em 58 mL de solução hipersaturada, triturando as fezes com bastão de vidro e, após cinco minutos de decantação, foi retirada uma pequena quantidade da solução suspensa (flutuante) com uma pipeta para preencher as duas partes da câmara de McMaster. Depois de um minuto realizou-se a contagem dos ovos em cada lado da câmara com observação microscópica em objetiva de 10 X. Para encontrar a quantidade de OPG dos animais foram somados os dois lados da câmara (esquerdo e direito), multiplicando o valor da somatória por cem.

Quinzenalmente também foi feito nos animais a avaliação pelo método FAMACHA, o sendo um método de tratamento seletivo na qual objetiva vermifugar somente os animais do rebanho que apresentam anemia, facilmente visualizada pela coloração da mucosa ocular dos ovinos. Desta forma, na metodologia, a escala de coloração varia de 1 a 5, sendo que os graus 1 e 2 são bem mais avermelhados, sem a necessidade de vermifugação, o grau 3 apresenta uma coloração mais rosada e sem brilho, sendo opcional a vermifugação, já a coloração 4 e 5 são grau avançado de anemia, sendo imprescindível a vermifugação, pois a mucosa apresenta

palidez intensa, como demonstrado na Figura 6. Assim, durante o período experimental os animais que apresentaram FAMACHA no grau 4 e 5 foram everminados para evitar morte dos animais.

Figura 6- Cartão de coloração da mucosa para avaliação de exame de Famacha.



Fonte: Piona et al (2008).

Todas a variáveis (peso médio inicial, peso médio final, ganho de peso médio diário, famacha, OPG, condição de escore corporal e características estruturais da forragem) foram submetidos a ANOVA utilizando o programa “Sistema de Análise Estatística e Genética – SAEG” (Universidade Federal de Viçosa, 1997) e as diferenças significativas obtidas entre as variáveis para tratamentos foram submetidas a análise de regressão e as diferenças significativas entre os períodos submetidos ao teste de Tukey, ambas ao nível de significância de $P < 0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ($P>0,05$) entre os tratamentos e os períodos avaliados para todas as variáveis analisadas. Os níveis crescentes de inclusão do nim (0 %, 1,5 % e 3 %) desidratado no mineral não afetaram ($P>0,05$) o peso vivo final (PV final), o ganho de peso médio diário (GMD) e a condição de escore corporal (ECC) (Tabela 5). O peso vivo inicial (PVI) foi semelhante entre os tratamentos, não havendo diferenças significativas, demonstrando que os animais foram distribuídos equitativamente entre os tratamentos.

Tabela 5- Médias, equação de regressão (ER), coeficiente de determinação (R^2) e coeficiente de variação (CV%), para peso vivo inicial (PV inicial - kg) peso vivo final (PV final - kg), ganho médio diário ($\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) e escore de condição corporal (ECC) em ovinos mantidos em pasto de capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) em função dos níveis de inclusão de NIM no sal mineral.

Determinação	Nível de inclusão de nim no sal			ER	R^2	CV%
	0%	1,5%	3,0%			
PV inicial	26,70	26,48	25,81	$\hat{Y}=26,39$	NS*	20,14
PV final	31,17	31,29	31,67	$\hat{Y}=31,38$	NS*	20,26
GMD	0,078	0,084	0,103	$\hat{Y}=0,087$	NS*	50,54
ECC	2,01	2,11	2,19	$\hat{Y}=2,13$	NS*	25,75

*não significativo
Fonte: Elaborado pelo Autor

Podemos observar que não houve diferença significativa no ganho de peso e ECC entre os tratamentos. Isso pode ser explicado pelos valores de OPG que se apresentaram moderados e constantes para todos os tratamentos, desta forma, não influenciou as variáveis de desempenho analisadas, consequentemente, o ECC, já que este é uma medida que relaciona o peso com a estrutura corporal do animal.

Efeitos semelhantes foram encontrados por Macedo (2007), que não encontraram diferenças significativas para as variáveis de desempenho animal. O autor encontrou um PV final e final menor do que ao encontrado na presente pesquisa, porém o GMD foi superior, onde é justificado pela suplementação fornecida aos animais no período experimental.

