

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E HUMANAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

THAÍS RIBEIRO BRITO

**FOLHAS DE NIM (*Azadirachta indica*) NO DESEMPENHO PRODUTIVO E
CONTROLE DE ENDOPARASITAS EM OVINOS**

PONTES E LACERDA-MT
JANEIRO/2018

THAÍS RIBEIRO BRITO

**FOLHAS DE NIM (*Azadirachta indica*) NO DESEMPENHO PRODUTIVO E
CONTROLE DE ENDOPARASITAS EM OVINOS**

“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Graduação de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientadora: Profa. Dra. Jocilaine Garcia

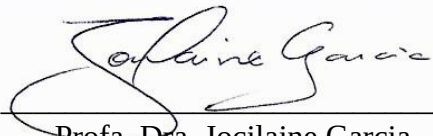
PONTES E LACERDA-MT
JANEIRO/2018

THAÍS RIBEIRO BRITO

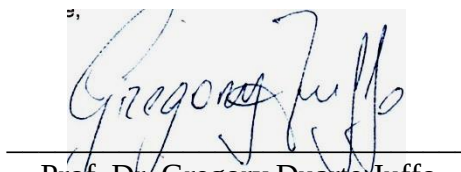
**FOLHAS DE NIM (*Azadirachta indica*) NO DESEMPENHO PRODUTIVO E
CONTROLE DE ENDOPARASITAS EM OVINOS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
a Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 12/01/2018.



Prof. Dra. Jocilaine Garcia
Orientadora/UNEMAT - Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Gregory Duarte Juffo
Docente/UNEMAT - Pontes e Lacerda



Prof. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar
Docente/UNEMAT – Pontes e Lacerda

Dedico a todos aqueles que fizeram parte da construção, realização e conclusão deste
sonho;

Em especial ao meu pai Elço e minha mãe Celma;

À minha irmã Larissa, aos meus irmãos Wellisson e Wellinton;

Ao meu companheiro Geovany;

À minha orientadora Professora Dra. Jocilaine Garcia;

Estes foram os mesmos que fizeram de mim um ser humano melhor pessoal e
profissionalmente.

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente, por ter me guiado, me dado sabedoria, saúde e forças, para conseguir realizar meus sonhos.

Ao meu pai, Elço e minha mãe Celma, que sempre me apoiaram, confiaram, mesmo que às vezes contra as suas vontades e seus medos, que não mediram esforços para eu estar onde hoje estou. À minha irmã, Larissa, meus irmãos Wellisson e Wellinton, que sempre se preocuparam comigo, que sempre estiveram ao meu lado e que mesmo com a distância nunca deixaram de me ajudar no que preciso fosse e sempre entenderam a minha ausência, pois entenderam que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente

Ao meu companheiro Geovany que esteve comigo ao longo dos 5 anos de graduação, me apoiando, me reerguendo e me fazendo forte quando pensava em desistir, não tem palavras que expressem a minha gratidão.

À minha querida orientadora, Professora Dra. Jocilaine Garcia, quem se tornou uma mãe e exemplo para mim, que sempre se preocupou, apoiou, teve paciência, teve confiança, transmitiu seus valiosos conhecimentos, dando toda atenção necessária e pelo privilégio de sua amizade e de sua família. Obrigada de coração, minha segunda mãe.

À Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* de Pontes e Lacerda pela minha formação e as oportunidades que a mim foram oferecidas durante a graduação. Ao Departamento de Zootecnia e todos os professores que nunca mediram esforços para transmitir os seus conhecimentos e que me ajudaram na minha vida pessoal e profissional.

À FAPEMAT que aprovou meu projeto e me concedeu a bolsa de Iniciação Científica.

A Isadora e Silvinha que são exemplos de amigas e irmãs de coração, que me apoiaram desde o princípio, que apesar da distância, da correria da vida acadêmica e pessoal, nunca deixaram de serem presentes e fiéis.

Ao meu tio Antonio de Brito Filho, que desde que soube da minha aprovação foi o maior incentivador para eu fosse realizar esse sonho mesmo que distante.

Aos familiares e amigos não citados, que não são menos importantes, e que sempre ajudaram, apoiaram e torceram por mim todo este tempo.

Aos meus amigos que fizeram meus dias longe de casa valer cada segundo, me apoiando e a cada dia me fazendo uma pessoa melhor. Em especial aqueles que se tornaram

irmãos de coração: Camila, Eduardo Vinícius, Flávio, Joilma, Leonardo (Mano), Saulo e Vinícius Xavier. Em nome do Junin, agradeço pelo convívio de todos os campexianos.

À Kaysa, pessoa linda por dentro e por fora, um anjo que Deus mandou para dividir república comigo e que se tornou tão especial, que fez o que podia e não podia por mim nesse último semestre, me abriu os olhos para que eu pudesse criar asas e voar longe, que aguentou minhas crises de nervo mesmo longe e que me apoiou e torceu por mim desde o princípio.

Em especial àqueles amigos que a faculdade fez ser uma família Mato Grossense: a querida Gisele que agradeço infinitamente por toda sua cumplicidade, companheirismo, irmandade, pelas vezes que me ajudou, incentivou, “quebrou aqueles galhos”, por ter sido tão cuidadosa e por se tornar muito especial, toda sua família Dona Eurení, Seu Francisco, Sheslei (*in memorian*) e Michele, que me concedeu vários momentos de alegria juntos desde o princípio da vida acadêmica, que tornou todos os anos mais especiais e que eu sempre vou levar no coração.

Aos voluntários que ajudaram na execução do projeto.

Em nome da Alexsandra, agradeço aos colegas da XXVII turma de Zootecnia, por todo o convívio durante a fase acadêmica.

Aos que contribuíram direta ou indiretamente na minha formação profissional, o meu muito obrigado.

*“Se você deseja vencer, aprenda a sorrir além do cansaço, esperança vitoriosa é aquela que
não deixa de trabalhar.”*

(Chico Xavier)

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a introdução de folhas desidratadas de nim (*Azadirachta indica*) ao suplemento mineral comercial, como alternativa de controle aos endoparasitas. Foram utilizados 15 cordeiros machos, inteiros, sem raça definida, com peso corporal inicial de 31,04 kg + 0,140 kg, no período de novembro/2015 a maio/2016. Os animais foram separados aleatoriamente em três tratamentos, que consistiram na inclusão de nim na mistura mineral, nos níveis: 0% (controle); 2,5% e 5%. Os animais foram mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça durante o dia e presos durante a noite em baias separadas por tratamento. A cada 14 dias os animais foram pesados (para avaliação do ganho médio diário – GMD) e avaliados quanto ao escore de condição corporal (ECC), FAMACHA[®], contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e consumo de sal (CSAL). Os dados foram avaliados entre tratamentos e períodos (considerados cada mês experimental). Com relação às características da forragem, as análises de regressão foram significativas ($P < 0,05$) sendo verificado que a disponibilidade de matéria seca foi maior no mês de dezembro (6576,88 kg de MS ha⁻¹) e menor em fevereiro (2647,57 kg de MS ha⁻¹), sendo inverso ao observado para a disponibilidade de lâminas foliares que foi superior em fevereiro (1703,46 kg de MS ha⁻¹), e proporcional a disponibilidade de material morto. A percentagem de lâminas foliares em todos os meses foi superior ao recomendado na literatura não afetando o pastejo dos animais. Essas alterações nas características da forragem provocaram modificações no desempenho e índices de verminoses entre os meses, sendo que as análises de regressão para o GMD, ECC, FAMACHA[®], OPG e CSAL foram significativas ($P < 0,05$). Os níveis de inclusão de nim no suplemento mineral não alteraram ($P < 0,05$) o GMD, FAMACHA[®], OPG e CSAL com médias respectivas de 0,059 kg animal dia⁻¹; 2,90; 772,44 número de ovos g fezes⁻¹ e 12,98 g animal dia⁻¹. Para o ECC foi observado um comportamento linear decrescente ($P < 0,05$) entre os tratamentos, provavelmente esse decréscimo no ECC é reflexo do baixo GMD observado. Sendo assim, a inclusão de nim ao sal mineral em até 5% não alterou o desempenho dos animais, e não foi eficiente no controle de endoparasitas em ovinos no período das águas e transição águas-seca.

Palavras-chave: FAMACHA[®]. Fitoterapia. Nematódeos. OPG

ABSTRACT

The objective was to evaluate the introduction of dehydrated leaves of neem (*Azadirachta indica*) to the commercial mineral supplement as an alternative control to endoparasites. Fifteen male lambs, whole, without breed, with initial body weight of 31.04 kg + 0.140 kg, were used in the period from November to May. The animals were randomly separated into three treatments, which consisted of the inclusion of neem in the mineral mixture, in the levels: 0% (control); 2.5% and 5%. The animals were kept on pasture of *Panicum maximum* cv. Mombasa during the day and stuck overnight in separate bays by treatment. The animals were weighed (for daily average gain - GMD) and evaluated for body condition score (ECC), FAMACHA ©, egg count per gram of feces (OPG), and salt consumption (CSAL)). The data were evaluated between treatments and periods (considered each experimental month). Regarding the forage characteristics, the regression analyzes were significant ($P < 0.05$) and it was verified that dry matter availability was higher in December (6576.88 kg DM ha⁻¹) and lower in February (2647.57 kg of DM ha⁻¹), being inversely that observed for the availability of leaf blades that was higher in February (1703.46 kg DM ha⁻¹), and proportional to the availability of dead material. The percentage of leaf blades in all months was superior to that recommended in the literature, not affecting the grazing of the animals. These changes in forage characteristics caused changes in the performance and indexes of verminoses between the months, and the regression analyzes for GMD, ECC, FAMACHA ©, OPG and CSAL were significant ($P < 0.05$). The levels of inclusion of neem in the mineral supplement did not alter ($P < 0.05$) the GMD, FAMACHA ©, OPG and CSAL with respective averages of 0.059 kg animal day⁻¹, 2.90, 772.44 in eggs g feces⁻¹ and 12.98 g animal day⁻¹. A decreasing linear behavior ($P < 0.05$) was observed for the ECC, probably the decrease in ECC is a reflection of the low GMD observed. Thus, the inclusion of neem to the mineral salt by up to 5% did not alter the performance of the animals, and was not efficient in the control of endoparasites in sheep during the water period and dry-water transition.

Keywords: FAMACHA ©. Nematodes. OPG. Phytotherapy.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 PRINCIPAIS ESPÉCIES DE HELMINTOS EM OVINOS	14
2.2 RESISTÊNCIA PARASITÁRIA AOS ANTI-HELMÍNTICOS.....	15
2.3 ALTERNATIVAS DE CONTROLE DA VERMINOSE	17
2.4 NIM (<i>AZADIRACHTA INDICA</i>)	19
2.4.1 Definição	19
2.4.2 Composição química.....	22
2.4.3 Modo de ação	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Visando a produção sustentada por carne, leite e pele, a ovinocultura é uma atividade largamente explorada. O interesse da ovinocultura de corte é relativo no Brasil e mostra um aumento gradativo, sendo que sua expansão na região Centro-Oeste é acompanhada do aumento da produtividade com o uso de tecnologias, o que se torna significativo para o aumento da produção (VIEIRA, 2007).

