



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL



**Folha de bananeira (*Musa spp.*) como vermífugo alternativo para ovinos no
Amazonas**

JUSCECLESON MELO DA SILVA

MANAUS/AM

Janeiro, 2019

JUSCECLESON MELO DA SILVA

Folha de bananeira (*Musa spp.*) como vermífugo alternativo para ovinos no Amazonas

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - PPGCAN da Universidade Federal do Amazonas-UFAM

Orientador: Carlos Victor Lamarão Pereira

Co-orientadora: Roseane Pinto Martins de Oliveira

MANAUS/AM

Janeiro, 2019

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S586f Silva, Jusceleson Melo da
Folha de bananeira (*Musa spp.*) como vermífugo alternativo para
ovinos no Amazonas / Jusceleson Melo da Silva. 2019
44 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Carlos Victor Lamarão Pereira
Coorientadora: Roseane Pinto Martins de Oliveira
Coorientador: Ronaldo Francisco de Lima
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade
Federal do Amazonas.

1. opg. 2. ovinocultura. 3. famacha. 4. taninos condensados. I.
Pereira, Carlos Victor Lamarão II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título



Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

No dia 14 de janeiro de 2019, às 09:00 horas, na Sala de Aula do Setor de Avicultura, Faculdade de Ciências Agrárias, Setor Sul do Campus Universitário da UFAM, Manaus/AM, **Juseccleson Melo da Silva**, realizou a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada "Folha de bananeira (*Musa spp.*) como vermífugo alternativo para ovinos no Amazonas".

Banca Examinadora:

Membros	Parecer	Assinatura
Dra. Roseane Pinto Martins de Oliveira (UFAM) – Presidente	Aprovado (X) Reprovado ()	
Dr. Pedro de Queiroz Costa Neto (UFAM) – Membro	Aprovado (X) Reprovado ()	
Dra. Graziela Aparecida Santello (ESBAM) – Membro	Aprovado (X) Reprovado ()	

Manaus, 14 de janeiro de 2019

Resultado Final: Aprovado (X)
Reprovado ()



Universidade Federal do Amazonas- Faculdade de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal- PPGCAN
Secretaria das PPG's FCA- Bloco FCA/TCB- 2º Andar- Setor Sul- Campus Universitário
Av. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6.200 Coroado I - CEP: 69.077-000 Manaus- AM
Fone: (092) 99128-7971/www.ppgcan.ufam.edu.br/e-mail: ppgcan.ufam@gmail.com

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado a vida e me abençoar para que eu nunca pudesse desistir.

Aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado me dando força, amor, carinho e tranquilidade.

Aos meus familiares, pela atenção e motivação.

Aos amigos que cultivei durante todo o período da pós-graduação, em especial a Karla Duarte que foi um alicerce para mim, Laurena, Thiago, Thainá, Joice, Wallace, Andréa e Neto pela cumplicidade do dia-a-dia e ajuda nos estudos e trabalhos.

Aos demais colegas e companheiros que tive o prazer de conhecer na UFAM e na UFPR.

Aos Professores da Pós-Graduação que de uma forma direta ou indireta contribuíram para minha formação acadêmica e profissional.

Ao meu orientador Carlos Victor Lamarão por me orientar durante o mestrado.

Agradeço em especial à minha co-orientadora Professora Dra. Roseane Martins, que aceitou me orientar nesse trabalho, sendo mais que uma orientadora e sim uma mãe com seus conselhos e suas orientações.

Ao Dr. Fábio Jacobs por conceder o uso dos animais da Fazenda Experimental da UFAM, e seu laboratório LAFOPAST para a análise bromatológica.

À Midian por me ajudar nas análises bromatológicas.

À Carol por me ajudar nas análises químicas.

À todos que de alguma forma me ajudaram durante a pós-graduação e também na realização deste trabalho.

RESUMO

Parasitas gastrintestinais têm se mostrado um grande desafio para a ovinocultura no Brasil, devido ao fenômeno da resistência aos medicamentos anti-parasitários. Nessas circunstâncias, faz-se referência à folha de bananeira como um potencial anti-helmíntico natural, sendo capaz de tornar-se um método alternativo, preventivo, curativo e contínuo com características naturais e de baixo custo, podendo ser utilizado como fitoterápico por apresentar teores de taninos condensados em sua composição e estes atuarem de maneira direta ou indireta no mecanismo de ação de nematódeos gastrintestinais parasitas de ovinos. Assim sendo, o objetivo do estudo foi analisar o potencial anti-helmíntico da folha de bananeira cultivar *Tap Maeo*, fornecida *in natura*. Foram utilizadas 21 ovelhas da raça Santa Inês, naturalmente infectadas com nematódeos gastrintestinais na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas. As ovelhas foram divididas em três grupos de sete animais, sendo; GI: Controle; GII: vermífugo químico Ripercol L* 150 F na dose de 1 mL/10 Kg, e GIII: folha de bananeira. Para o grupo 2 os animais receberam as doses do medicamento via subcutânea, com intervalo de 21 dias para segunda aplicação, para o grupo 3, os animais receberam 4 Kg de folhas por dia, durante três dias consecutivos de fornecimento da folha de bananeira com intervalo de 21 dias para o fornecimento por mais 3 dias consecutivos. A cada sete dias, todos os animais do experimento foram pesados e tinham seu grau Famacha avaliado. A cada 14 dias foi feita a coleta do sangue de todos os animais para análise. A eficácia da folha foi avaliada nos dias, 7, 14, 21, 28 e 35, pós-tratamento. Nas condições desse trabalho foi observado que os animais do Grupo III apresentaram melhores resultados quanto à redução do OPG e ganho de peso, o que pode estar relacionado à presença de taninos condensados no vegetal testado como fitoterápico no tratamento da verminose em ovinos.

Palavras-chave: OPG, ovinocultura, taninos condensados, famacha

ABSTRACT

Gastrointestinal parasites have shown a great challenge for sheep in Brazil, due to the treatment of resistance in regards to anti-parasitic drugs. In these circumstances, the banana leaf is referred to as a natural anthelmintic potential. The banana leaf being able to become an alternative, preventive, curative and continuous method with natural and low cost characteristics, and being able to be used as a herbal remedy because of the presence of tannins condensed in its composition and which act directly or indirectly on any mechanism of action of parasitic gastrointestinal nematodes of sheep. Thus, the study was developed with the antihelminthic potential of the *Tap Maeo* banana plant, classified *in natura*. Twenty-one Santa Inês sheep, naturally infected with gastrointestinal nematodes, were used at the Experimental Farm of the Federal University of Amazonas. As sheep were divided into three groups of seven animals, being; GI: Control; GII: chemical vermifuge Ripercol L * 150 F in the dose of 1 mL / 10 Kg, and GIII: banana leaf. For group 2 the animals received doses of the medication subcutaneously, with a 21 day interval for the application. For group III, the animals received 4 kg of leaves per day for three consecutive days, a subsequent interval of 21 days, followed by a further delivery of leaves for another 3 consecutive days. Every seven days, all the animals in the experiment were weighed and evaluated. Every 14 days, blood was collected from all the animals for analysis. Evaluation of the leaves took place on days 7, 14, 21, 28 and 35, post-treatment. The following results were made so that the animals of group III could be compared with the OPG and weight gain, which could be related to the presence of condensed tannins in the banana leaf tested as a phytotherapeutic for the treatment of verminosis in sheep.