Valores encontrados por Igarashi et al. (2013), que avaliaram animais recebendo suplemento proteico como controle, folha do nim seca misturada ao suplemento proteico, óleo do nim + suplemento proteico em ovinos pastejando *Brachiaria brizantha* cv. Marandú encontraram o GMD de 0,042; 0,029 e 0,028, respectivamente, apresentou inferior aos da presente pesquisa que foram de 0,078; 0,084 e 0,103, para os tratamentos de T 0; T 1,5 e T3, respectivamente.

Os níveis crescentes de inclusão do nim desidratado no mineral não afetaram ($P>0,05$) a OPG, FAMACHA e a quantidade de vermífugo aplicado (mL), como representado na Tabela 6.

Tabela 6- Médias, equação de regressão (ER), coeficiente de determinação (R^2) e coeficiente de variação (CV%), para FAMACHA (escala de 1 a 5), contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e aplicação de vermífugo (ml) em ovinos mantidos em pasto de capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) em função dos níveis de inclusão de NIM no sal mineral.

Determinação	Nível de inclusão de nim no sal			ER	R^2	CV
	0%	1,5%	3,0%			
Famacha	3,09	3,03	2,84	$\hat{Y}=3,00$	NS*	22,48
OPG	432,52	434,134	438,97	$\hat{Y}=433,93$	NS*	113,61
Vermífugo (ml)	0,915	0,888	0,809	$\hat{Y}=0,867$	NS*	40,99

*Não significativo

Fonte: elaborado pelo Autor

Os acréscimos do nim no mineral não proporcionaram menor grau de infestação por endoparasitas nos ovinos manejados a pasto, talvez pelo fato dos valores de ovos encontrados na de OPG dos tratamentos ter se mantido abaixo de 700, consideradas infecções moderadas (GORDON E WHITLOCK, 1939). Este comportamento pode ser explicado por Zacharias (2004), pois observou que animais resistentes tem a capacidade de controlar a multiplicação e a oviposição dos helmintos, devido sua resistência imunológica.

Resultados semelhantes foram encontrados por Nogueira; Moreira; Carlos (2006), que não encontraram redução nos tratamentos com doses (0, 1 e 3 g Kg⁻¹ de PV) de sementes de nim em caprinos, mas observaram um aumento da OPG nos tratamentos com nim, justificando que o período chuvoso favoreceu a transmissão dos nematódeos gastrointestinais. Resultados semelhantes, também foram encontrados por Macedo (2007), que forneceu folhas de nim secas e moídas e por Chagas e Vieira (2007) que forneceram nim triturado junto ao concentrado, onde não observaram diferenças significativas entre os tratamentos avaliados.

O teste de famacha além de propiciar economia ao produtor, minimiza os resíduos químicos dos produtos de origem animal e resistência dos helmintos aos vermífugos utilizados no mercado, pois objetiva vermifugar apenas os animais com grau de anemia, que é facilmente visível pela mucosa ocular do animal. Porém, deve ser usado quando o principal agente parasitário do sistema gastrointestinal dos ovinos for o *H. contortus*, pois este se localiza no abomaso e possui o hábito hematófago, que dependendo do grau de infecção pode levar o animal a um quadro de anemia severa em curto período de tempo (CHAGAS et al., 2008).

Desta forma, os valores de famacha se apresentaram baixos e não diferiram entre os tratamentos avaliados, isso pode ser explicado porque os valores de OPG também mantiveram moderados entre os tratamentos, causando o mesmo grau de anemia nos animais, apesar de não ter sido avaliado a incidência do *H. contortus* no abomaso dos ovinos.

Os trabalhos realizados com nim no controle de nematóides, avaliando o método de famacha em ovinos são escassos na literatura nacional e internacional, dificultando a discussão dos valores encontrados neste trabalho.

As características estruturais do capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) pastejado pelos ovinos não foram alteradas nos meses experimentais (julho e agosto) (Tabela 7).