A questão é que a produção de ovinos no Brasil, bem como em outros países, tem sido prejudicada pela intensa ocorrência de cepas de parasitas resistentes a produtos anti-helmínticos convencionais. Esse fato se deu principalmente devido ao manejo inadequado dos rebanhos e ao uso indiscriminado desses produtos (OLIVEIRA, 2013). Além do clima, idade e o estado nutricional e fisiológico em que esses animais se encontram serem fatores que também influenciam na resistência.

Devido à falta de conhecimento básico no que se refere à epidemiologia e a biologia dos endoparasitas, e aos altos custos dos produtos químicos, a maioria dos produtores não adotam o programa estratégico de controle de parasitas recomendado, nem realiza anualmente e de forma racional, a alternância dos grupos químicos dos anti-helmínticos utilizados (OLIVEIRA, 2013).

Além de ser o principal problema sanitário do rebanho ovino, a verminose é também um entrave para a viabilidade econômica e produtiva da atividade (TONTINI, 2014), pois afeta a produção de leite, carne, lã, menor número de crias por ano; acarretando em baixo desenvolvimento de cordeiros, gastos com medicamentos, equipamentos e assistência especializada, sendo que a forma mais utilizada no controle de helmintoses gastrintestinais são as aplicações sistemáticas de vermífugos, porém o desenvolvimento de resistência dos nematódeos aos anti-helmínticos tem sido problema para o controle das parasitoses em ovinos (MACEDO, 2007).

Nos dias atuais, o uso de insumos químicos e os processos de produção não naturais na agricultura se tornaram uma preocupação para os consumidores e estão sendo cada vez mais questionados. Os antiparasitários deixam níveis consideráveis de resíduos na carne, no leite e no meio ambiente e isso interfere na saúde humana (PADILHA et al., 2000 apud OLIVEIRA, 2013).

Com tantos entraves, estudos estão sendo realizados com fontes alternativas para controle de endoparasitas em ovinos, com o intuito de reduzir o custo de produção, e prolongar o aparecimento de resistência anti-helmíntica (NOGUEIRA; BOTTECCHIA, 2010).

De acordo com Silva (2007), os inúmeros relatos que já foram feitos sobre encontrar alternativas de baixo custo e que causem menos danos à saúde humana e ao ambiente estão baseados na redução ou na exclusão desses tratamentos químicos no controle parasitário.

Dentre as alternativas para o controle de endoparasitas destaca-se o uso de fitoterápicos que podem ter efeito anti-helmíntico. Entre as alternativas o *Azadirachta indica* (A. juss) é uma árvore indiana conhecida como nim e tem sido divulgada como alternativa fitoterápica no controle de nematódeos gastrintestinais em animais (CHAGAS; VIEIRA, 2007; NOGUEIRA; BOTTECCHIA, 2010). Chagas e Vieira (2007), ainda salientam que o princípio ativo denominado de azadirachtina, presente nas folhas e sementes, seja o principal responsável pelos efeitos anti-helmínticos da planta.

Em estudos preliminares realizados por Brito et al. (2015) e Carvalho et al. (2015), utilizando até 3% de nim desidratado na mistura mineral para ovinos sem raça definida, concluíram que o tempo avaliado (2 meses) não foi suficiente para uma avaliação precisa da planta sobre a contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) e desempenho animal, já que os produtos fitoterápicos possuem ação lenta e a longo prazo, sugerindo estudos mais prolongados na busca por resultados mais satisfatórios.

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito das folhas do nim (*Azadirachta indica*) na mistura mineral sobre o desempenho produtivo e controle de nematódeos em ovinos sem raça definida (SRD) mantidos em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça, no período das águas e transição águas-seca.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Diversos aspectos da produção animal devem ser levados em consideração para que o controle de parasitas seja abordado dentro de seu amplo contexto. Os nematódeos parasitas do trato gastrointestinal são os que mais se destacam quando o assunto é prejuízo econômico (AMARANTE; SALES, 2007).

O uso de produtos químicos no controle da verminose vem causando vários problemas como o desenvolvimento de resistência ao princípio ativo, aos resíduos nos produtos de origem animal, além da crescente demanda por produção de carne livre de resíduos químicos e expansão de sistemas orgânicos de criação tendo o uso de drogas reduzido ou eliminado (NOGUEIRA; BOTTECCHIA, 2010).

A falta de princípios ativos novos nas formulações químicas, aliadas ao problema da resistência amplamente disseminada em todo o Brasil, faz com que se busquem alternativas adaptadas à consciência adquirida por criadores e consumidores (CHAGAS, 2008).

2.1 PRINCIPAIS ESPÉCIES DE HELMINTOS EM OVINOS

Várias espécies de helmintos parasitam o trato gastrointestinal dos ovinos, e a verminose é a responsável pelos maiores prejuízos dentre as parasitoses. Nas condições brasileiras, os principais agentes causadores da verminose são *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* (AMARANTE, 2004).

A maior prevalência de um ou mais gêneros de parasitos é dependente de um conjunto de fatores como: biologia do parasito, condições ambientais, época do ano, estado fisiológico e espécie do hospedeiro. Os nematódeos infectam o hospedeiro pela ingestão de alimentos e água contaminados com larvas infectantes do parasita (L3). Uma vez no organismo, os parasitas vão desenvolver atividades nocivas, como ação obstrutiva, tóxico-irritativas e espoliativas (RUAS, 1998, apud OPPITZ, 2011).

No Brasil, a principal espécie endoparasita de ovinos é o *Haemonchus contortus*, devido sua elevada ocorrência associada à sua grande patogenicidade. Durante toda a sua vida parasitaria, incluindo a sua fase larval, este parasita alimenta-se de sangue e vive no abomaso,

o que faz dele um parasita hematófago. Anemia, edema submandibular e os casos de mortalidade de ovinos são sinais relativamente comuns de animais portadores de elevada carga parasitária (AMARANTE; SALES, 2007).

Sczesny-Moraes et al. (2010), em estudo realizado em diferentes regiões do estado de Mato Grosso do Sul, identificaram seis espécies de helmintos em necropsias realizadas em animais adultos com a seguinte prevalência: *Haemonchus contortus* (74,4%), *Trichostrongylus colubriformis* (9,9%), *Cooperia curticei* (7,2%), *Cooperia punctata* (5,0%), *Cooperia pectinata* (4,4%), e *Oesophagostomum columbianum* (0,2%).

Na região de Rondonópolis – MT, Silva et al. (2010) identificaram através da coprocultura, os gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* e *Cooperia* parasitando os ovinos da região.

Estudos realizados em Londrina-PR demonstraram através de coprocultura que o *Haemonchus* tem sido o gênero que mais predomina e que tem maior resistência aos anti-helmínticos, levando os pesquisadores a fazer estudos com alternativas que possam ter eficácia sobre o *Haemonchus* (CUNHA FILHO; PEREIRA; YAHAMAMURA, 1998).

Brito et al. (2009), avaliaram rebanhos de caprinos e ovinos na microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão e concluíram que os gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus* e *Cooperia* são predominantes, como pode ser observado na Tabela 1. Estes autores ainda em análise estatística pelo teste qui-quadrado, não acharam diferença significativa ($p > 0,01$) para as frequências das larvas (L3) quando se consideram duas espécies hospedeiras

Tabela 1. Frequência de gêneros de helmintos identificados por meio de coprocultura (L3), em caprinos e ovinos da microrregião do Alto Mearim e Grajaú, Maranhão, no ano de 2005.

Espécie	Gênero (%)				
	<i>Haemonchus</i>	<i>Trichostrongylus</i>	<i>Cooperia</i>	<i>Oesophagostomum</i>	<i>Strongyloides</i>
Caprino	35,41	27,29	23,61	8,93	4,76
Ovino	30,21	25,29	24,28	14,13	6,09

$X_{cal} = 1,85$ ($p > 0,01$)

Fonte: Brito et al. (2009)

2.2 RESISTÊNCIA PARASITÁRIA AOS ANTI-HELMÍNTICOS

Os anti-helmínticos são utilizados para prevenir ou minimizar as perdas na produção, causadas pelas verminoses gastrintestinais, porém, os mesmos também geram despesas com a aquisição de drogas e o aumento na mão de obra (VIEIRA, 2003), principalmente pelo fato de serem utilizados de forma equivocada, causando resultados abaixo do esperado, aumento dos custos de produção e ampliando seus efeitos nocivos (CEZAR; CATTO; BIACHIN, 2008).

Um sério obstáculo para o controle efetivo das infecções por helmintos em ovinos é a resistência anti-helmíntica, que foi considerada generalizada (FAO, 2003), constituindo-se de um dos principais fatores que limitam a produção animal com reflexos negativos nos índices produtivos, uma vez que esse fato inviabiliza o controle efetivo dessa endoparasitose em pequenos ruminantes (VIEIRA, 2007).

De acordo com Molento (2004), a resistência parasitária aos anti-helmínticos é um fenômeno pelo qual alguns organismos de uma população são capazes de sobreviver após constante utilização de um composto químico. O diagnóstico será positivo para “resistência” quando uma determinada droga que apresentava redução acima de 99% da carga parasitária obtiver redução menos que 95% contra um determinado organismo após certo período de tempo.

Ramos et al. (2002) avaliaram 65 rebanhos de ovinos no Estado de Santa Catarina, concluíram que a multirresistência estava presente na maioria dos rebanhos, dos quais 77% eram resistentes ao ivermectina, 65% ao albendazol, 13% ao closantel e 15% ao levamisol.

Melo et al. (2003) indicaram resistência dos nematódeos de ovinos e caprinos aos anti-helmínticos oxfendazol, levamisol e ivermectina, na região do médio e baixo Jaguaribe, na Bahia.

Realizando o teste de redução na OPG em ovinos de 16 propriedades rurais no Estado de Mato Grosso do Sul, Sczesny-Moraes et al. (2010) verificaram que as formulações que apresentavam Albendazol e Ivermectina não apresentaram eficácia na redução de OPG nos rebanhos, com médias de redução de 0,7 e 19,6%, respectivamente. Closantel apresentou eficácia média de 6,7%; Levamisole, Moxidectina e Triclorfon de 28,7, 26,8 e 65%, respectivamente; a associação das três bases (Albendazol, Ivermectina e Levamisole), uma média de eficácia de 55,8%. Os autores também verificaram que os gêneros predominantemente resistentes eram: *Haemonchus* sp. (86,9%); seguido por *Trichostrongylus* sp. (47,5%); *Strongyloides* sp. (33,6%); *Oesophagostomum* sp. (21,4%) e *Cooperia* sp. (19,7%).