Key words: OPG, sheep, condensed tannins, famacha.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida de nematódeos de ovinos e caprinos.....	17
Figura 2: a) Material necessário para a realização do OPG b) Câmera de McMaster.....	19
Figura 3: Cartão Famacha.....	21
Figura 4: Esquema do período experimental.....	25
Figura 5: Coleta de fezes, pesagem e preparo de amostras para avaliação da folha de bananeira em ovinos em pastagens. A) coleta direto da ampola do reto; B) Pesagem da amostra de fezes em balança de precisão; C) Amostras nas câmaras de Mac Master para contagem.....	27
Figura 6: Procedimentos para dosagem do vermífugo químico, hematócrito e avaliação do grau famacha.....	28
Figura 7: Contagem de ovos por gramas de fezes de ovinos a cada 7 dia.....	30
Figura 8: Peso dos animais, ao final de 35 dias tratadas com vermífugo químico e a folha da bananeira.....	31
Figura 9: Contagem de ovos por gramas de fezes de ovinos, vermifugados com químico e fitoterápico durante 35 dias.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação do grau famacha com a coloração da conjuntiva ocular e hematócrito orientando ou não o tratamento.....	21
Tabela 2: composição bromatológica da folha de bananeira.....	31
Tabela 3: Grau famacha e hematócrito dos ovinos.....	33
Tabela 4: Composição química da folha de bananeira.....	36

LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

FMC Famacha

HM Hematócrito

OPG Ovos por grama

TC Taninos condensados

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo geral.....	14
2.2. Objetivos específicos	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1. Parasitismo em ovinos	15
3.1.1. Ciclo de vida dos nematódeos gastrinstestinais.....	16
3.1.2. Fase de vida livre	16
3.1.3. Fase parasitária	17
3.1.4. Resistência anti-helmíntica.....	18
3.1.5. Técnicas de avaliação do grau de infecção endoparasitário.	19
3.1.6. Técnicas de contagem de ovos por grama de fezes (OPG).....	19
3.1.7. Método Famacha.....	19
3.2. Fitoterapia.....	21
3.3. Bananeira (Musa spp).	23
3.4 Cultivar Thap Maeo	24
4. MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1.Ética em pesquisa animal.	25
4.2. Local.	25
4.3.Tratamento, manejo e desenho experimental.....	25
4.4.Contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG)	26
4.5.Pesagem, avaliação do grau famacha e hematócrito.....	27
4.6. Teste de redução de contagem de ovos nas fezes (TRCOF).....	28
4.7.Análise estatística	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1. Eficácia do vermífugo químico e da folha de bananeira	30
5.2. Peso.	31
5.3. Famacha	33
5.4. OPG.....	34
5.5. Famacha x Hematócrito.....	37
6. CONCLUSÕES	38
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1. INTRODUÇÃO

O rebanho ovino no Brasil é formado por aproximadamente 18.433.810 milhões de cabeças (IBGE, 2016). O mercado da carne ovina vem se apresentando como uma alternativa viável dentro da pecuária nacional, o que se reflete em preços sobre os produtos finais interessantes, sendo observado no mercado consumidor. Com o aumento da cadeia produtiva da carne ovina no país, tornou-se mais evidente a necessidade dos produtores buscarem novas tecnologias para o aumento das taxas produtivas e reprodutivas do rebanho.

Os ovinos são altamente representativos na composição do sistema de produção em propriedades familiares em toda a região Amazônica. São animais de pequeno porte, de fácil manejo e algumas raças têm como característica a alta adaptabilidade à diferentes condições climáticas (PEREIRA, 1999)

A exploração de caprinos e ovinos é uma atividade largamente explorada nos países tropicais para a produção de carne, leite e peles. Em Unidades de Produção Familiar, os pequenos ruminantes constituem a principal fonte protéica e de geração de renda dos agricultores e de suas famílias. Entretanto, as endoparasitoses constituem-se num dos principais fatores limitantes para a produção desses animais, especialmente nas regiões tropicais, onde os prejuízos econômicos são mais acentuados (VIEIRA, 2008).

Embora pesquisadores, técnicos e produtores tenham consciência que as endoparasitoses gastrintestinais constituam um entrave de grande importância na cadeia produtiva de caprinos e ovinos, as perdas produtivas não tem sido quantificadas e são frequentes os relatos de morbidade e mortalidade de animais, cujos sintomas clínicos descritos definem um quadro clínico típico de verminose. Em adição, despesas financeiras são geradas com a aquisição de drogas antiparasitárias e aumento de mão de obra (VIEIRA, 2008).

A hemoncose é uma doença parasitária importante, sendo os ovinos e caprinos os animais mais susceptíveis. Esta enfermidade é provocada pelo nematóide do gênero *Haemoncus* que se localiza no abomaso de seus hospedeiros e ocorre preferencialmente em regiões tropicais e subtropicais (CLIMENI et al., 2008).

O custo com a compra de anti-helmínticos no mundo cresce vertiginosamente, haja visto que o comércio com estes produtos no País já alcança 42% de um volume de vendas de 700 milhões de dólares anuais, equivalente a um montante de 294 milhões de dólares/ano. A venda mundial de produtos veterinários é de 15 bilhões de dólares anuais, sendo que 27% (4,05 bilhões) é representado por parasiticidas (MOLENTO, 2004).

O frequente tratamento da verminose ovina, exclusivamente com anti-helmínticos sintéticos, tem permitido a rápida seleção de populações de helmintos resistentes, inviabilizando a ovinocultura em diferentes regiões geográficas (FURTADO, 2006). Estudos promissores, objetivando o controle dos parasitos e a redução dos impactos da resistência, têm relacionado inúmeras espécies vegetais com propriedades antiparasitárias e dentre várias, destaca-se a *Musa* spp., conhecida como bananeira (OLIVEIRA et al., 1997; BEZERRA et al., 2002; BATATINHA et al., 2004). No entanto, resultados científicos que comprovam o grau e as espécies de nematódeos de ovinos sensíveis a essa planta são escassos (OLIVO et al., 2007).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a eficácia e a condição sanitária dos animais em resposta às lâminas foliares de bananeira, cultivar *Thap Maeo*, em ovinos naturalmente infectados com nematódeos gastrintestinais.

2.2 Objetivos específicos

Avaliar a composição química e bromatológica da folha de bananeira da cultivar *Thap Maeo*;

Determinar efeito anti-helmíntico das lâminas foliares de bananeira da cultivar *Thap Maeo* sobre ovinos naturalmente infectados com *Haemonchus contortus*;

Correlacionar o hematócrito ao método FAMACHA[©] dos diferentes tratamentos;

Avaliar o ganho ou perda de pesos dos animais submetidos aos diferentes tratamentos;

Avaliar o número de ovos de parasitas nematodas gastrintestinais nas fezes de ovelhas após uso da folha de bananeira;

Monitorar o grau de anemia através do método FAMACHA[©] em ovelhas após o uso da folha de bananeira

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Parasitismo em ovinos

Parasitas gastrintestinais têm se mostrado um grande entrave para a ovinocultura. Redução na produção de carne, lã e leite, déficit no ganho ponderal, baixo aproveitamento nutricional, além de infecções clínicas e subclínicas estão associadas à ação desses parasitas (FORBES et al., 2002). Viera (2005) apontou que *Haemonchus* sp., *Trichostrongylus* sp., *Cooperia* sp., *Ostertagia (Teladorsagia)* spp. e *Nematodirus* sp., são os principais responsáveis por prejuízos econômicos na atividade.

Devido à sua grande patogenicidade e seu grande poder contaminante o *Haemonchus* sp., é geralmente considerado o helminto de maior importância em ovinos (CARVALHO et al., 1993). Segundo Strain e Stear (2001), o parasito adulto é hematófago, causando assim perdas proteicas e gastropatias.

Fatores como aumento da densidade populacional, seleção dos animais considerando apenas os aspectos produtivos e alteração pelo homem do equilíbrio natural parasito/hospedeiro, favoreceram o aumento da atuação dos parasitos (WALLER, 2002).

Amarante et al. (1992) afirmaram que cordeiros e fêmeas no pré-parto são mais susceptíveis às verminoses. Devido ao aumento da liberação de ovos por essas fêmeas, Waller (2002) indicou que esses animais sejam transferidos junto às suas crias para pastagens anteriormente descontaminadas, com o objetivo de diminuir o contato dos recém-nascidos com as larvas providas desses ovos.

Para o controle dessas enfermidades, o uso indiscriminado de anti-helmíntico comerciais de maneira intensiva e sem considerar os fatores epidemiológicos envolvidos, acabam sendo adotada pelos produtores. Essa ação favorece a propagação da população parasitária resistente (MOLENTO, 2005).

Objetivando a diminuição do problema parasitário, práticas como rotação de piquetes, uso de diferentes espécies animais no mesmo piquete, horário de pastejo e escolha de cultivos menos susceptíveis ao desenvolvimento das fases jovens dos parasitos podem ser utilizadas como uma forma de fazer um controle integrado nas pastagens (KRYCHAK-FURTADO et al., 2005). A seleção de animais geneticamente resistentes aos parasitas gastrintestinais é outra alternativa para controle da verminose em ovinos (SOCCOL, 1999). O fenômeno da resistência pode ser explicado pela capacidade do hospedeiro de evitar o estabelecimento ou posterior desenvolvimento da infecção (GRAY et al., 1992).

3.1.1. Ciclo de vida dos nematódeos gastrintestinais

Apesar de cada nematódeo gastrintestinal apresentar peculiaridades em relação ao seu ciclo evolutivo, pode-se afirmar que, de uma forma geral, esse ciclo ocorre do seguinte modo: os parasitas adultos que vivem no aparelho digestivo dos animais põem grandes quantidades de ovos que são eliminados para o ambiente com as fezes (AMARANTE, 2010). Dos ovos eclodem larvas que após um período de desenvolvimento e transformações tornam-se infectantes, isto é: aptas à parasitarem um novo hospedeiro. Os ovinos ingerem a vegetação contaminada pelas larvas infectantes, que retomam o desenvolvimento, no aparelho digestivo do ruminante, sofrem mudas e dão origem à machos e fêmeas adultas, os quais darão sequência ao ciclo evolutivo do parasita.