Tabela 7- Características estruturais do capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) pastejado por ovinos no período da seca (julho e agosto)

Determinação	Meses		P	CV%
	Julho	Agosto		
Disponibilidade de matéria seca (kg ha ⁻¹)	3330,59a	3036,31a	0,5239	34,96
Disponibilidade de folhas verdes (kg ha ⁻¹)	961,37a	857,53a	0,5337	44,23
Altura do pasto (cm)	54,25a	49,50a	0,2089	17,33
Biomassa de folha (%)	28,46a	29,95a	0,7445	29,21
Biomassa de colmo (%)	11,76a	16,62a	0,0828	46,17
Biomassa de material morto (%)	59,78a	53,43a	0,3075	26,31

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Fonte: Elaborado pelo Autor

A anatomia bucal dos ovinos permite que tenha extrema mobilidade dos lábios, tornando-os muito eficiente na seleção e apreensão do alimento a ser ingerido. Dessa maneira, eles ingerem principalmente as partes mais tenras e palatáveis da planta, não apreendendo as partes mais fibrosas e menos nutritivas, e ainda devido a esta característica anatômica ele possui a capacidade de realizar o pastejo rente ao solo (SANTOS et al., 2008).

Portanto as forrageiras mais indicadas para o pastejo de ovinos são aquelas que possuem porte baixo, com alta taxa de rebrota e bom sistema radicular, para melhor fixação ao solo. Assim, as principais espécies forrageiras indicadas são as do gênero *Cynodon* (*Cost-Cross*, *Tífons* e *Estrelas*), *Digitaria* (*Pangola*), *Paspalum* (*Pensacola*), *Andropogon* (*Andropogon gayanus*) e *Urochloa* (*Urochloa Brizantha*) (GRACINDO, 2010). Porém, Gomes; Leite; Ribeiro (2007), afirmaram que gêneros mais exigentes em fertilidade do solo e com elevado potencial de produção, como gênero *Panium*, podem ser utilizados para pastejo de ovinos, porém, recomenda-se uso de pastejo rotativo.

De acordo com Santos et al. (2008) quando as pastagens de porte elevado são mau manejadas ou alcance uma altura acima de 1,0 m, os animais tendem a explorar mais intensivamente as áreas marginais, resultando em subaproveitamento da forragem das áreas centrais e também tendem a movimentar-se por toda a área para manter o hábito gregário, o que ocasionando maior acamamento da forragem por pisoteio. Os valores de altura de forragem encontrado na presente pesquisa de 54,25 cm e 49,5 cm para os meses de julho e agosto, respectivamente, se apresentaram abaixo dos citados por Santos et al. (2008), porém dentro do encontrado por Quadros et al. (2010) que variou de 36,4 a 75,2 cm no período das águas.

Ribeiro et al. (2009) quando compararam a cultivar em sistemas irrigados e não irrigados nos dois períodos do ano, encontraram valores inferiores para disponibilidade de matéria seca no período seco sem irrigação, de 2975,7 Kg ha⁻¹.

A biomassa de folha na MS se apresentou foi superior a biomassa de colmo, pois segundo Da Silva e Nascimento Junior (2006), o alongamento do colmo inicia-se apenas no período de florescimento ou quando a ocorre restrição da luminosidade (acima de 95% de interceptação de luz do dossel forrageiro), resultando no aumento da proporção de colmos e material morto na massa de forragem da pastagem. Possivelmente, o adequado manejo de altura dos piquetes possibilitou a elevação da biomassa foliar e redução da biomassa de colmo na MS.

O consumo de mineral foi mensurado e por não apresentar valores confiáveis preferimos não destaca-los em gráficos e tabelas, porém os valores encontrados foram de 6,42 g, 7,82 g e 6,25 g para o T 0 %, T 1,5 % e T 3 %, respectivamente.

Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) para as variáveis de GMD, ECC, Famacha e OPG durante os períodos avaliados (julho e agosto) (Tabela 8). O parasitismo por nematóide em pequenos ruminantes ocorre durante o ano inteiro, porém sua transmissão ocorre, quase que exclusivamente, durante o período chuvoso, pois durante o período seco as condições de umidade necessária para o desenvolvimento e sobrevivência da larva são baixas (COSTA; VIEIRA, 1984). Motivos estes que promoveu redução na transmissão e consequentemente, menor incidência de helmintos nos ovinos, apresentando baixos valores de OPG e Famacha (Tabela 8).

Tabela 8- Ganho médio diário ($\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), escore de condição corporal (ECC), FAMACHA (escala de 1 a 5), contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e aplicação de vermífugo (número de animais) em ovinos mantidos em pasto de capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) em função dos meses experimentais.

Determinação	Meses		P	CV%
	Julho	Agosto		
GMD ($\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$)	0,071a	0,103a	0,0885	53,63
ECC	2,14a	2,11a	0,8622	25,36
Famacha	3,04a	2,96a	0,7828	22,61
OPG	587,50a	280,36a	0,0881	105,68
Vermífugo	1,00a	0,47b	0,0004	49,79

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Corroborando com os resultados, Nogueira et al. (2005) quando avaliaram a contaminação de ovos de helmintos no período seco e chuvoso e encontraram valores inferiores de OPG durante o período seco (de 312) quando comparado com o chuvoso (de 1750).

Por ter usado um produto fitoterápico com o potencial de redução da ovoposição e desenvolvimento dos nematóides, faz-se necessário à avaliação do nim por período de tempo mais prolongado, já que esta pesquisa teve duração de apenas 2 meses, sugerindo novas pesquisas com nim na mistura mineral durante um ano. Podendo ser avaliado também como tratamento preventivo ou quando a carga parasitária estiver baixa, ou seja, quando o grau de infecção não estiver afetando a produção animal, de maneira que a redução da OPG possa reduzir a transmissão dos helmintos entre os animais.

5 CONCLUSÕES

As doses crescentes de nim desidratado até 3 % na mistura mineral não promoveu o controle de endoparasitas em ovinos SRD naturalmente infectados no período seco do ano em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A. C. M.; SILVIA, F. G.; SILVA, R. F.; CUNHA, L. M. **Propagação de Nim Indiano em Substrato de Compostagem**. In: VI FÓRUM ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E GESTÃO, 2013, Montes claros – MG. Disponível em: <<http://www.fepeg2012.unimontes.br/?q=resumo/propaga%C3%A7%C3%A3o-de-nim-indiano-em-substrato-de-compostagem>>. Acesso em: 23/06/2014.
- AGUIAR, A. C. M.; SILVIA, F. G.; SILVA, R. F.; CUNHA, L. M. V. **Propagação de Nim Indiano em Substrato de Compostagem**. In: XIII SEMINÁRIO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO. 2012, Montes Claros. **Anais...** Montes Claros: Universidade Estadual de Montes Claros, 2012.
- ALI, B. H. The toxicity of *Azadirachta indica* leaves in goats and guinea pigs. **Vet. Hum. Toxicol.**, v. 29, n. 2, p. 9-16, 1987.
- ALMEIDA, R. O.; FURTADO, S. K.; RICHTER, E. M.; OLIVEIRA, C. CERDEIRO, A. P.; SCHAFHAUSER, E. Avaliação da Atividade Anti-helmíntica do *Chenopodium ambrosioides* Contra Trichostrongylídeos de Ruminantes. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 1507-1510, 2009.
- AMIN, M. R.; MOSTAFA, M.; ISLAM, M. N.; ASGAR, M. A. Effects of neem, betel leaf, devil's tree, jute and turmeric against gastrointestinal nematodes in sheep. **Journal of Bangladesh Agricultural University**. v. 8, n. 2, p. 259–263, 2010.
- ARAÚJO, L. C. V.; RODRIGUEZ, L. E. C.; PAES, J. B. Características físico-químicas e energéticas da madeira de nim indiano. **Scientia Forestalis**, v. 5, n. 57, p. 153-159, 2000.
- ASSIS, R. C. L.; ARAÚJO, J. C.; GANDRA, J. R.; CAMPOS, A. K. Avaliação de fungos predadores de nematóides do gênero *Monacrosporium* sobre larvas infectantes de *Haemonchus contortus* de caprinos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v. 12, n. 1/3, p. 42-45, 2005.
- BARGER, I.A. Control strategies minimizing the use of anthelmintics, In: 25th SHEEP AND BEEF CATTLE SEMINAR, 66, 1995, Palmerston North - New Zealand . Disponível em: <<http://www.sciquest.org.nz/sb>> Acesso em: 16. Maio.2014
- BITTENCOURT, A. M. **Ocultivo do Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss): Uma Visão Econômica**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia florestal), Setor Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2006.
- BRASIL, R. B. Aspectos botânicos, usos tradicionais e potencialidades de *Azadirachta indica* (neem). **Enciclopédia biosfera**. Goiânia, v. 9, n. 17, p. 3252-3268, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília. p. 136, 2009. Disponível em: <www.portalsaude.saude.gov.br>. Acesso em: 15/06/2014.