2.3 ALTERNATIVAS DE CONTROLE DA VERMINOSE

Atualmente, a aplicação sistemática de vermífugos tem sido a forma mais utilizada no controle das helmintoses gastrintestinais. Entretanto, um problema constante para o controle das parasitoses em ovinos em todas as partes do mundo é o desenvolvimento de resistência dos nematódeos aos anti-helmínticos (MACEDO, 2007), além de estes deixarem níveis consideráveis de resíduos na carne, no leite e no meio ambiente, interferindo na saúde humana (PADILHA et al., 2000 apud OLIVEIRA, 2013).

Alternativas de manejo que diminuam a probabilidade do encontro parasita-hospedeiro e o uso de vermífugos são necessárias para colaborar no controle racional do *Haemonchus contortus*, o nematódeo gastrintestinal mais prevalente e patogênico para ovinos e caprinos em nosso meio. Uma dessas alternativas é o pastejo conjunto ou alternado com outras espécies de animais não hospedeiros do *Haemonchus contortus*. Bovinos adultos e equídeos são espécies recomendadas para essa prática, pois esse nematódeo não consegue se fixar nesses hospedeiros (VERÍSSIMO; CATELLI, 2008).

Outro método usado pelos produtores é o método FAMACHA[®] (Figura 1) que é capaz de identificar animais suscetíveis à infecção parasitária por *Haemonchus contortus*. Desse modo, aperfeiçoa-se o tratamento de forma seletiva em situações reais no campo, sem a necessidade de recursos laboratoriais (MOLENTO, 2008).

O método se baseia na avaliação da mucosa conjuntiva ocular comparada com um cartão padrão. Neste estão presentes cinco categorias de cores que variam de 1 (vermelho brilhante) a 5 (pálida, quase branca) (MAIA; MORAES; SOTOMAIOR, 2013), sendo que os animais classificados como 4 e 5, a vermifugação sempre é recomendada, enquanto em alguns casos, os animais que apresentem coloração de mucosa compatível com a categoria 3, também deve ser realizado a vermifugação (VAN WYK; BATH, 2002). No entanto, é necessário implantar uma rotina de seu uso na propriedade, por meio de avaliações da mucosa ocular de todos os animais do rebanho, a cada duas semanas, ou, dependendo a situação epidemiológica, semanalmente (MOLENTO, 2008).



Figura 1 - Cartão de coloração da mucosa para avaliação do exame de FAMACHA[®].

Fonte: Vieira (2014).

O exame parasitológico de contagem dos ovos por gramas (OPG) oriundos de fezes é um método onde o produtor poderá ter um indicativo do grau de infecção dos animais de seu rebanho. Não será representado o número exato de nematódeos que parasitam o trato digestório do animal, mas pode ser utilizado como forma de monitoramento do rebanho, em que uma média de contagem limite (acima de 800 ovos por grama) é utilizada para recomendar o tratamento anti-helmíntico (SILVA et al., 2016).

A coprocultura consiste na identificação das espécies de vermes existentes nos animais, assim após a separação, identificação e coleta dos cíbalos fecais de cada um dos lotes, os animais são everminados no momento ideal (MADRUGA et al., 2016).

O monitoramento do grau de infecção dos animais por meio das contagens de OPG, em conjunto com a coprocultura, permite avaliar o momento ideal para everminação dos animais (NEVES, 2014), sendo que juntamente com essas práticas pode-se também utilizar o método FAMACHA[®].

Outra opção é a homeopatia, que no contexto da produção orgânica já vem sendo recomendada, não somente para o controle de verminose, mas, também, para outras infecções em pequenos ruminantes (VIEIRA, 2006), se eficazes, os produtos homeopáticos podem contribuir para a melhoria da saúde animal, bem como proporcionar produtos livres de resíduos químicos (CRUZ et al., 2006).

Cruz et al. (2006) ao usar o produto homeopático Fator vermes[®] (indicado para o controle complementar de verminose, coccidiose, entre outros) que apresenta como veículo a

polpa cítrica, contendo nosódios dinamizados, tem como mecanismo de ação a redução da ovopostura e consequentemente a redução da reinfestação, por período de 84 dias em cabras SRD em sistema extensivo de criação obtiveram eficácia para o controle do número de OPG de helmintos gastrintestinais, porém os autores ressaltam ainda que apenas o exame de OPG não deve se constituir em parâmetro único para avaliar a eficácia de produtos homeopáticos.

A fitoterapia é uma alternativa atraente no contexto de agricultura orgânica, onde o impacto ambiental e os resíduos de produtos de uso veterinário nos alimentos de origem animal podem ser minimizados, além da possibilidade de redução de custos, do tempo de carência para comercialização e da valorização do produto (CHAGAS, 2008). Pessoa (2001 apud Macedo, 2007) testou os efeitos da azadirachtina obtida da semente de nim “*in vitro*” sobre *H. contortus* e encontrou 68,3% de inibição na eclodibilidade deste parasito a uma concentração de 1%.

De acordo com Furtado (2006), a demanda cada vez maior por produtos agropecuários livres de resíduos de produtos químicos, os chamados orgânicos, a intensa ocorrência de cepas de parasitas resistentes aos produtos químicos convencionais e a necessidade de se oportunizar melhores recursos para que o pecuarista possa garantir sua subsistência no campo, são fatores que favorecem a utilização de métodos alternativos no controle de parasitas gastrintestinais.

2.4 NIM (*Azadirachta indica*)

O nim (*Azadirachta indica*) foi reconhecido como um recurso renovável de inseticida, nematicida, e fertilizante, sendo que se constitui de produtos biodegradáveis (SCALIZE, 2003).

2.4.1 Definição

O nim, *Azadirachta indica* (Figura 2), é uma planta natural do sudeste da Ásia e do subcontinente indiano. Pertence à família Meliaceae, a mesma que inclui espécies como o

cinamomo, o cedro e o mogno. É uma planta de clima tropical, resistente à seca, de crescimento rápido, copa densa, chegando a alcançar 15 m de altura, podendo ser cultivada em regiões de clima quente e solos bem drenados (SÓGLIA et al., 2006).



Figura 2- Árvore do nim (*Azadirachta indica*).

Fonte: Arquivo pessoal.

A árvore do nim apresenta folhas verde-escuras, compostas e imparipenadas, com frequências aglomeradas nos extremos dos ramos, simples e sem estípulas. As flores são de coloração branca, aromáticas, reunidas em inflorescências densas, com estames crescentes formando um tubo, pentâmeras e hermafroditas (NEVES; NOGUEIRA, 1996; NEVES; OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2003). O fruto possui formato de baga ovalada, com 1,5 a 2,0 cm de comprimento e, quando maduro, apresenta polpa amarelada e casca branca, dura, contendo um óleo marrom no interior de uma semente, ou, raramente em duas (SCHUMUTTERER, 1990). Na figura 3 serão apresentados as folhas e frutos do nim.

De acordo com Soares et al. (2006), a árvore do nim é originária de clima tropical, desenvolvendo-se bem em temperaturas acima de 20°C, com precipitação pluviométrica anual entre 400 e 800 mm e em altitudes superiores a 700 m. Não é exigente em solos, porém não tolera locais encharcados e salinos, pode florescer até mesmo em solos secos e pobres em nutrientes, sendo o pH ideal para o crescimento entre 6,2 e 7,0 (NEVES; NOGUEIRA, 1996; NEVES; OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2003).

O nim foi introduzido no Brasil por meio de sementes originárias das Filipinas pelo Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, no ano de 1986 com o objetivo de pesquisar a ação inseticida desta planta. Mais tarde, em 1989 e 1990, este mesmo Instituto obteve sementes provenientes da Índia, Nicarágua e República Dominicana, sendo plantadas em Londrina, Paranavaí (PR), Jaboticabal (SP) e Brasília (DF) para avaliação de desenvolvimento (MARTINEZ, 2008).



Figura 3 – Flores e frutos do nim

Fonte: Arquivo pessoal.

Há mais de 2000 anos, o nim é utilizado na Índia para controle de insetos, pragas, nematódeos, fungos, bactérias, medicamentos caseiros para o homem e animais (SCALIZE, 2003), sendo considerado ainda benéfico para a apicultura, Alves (2010) em estudo realizado com *Apis mellifera* em apiários implantados na Caatinga (Sobral - CE) e na Mata Litorânea (Horizonte - CE), próximos e distantes de plantios de nim, notaram maior mortalidade das crias de operárias onde havia presença de nim, entretanto, apesar da relativa toxicidade do nim, a presença dessa espécie nos biomas estudados colaborou positivamente para o desenvolvimento das colônias, já que estimulou o incremento na postura da rainha de tal forma que promoveu um saldo positivo na população de crias das colônias estudadas, no entanto, tanto o néctar quanto o pólen do nim são tóxicos para adultos e larvas de *Apis mellifera*, não sendo aconselhável o seu uso como fonte exclusiva de alimentos para essas abelhas.

O nim e seus derivados chegam a afetar mais de 400 espécies de insetos pertencentes às ordens Coleoptera, Diptera, Heteroptera, Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Tysanoptera, Neuroptera, alguns aracnídeos e alguns fungos. Pode-se dizer que o uso do nim atua contra pernilongo, piolho, pulga e carrapatos. Um dos derivados do nim é a torta, que

tem uso variado, como fertilizantes e pesticidas naturais; e na produção de ração animal, o nim tem função vermífuga (ECYCLE, 2013).

2.4.2 Composição química

De acordo com Macêdo (2007), pesquisas fitoquímicas com as diferentes partes do nim têm sido desenvolvidas, pois são poucos 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 (NEVES; NOGUEIRA, 1996; NEVES; OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2003).

O mais potente dos limonóides ou tetranotriterpenóides presentes no nim é a azadiractina (Figura 4), 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 (MARTINEZ, 2008). Outros compostos como os triterpenóides, geduninas, nimbidina, dentre outras substâncias, agem juntamente, aumentando a ação inseticida (NEVES et al., 2005). A azadiractina está presente nas folhas, frutos e sementes (NEVES; NOGUEIRA, 1996; NEVES; OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2003).

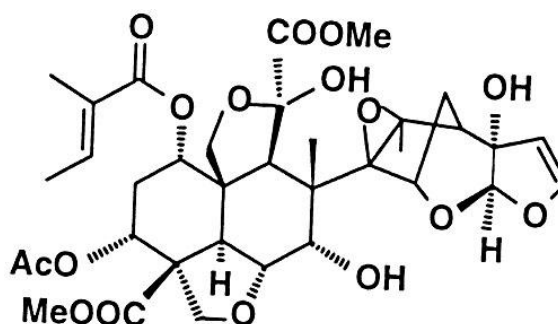


Figura 4 – Molécula de azadiractina.

Fonte: Martinez (2008)

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 ao máximo por duas semanas. É formado por um grupo fechado de isômeros relacionados denominados de 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).

Prates et al. (2005 apud VIANA; PRATES, 2006) salientam em estudos realizados na Embrapa Milho e Sorgo indicam que o teor de azadiractina nas folhas de nim varia de acordo com a época do ano, como apresentado na Figura 5, sendo que para as condições de Sete Lagoas - MG, a maior concentração de azadiractina nas folhas de nim ocorreu nos meses de março e abril, logo após o final do período chuvoso, e decresce acentuadamente no período de baixa precipitação pluviométrica.