O número de ovos produzidos varia de centenas a milhares à cada dia, dependendo da espécie. Cada ovo, encontrando as condições ambientais favoráveis, origina uma larva contaminante. Cada fêmea de *H. contortus* pode produzir entre 5 e 10 mil ovos por dia durante a fase adulta (FORTES, 2013).

3.1.2 Fase de vida livre

Os parasitas eliminam seus ovos nas fezes do animal. Em condições adequadas de oxigênio, umidade e temperatura, em 24 horas, é formada uma larva dentro do ovo. Esta larva eclode e necessita de microrganismos para se alimentar. É chamada de larva de primeiro estágio ou L1.

Se as condições do meio permanecerem favoráveis ao desenvolvimento da larva, a L1 realizará duas mudas (trocas de cutícula), para L2 e L3. Isto pode variar de cinco a dez dias normalmente.

A L3 não mais se alimenta, é mais resistente às condições do meio e mais móvel, movimentando-se para fora das fezes. Esta mobilidade permite que ela se localize nas porções mais sombreadas da pastagem e nas gotículas de orvalho.

Estas larvas são muito pequenas, não sendo possível visualizá-las à olho nu, somente com o auxílio de um microscópio. Somente a L3 pode se desenvolver quando ingerida pelo animal na pastagem. Por isso é considerada a fase infectante. A evolução do ovo até L3 pode demorar de cinco à sete dias em condições ideais; ou até 30 dias na ausência de temperatura ou umidade adequada.

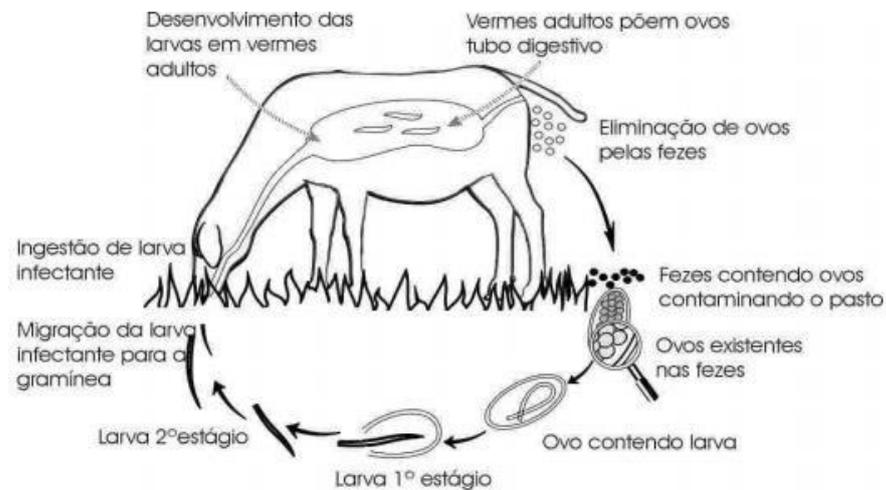


Figura 1: Ciclo de vida de nematódeos de ovinos e caprinos
Fonte: McManus et al. (2010)

Em geral, são consideradas condições ideais de desenvolvimento uma temperatura de 18 à 30°C, com umidade acima de 70%. Existem parasitas que são mais sensíveis ao frio e à seca que os outros, e por isso ocorre uma variação nos tipos de parasitas conforme a região do Estado e a estação do ano. *Haemonchus* é o estrongilídeo mais sensível ao frio e à falta de umidade. Seu desenvolvimento é inibido em temperaturas abaixo de 10°C.

O sombreamento também é um fator importante. Além de preservar um microambiente de maior umidade, impede a ação dos raios ultravioleta do sol que podem eliminar os parasitas. Por este motivo as porções da pastagem mais próximas ao solo, bem como espécies forrageiras com mais ramificações permitem a presença de uma maior quantidade de larvas de parasitas.

O tempo de sobrevivência da L3 na pastagem depende das condições do meio ambiente. Quando a umidade é alta (maior que 85%), até 40% das larvas podem ficar viáveis por até 150 dias. No entanto, se a umidade é baixa (igual ou menor que 35%), mais de 60% das larvas morrem em menos de um mês (SOTOMAIOR et al., 2009).

3.1.3 Fase parasitária

A fase parasitária tem início quando o animal ingere a L3 na pastagem ou, menos frequentemente, na água de bebida. A larva é carregada junto com o alimento ao abomaso (coagulador, estômago verdadeiro) ou intestino, quando penetra na parede do órgão para se alimentar. Neste momento, o animal já pode demonstrar alguns sinais de parasitose.

Após nova muda, a larva volta à luz do órgão onde se transforma em parasita adulto e inicia a postura dos ovos. O período desde a ingestão da larva até o início da eliminação dos ovos nas fezes pode demorar de 18 a 21 dias. Alguns fatores podem alterar o tempo de ocorrência deste ciclo e a viabilidade dos parasitas (SOTOMAIOR et al., 2009).

3.1.4 Resistência anti-helmíntica

A resistência a anti-helmínticos ocorre em todas as classes de drogas utilizadas no controle dos nematóides de ovinos e caprinos (CRAIG, 1993).

O aparecimento de cepas de parasitos resistentes a anti-helmínticos pode ser explicado pela teoria da evolução onde a população original de parasitos continha alguns indivíduos com capacidade genética de sobreviver ao tratamento. Os genes envolvidos não conferem vantagem biológica, caso contrário, eles teriam se propagado através da população e uma nova droga não teria sido eficaz na primeira exposição. Como a droga elimina todos os indivíduos sensíveis, a próxima geração consistirá da progênie daqueles poucos parasitos que sobreviveram ao tratamento e muitos destes terão herdado a capacidade de sobreviver à exposição anti-helmíntica (ECHEVARRIA, 1996).

A maioria dos anti-helmínticos disponível no mercado foi desenvolvida à partir da década de 60. Existem apenas três grupos de anti-helmínticos de amplo espectro (benzimidazóis, imidazotiazóis e lactonas, macrocíclicas) e dois grupos de pequeno espectro, (salicilanilidas/fenóis substituídos e organofosforados), estes últimos utilizados especialmente para o controle de *Haemonchus* spp. (AMARANTE, 2010).

A utilização dos anti-helmínticos propiciou um aumento na produtividade dos rebanhos. Entretanto, o seu uso contínuo teve como consequência a seleção de populações de helmintos com resistência aos diferentes grupos químicos utilizados no tratamento dos animais (AMARANTE et al., 1992; MELO et al., 2003).

A necessidade de diminuição de custos sem que haja perdas na produtividade e a exigência de redução de resíduos químicos tem levado à busca de uso racional dos produtos existentes, desenvolvimento de vacinas e/ou produtos biológicos além da adoção de normas de manejo que reduzam a frequência de tratamentos anti-helmínticos (ECHEVARRIA, 1996).

Portanto, indicam-se alguns procedimentos que devem ser utilizados afim de aumentar a vida útil do fármaco e controlar o desenvolvimento da resistência anti-helmíntica.

3.1.5 Técnicas de avaliação do grau de infecção endoparasitário

3.1.6 Técnicas de contagem de ovos por grama de fezes (OPG)

O Exame de OPG (Ovos Por Grama) é baseado na técnica de contagem de ovos de nematoides presentes nas fezes dos animais.

Todas as técnicas de contagem de ovos por grama de fezes são decorrentes da técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939). Esta técnica foi aprimorada no Laboratório McMaster, da Universidade de Sidney e, daí, recebeu também o nome de Técnica de McMaster, sendo até então a técnica mais utilizada em todo o mundo para a contagem de ovos de endoparasitas.