CHAGAS, A. C. S.; VIEIRA, L. S. Ação da *Azadirachta indica* (Neem) em nematódeos gastrointestinais de caprinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo. v. 44, n. 1, p. 49-55, 2007.

CHAGAS, A. C. S.; VIEIRA, L. S.; FREITAS, A. R.; ARAUJO, M. R. A.; ARAÚJO-FILHO, J. A.; ARAGUÃO, W. R.; NAVARRO, A. M. C. Anthelmintic efficacy of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) and the homeopathic product fator vermes in Morada Nova sheep. **Veterinary Parasitology**. v. 151, p. 68-73, 2008.

COSTA, C. A. F.; VIEIRA, L. S. Controle de nematóides gastrointestinais de caprinos e ovinos no estado do Ceará. **COMUNICADO TÉCNICO EMBRAPA**. Sobral, 13 Set. 1984.

COSTA, C. T. C. **Atividade anti-helmíntica de *Azadirachta indica* A. Juss sobre nematóides gastrintestinais de ovinos**. 2004. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, 2004.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Sistema intensivo de produção de pastagem. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL. 2, 2006, São Paulo. **Anais...** CNBA-ANEMA, 2006, 31 p.

FALBO, M. K.; SANDINI, I. E.; ISHIY, H. M.; FÁVARO, J. L.; SANTOS, C. E.; BASTOS, S.; RODIGHERI, D.; GUZZO, D. Atividade anti-helmíntica do fruto da *Melia azedarach* em cordeiros naturalmente infectados com nematódeos gastrintestinais. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 881-886, 2008.

FORIM, M. R. **Estudo Fitoquímico do Enxerto de *Azadirachta indica* sobre a *Melia azadirach*: Quantificação de substâncias inseticidas**. 2006. 90 p. Tese (Doutorado em química), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

FURTADO, S. K. **Alternativas fitoterápicas para o controle da verminose ovina no estado do Paraná: testes *in vitro* e *in vivo***. 2006. 147 p. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Paraná, Curitiba, 2006.

GANGADHARA, KUMAR, P.R.; PRAKASH, V. Inhibition of rice bran lipase by Azadirachtin from *Azadirachta indica*. **Journal Science Food Agricola**, v. 89 n. 10, 89, p.1642 – 1647, 2009.

GOMES, J. A. F.; LEITE, E. R.; RIBEIRO, T. P. **Alimentos e Alimentação de Ovinos e Caprinos no Semi-Árido Brasileiro**. (Embrapa série de documento). Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 38 p.

GORDON, H. McL.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal. Commnw. Sci. and Indst. Organization**. v. 12, n 1, p. 50-52, 1939.

GRACINDO, C. V. **Avaliação do desempenho e da toxidade em ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* var. Aires e *Andropogon gayanus* var. Planaltina**. 2010. 90 p. (Dissertação de mestrado em Saúde Animal), Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2010.

GUMIERO, V. C. **Estudo do efeito de respostas de hipersensibilidade do extrato de nim (*Azadirachta indica*) sobre cultura de células de *Rubus fruticosus*.** 2008. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, 2008.