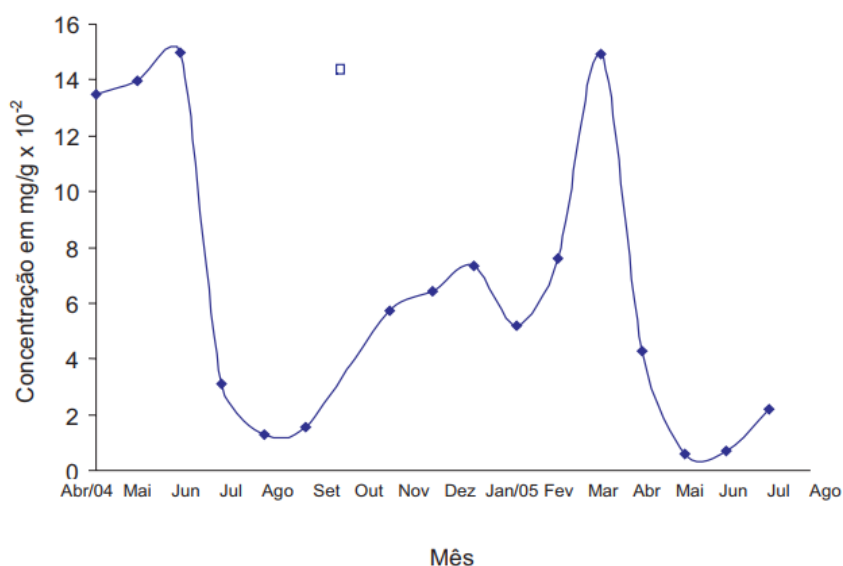


Figura 5 – Variação temporal da concentração de azadiractina nas folhas de nim.
Fonte: Prates et al. (2005, apud VIANA; PRATES, 2006)

2.4.3 Modo de ação

O azadiractin pode tornar-se importante no controle de pragas, pois tem largo espectro de ação compatível com várias formas de manejo, não tem ação fitotóxica, é praticamente atóxica ao homem e não agride o meio ambiente. Os mecanismos de ação se diferenciam principalmente o organismo a combater (NEVES et al., 2005).

Sógli et al. (2006) cita que os principais efeitos dos produtos do nim são: ação repelente, atraso no crescimento de insetos, pois reduz a alimentação, dificultando assim o seu desenvolvimento; ação ovicida e larvicida, impedindo a eclosão de ovos, matando larvas de insetos, principalmente pela ação hormonal; redução da fecundidade e fertilidade, impedindo a maturação das células sexuais em machos e fêmeas, reduzindo assim a fertilidade; ação sobre a indução de deformidades, aqueles insetos que sobrevivem à ação do nim sofrem deformações, que podem dificultar sua locomoção.

A azadiractina afeta o desenvolvimento dos insetos de diferentes modos, sendo que por ter semelhança com o hormônio da ecdise (processo que possibilita ao inseto trocar o esqueleto externo e assim poder crescer), perturba essa transformação, causando a morte do inseto quando altas concentrações são oferecidas. Sendo assim, é mais fácil controlar as formas jovens dos insetos (MARTINEZ, 2008).

As folhas novas da árvore de nim possuem propriedades curativas para feridas e sarnas, pois produzem flavonóides, que contêm propriedades antibacterianas e antifúngicas, e nimbosterol. Os limonóides afetam a fecundidade em moscas domésticas e podem causar desordem hormonal nos insetos (NEEM, 2013).

Martinez (2008) relata que o uso de folhas de nim misturadas ao alimento do gado ou a aplicação de extratos das folhas ou sementes no dorso dos animais tem sido indicado para o controle de carrapato e mosca do chifre. De acordo com o autor, os países onde o óleo é extraído também se prepara a pomada, feita com os resíduos da extração do óleo, que pode ser utilizada no controle de sarna em animais ou outras infecções da pele.

Ao realizar teste *in vitro* de fezes (coprocultura) de caprinos, Chagas e Vieira (2007) avaliaram cinco concentrações (20.000, 40.000, 90.000, 180.000 e 240.000 ppm) de extratos aquosos de folhas secas de nim e observaram que o tratamento mais concentrado de folhas secas foi o que mais inibiu a eclodibilidade larvar em relação ao controle, provocando inibição larvar de 89% (média de 714 larvas) em relação ao controle (6.268 larvas).

Em estudo com a administração oral de óleo (0,5mL; 0,8mL; 1 mL kg⁻¹) e folhas (1,5g; 2g; 2,5g animal⁻¹) de nim para ovelhas, Igarashi et al. (2013) não encontraram eficácia no tratamento de nematódeos gastrintestinais. Os autores ressaltam ainda que o uso dos derivados do nim como anti-helmíntico carece de maiores investigações nas concentrações das dosagens por animal, a fim de detectar a aplicabilidade desses extratos no controle de parasitos internos de ovinos.

Amin et al. (2010) constataram aumento de peso e redução de OPG em ovinos tratados com extrato aquoso das folhas de nim a 10% para controle de nematódeos gastrintestinais. Pessoa et al. (2002) testaram a atividade ovicida de azadiractina sobre ovos de *Haemonchus contortus*, demonstrando que na concentração de 1%, 68% dos ovos não eclodiram. Em trabalho realizado por Costa (2004), avaliando o extrato etanólico do nim *in vitro* demonstrou que o mesmo apresentou elevada atividade ovicida na concentração de 3,12 mg ml⁻¹.

Nogueira et al. (2005) avaliaram caprinos criados em sistema de produção orgânica utilizando diferentes dosagens (2,0 mL/kg de água, 1,5 mL kg⁻¹ de PV e 2,0 mL kg⁻¹ de PV) do óleo de nim comercial via oral, sendo que quinze dias após a primeira aplicação foi realizada uma segunda aplicação com as mesmas dosagens e concluíram que uma única aplicação oral de 1,5 mL kg⁻¹ de peso vivo pode reduzir o OPG, sendo que dosagens superiores a essa ocasionam intoxicações no animal e sugerem que novos estudos sejam realizados para melhores esclarecimentos.

Brito (2013) avaliou os efeitos do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre a reprodução de trinta carneiros mestiços da raça Santa Inês, sendo os mesmos separados em quatro tratamentos: Grupo 1 – administração de 20 mL de água por kg de peso vivo; Grupos 2, 3 e 4 – administração de 1, 2 e 3 mL de óleo de nim kg⁻¹ de peso vivo por via oral, respectivamente, administrado durante sete dias consecutivos, observou que a administração oral de óleo de nim nas concentrações de até 3 ml kg⁻¹ de PC causou prejuízos à função reprodutiva e, na maior concentração provocou intoxicação dos animais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no setor de ovinocultura, e as análises de OPG foram realizadas no laboratório de Biologia e Química, pertencentes à Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, *Campus* de Pontes e Lacerda, Sudoeste do estado de Mato Grosso. Situados a 15° 19' 05" de latitude Sul e 59° 13' 26" de longitude oeste e uma altitude de 295 metros. A precipitação média dos meses de novembro/2015 a abril/2016 foi de 162 mm (Figura 6).

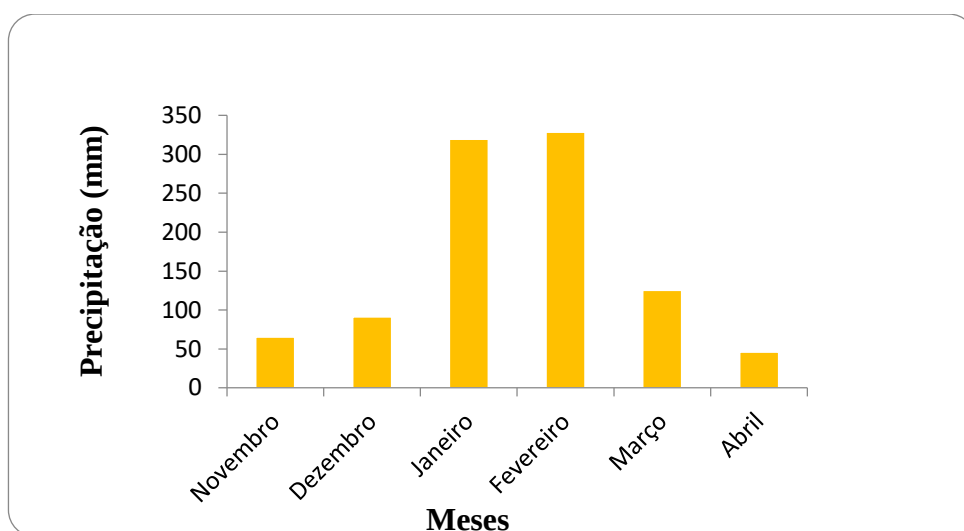


Figura 6 – Precipitação em mm de Novembro/2015 a Abril/2016 em Pontes e Lacerda – MT.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram utilizados 15 ovinos inteiros, sem raça definida (SRD), que foram distribuídos em um delineamento experimental em blocos ao acaso (DBC), com três tratamentos (níveis de inclusão de nim na mistura mineral comercial – 0% (T 0%); 2,5% (T 2,5%) e 5,0% (T 5%), e seis períodos (meses de novembro a maio) 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 foram adicionados 2,5 kg e 5,0 kg de nim para os tratamentos T 2,5% e T 5%, respectivamente. O nim foi colhido de árvores de *Azadirachta indica* A. Juss plantadas aos arredores da UNEMAT, *Campus* de Pontes e Lacerda. Para evitar à perda do seu principal componente químico, a azadiractina, as folhas foram desidratadas à

sombra durante 20 dias, sendo que posteriormente foram moídas em moinho tipo Willye, em peneira de crivos de 2 mm e adicionados à mistura mineral (VIEIRA, 2014).

Para identificação dos diferentes tratamentos, foram utilizadas fitas de cores diferentes, presas ao pescoço dos animais bem como brincos numerados, de forma a não influenciar o comportamento do animal e que facilitasse a distinção dos grupos. No período da manhã, os animais foram soltos nos piquetes às 9 h e presos ao pôr 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 cultivados com *Panicum maximum* cv. Mombaça, dotados de um bebedouro, sendo os mesmos manejados alternadamente entre os piquetes, a fim de evitar efeito da pastagem sobre as características avaliadas. Durante o período noturno, os animais foram mantidos em três baias coletivas separadas por tratamentos, dotadas por bebedouro e cocho para mineral.