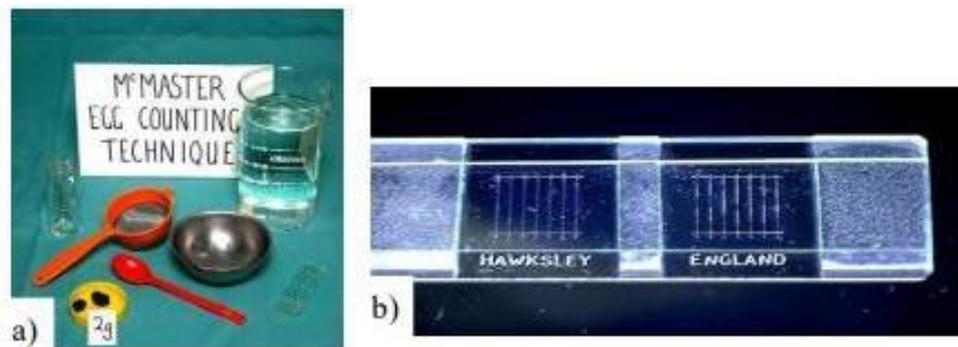


Figura 2: a) Material necessário para a realização da Técnica Ovos Por Grama; b) Câmara de McMaster

Fonte: American Consortium for small ruminant parasite control (ACSRPC, 2010)

3.1.7 Método Famacha

O método Famacha é um recurso importante no controle de *H. contortus* e sua vantagem mais significativa é a redução do número de tratamentos aplicados, o que auxilia na diminuição do desenvolvimento da resistência a anti-helmínticos. É um método de tratamento seletivo, ou seja, objetiva vermifugar somente os animais do rebanho que apresentam anemia, facilmente visualizada na mucosa ocular dos ovinos.

O método se baseia em informações científicas normalmente ignoradas pelo método de vermifugação tradicional, de que somente parte do rebanho necessita realmente de vermifugação, isto é, aproximadamente 17% das fêmeas secas, 29% das fêmeas gestantes e 55% das fêmeas lactantes (MALAN et al., 2001).

A resistência a anti-helmínticos ocorre em todas as classes de drogas utilizadas no controle dos nematóides de ovinos e caprinos (CRAIG, 1993).

O aparecimento de cepas de parasitos resistentes a anti-helmínticos pode ser explicado pela teoria da evolução onde a população original de parasitos continha alguns indivíduos com capacidade genética de sobreviver ao tratamento. Os genes envolvidos não conferem vantagem biológica, caso contrário, eles teriam se propagado através da população e uma nova droga não teria sido eficaz na primeira exposição. Como a droga elimina todos os indivíduos sensíveis, a próxima geração consistirá da progênie daqueles poucos parasitos que sobreviveram ao tratamento e muitos destes terão herdado a capacidade de sobreviver à exposição anti-helmíntica (ECHEVARRIA, 1996).

A maioria dos anti-helmínticos disponível no mercado foi desenvolvida à partir da década de 60. Existem apenas três grupos de anti-helmínticos de amplo espectro (benzimidazóis, imidazotiazóis e lactonas, macrocíclicas) e dois grupos de pequeno espectro, (salicilanilidas/fenóis substituídos e organofosforados), estes últimos utilizados especialmente para o controle de *Haemonchus* spp. AMARANTE (2010)

A utilização dos anti-helmínticos propiciou um aumento na produtividade dos rebanhos. Entretanto, o seu uso contínuo teve como consequência a seleção de populações de helmintos com resistência aos diferentes grupos químicos utilizados no tratamento dos animais, AMARANTE et al. (1992); MELO et al. (2003).

A necessidade de diminuição de custos sem que haja perdas na produtividade e a exigência de redução de resíduos químicos tem levado a busca de uso racional dos produtos existentes, desenvolvimento de vacinas e/ou produtos biológicos além da adoção de normas de manejo que reduzam a frequência de tratamentos anti-helmínticos (ECHEVARRIA, 1996).

Portanto, indicam-se alguns procedimentos que devem ser utilizados afim de aumentar a vida útil do fármaco e controlar o desenvolvimento da resistência anti-helmíntica.



Figura 3: Cartão Famacha

Fonte: Embrapa Famacha Circular Técnica 52 (2007)

Após vários anos de pesquisa na África do Sul, estabeleceu-se correlação entre a coloração da conjuntiva ocular de pequenos ruminantes e cinco intervalos de anemia indicados pelo exame de sangue, que mede a porcentagem de células vermelhas (VAN WYK et al., 1997; KAPLAN et al., 2004). Este exame, chamado de hematócrito, é o método rotineiramente usado como indicador de saúde animal. Cinco graus de coloração, ilustrados em um cartão, direcionam a vermifugação dos animais. Os graus 1 e 2 são de animais com coloração bem vermelha, ou seja, praticamente sem traços de anemia. No grau 3, já é indicada a vermifugação. Nos graus 4 e 5, a vermifugação é imprescindível, pois a mucosa apresenta palidez intensa, além do fato de que no grau 5 é indicado que o animal receba suplementação alimentar.

Tabela 1: Relação do grau famacha com a coloração da conjuntiva ocular e hematócrito orientando ou não o tratamento

Classificação pelo Famacha®	Valores de hematócrito (%)	Coloração da mucosa ocular	Everminação?
1	≥ 28	Vermelha	Não
2	$23 \leq x \leq 27$	Rósea – Vermelha	Não
3	$18 \leq x \leq 22$	Rósea	Sim
4	$13 \leq x \leq 17$	Rósea – Pálida	Sim
5	≤ 12	Pálida	Sim

Fonte: Tradução e adaptação de Molento & Severo (2004)

Já no método hematócrito, sugere-se everminar apenas os animais com hematócrito igual ou inferior a 19%. O método não elimina os parasitas sensíveis de uma só vez, mantendo animais “refúgio” e evitando a seleção de parasitas resistentes às drogas comerciais comumente utilizadas (LOURENÇO, 2006).

3.2 Fitoterapia

De acordo com Vieira et al. (1999), a fitoterapia é uma alternativa para redução do uso de anti-helmínticos convencionais, podendo inclusive acrescer a vida útil dos produtos químicos disponíveis, além de contribuir no aumento dos lucros da criação. O uso de plantas, sementes ou extratos vegetais é uma prática comum no combate aos parasitas em ruminantes, porém essa aplicação está mais comumente associada ao conhecimento empírico, muitas vezes não tendo comprovado cientificamente seus benefícios (CABARET et al., 2002).

Destaca-se também que os produtos fitoterápicos geralmente são de fácil acesso por parte dos produtores, além de normalmente não deixarem resíduos em alimentos e apresentarem baixo custo de produção (ROEL, 2002). No entanto, existe uma maior oscilação dos resultados obtidos em diferentes estudos devido às características do ambiente e formas de cultivo, colheita e conservação das plantas (HEIMERDINGER et al., 2006).

Por outro lado, o uso de fitoterápicos, por apresentarem composição variada com vários princípios ativos, implica em desenvolvimento lento da resistência (ROEL, 2002).

Dentre os fitoterápicos, a bananeira (*Musa* spp.) tem sido citada como planta que apresenta atividade anti-helmíntica. Amorin (1987) verificou efeito do extrato de folha da bananeira no controle de oxiurídeos em camundongos.

Braga et al. (2001) observaram redução significativa do número de nematódeos gastrintestinais de bezerros, de três a cinco meses de idade naturalmente infectados, tratados com folha de bananeira; Batatinha et al. (2004) verificaram, em avaliações feitas *in vitro*, redução de larvas da superfamília *Strongyloidea* superior a 95% na concentração de 130,6 mg/mL de extrato aquoso de folha de bananeira seca.

Em trabalho semelhante, Oliveira et al. (2010) verificaram que o uso de resíduos da bananicultura (lâminas foliares, pseudocolmo e coração) na forma de extratos aquosos (75 mg/mL) inibiram o desenvolvimento larval de *Haemonchus* spp. proveniente de ovinos.

Nogueira et al. (2009) verificaram que a administração de folhas de bananeira para cordeiros, uma e duas vezes por semana, não influenciou no controle de nematódeos gastrintestinais, embora tenha contribuído para manter o peso dos animais. Esse resultado indica que a bananeira, além de fitoterápico, pode ser usada como forrageira devido as suas qualidades nutricionais.

3.3 Bananeira (*Musa spp.*)

Admite-se que a origem da cultura da bananeira é do Sudoeste Asiático, devido à dispersão dessa musácea em quase todas as áreas daquela região (GOMES, 1975). A banana ocupa posição de destaque no mercado de fruta fresca no Brasil, desde sua introdução no país, no litoral baiano, no século XVI pelos colonizadores.

Levantamentos efetuados demonstram que a planta da bananeira contém 5-hidroxitriptamina (de propriedades vasoconstritivas e inseticidas), ácido caprílico (de ação fungicida e pesticida), canferol (de propriedades antibacterianas), açúcares, ácido gálico, serotonina e compostos com ação anti-hiperglicemiante. O pseudocolmo contém compostos polifenólicos, entre eles taninos, leucodelfinidina e leucocianidina, além de mucilagens, dopamina, noradrenalina, desoxixantimidina, nitrato de potássio e de magnésio, elevada quantidade de matéria mineral, aminofenóis (com ação vasoconstritora), fibras, carboidratos, clorofila, cálcio, fósforo, α -tocoferol, ácido ascórbico, 3-caroteno, niacina e sílica. Esta condição é reforçada pelas características da seiva que apresenta pH ácido e possui aminoácidos e ferro, com grande ação na formação de colágeno; possui cerca de 7,6% de proteínas, proantocianidinas, pigmentos polifenólicos, potássio, arabinosilanas, pectina, ácido urônico, além de ser um potente anestésico local (LANS et al., 2000).