IGARASHI, M.; CARVALHO, D. M. G.; BUCCI, F. C.; MIRANDA, Y.; RODRIGUES, Z. M.; ALMEIDA, M. C. F.; PIONA, M. N. M. Efeito do neem (*Azadirachta indica*) no controle de nematódeos gastrintestinais em ovinos suplementados a pasto no período seco. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 301-310, 2013.

LIMA, C. L.; CHAABAN, A. Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): uma alternativa para minimizar impactos ambientais. **Revista Científica Facimed**, v. 2, p. 1-11, 2010.

MACEDO, F. R. **Efeito da administração da folha do nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.) no controle de helmintos em ovinos infectados naturalmente.** 2007. p. 45. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2007.

MACEDO, F. R.; OLIVEIRA, I. P.; NEVES, B. P.; MOREIRA, F. P.; SANTOS, K. J. G. O uso complementar do nim indiano na produção de ovinos. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**. Goiás, v.1, n.1, p. 119-128, 2005.

MACIEL, M. V. **Atividade ovicida e larvicida de extratos de *Melia azedarach* L. sobre *Haemonchus contortus*.** 2004. p. 74. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, 2004.

MACIEL, M.V.; MORAIS, S.M.; BEVILAQUA, C.M.L.; SILVA, R.A.; BARROS, R.S.; SOUSA, R.N.; SOUSA, L.C.; MACHADO, L.K.A.; BRITO, E.S.; SOUZA-NETO, M.A. Atividade Inseticida in Vitro do Óleo de Sementes de Nim Sobre *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v.19, n.1, p. 7-11. 2010

MARTINEZ, S. S. **O nim – *Azadirachta indica* – um inseticida natural.** Boletim técnico. Pelotas: IAPAR, 2001. 2 p.

MARTINEZ, S. S. **O Nim - *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção.** Boletim técnico. Pelotas: IAPAR, 2002. 5 p.

MARTINEZ, S. S. **O O Nim - *Azadirachta indica* - um Inseticida Natural.** 2008. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=410>. Acesso em: 26/05/2014.

McMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; VERDOLIM, V.; TORRES, S., BRITO, D.; MELO, C.B.; SEIXAS, L. **Determinação de endoparasitas na pastagem e os animais.** 2010. Disponível em: <http://animal.unb.br/imagens/Serie_tecnica_endoparasitas_ovinos.pdf>. Acesso em: 20/05/2014.

MINHO, A.P. **Efeito anti-helmíntico de taninos condensados sobre nematódeos gastrintestinais em ovinos.** 168 p. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em

Ciência Animal) – Centro de Energia nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

MOLENTTO, M. B.; VERÍSSIMO, C. J.; AMARANTE, A. T.; VAN WYK, J. A.; CHAGAS, A. C. S.; ARAÚJO, J. V.; BORGES, F. A. Alternativas para o controle de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes. **Arquivos do Instituto Biológico São Paulo**, v. 80, n. 2, p. 253-263, 2013.

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

MOSSINI, S. A. G.; KEMMELMEIER, C. A árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): Múltiplos usos. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 24, n. 1, p. 139-148, 2005.

MOTTIER, M.L.; PRICHARD, R.K. Genetic analysis of a relationship between macrocyclic lactone and benzimidazole anthelmintic selection on *Haemonchus contortus*. **Pharmacogenetics Genomics**, v. 18, n. 2, p.129-140, 2008.

MULLA, S.E TIANYUN SU. Activity and biology effects of neem products against arthropods of medical and veterinary importance. **Journal of the American Mosquito control Association**, v. 15, p. 133-152, 1999.

NEVES, B. P.; OLIVEIRA, I. P.; MACEDO, F. R.; SANTOS, K. J. G.; RODRIGUES, C.; MOREIRA, F. P. Utilização medicinal do nim. **Revista Eletrônica da Faculdade Montes Belos**, Goiás, v. 1, n. 1, p. 107-118, 2005.

NEVES, I. P. **Cultivo do Nim**. Dossiê técnico, Rede de Tecnologia da Bahia – RETEC/IEL - BA, p. 21, 2008.