O suplemento mineral utilizado foi o Suprefós Ovinos® (SUPREMA) com a seguinte composição: Cálcio 95 g kg⁻¹ (mínimo) e 130 g kg⁻¹ (máximo); Cobalto 45 mg kg⁻¹ (mínimo); Cobre 500 mg kg⁻¹ (mínimo); Enxofre 16 g kg⁻¹ (mínimo); Ferro 1.500 mg kg⁻¹ (mínimo); Flúor 1.190 mg kg⁻¹ (máximo); Fósforo 85 g kg⁻¹ (mínimo); Iodo 106 mg kg⁻¹ (mínimo); Magnésio 4.100 mg kg⁻¹ (mínimo); Manganês 1.350 mg kg⁻¹ (mínimo); Selênio 15 mg kg⁻¹ (mínimo); Sódio 150 g kg⁻¹ (mínimo); Zinco 4.800,00 mg kg⁻¹ (mínimo).

O período de adaptação foi de 14 dias e após esse período, os dados foram coletados por seis meses, compreendendo o período entre novembro de 2015 a maio de 2016. Antes do experimento, os animais foram pesados, identificados e tratados contra endoparasitas, de acordo com as recomendações do fabricante.

A coleta de dados ocorreu a cada 14 dias, às 07h00min, sendo feito a pesagem para se observar o ganho de peso diário (GPD), FAMACHA®, avaliação de escore corporal, contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e recolhimento das sobras sal no cocho, para avaliação do consumo (CSAL).

A pesagem foi realizada em balança Coimma® com capacidade para 300 Kg. O escore de condição corporal foi avaliado de acordo com o método descrito por Russel et al. (1969), em escala que varia de 1 a 5, sendo respectivamente para animais muito magros até muito gordos, as condições de escore corporal sempre foram realizadas por um mesmo avaliador.

Foi adotado o método de controle seletivo, com o uso do método FAMACHA®, em que foi vermifugado somente o animal que apresenta o quadro avançado de anemia, onde é possível observar através da coloração da mucosa ocular do ovino, uma vez que, o método

consiste em escala de coloração de 1 a 5, sendo que os graus de 1 e 2 são bem avermelhados sem necessidade de aplicação do vermífugo, o grau 3 apresenta uma coloração mais rosada e sem brilho, sendo opcional a vermifugação, sendo os graus de coloração 4 e 5 nível avançado de anemia (Figura 1), sendo imprescindível a vermifugação, pois a mucosa apresenta uma palidez intensa.

O exame de contagem do número de ovos por grama de fezes (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.

Foram pesados dois gramas de fezes de cada animal, sendo diluída em 58 mL de solução hipersaturada, triturando as fezes com bastão de vidro e, após cinco minutos de decantação, foi feita a retirada de uma pequena quantidade da solução suspensa (flutuante) com uma pipeta para preencher as duas partes da câmara de McMaster. Depois de um minuto realiza-se a contagem dos ovos em cada lado da câmara com observação microscópica em lente 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.

O suplemento mineral foi fornecido à vontade no período em que os animais eram presos no aprisco.

As características estruturais do capim foram mensuradas a cada período (mês). A altura da forragem foi avaliada utilizando-se uma régua graduada, sendo medidos 30 pontos aleatórios dentro de cada piquete. 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 cinco centímetros do solo, e toda a forragem foi coletada em sacos plásticos identificados. Após a coleta, foi realizada a separação dos componentes da planta em lâminas foliares verdes, colmos verdes e material senescente, sendo posteriormente pesados, secados em estufa, moídos em peneiras com crivos de 1 mm e analisados quanto a matéria seca (MS).

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

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos referentes às características quantitativas do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça durante o período das águas e transição águas-seca são apresentados na Tabela 2 e Figura 7. Verifica-se que houve diferença ($P < 0,05$) para todas as variáveis analisadas.

Tabela 2. Análise de regressão e coeficiente de variação (CV%) das características quantitativas do *Panicum maximum* cv. Mombaça: disponibilidade de matéria seca (DMS – kg ha⁻¹), de lâminas foliares (DLF – kg ha⁻¹), de colmos (DCO - kg ha⁻¹) e de material morto (DMM – kg ha⁻¹), e altura (cm) no período das águas e transição águas-seca.

Variáveis	Períodos						Reg	CV%
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr		
DMS	4774,29	6576,88	4600,50	2647,57	4757,23	3708,54	¹	46,30
DLF	1700,99	1697,27	1483,62	1703,46	1169,52	954,11	²	41,32
DCO	901,89	1762,48	1268,56	551,35	1105,29	731,29	³	50,31
DMM	2171,40	3077,13	1848,32	392,76	2482,40	2023,14	⁴	64,70
Altura	68,18	67,33	69,36	87,11	52,50	52,40	⁵	24,52

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹ $Y = 2634,69 + 3758,80x - 1414,57x^2 + 138,34x^3$ ($R^2 = 69,96\%$; $P = 0,0043$); ² $Y = 1785,89 - 123,09x + 47,62x^2 - 8,51x^3$ ($R^2 = 85,81\%$; $P = 0,0172$); ³ $Y = -466,37 + 2088,46x - 678,65x^2 + 61,23x^3$ ($R^2 = 50,41\%$; $P = 0,0000$); ⁴ $Y = 1315,17 + 1793,43x - 783,56x^2 + 85,59x^3$ ($R^2 = 29,69\%$; $P = 0,0016$); ⁵ $Y = 52,91 + 14,83x - 2,55x^2$ ($R^2 = 48,44\%$; $P = 0,0003$).

Com relação à disponibilidade de matéria seca (DMS) foi observado um comportamento cúbico ($Y = 2634,69 + 3758,80x - 1414,57x^2 + 138,34x^3$), com valor máximo de 6576,88 kg de MS ha⁻¹ em dezembro e valor mínimo de 2647,57 kg de MS ha⁻¹ em fevereiro.

Batista (2016), ao estudar as características quantitativas do capim Mombaça no período das águas e transição águas-seca encontrou DMS entre 2400 a 7500 kg de MS ha⁻¹. A recomendação de DMS para ovinos em pastagem no verão de porte cespitoso deve ser em torno de 3500 a 4000 kg de MS ha⁻¹ (CARVALHO, 2004). No atual trabalho, no mês de fevereiro a DMS encontrada foi menor que o recomendado, contudo como ocorreram chuvas nos meses anteriores que possibilitaram rebrota e maior disponibilidade de lâminas foliares (DLF) no mês de fevereiro, a menor DMS não restringiu o consumo dos ovinos.

Para a disponibilidade de lâminas foliares (DLF) da forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça, pastejado por ovinos no período das águas e transição águas-seca foi observado

comportamento cúbico ($Y = 1785,89 - 123,09x + 47,62x^2 - 8,51x^3$) sendo que a média referente aos meses foi de 1451,49 kg de MS ha⁻¹, atingindo valores máximos em fevereiro (1703,46 kg de MS ha⁻¹) e mínimos em abril (954,11 kg de MS ha⁻¹). Este aumento na DLF em fevereiro provavelmente ocorreu devido à maior precipitação ocorrida nos meses de janeiro e fevereiro (Figura 6), de acordo com Batista (2016) o alto consumo dos ovinos associado às chuvas, estimula a rebrota e o desenvolvimento das lâminas foliares.

Os valores encontrados no presente trabalho estão acima dos valores considerados adequados para a produção de ovinos, que segundo Almeida et al. (2003) gira em torno de 680 kg ha mês⁻¹. Ribeiro (2004) ao avaliar a influência da irrigação sobre a produção da biomassa dos capins Elefante, Napier e Mombaça, concluiu que as maiores proporções de folhas foram observadas no capim Mombaça tanto na época da seca como na época chuvosa. Gurgel et al. (2017) observaram DLF média de 728,2 kg ha⁻¹ no capim Massai.

Em relação à disponibilidade de colmos (DCO) foi verificado (Tabela 2) um comportamento cúbico ($Y = -466,37 + 2088,46x - 678,65x^2 + 61,23x^3$), sendo a maior DCO encontrada no mês de dezembro (1762,68 kg de MS ha⁻¹), fato que deve ter ocorrido em virtude da maior DMS que também foi encontrada neste mês, aliada à falta de chuva decorrente dos meses anteriores (Figura 6). O resultado do presente trabalho corrobora com os resultados de Barbosa (2015), Onça (2015) e Batista (2016) que avaliaram as características quantitativas do capim Mombaça e encontraram maior DCO no mesmo mês que em que se obteve maior DMS.

Para disponibilidade de material morto (DMM) foi observado um comportamento cúbico ($Y = 1315,17 + 1793,43x - 783,56x^2 + 85,59x^3$), de modo que a maior DMM foi encontrada no mês de dezembro (3077,14 kg MS ha⁻¹) e a menor em fevereiro (551,35 kg MS ha⁻¹). Essa maior DMM pode ter ocorrido devido ao acúmulo contínuo deste componente não consumido nos meses anteriores, e a menor DMM ocorrida no mês de fevereiro pode ser consequência do mês com maior índice pluviométrico (Figura 6). Martinichen (2003) ao avaliar duas alturas de resíduos, uma baixa (60 cm) e uma alta (80 cm) com *Panicum maximum* cv. Mombaça pastejadas por vacas holandesas, observou que o material morto teve um maior acúmulo quando a forragem estava com elevada DMS.

Para variável altura (Tabela 2) foi verificado comportamento quadrático ($Y = 52,91 + 14,83x - 2,55x^2$) observa-se que a maior altura foi encontrada no mês de fevereiro (87,11 cm), contribuindo assim para que este mês tivesse também a maior DLF e a menor altura foi encontrada no mês de abril (52,40 cm), mês em que a DLF também foi menor. Esse fato pode

ser decorrente do mês de fevereiro ter apresentado o maior índice pluviométrico (Figura 6) e abril o mês em que as chuvas já estavam diminuindo.

Ao avaliar três alturas (10, 20 e 30 cm) de corte no capim Mombaça, Tinoco et al. (2009) observaram que a %MS aumentou linearmente com o aumento das alturas de corte, resultado contrário ao do presente trabalho, pois observou-se que o mês com maior altura obteve-se menor DMS. Porém Batista (2016) encontrou maior altura no mês de fevereiro e menor DMS como apresentado no presente trabalho.

As DMS, DLF; DCO e DMM são calculadas em função das percentagens de lâminas foliares verdes (%LF), colmos verdes (%CO) e de material senescente ou morto (%MM), que estão demonstrados na Figura 7.