Após esses levantamentos conclui-se que esse grande efeito fitoterápico que a bananeira possui deve-se em grande parte à presença de taninos em sua composição. Os taninos podem exercer uma ação direta ou indireta sobre os helmintos. Diretamente interferem no ciclo natural desses parasitas e indiretamente protegem a proteína ingerida da degradação ruminal. Esses resultados dificultam a determinação do seu real efeito anti-parasitário (BUTTER et al., 2000; KETZIS et al., 2006).

Os taninos pertencem aos grupos dos polifenóis, apresentando capacidade antioxidante. Desta forma, alimentar cordeiros com dietas ricas em taninos torna-se uma alternativa para o controle de verminoses, uma vez que esses compostos também podem atuar como antioxidante na carne desses animais (SOUZA et al., 2009).

McDonald et al. (1995) classificaram o tanino como fator antinutricional animal, sendo mais observado em monogástricos, uma vez que teores acima de 1% de taninos condensados (TC) na dieta desse grupo de animais pode trazer prejuízos para a produção, afetando o consumo, a digestibilidade da proteína e também dos aminoácidos essenciais. Segundo Selinger et al. (1996), ruminantes são mais tolerantes aos taninos, pois os efeitos negativos destes compostos são diminuídos pela ação dos microrganismos do rúmen. Estes por sua vez são capazes de degradar diversos fatores antinutricionais em compostos mais simples e não tóxicos

Getachew (1999) citou como benefícios dos TC's na nutrição animal: proteção das proteínas da degradação ruminal, intensificação da tolerância dos animais às helmintoses e prevenção do timpanismo. Desta forma, os TC's podem ser utilizados como alternativa para tornar os sistemas de produção de ruminantes mais sustentáveis.

3.4 Cultivar *Thap Maeo*

A "*Thap Maeo*" é uma cultivar de bananeira oriunda da Tailândia e selecionada no Brasil pela Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas-Ba. Por se tratar de uma planta rústica, adapta-se bem a solos de baixa fertilidade, obtendo produtividade entre 25 a 35 ton/ha, no primeiro ciclo.

Apresenta frutos de tamanho e formato semelhantes aos da cultivar "Maçã" e quando maduros possuem a casca bem amarela, polpa de cor creme, sabor ligeiramente ácido e devem ser consumidos bem maduros. O pseudocaule apresenta coloração verde claro, arroxeadado e as margens dos pecíolos e das folhas são vermelhas. É recomendada por apresentar resistência à Sigatoka negra e também à Sigatoka amarela e mal-doPanamá.

Para o Amazonas é uma cultivar com grande potencial comercial, principalmente por sua semelhança à banana 'Maçã', uma das variedades mais apreciadas pela população da região.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Ética em pesquisa animal

Os procedimentos metodológicos foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais em pesquisa (CEUA) da Universidade Federal do Amazonas, sob o protocolo nº 065/2017.

4.2 Local

O presente estudo foi executado na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localizada na Rodovia BR- 174 (Manaus- Presidente Figueiredo), Km 38.

4.3 Tratamentos, manejo e desenho experimental

Na Figura 4 apresenta-se um esquema das avaliações durante o período experimental, que ocorreu entre os meses de fevereiro a março de 2018, totalizando 35 dias.



Figura 4: Esquema do período experimental

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Foram utilizados 21 fêmeas da raça Santa Inês naturalmente infectadas, de idades variadas entre 3 e 5 anos, vivendo sob criação semi-intensiva sendo manejadas com capim quicuío da amazônia (*Brachiaria* sp), e suplementadas com concentrado e sal mineral sendo confinadas à noite em aprisco dotado de piso ripado.

Os animais selecionados, foram identificados individualmete por meio de brincos e aleatoriamente distribuídos em três grupos: Grupo I: Controle, Grupo II: Tratado com Ripercol e Grupo III: Tratado com a folha de bananeira.

Os animais do GI permaneceram sem tratamento durante toda fase do experimento. Nos animais do GII foi usado Ripercol na dose de 1mL/10 Kg por via subcutânea. A primeira dose foi administrada no dia 0 e repetida depois de 21 dias. Para os animais do Grupo III foi administrado 4 Kg de folhas frescas de bananeira por animal, durante três dias consecutivos, sendo 2 Kg fornecidos de manhã e 2 Kg a tarde, sendo repetido o fornecimento da folha de bananeira depois de 21 dias por mais 3 dias consecutivos. As folhas foram colhidas nas primeiras horas do dia, separadas e trituradas no desintegrador de forragem e fornecidas diretamente no cocho para todos os animais do Grupo III.

4.4 Contagem do Número de Ovos por Grama de Fezes (OPG)

A análise dos níveis de infecção parasitária de cada animal foi realizada através da técnica de contagem de ovos de helmintos nas fezes (OPG) (Figura 5). As amostras de fezes foram colhidas diretamente da ampola retal de todos os animais experimentais e armazenadas em sacos plásticos devidamente identificados e após a finalização das coletas foram feitas as análises e leituras do material coletado. As contagens de OPG foram realizadas semanalmente, antes de cada animal receber os respectivos tratamentos, avaliando assim o nível de infecção préexperimental. Os valores de OPG foram determinados segundo a técnica de Gordon e Whitlock (1939) modificada.

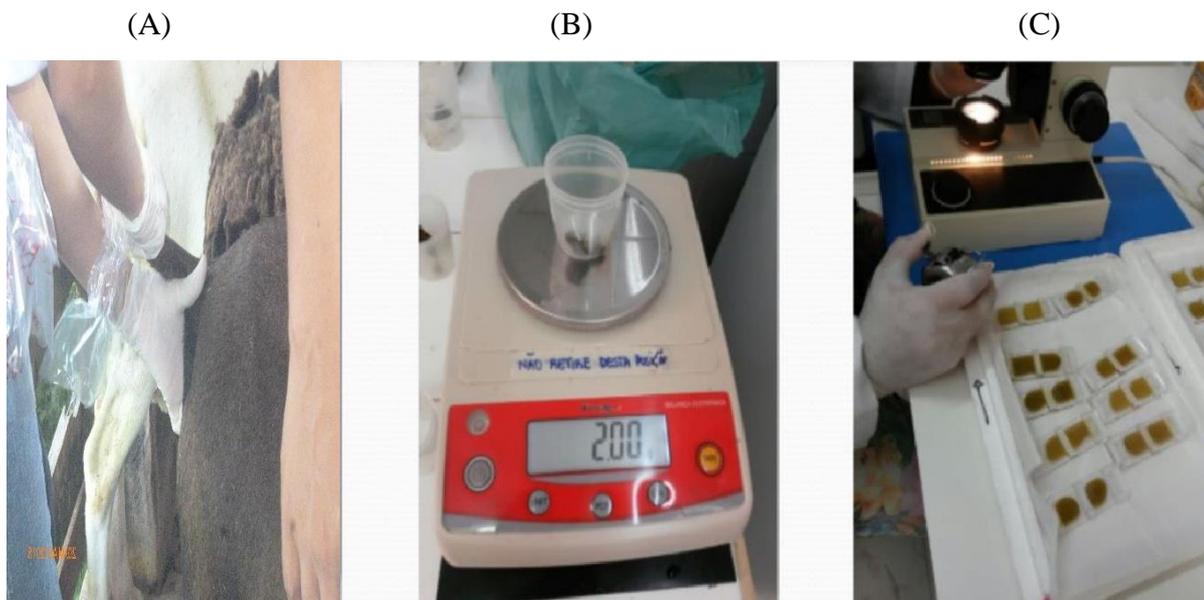


Figura 5- Coleta de fezes, pesagem e preparo de amostras para avaliação da folha de bananeira em ovinos em pastagens a) coleta direto da ampola do reto do animal; b) pesagem da amostra de fezes em balança de precisão; c) amostras nas camaras de mac master.

Fonte: Autor (2018)

A eficácia de cada grupo foi obtida a partir da redução do OPG, conforme a seguinte fórmula: $Eficácia = \frac{(OPG \text{ do dia} - OPG \text{ do dia de pós-tratamento})}{OPG \text{ do dia } 0} \times 100$. Nessa fórmula, o dia zero refere-se ao dia de aplicação do ripercol e início do fornecimento da folha. Após cada tratamento foram efetuadas análises de fezes nos dias 0, 7 e 14. Foram avaliados os valores de ganho de peso, redução na contagem do OPG, famacha e hematócrito de todos os animais experimentais. Caso houvesse resposta negativa ao tratamento com lâminas de bananeira e constatação de OPG elevado, os animais receberiam vermífugo químico para controle da verminose. As análises de hematócrito foram realizadas no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia -INPA.