NOGUEIRA, D. M.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; BARROS, R. A. P.; PEIXOTO, R. M.; CAMPOS, P. R. M. Avaliação da eficácia do óleo de Nim (*Azadirachta indica*) no controle de endoparasitoses gastrintestinais de caprinos criados em sistema de produção. III Congresso Brasileiro de Agroecologia orgânica. 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Agroecologia orgânica, 2005. CD ROM.

NOGUEIRA, D. M.; MOREIRA, J. N.; CARLOS, J. F. **Avaliação das sementes do nim (*Azadirachta indica*) no controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos criados em sistema de base agroecológica: resultados preliminares**. Embrapa Semi-Árido, 2006. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35185/1/OPB1200.pdf>>. Acesso em: 27/07/2014.

NOGUEIRA, M. A. A.; BOTTECCHIA, R. J. Observações preliminares sobre a população de endoparasitas de ovinos tratados com farelo de *Azadirachta Indica* a 1% na ração. **Revista de Saúde**, Vassouras, v.1, n.1, p. 41-48, 2010.

OLIVEIRA, L. D. R. **Plantas medicinais como alternativa para o controle de *Haemonchus contortus* em ovinos: testes *in vitro* e *in vivo***. 2013. 73 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2013.

OLIVEIRA, L. M. B.; BEVILAQUA, C. M. L.; MORAIS, S. M.; VASCONCELOS, A. L. F. C.; MACEDO, I. T. F. Plantas taniníferas e o controle de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 41, n. 11, p. 1967-1974, 2011.

PAIVA, L. J. M.; NEVES, M. F. Controle orgânico de parasitas. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, Garça, n. 12, p.1-8 2009.

PIONA, M. N. M.; CABRAL, L. S.; MIRANDA, L.; FERNANDES, L. S.; JESUS, L. P.; BENETTI, A. H. Resistência anti-helmíntica em ovelhas da raça Santa Inês criadas a pasto no Município de Santo Antônio de Leverger – MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2008. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa. Universidade Federal de Pernambuco. 2008. CD-ROM

QUADROS, D. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; RODIGUES, L. R. A.; OLIVEIRA, G. P.; XAVIER, C. P.; ANDRADE, A. P. CUNHA, M. L. C. S.; FEITOSA, J. V. Verminose em caprinos e ovinos mantidos em pastagens de *Panicum maximum* jacq. no período chuvoso do ano. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 751-759, out./dez. 2010.

RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; SOUZA, A. P.; ÁVILA, V. S.; COUTINHO, G. C.; DALAGNOLL, C. A. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. *Ciência Rural*, v.34, n.6, p.1889-1895, 2004.

RAMOS, C.; PALOSCHI, C.G.; PERUSSOLO, S.; FREITAS, R. Gastrointestinal and pulmonary helminths in sheep on the Santa Catarina Plateau. In: CONFERENCE WORLD ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF VETERINARY PARASITOLOGY, 11., 1985, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...* Rio de Janeiro: WAAP, 1985. p. 24.

REIS, I. F. **Controle de nematoides gastrintestinais em pequenos ruminantes: método estratégico versus famacha.** Fortaleza, 2004. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, 2004.

RIBEIRO, E. G.; FONTES, C. A. A.; PALIERAQUI, J. G. B.; MARTINS, C. E.; SILVA, R. C. Influência da irrigação, nas épocas seca e chuvosa, na produção e composição química dos capins Napier e Mombaça em sistema de lotação intermitente. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 38, n. 8, p. 1432-1442, 2009.

SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; VERISSIMO, C. J.; KATIKI, L. M. Atualidades no manejo de pastagens para a produção ovina. In: Eduardo Antonio da Cunha; Luiz Eduardo dos Santos; Mauro Sartori Bueno. (Org.). *Atualidades na produção de ovinos para corte*. 1ed. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008, v. 1, p. 37-52.

SAXENA, R. C. The neem tree: its geographical distribution, plantation characteristics, growth and yield and associated pests and diseases. *ICIPE*, Mbita, Kenya, p.14-23, 1999.