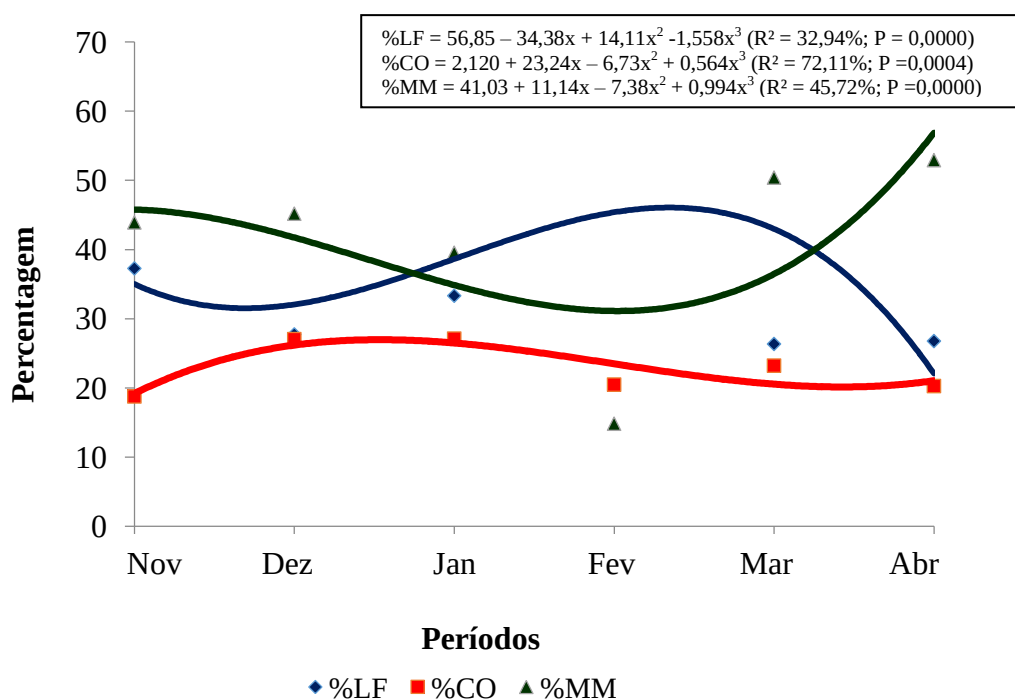


Figura 7 – Percentagem de lâminas foliares verdes (%LF), colmos verdes (%CO), e material morto (%MM), do capim Mombaça em função dos meses experimentais.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nas três curvas observamos que houve o comportamento cúbico ($P < 0,01$), sendo que para a variável %LF ($Y = 56,85 - 34,38x + 14,11x^2 - 1,558x^3$) verificamos que foi elevada em fevereiro, com 64,67%, essa maior percentagem pode ter ocorrido em virtude da maior precipitação ocorrida no mês (Figura 6), já a queda na %LF que ocorreu de março para abril poder ter sido por conta de que as chuvas estavam parando e os animais pastejavam e então

não ocorria renovação das lâminas foliares. Euclides et al. (2008) observaram %LF no período das águas de 30,4% para a cultivar Mombaça, resultado inferior ao encontrado no presente trabalho. Onça (2015) relata que o aumento de %LF pode ocorrer devido ao intenso pastejo dos animais que faz com que ocorra uma renovação das lâminas foliares provocando o aumento das mesmas.

Para a %CO ($Y = 2,120 + 23,24x - 6,73x^2 + 0,564x^3$), verifica-se menor valor %CO foi encontrada em novembro, com 18,78%, período em que estava começando a estação chuvosa. E com relação à %MM ($Y = 41,03 + 11,14x - 7,38x^2 + 0,994x^3$), observamos (Figura 7) maior valor no mês de abril e a menor no mês de fevereiro. A maior %MM pode ser explicada devido à diminuição da precipitação nos meses de março e abril, onde se iniciava a transição águas-seca. Batista (2016) notou menor %MM no mês de fevereiro, corroborando com o presente trabalho, sendo que a %LF e %CO são inversas a %MM, uma vez que quanto maior a %LF menor será a %MM.

O ganho médio diário (GMD) dos ovinos apresentou comportamento cúbico ($Y = 0,1995 + 0,334x - 0,1119x^2 + 0,011x^3$) em função dos meses estudados (Tabela 3). Observa-se que o GMD aumentou de novembro a dezembro, porém houve uma redução no mês de janeiro, retomando no mês de fevereiro diminuindo no mês de março e aumentando novamente no mês de abril.

Tabela 3. Análise de regressão e coeficiente de variação (CV) das variáveis ganho médio diário (GMD), escore de condição corporal (ECC), FAMACHA e OPG (contagem de ovos por grama de fezes), e consumo de sal (CSAL em g animal dia⁻¹) em ovinos mantidos em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça no período das águas e transição águas-seca.

Variáveis	Períodos						Reg	CV%
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr		
GMD	0,024	0,144	0,032	0,063	0,006	0,087	¹	83,42
ECC	2,54	2,75	2,71	3,04	3,27	2,81	²	17,23
FAMACHA	2,36	2,61	2,96	2,82	3,28	3,38	³	21,18
OPG	1731,07	616,07	291,07	841,07	1011,67	76,92	⁴	155,01
CSAL	12,19	15,11	10,48	12,48	14,29	13,31	⁵	9,48

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹ $Y = 0,1995 + 0,334x - 0,1119x^2 + 0,011x^3$ ($R^2 = 58,60\%$; $P = 0,0000$);

² $Y = 2,972 - 0,660x + 0,3033x^2 - 0,0328x^3$ ($R^2 = 83,61\%$; $P = 0,0026$);

³ $Y = 1,912 + 0,5378x - 0,1043x^2 + 0,0094x^3$ ($R^2 = 92,18\%$; $P = 0,0002$);

⁴ $Y = 4984,63 - 4433,30x + 1338,71x^2 - 122,59x^3$ ($R^2 = 97,83\%$; $P = 0,0093$);

⁵ $Y = -12,402 + 43,61x - 23,482x^2 + 4,9123x^3 - 0,3485x^4$ ($R^2 = 81,35\%$; $P = 0,0083$);

A variação no GMD pode ser decorrente do período avaliado, onde foram verificadas diferenças na disponibilidade da forragem. O maior GMD verificado no mês de dezembro pode ser atribuído a maior DMS encontrada também neste mês, e os animais provavelmente engordaram devido ao manejo adotado no presente trabalho, onde era feito pastejo rotacionado e como em novembro houve chuvas os animais podem ter passado por piquetes que tiveram maiores taxa de rebrota e consequentemente obtiveram ganho compensatório.

Barbosa (2015) ao avaliar GMD de cordeiros em pastagem Mombaça encontrou baixo valor de ganho de peso, que variaram de 22 g animal dia⁻¹ à 182 g animal dia⁻¹. Sendo assim, o resultado do presente trabalho corrobora com os descritos por Barbosa (2015).

O escore de condição corporal (ECC) dos ovinos apresentou comportamento cúbico ($Y = 2,972 - 0,660x + 0,3033x^2 - 0,0328x^3$ ($R^2 = 83,61\%$; $P = 0,0026$) em função dos meses estudados (Tabela 3), sendo observado que o menor ECC foi encontrado no mês de Novembro (2,54) e maior ECC em Março (3,27) e ao final do presente estudo os animais terminaram com ECC de 2,82. Segundo a escala descrita por Osório et al. (2012), o valor encontrado no presente trabalho para ECC é classificado como ligeiramente magro a normal.

Contudo, em trabalho realizado por Cartaxo et al. (2008) ao avaliarem os efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento, verificaram que animais com escores corporais intermediários (2,5 a 3,5) apresentaram melhor conversão alimentar que animais com escore corporal considerado gordo (4,0 a 5,0), de acordo com os autores, esse fato é devido aos animais mais magros terem maior facilidade de transformar o alimento em músculo, levando menor tempo para alcançar condição preconizada para o abate, sendo assim os valores encontrados no presente trabalho são considerados normais.

Para a variável FAMACHA[®] foi observado comportamento cúbico ($Y = 1,912 + 0,5378x - 0,1043x^2 + 0,0094x^3$) em função dos meses avaliados, sendo observado uma média de 2,90, sendo considerado 3, na escala de 1 a 5 (Figura 1). O grau FAMACHA[®] encontrado no presente trabalho é classificado como situação de alerta para o estado anêmico dos animais e pode ter ocorrido devido ao período chuvoso que é quando há condições favoráveis ao aparecimento de verminose, os valores próximos de 2 nos meses de novembro e dezembro, podem ter ocorrido pelo fato dos animais terem sido vermifugados no início do experimento.

Ao avaliar a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) notou-se comportamento cúbico ($Y = 4984,63 - 4433,30x + 1338,71x^2 - 122,59x^3$) ao longo dos meses avaliados, onde os maiores índices de OPG foram observados no mês de novembro (1731,07) e março

(1011,67), reduzindo bruscamente no mês de abril para 76,92 ovos por grama de fezes. Esse resultado pode ser devido ao começo das chuvas, já que de acordo com Echevarria, Pinheiro e Ribeiro (2008 apud Silva et al., 2011) o índice pluviométrico com altas precipitações favorecem o aparecimento de surtos de verminose.

Barbosa (2015) ao avaliar o índice de verminose de cordeiros em pastejo no período da seca e transição seca-águas, não obteve alta correlação para OPG e FAMACHA[®] durante os meses estudados, assim como Quirino et al. (2011) que ao avaliar as correlações entre peso, escore de condição corporal, FAMACHA[®], volume globular e OPG em ovelhas Santa Inês, encontraram baixa correlação entre FAMACHA[®] e OPG e FAMACHA[®] e peso vivo.

Com relação ao consumo de sal (CSAL em g animal dia⁻¹), em função dos meses experimentais, observa-se (Tabela 3), que houve um comportamento polinomial de quarta ordem ${}^5Y = -12,402 + 43,61x - 23,482x^2 + 4,9123x^3 - 0,3485x^4$ ($R^2 = 81,35\%$; $P = 0,0083$). Esse tipo de comportamento não é muito utilizado e analisado na área de produção animal, porém, para as outras ordens (até a ordem cúbica), o R^2 , apresentou-se com um valor muito baixo. Desta forma, observamos que os valores no consumo de sal mineral oscilaram muito durante os meses experimentais, o que implicaria em oscilações no consumo de nim, e assim, afetando a ingestão de seu princípio ativo, a azadiractina. Se analisarmos esses mesmos valores pelo Teste de tukey, observamos que as diferenças significativas foram entre os meses de dezembro e janeiro.

Na Tabela 4, estão presentes as variáveis relacionadas ao desempenho e análise de grau de infestação por nematódeos em ovinos recebendo níveis de inclusão de nim no sal mineral. Para as variáveis peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD), FAMACHA[®] e OPG em função da inclusão de folhas de nim no sal mineral não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$).

Podemos observar que tanto o GPT e GMD (Tabela 4) dos animais que estavam no tratamento com 5% de inclusão de folhas de nim, tiveram valores menores que o grupo controle e o grupo com 2,5%, esses resultados refletiram então no menor ECC do tratamento 5%. Observando o GMD podemos concluir que não houve diferença significativa ($P > 0,05$), este fato pode ter ocorrido devido à baixa quantidade de animais utilizados em cada tratamento, o que faz com que se tenha um baixo coeficiente de variação das variáveis analisadas.

Brito (2013) ao avaliar trinta carneiros mestiços da raça Santa Inês recebendo 20 mL de água via oral, 1, 2 e 3 mL de óleo de nim kg⁻¹ peso corporal, sendo respectivamente Grupo I –

Controle, Grupo II, III e IV, durante sete dias consecutivos, observou comportamento linear decrescente ($p < 0,05$) para o ganho de peso médio diário entre os animais dos tratamentos comparados com os animais controle, concluindo que o aumento da concentração de nim foi responsável pelo maior efeito restritivo para o ganho de peso.