4.5 Pesagem, Avaliação do Grau FAMACHA® (FMC) e Hematócrito

Todos os animais foram pesados semanalmente e avaliados quanto ao grau FMC nos dias 0, 14, 21 e 35 durante toda a fase experimental (Figura 6). A avaliação do grau FMC foi feita de acordo com a metodologia de Van Wyk et al. (1997), considerando os valores de 1 a 5.



Figura 6: Procedimentos para dosagem do vermífugo químico, hematócrito e avaliação do grau famacha.

Fonte: Autor (2018)

As pesagens eram feitas semanalmente para correta dosagem do vermífugo químico nos animais do Grupo II. A avaliação do grau FMC dos animais de todos os grupos eram feitas nos dias 0, 14, 21 e 35. As coletas para avaliação do hematócrito (Ht) foram realizadas nos dias 0, 14, 21 e 35 no mesmo dia em que ocorreram as dosagens do vermífugo químico e administração da folha de bananeira (D0). O material sanguíneo foi coletado por venopunção jugular dos animais pertencentes aos três grupos experimentais e então acondicionados em tubos com anticoagulante (10% de EDTA). Foi utilizada a técnica do microhematócrito para determinação dos valores de Ht, com a utilização de tubos capilares sendo centrifugados a 12000 rpm durante 8 minutos.

4.6. Teste de redução de contagem de ovos nas fezes (TRCOF)

O dia da aplicação da folha de bananeira e do vermífugo químico foi considerado o dia zero (D0) do TRCOF. Após as dosagens os animais permaneceram por 12 horas em observação na central de manejo e após esse tempo retornaram para a área de pastagem em que estavam antes da realização do teste.

A via de aplicação do vermífugo químico seguiu a recomendação do fabricante e os animais foram pesados para o cálculo correto da dose administrada. As coletas de fezes para realização do teste seguiram nos dias 0, 7, 14 e foram reiniciados no D0 da próxima aplicação subsequente, totalizando um período de trinta e cinco dias de avaliações a fim de obter a porcentagem de eficácia da folha de bananeira e do vermífugo químico.

4.7 Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e sete repetições

Os dados obtidos a partir das avaliações de OPG, grau FMC e peso foram submetidos à análise estatística conforme a natureza desses dados por meio do programa estatístico SAS versão 9.2.

Dessa forma, após a realização dos testes de normalidade e homogeneidade de variância, verificou-se que esses dados de OPG, grau FMC e peso não atendiam às pressuposições da ANOVA (nem após a transformação dos dados em log), pois apresentaram altos desvios padrão. Assim analisaram-se os dados com o teste de Kruskal-Wallis.

O modelo estatístico utilizado para análise de variância foi $Y_i = \mu + T_i + e_i$, onde Y_i corresponde à variável dependente; μ , à média geral; T_i , ao efeito dos tratamentos ($i = 1$ a 5) e e_i , ao resíduo.

Para os dados de hematócrito e grau FMC foi feita a análise de correlação de Spearman conforme o Procedimento CORR do SAS (2015)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Eficácia do vermífugo químico e da folha de bananeira

Os dados referentes à redução na contagem de ovos nas fezes no 7º dia pós-tratamento de cada mês de cada avaliação estão representados na Figura 7.

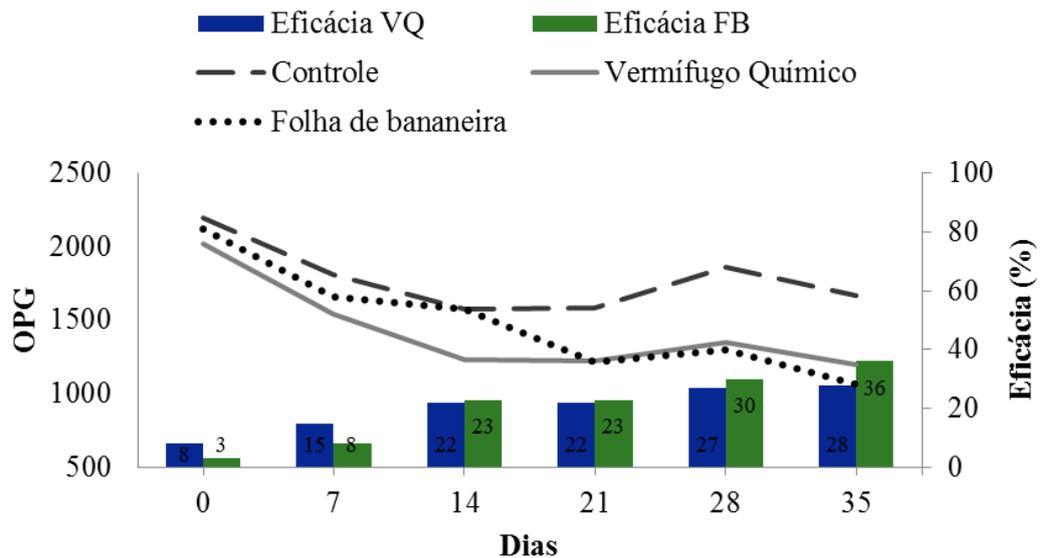


Figura 7: Contagem de ovos por gramas de fezes a cada 7 dia

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Nos grupos GII e GIII foram constatadas reduções nas contagens do OPG quando comparados ao GI.

A redução na contagem de ovos nas fezes referente ao dia 7 pós tratamento de cada avaliação mostra que o grupo que recebeu o vermífugo químico (GII) obteve os seguintes valores de eficácia a partir do TRCOF: D0 (8%), D7 (15%), D14 (22%), D21 (22%), D28 (27%) e D35 (28%). O grupo que recebeu a folha de bananeira (GIII) obteve no D0 (3%), D7 (8%), D14 (23%), D21 (23%), D28 (30%) e D35 (36%) de eficácia no mesmo período de avaliação. Os dados do TRCOF desses grupos referentes ao período de avaliação subsequentes no dia 7 pós tratamento mostram que o vermífugo químico e a folha de bananeira foram ineficazes em todas as análises, uma vez que 95% é o nível mínimo de redução para que o produto químico ou fitoterápico aplicado seja considerado eficaz.

5.2 Peso

Na Figura 8 são apresentados os dados referentes aos pesos dos animais dos três grupos experimentais, durante o período experimental. Não houve efeito de tratamento sobre o peso; Considerando os valores apresentados nos escores de Wilcoxon, o grupo tratado com o fitoterápico apresentou melhores resultados.

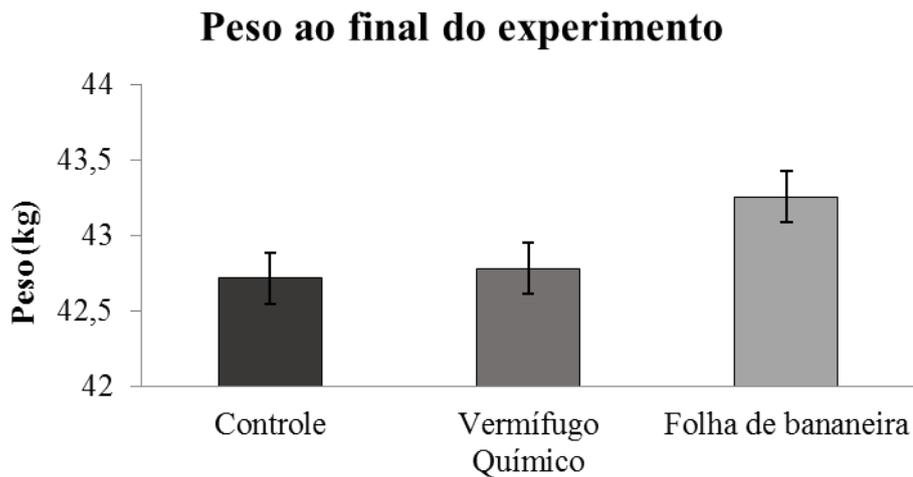


Figura 8: Peso dos animais, ao final de 35 dias tratados com vermífugo químico e a folha de bananeira

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Foi observado que o grupo controle e o grupo químico apresentaram perda de peso em comparação ao grupo alimentado com folhas de bananeira. Diferindo dos grupos controle e químico. Os animais que se alimentaram das folhas de bananeira aumentaram o peso corporal de 1,0 a 2,0 g/dia.