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

SIDIQUI, B.S.; AFSHAN, F.; GULZAR, T.; SULTANA, R.; NAQVI, S.N. & TARIQ, R.M. Tetracyclic triterpenoids from the leaves of *Azadirachta indica* and their insecticidal activities. **Chemistry and Pharmacology Bull.** v.51, n. 4, p. 415-417, 2003.

SILVA, B. C.; OLIVEIRA, J. V.; BRASIL, A. R. L. V. F. S. S.; MATOS, H. F.; BELFORT, M. G.; ALMEIDA JUNIOR, J. P. Análise preliminar da ação repelente do nim (*Azadirachta indica* A. Juss) em abelha-africana (*Apis mellifera* L.) e mosca doméstica (*Musca domestica* L.). **Revista de Biologia e Farmácia.** v. 8, n. 1, 2012.

SOARES, F. P.; PAIVA, R., NOGUEIRA, R.C., OLIVEIRA, L.M., PAIVA, P.D.O., SILVA, D.R.G. Cultivos e Usos do Nim (*Azadirachta indica* A. Juss). **Boletim Agropecuário**, Universidade Federal de Lavras. n. 68, p. 1-14. 2006.

SOGLIA, M. C.; OSÓRIO, A. C. B.; SANTOS NETO, C; FANCELLI, M.; MACEDO, E. F.; NASCIMENTO, A. S. Usos e aplicações do nim (*Azadirachta indica*). Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&id=654741&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22A.C.%22&qFacets=autoria:%22A.C.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=654>>. Acesso em: 25 maio 2014

TONTINI, J. F. **Impacto do manejo alimentar sobre a carga parasitária de cordeiros e distribuição de larvas de nematoides gastrointestinais em pastagem tropical (*Panicum Maximum* cv. IZ-5).** 2014. p. 94. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande Sul, Porto Alegre, 2014.

VERÍSSIMO, C. J. **Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes.** 2008. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1249593677.pdf>> Acesso em: 25 maio 2014

VIEIRA, L. S. Alternativas de Controle da Verminose Gastrintestinal dos Pequenos Ruminantes. **Circular técnico.** Sobral, Dez. 2003. Disponível em: <ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/26754/1/CT-29.pdf>. Acesso em: 23/06/2014.

VIEIRA, L. S. **Controle alternativo de verminose em caprinos e ovinos.** FarmPoint. 2011. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/48463/1/Midia-Controle-alternativo.pdf>>. Acesso em: 08 julho 2014.

VIEIRA, L. S.; LÔBO, R. N. B.; CAVALCANTE, A. C. R.; NAVARRO, A. M. C.; BENVENUTI, C. L.; NEVES, M. R. M.; ZAROS, L. G. **Panorama do controle de endoparasitas em pequenos ruminantes.** Documento Embrapa Caprinos e Ovinos. Sobral, 2010. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31709/1/UMT-Docmentos-98.pdf>> Acesso em: 23 maio 2014.

VILELA, J.A.R. **Efeito da utilização de Óleo de nim (*Azadirachta indica*) por via Dérmica e da Moxidectina por via Subcutânea na Prevenção de Infestação por *Dermatobia hominis* (Diptera; Cuterebridae) em Bovinos.** 2008. p. 60. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Veterinária, 2008.

YOSHIHARA, E. Avaliação de métodos alternativos no controle de nematódeos gastrointestinais em ovinos. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 1-5, 2012.

YOSHIHARA, E.; MOREIRA, A. L.; OLIVEIRA, L. H. P. Avaliação da atividade anti-helmíntica do extrato aquoso de *chenopodium ambrosioides* (mastruz) sobre nematódeos gastrintestinais de ovinos. *Pesquisa e Tecnologia*, v. 11, n. 1, p. 1-5, 2014.

ZACHARIAS, F. **Controle alternativo da infecção por *Haemonchus contortus* em ovinos: Avaliação do tratamento homeopático.** Salvador, Bahia, 2004. p. 130. Dissertação: (Mestrado em Medicina Veterinária Tropical), Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, 2004.