Tabela 4. Análise de regressão e coeficiente de variação (CV) das variáveis peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD), escore de condição corporal (ECC, escala 1 a 5), FAMACHA (escala de 1 a 5), OPG e consumo de sal (CSAL), em ovinos recebendo níveis de inclusão de folhas de nim desidratada no sal mineral.

Variáveis	Níveis de inclusão de Nim			Y	P	CV%
	0,0%	2,5%	5,0%			
PCi (kg)	30,98	31,37	30,82	31,04	0,9789	13,11
PCf (kg)	40,50	40,72	36,18	39,02	0,2038	10,58
GPT (kg animal ⁻¹)	9,52	9,35	5,36	7,99	0,2096	48,26
GMD (kg animal dia ⁻¹)	0,065	0,069	0,043	0,059	0,2748	113,11
ECC	3,10	2,85	2,62	¹	0,0016	17,51
FAMACHA	2,75	3,14	2,87	2,90	0,1145	23,62
OPG (nº. ovos g fezes ⁻¹)	557,00	940,63	853,33	772,44	0,5048	166,03
CSAL (g animal dia ⁻¹)	13,41	13,23	12,29	12,98	0,5640	14,64

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹ $Y = 3,0986 - 0,0967x$ ($R^2 = 99,0\%$)

Igarashi et al. (2013) ao avaliarem ovinos Santa Inês mantido em pastagem *Brachiaria brizanta* cv. Marandu, recebendo suplemento protéico como grupo controle, suplemento protéico + extrato de óleo de nim e suplemento protéico + folhas secas de nim, encontraram o GMD de 0,042; 0,028 e 0,029 respectivamente, resultado inferior aos do presente trabalho que foram 0,065; 0,069 e 0,043, para os tratamentos T 0; 2,5 e 5, respectivamente.

Pereira (2017) ao avaliar o desempenho de ovinos recebendo níveis crescentes (0%, 12% e 24%) de GSDS no período da seca observou GMD de 58 g animal dia⁻¹ à 136 g animal dia⁻¹.

Já Vieira (2014) ao avaliar o desempenho de ovinos com inclusão de 0%, 1,5% e 3% de folhas de nim ao sal mineral, encontrou GMD superior em todos os tratamentos, sendo que o grupo que estava sendo tratado com 3% de nim obteve um GMD de 103 g animal dia⁻¹.

Para a variável ECC observou-se comportamento linear decrescente ($Y = 3,0986 - 0,0967x$) em função dos tratamentos avaliados (Tabela 4). Esse resultado pode ser devido aos níveis crescentes de nim junto ao sal mineral, onde foi observado que o tratamento com 5% de inclusão de nim ao sal mineral obteve menor desempenho refletindo então em menor ECC, ou

por outros fatores (estado nutricional, raça, idade, sexo) que podem influenciar na determinação do ECC.

Rosa (2012), ao avaliar ovinos mestiços Santa Inês divididos em dois grupos (controle e tratados com óleo de nim (2,5 mL kg⁻¹ de peso vivo)) via oral com duas administrações em intervalos de 14 dias, observou ECC de 2,59 e 2,72, respectivamente, isso demonstra que a dose utilizada de óleo de nim não provocou queda no ECC dos animais, resultado contrário ao do presente trabalho.

Os acréscimos do nim no sal mineral não proporcionaram ($P>0,05$) menor grau de infestação por endoparasitas nos ovinos manejados a pasto, sendo observados valores médios de FAMACHA[®] e OPG respectivos de 2,90 e 772,44 ovos g fezes⁻¹ (Tabela 4).

Resultado semelhante foi encontrado por Macedo (2007) que avaliou ovinos mantidos em regime de pastejo e submetidos a quatro tratamentos: sem nim, 3; 6 e 9 g de folhas secas de nim moídas, fornecidas via oral por cinco dias consecutivos, em intervalos de 28 dias por cinco meses, concluíram que as doses crescentes de nim por cinco dias consecutivos não proporcionaram menor grau de infecção por endoparasitas nos ovinos.

Chagas e Vieira (2007) ao avaliar cabras puras da raça Moxóto e Canindé, onde o grupo controle recebeu concentrado e o grupo tratado recebeu nim misturado ao concentrado, também observou que não houve diferença significativa entre os tratamentos para o grau de infecção por endoparasitas.

Vieira (2014) após utilizar três dosagens (0; 1,5 e 3%) de folha nim misturado ao sal mineral por um período de três meses para ovinos mantidos em pastos de Mombaça também não encontrou efeito no controle de endoparasitas, e avaliou ainda que o teste FAMACHA[®] utilizado no presente trabalho, tem por objetivo vermifugar apenas os animais com grau de anemia que é facilmente visível pela mucosa ocular, sendo assim propicia economia ao produtor, minimiza os resíduos químicos dos produtos de origem animal e resistência do helmintos aos vermífugos utilizados no mercado, pois o método.

Na Tabela 4 também podemos observar o consumo de sal (g animal dia⁻¹) em função dos tratamentos avaliados. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos, com valor médio de consumo de 12,98 g animal dia⁻¹. Vieira (2014), trabalhando com ovinos, também não verificou diferença ($P>0,05$) no consumo de suplemento mineral quando adicionou três níveis de inclusão de folhas de nim ao sal mineral, 0; 1,5 e 3%, respectivamente, porém, observou média de consumo de 6,83 g animal dia⁻¹.

O tratamento com maior número de aplicações de vermífugo nos animais e consequentemente com maior custo com aplicação de vermífugo foi o tratamento com a inclusão de 2,5% de folhas de nim ao sal mineral (Figura 8), pode-se verificar que o mesmo tratamento resultou em maior índice de OPG (940,63 ovos por grama de fezes) e FAMACHA[®] (3,14), justificando o maior número de aplicações e maior custo com vermífugos.

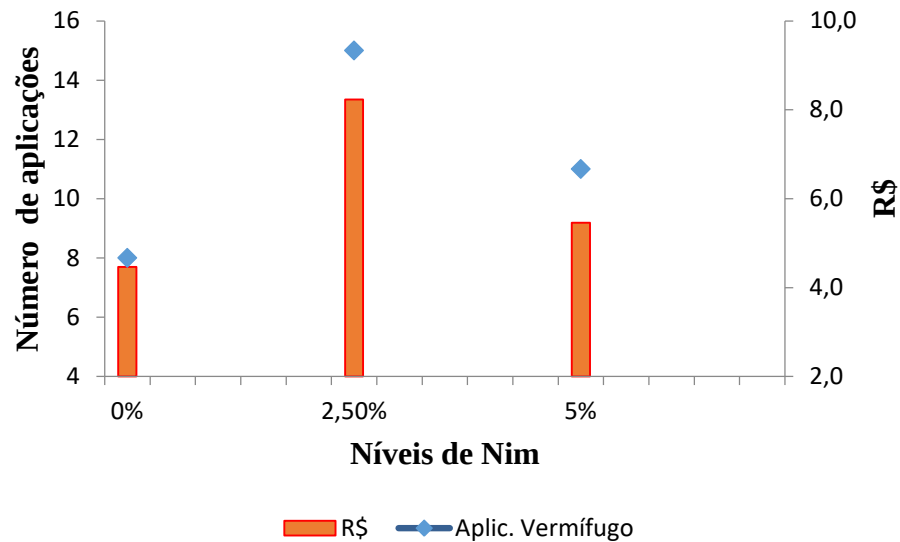


Figura 8 – Número de aplicações de vermífugo e valor (R\$) em função dos tratamentos avaliados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 CONCLUSÃO

A inclusão de até 5% folhas desidratadas de nim (*Azadirachta indica*) no sal mineral não altera o desempenho produtivo e não tem efeito sobre o controle de endoparasitas em ovinos mantidos em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça no período das águas e transição águas-seca.

Trabalhos com maiores concentrações de nim e maiores quantidades de animais devem ser testados para melhores resultados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; FONSECA, D. M. de; BRÂNCIO, P. A.; NETO, A. F. G. Disponibilidade, composição botânica e valor nutritivo da forragem de pastos consorciados, sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 36-46, 2003.

ALVES, J. E. **Toxidade do nim *Azadirachta indica* A. Juss.: Meliaceae) para *Apis mellifera* e sua importância apícola na caatinga e mata litorânea cearense.** 2010. 142 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

AMARANTE, A. F. T; SALES, R. O. Controle de endoparasitoses dos ovinos: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.1, n.2, p.14-36, 2007.

AMIN, M. R.; MOSTOFA, 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 Agriculture University**, v. 8, n. 2, p. 259-263, 2010.

BATISTA, M. A. **Características quantitativas do capim Mombaça (*Panicum maximum*) e monitoramento do pastejo em ovinos no período das águas e transição águas-seca.** 2016. 45 p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, 2016.

BARBOSA, J. R. **Aspecto produtivo e índice de verminose de cordeiros em pastejo no período da seca e transição seca-águas.** 2015. 34 p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, 2015.

BRITO, D. R. B.; SANTOS, A. C. G.; TEIXEIRA, W. C.; GUERRA, R. M. S. N. C. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n.3, p 967-974, 2009.

BRITO, O. S. **Efeitos do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre a reprodução e perfil metabólico de machos ovinos.** 2013. 92 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

BRITO, T. R.; VIEIRA, F. J. G.; CARVALHO, G. M.; GARCIA, J.; SANTOS, P. R. J.; PEREIRA, G. R.; GERON, L. J. V.; SANTOS, V. O. Níveis de Nim (*Azadirachta indica*) desidratado no suplemento mineral sobre o desempenho de ovinos. In: CONGRESSO DE

ZOOTECNIA, 25, 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Associação Cearense de Zootecnia, 2015. CD-ROM.

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F.; GONZAGA NETO, S.; CUNHA, M. G. G. Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1483-1489, 2008.

CARVALHO, P. C. F. **Manejando pastagens para ovinos**. In: Octaviano Alves Pereira Neto. Práticas em ovinocultura: ferramentas para o sucesso. 1 ed. Porto Alegre: Gráfica e Editora Solidus Ltda, 2004, v. 1, p. 15-26.

CARVALHO, G. M.; VIEIRA, F. J. G.; BRITO, T. R.; GARCIA, J.; GERON, L. J. V.; LIMA, T. S.; BARROS, O. F.; PALERMO NETO, F. Níveis de Nim (*Azadirachta indica*) desidratado no suplemento mineral sobre o controle de verminose em ovinos. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 25, 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Associação Cearense de Zootecnia, 2015. CD-ROM.

CEZAR, A. S., CATTO, J. B., BIACHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p.2083-2091, 2008.

CHAGAS, A. C. S. Fitoterapia como alternativa no controle de verminose em caprinos e ovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE DE PARASITAS EM PEQUENOS RUMINANTES, 2008, São Paulo. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008. p. 52-62.

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.

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), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 2004.