O aumento de peso dos animais durante o experimento pode ser atribuído ao alto teor de proteína presente na folha de bananeira como mostra na Tabela 2.

Tabela 2: Composição bromatológica da folha de bananeira

Nutriente	Folha
Proteína	13,12%

Matéria Seca	20,73%
Matéria Mineral	11,53 %
Extrato Etéreo	1,89%
FDN	60,71%
FDA	36,06 %

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A perda de peso nos grupos controle e químico pode ser explicada pela redução da disponibilidade de forragem durante o período experimental. De acordo com Kenyon et al. (2009), o escore de condição corporal e o ganho de peso podem ser usados para avaliar o estado nutricional dos ovinos, podendo assim identificar animais susceptíveis à infecção parasitária, principalmente onde há incidência de *H. contortus*. Entretanto, Wallace et al. (1999) afirmaram que usar somente o ganho de peso para avaliar o efeito da infecção parasitária sobre os animais pode não ser completamente confiável, uma vez que há relatos onde não foram observadas diferenças significativas entre animais saudáveis e infectados quando comparados por esse parâmetro.

Portanto, os resultados mostrados na Figura 8 podem demonstrar que o fornecimento das folhas de bananeira pode ser uma alternativa para a manutenção do peso corporal dos animais durante o período de escassez de forragem.

Os animais do experimento permaneceram nos piquetes experimentais por oito horas diurnas e então foram estabulados para fornecimento de suplemento concentrado contendo 16% de proteína bruta. Alguns autores relataram que animais mantidos em condições nutricionais adequadas apresentam uma resposta melhor às infecções parasitárias, contagem baixa de OPG e maior produção de anticorpos, causando redução nos índices de sobrevivência ou fecundidade desses parasitas (STRAIN; STEAR, 2001; HAILE et al., 2002; AMARANTE, 2004; KYRIAZAKIS; HOUDIJK, 2006).

5.3 Famacha©

Na Tabela 3 são apresentadas as médias referentes ao grau FMC de cada grupo experimental no 7º dia pós-tratamento de cada avaliação. Não houve efeito de tratamento sobre o grau famacha.

De acordo com o teste de Kruskal-Wallis, os animais apresentaram valores de famacha semelhantes entre si, independentes do grupo ao qual pertenciam ao nível de 5% de significância, assim como foram obtidos valores de percentuais de hematócrito semelhantes entre os animais independentes de qual grupo pertenciam ao nível de 5% de significância.

Tabela 3: Grau famacha e hematócrito dos ovinos

Tratamento	Famacha	Hematócrito
Controle	2,82 ± 0,39	22,53 ± 3,16
Vermífugo químico	2,64 ± 0,62	22,85 ± 2,99
Folha de bananeira	2,75 ± 0,51	22,46 ± 2,77
Valor de P	0,435	0,872

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Os valores de grau FMC para as ovelhas permaneceram adequados no decorrer do período experimental, variando entre os graus satisfatórios 2 e 3.

De acordo com o teste de Kruskal-Wallis, os animais apresentaram hematócritos com valores semelhantes independentes de qual grupo pertenciam ao nível de 5% de significância.

As médias de hematócrito foram 22,53, 22,85 e 22,46%, respectivamente, para os grupos Controle, GII e GIII.

Segundo Molento et al. (2004), os valores do hematócrito equivalentes aos graus FAMACHA® são: >28%: grau 1; de 23 a 27%: grau 2; de 18 a 22%: grau 3; de 13 a 17%: grau 4; e <de 12%: grau 5. Portanto, as ovelhas mantiveram o hematócrito (22 a 23%) dentro dos valores equivalentes aos FMC's 2 e 3.

Wallace et al. (1999) afirmaram que fatores como o período em que o animal permanece exposto à infecção parasitária e o estado nutricional dos animais irão contribuir para o nível da infecção parasitária, influenciando assim o grau FMC destes. Por outro lado, é importante avaliar que um quadro de anemia além de ter como causa a infecção por *H. contortus*, pode também ser causado pelas respostas das características individuais dos animais, por uma condição subnutricional e por doenças como fasciolose e cisticercose. Assim como a vermelhidão intensa na mucosa ocular pode ter como causa irritação, febre ou calor excessivo (CHAGAS et al., 2008).

5.4 OPG

De acordo com o teste de Kruskal-Wallis, os animais apresentaram valores para o OPG distintos entre si ao nível de 5% de significância. Considerando os valores apresentados nos escores de Wilcoxon, o grupo tratado com o vermífugo químico apresentou melhores resultados. No entanto o grupo tratado com fitoterápico também apresentou bons resultados quanto a redução de OPG.

Na Figura 9 são apresentados os dados referentes às médias das contagens de OPG por grupo, pós-tratamento de todas as avaliações.

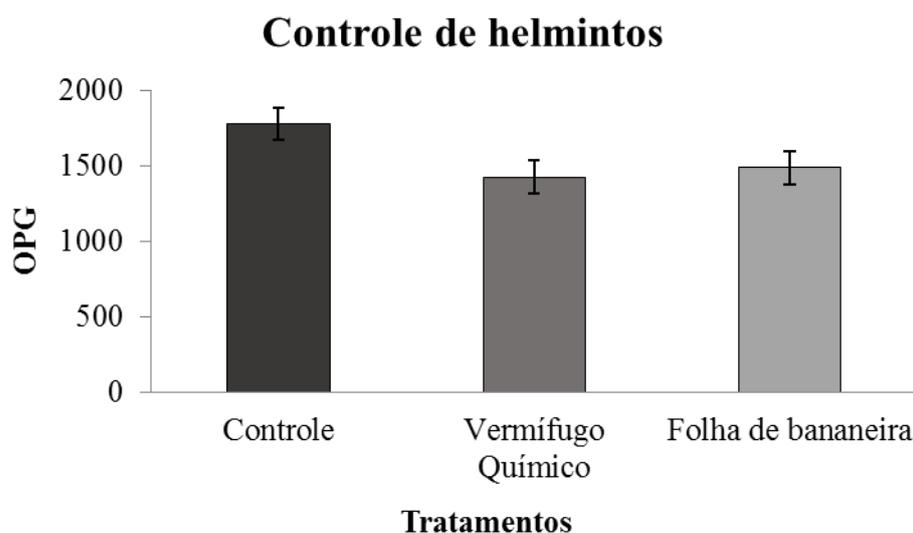


Figura 9: Contagem de ovos por gramas de fezes de ovinos, fermifugados com químico e fitoterapico durante 35 dias

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Os resultados da contagem de OPG variaram entre 800 a 2650, todavia a média geral foi de 1500 ovos, sendo considerado uma infecção de grau moderada (UENO & GONÇALVES, 1998). Esse fator pode ser explicado pelo clima predominante na região Amazônica, este por sua vez tende a favorecer o ciclo de vida dos nematódeos.

A contagem de OPG mostrou-se com pequenas variações significativas ($P>0,05$) nos tratamentos durante o período experimental. Desta forma, nas condições desse trabalho, pode-se dizer que a folha de bananeira promoveu influência no controle dos nematódeos gastrintestinais.

Oliveira (1997) observou a redução da carga parasitária por nematódeos gastrintestinais em caprinos que receberam diariamente folhas de bananeira por um período de 25 dias. O mesmo relatou que a eficácia das folhas foi de 57,1% para *Haemonchus* sp.

Acredita-se que o princípio ativo é o tanino que funciona como um vermífugo, sendo este encontrado em pequenas quantidades nas folhas de bananeira com percentual de 1,65% como mostra a Tabela 4. Mendes et al. (2009) obtiveram 0,56% de taninos condensados na folha de bananeira onde realizaram a composição em nutrientes das diferentes partes da bananeira sem aplicação comercial e que podem ser usadas no arraçamento animal.

Gregory et al. (2015) obtiveram 7,21 g de TC por Kg de matéria seca, para tanto utilizaram 24 ovinos da raça Santa Inês, com idades entre seis meses e um ano, submetidos a três tratamentos antiparasitários consecutivos com levamisole e albenzadole, seguidos de mais três tratamentos com metrifonato.