CRUZ, J.F.; VIANA, A. E. S.; OLIVEIRA, D. F.; FERRAZ, R. C. N.; MAGALHÃES, M. P.; SANTOS, D. D.; CRUZ, R. S.; CRUZ, A. D.; ZACHARIAS, F. A homeopatia como ferramenta de controle de helminto gastrintestinais em caprinos criados em sistema extensivo. **A Hora Veterinária**, v.26, n.154, p.37-40, 2006.

CUNHA FILHO, L.F.C.; PEREIRA, A.B.L.; YAHAMAMURA, M.H. Resistência a anti-helmínticos em ovinos da região de Londrina – Paraná – Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.19, n.1, p.31-37, mar. 1998.

ECYCLE. **NEEM: A árvore com benefícios da raiz até as folhas**. 2013. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/1955-neem-nim-arvore-india-indiano-beneficios-para-que-serve-uso-alternativa-natural-repelente-inseticida-pernilongo-pulga-carrapato-fertilizante-pesticida-agrotoxico-medicinal-cosmetico.html>>. Acesso em 22/05/2017.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; JANK, L.; OLIVEIRA, M. P. de. Avaliação dos Capins Mombaça e Massai sob Pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 27, n. 1, p. 18-26, 2008.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Resistencia a los Antiparasitarios: Estado Actual con Énfasis en América Latina**. Departamento de agricultura. 2003. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/006/Y4813S/y4813s03.htm>>. Acesso em: 15/04/2017.

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

GORDON, H. McL.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council Scientific and Industrial Organization Research**. v. 12, n 1, p. 50-52, 1939.

GURGEL, A. L. C.; DIFANTE, G. S.; EMERENCIANO NETO, J. V.; SOUZA, J. S.; VERAS, E. L. L.; COSTA. A. B. G.; CARVALHO NETTO, R. T.; FERNANDES, L. S.; CUNHA, J. C.; ROBERTO, F. F. S. Estrutura do pasto e desempenho de ovinos em capim-massai na época seca em resposta ao manejo do período das águas. **Boletim de Industria Animal**, Nova Odessa, v.74, n.2, p.86-95, 2017.

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.

MACEDO, F. R. **Efeitos da administração da folha do nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.) no controle de helmintos em ovinos infectados naturalmente**. 2007. 45 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2007.

MADRUGA, A. M.; CHAGAS, R. A.; BIACHINI, B. D.; SANTOS, P. M.; LOPES, P. R. S.; CORRÊA, G. F. Avaliação da eficácia de anti-helmínticos e da resistência parasitária em ovinos – resultados preliminares. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 7, 2016. **Anais...** Universidade Federal do Pampa, 2016. CD-ROM

MAIA, D.; MORAES, F. R.; SOTOMAIOR, C. S. Revisão da literatura – o método FAMACHA[®] como tratamento seletivo de pequenos ruminantes. **Veterinária notícias**, Uberlândia, v. 19, n. 1, p.41-66, 2013.

MARTINEZ, S. S. **O nim – *Azadirachta indica* – um inseticida natural**. Londrina. 2008. Disponível em: < <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=410>>. Acesso em 16/06/2017.

MARTINICHEN, D.; **Efeito da estrutura do capim mombaça sobre a produção de vacas leiteiras**. 2003. 76 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Área de concentração em Produção Vegetal. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo Setor de Ciências Agrárias. Curitiba, 2003.

MELO, A. C. F. L.; REIS, I. F.; BEVILAQUA, C. M. L.; VIEIRA, L. S.; ECHEVARRIA, F. A. M.; MELO, L. M. Nematódeos resistentes a anti-helmíntico em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p.339-344, 2003.

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

MOLENTO, M. B. Tratamento seletivo no controle de *Haemonchus contortus*. In: VERÍSSIMO, C. J. **Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008. p. 25-32.

NEVES, B. P.; NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.)**. Circular Técnica 28, Santo Antônio de Goiás. EMBRAPA Arroz e Feijão, 1996, 15 p.

NEVES, B. P.; OLIVEIRA, I. P.; NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano**. Circular Técnica 62, Santo Antônio de Goiás. EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003, 12 p.

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

NEVES, J. H. **Diagnóstico de resistência anti-helmíntica em bovinos**. 2014. 72 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2014.

NOGUEIRA, D. M.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; BARROS, R. A. P. de; PEIXOTO, R. de 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 orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3, 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABA, 2005. 1 CD-ROM.

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, Universidade de Brasília, 2013.

ONÇA, T. J. **Monitoramento do pastejo realizado por ovinos em pastos de capim Mombaça no período da seca e transição seca-águas**. 2015. 34p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, 2015.

OPPITZ, F. F. **Tratamento com closantel em ovinos parasitados com nematódeos gastrintestinais: parâmetros hematológicos e bioquímicos**. 2011. 41 p. Monografia (Especialização em Análises Clínicas Veterinárias), Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; FERREIRA, O. G. L.; VARGAS JUNIOR, F. M.; FERNANDES, A. R. M.; RICARDO, H. A.; ALVES, L. G. C.; ORRICO JÚNIOR, M. A. P. Avaliação da carcaça de caprinos e ovinos. **PUBVET**, Londrina, v.6, n.23, Ed.209. 2012.

PEREIRA, G. R. **Desempenho de cordeiros a pasto, recebendo suplementos contendo níveis de inclusão de grãos secos de destilaria com solúveis**. 2017. 42 p. Monografia

(Bacharelado em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda. 2017.

PESSOA, L. M.; MORAIS, S. M.; BEVILAQUA, C. M.; LUCIANO, J. H. S. Anthelmintic activity essential oil of *Ocimum gratissimum* Linn, and eugenol against *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, v.109, p.59-63, 2002.

QUIRINO C. R.; CARNEIRO-SILVA, R. M.; COSTA, R. L. D.; MADELLA-OLIVEIRA, A. F. Correlações entre peso, escore de condição corporal, FAMACHA, volume globular e ovos por grama de fezes em ovelhas Santa Inês. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal**. V.1 p.319-322. 2011.

RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; ÁVILA, V. S.; COUTINHO, G. C.; SOUZA, A. P. Resistência de parasitos gastrintestinais de ovinos a alguns anti-helmínticos no estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p.473-477, 2002.

RIBEIRO, E. G. **Influência da irrigação na produção de matéria seca e valor nutritivo das forrageiras *Panicum maximum*, Jacq e *Pennisetum purpureum*, Schum e no ganho de peso de novilhos europeus-zebu**. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campus do Goytacazes, 2004.

ROSA, P. R. B. **Óleo de neem: tratamento parasitário em ovinos e desenvolvimento ponderal**. 2012. 47 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária, Campus de Araçatuba, 2012.

RUSSEL, A. J. F.; DONEY, J. M.; GUNN, R. G. Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal Agricultural Science*, v. 72, n. 3, p. 451-454, 1969.

SCALIZE, F. E. **Indução e detecção de azadirachta em calos de *Azadirachta indica* Adr, Juss. (NIM)**. 2003. 32 p. Dissertação (Mestrado em Concentração Genética e Melhoramento de Plantas), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

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.

SCZESNY-MORAES, E. A.; BIACHIN, I.; SILVA, K. F.; CATTO, J. B.; HONER, M. R.; PAIVA, F. Resistência anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 229-236, mar. 2010.

SILVA, L. Fitoterápicos no Controle de Endoparasitoses de Caprinos e Ovinos. **Revista Brasileira Higiene Sanidade Animal**, v. 1, n. 2, p. 37-43, 2007.

SILVA, M. R. L.; SOUZA, E. A.; BONELLI, E. A.; MEDEIROS, M. O.; SILVA, G. F.; QUEIROZ, E. O. Parasitas gastrintestinais de ovinos criados na região de Rondonópolis-MT. **Revista Biodiversidade**, v. 9, n. 1, p. 67-73, 2010.

SILVA, S. C.; MEXIA, A. A.; GARCIA, J.; SOUZA, O. M.; BOTINI, T.; SILVA, G. M. A.; FREIRIA, L. B.; GOMES, L. A. Verminose em rebanhos ovinos. **PUBVET**, Londrina, v.5, n.1, Ed.148, Art. 996, 2011.

SILVA, F. I. C.; MATTOS, P. S. R.; RAMOS, A. F.; TEIXEIRA, H. C. A.; PAIVA NETO, M. A.; CONCEIÇÃO, F. F. C. B. **Avaliação de Resistencia de Helmintos de Ovinos a Antiparasitários na Fazenda Sucupira, Localizada no Distrito Federal. Comunicado Técnico**, 201. EMBRAPA, 2016, 4 p.

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

SÓGLIA, M. C.; OSÓRIO, A. C. B.; SANTOS NETO, C.; FANCELLI, M.; MACÊDO, E. F.; NASCIMENTO, A. S. **Usos e aplicações do NIM (*Azadirachta indica*)**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. Disponível em: <<https://agroecologiaifrn.files.wordpress.com/2010/04/usos-e-aplicacoes-do-nim.pdf>>. Acesso em: 10/04/2017.

TINOCO, A. F. F.; DINIZ, M. C. N. M.; SILVA JUNIOR, F. O.; MEDEIROS, H. R.; GALVÃO, A. Y. S. Características morfológicas e crescimento do capim Mombaça submetido a diferentes alturas de corte, sob irrigação. **Revista Verde**, v.4, n.1, p.114-119. 2009.

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. 94 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande Sul, Porto Alegre, 2014.

Universidade Federal de Viçosa - UFV. **SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 7.1. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 150p.

VAN WYK, J. A.; BATH, G. F. The FAMACHA[®] system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v.33, p. 509-529. 2002.

VERÍSSIMO, C. J.; CATELLI, L. Sistemas de produção integrados por ovinos, bovinos ou equinos, e o controle parasitário. In: VERÍSSIMO, C. J. **Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008. p. 53-61.

VIANA, P. A.; PRATES, H. T. Uso do extrato aquoso de folhas de nim para o controle de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho. **Circular técnico**. Sete Lagoas, Dez. 2006. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767891/uso-do-extrato-aquoso-de-folhas-de-nim-para-o-controle-de-spodoptera-frugiperda-na-cultura-do-milho.pdf/f1d204a5-fa0d-4818-b859-59d30d039605>>. Acesso em 13/11/2017

VIEIRA, L. S. Alternativas de controle da verminose gastrointestinal dos pequenos ruminantes. **Circular técnico**. Sobral, Dez. 2003. Disponível em: <ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/26754/1/CT-29.pdf>. Acesso em: 15/07/2015.

VIEIRA, L. S. Endoparasitoses gastrintestinais de caprinos e ovinos: alternativas de controle. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS, 1, 2006. Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: SEDAP; SEBRAE; INSA; ARCO, 2006. CD-ROM.

VIEIRA, L. S. Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 03, 2007. João Pessoa. **Anais...** Paraíba, Brasil. 2007.

VIEIRA, F. J. G. **Nim (*Azadirachta indica*) no controle de verminose em ovinos**. 2014. 41 p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, 2014.