Tabela 4: Composição química da folha de bananeira

Partes da Bananeira	Taninos condensados (TC)	Ácido Gálico
	(%)	(%)
Folha de bananeira	1,65	6,72
Coração	2,07	4,25

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Duas hipóteses têm sido sugeridas para explicar o efeito anti-helmíntico dos TC contra uma população de nematódeos gastrinstetinais. A primeira é o efeito direto, definido como a capacidade que os taninos têm de agir no parasito, afetando severamente os processos biológicos dos nematódeos (HOSTE et al., 2006). A segunda hipótese poderia ser o efeito indireto, no qual os taninos poderiam atuar melhorando a utilização proteica pelo hospedeiro e conseqüentemente uma melhor resposta imológica deste aos parasitos (BUTTER et al., 2000; TRAIN; STEAR, 2001). Os TC ligam-se às proteínas da dieta formando complexo (tanino- proteína), fazendo com que as proteínas de maior valor biológico não sejam degradadas e utilizadas pela microbiota ruminal, sendo estes complexos dissociados no intestino delgado, local de absorção dos aminoácidos (MIN et al., 2003; WAGHORN, 2008). Entretanto, o exato mecanismo de ação é incerto e pode diferir dependendo do parasito e estágio de desenvolvimento da planta (MIN; HART, 2003).

FORAGEIRAS com alto teor de TC, quando fornecidos a ovinos e bovinos, melhoram a digestão proteica e absorção dos aminoácidos. Animais que apresentam uma maior absorção proteica produzem mais lã, carne e leite, assim como melhora na taxa de ovulação das fêmeas. O estado nutricional do animal é considerado um importante fator de equilíbrio na relação parasito-hospedeiro, assim como na patogênese da infecção parasitária (VALDERRÁBANO; DELFA; URIARTE, 2002).

Os taninos podem ser utilizados no bloqueio do ciclo de nematódeos em pastagens contaminadas, desenvolvimento larval, reinfecções e reduzindo a viabilidade dos nematódeos (MOLAN et al., 2003).

5.5 Famacha x Hematócrito

A correlação foi alta e negativa. A correlação de Spearman foi significativa.

Quando correlacionados os dados de FMC x HMT, encontra-se correlação entre os índices apresentados pelos animais, independentes do grupo ao qual pertenciam.

Segundo Macedo et al. (2015), a alta prevalência de *Haemonchus contortus* na produção de ovinos quando associada aos sinais clínicos que indicam anemia, possivelmente podem indicar aumento da contagem de OPG correlacionado com a diminuição do hematócrito. Outros autores também indicaram haver correlação negativa entre contagem de OPG e hematócrito (KAPLAN et al., 2004; ROCHA et al., 2004).

De acordo com esses resultados é possível notar que os métodos de OPG e FMC não permitem, de maneira isolada, a caracterização de animais quanto à sensibilidade, resistência ou resiliência ao *Haemonchus contortus*. Portanto, caso haja a associação entre OPG e hematócrito é possível usar essa associação entre os resultados das técnicas para classificar os animais em sensíveis e resilientes, considerando a possibilidade de haver uma alta carga parasitária e baixa perda sanguínea (SOTOMAIOR et al., 2007).

6. CONCLUSÕES

O fornecimento das folhas frescas de bananeira (*Musa sp.*) cultivar *Thap Maeo* contribuiu para o controle dos endoparasitas nos ovinos, uma vez que em sua composição são encontrados os taninos condensados que atuam no tratamento das infecções parasitárias. O efeito do tratamento com o fitoterápico pode ser observado a partir da diminuição da contagem de OPG e aumento do ganho de peso dos animais que receberam a suplementação com as folhas, quando comparados aos animais do grupo controle e tratados com vermífugo químico. Ao comparar os índices de Famacha e hematócrito entre os animais dos diferentes tratamentos houve semelhança nos resultados encontrados, bem como ausência nos casos de anemia. Mais estudos envolvendo a folha de bananeira servirão para constatar a ação fitoterápica do vegetal, confirmando tal atividade pela existência do tanino condensado em sua composição.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, A.F.T., et al. Efeito da administração de oxfendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v.29, p.31- 38, 1992.

AMARANTE, A. F. T.; SALES, R. DE O. Controle de Endoparasitoses dos Ovinos: Uma Revisão. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 01. n. 02, p. 14-36, 2010.

AMORIN A. Atividade anti-helmíntica e extratos de plantas em camundongos naturalmente infestados por *Syphacia obvelata* e *Aspiculuris tetraptera* (Nematoda: *Oxyuridae*). Rio de Janeiro, p.85, 1987. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

BEN SALEM, H. ET AL. Deactivation of condensed tannins in *Acacia cyanophylla* Lindl. foliage by polyethylene glycol in feed blocks. Effect on feed intake, diet digestibility, nitrogen balance, microbial synthesis and growth by sheep. *Livestock Production Science*, v. 64, n. 1, p. 51-60, 2000.

BATATINHA, M.J.M. et al. Efeitos in vitro dos extratos de folhas de *Musa cavendishii* Linn. e de sementes de *Carica papaya* Linn. sobre culturas de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.7, n.1, p.11-15, 2004.

BORBA, H.R. Avaliação da atividade antihelmíntica de extratos de plantas em camundongos naturalmente infectados por *Vampirolepis nana* Siebold, (1852) Spaskii, 1954 (Eucestoda: hymenolepidadae). Rio de Janeiro, 1996, 82 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

BRAGA, D.B., et al. Avaliação preliminary da atividade anti-helmíntica da folha de bananeira (*Musa* spp.) em bovinos. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.8, n.2, p.127-128, 2001.

BORDIN E.L. Algumas considerações sobre a resistência de nematodas gastrointestinais de ruminantes aos anti-helmínticos. In: XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária e I Simpósio Latino-Americano de Ricketioses. Ouro Preto, Minas Gerais. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v.13, Suplemento 1, 2004.

BUTTER, N.L., et al. Effect of dietary tannin and protein concentration on nematode infection (*Trichostrongylus columbriformis*) in lambs. Journal of Agricultural Science, v.134, p.89-99, 2000.

CABARET, J., et al. Managing helminths of ruminants in organic farming. Veterinary Research, v.33, p.625-640, 2002.

CHAGAS, A. C. S., ET AL. Ovinocultura: controle da verminose, mineralização, reprodução e cruzamentos na Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 65. Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, 2008.

CLIMENI, B.S.O.; MONTEIRO, M.V.; CICOTI, C.A. Hemoncose ovina. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, 11: 1-5, 2008

FORBES, A.B.; CUTLER, K.L.; RICE, B.J. Sub-clinical parasitism in spring-born, beef suckler calves: epidemiology and impact on growth performance during the first grazing season. Veterinary Parasitology, v.104, p.339-344, 2002.

FORTES, F. S.; MOLENTO, M. B. Resistência anti-helmíntica em nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes: avanços e limitações para seu diagnóstico. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 33, n. 12, p. 1391-1402, 2013.

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

FURTADO, S.K., et al. Efeito de *Carica papaya L. (caricaceae)* e *Musa paradisiaca linn.* (musaceae) sobre o desenvolvimento de ovos de nematóides gastrintestinais de ovinos. Arquivos do Instituto Biológico, v.72, p.191-197, 2005. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V72_2/furtado.PDF>. Acesso em 08 abr. 2018.

GETACHEW, G.; MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Effect of polyethylene glycol on in vitro degradability of nitrogen and microbial protein synthesis from tannin – rich browse and herbaceous legumes. British Journal of Nutrition, Cambridge, v. 84, p. 73-84, 2000.

GRAY, G.D.; BARGER, I.A.; LE JAMBRE, L.F.; DOUCH, P.G.C. Parasitological and immunological responses of genetically resistant Merino sheep on pasture contaminated with parasitic nematodes. International Journal for Parasitology, Oxford, v.22, n.4, p.417-425, 1992.

GREGORY, L., YOSHIRA, E; RIBEIRO, B. L. M.; SILVA, L. K. F. DRIED, ground banana plant leaves (*Musa* spp), for the control of *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* infections in sheep. Parasitology Research, v.114 p. 4545-4551, 2015.

HOSTE ET. AL. The effects of tannin-rich plants on parasite nematodes in ruminants. Trends in Parasitology, Philadelphia, v. 22, n. 6, p. 253-261, 2006

KENYON, F., et al. The role of targeted selective treatments in the development of refugia-based approaches to the control of gastrointestinal nematodes of small ruminants. Veterinary Parasitology, in press, doi:10.1016/j.vetpar.2009.04.015, 2009.

KETZIS, J.K., et al. Evaluation of efficacy expectations for novel and non-chemical helminth control strategies in ruminants. Veterinary Parasitology, v.139, p.321-335, 2006.

KAPLAN, R. M., et al. Validation of the FAMACHA© eye color chart for detecting clinical anemia in sheep and goats on farms in the southern United States. *Veterinary Parasitology*. 2004.

KRYCHAK-FURTADO, S.; NEGRELLE, R. B.; ZANIOLO, S. R.; KAPRONEZAI, J.; RAMOS, S. J.; SOTELLO, A. Efeito de *Carica papaya* L. (Caricaceae) e *Musa paradisiaca* (Musaceae) sobre o desenvolvimento de ovos de nematoides gastrintestinais de ovinos. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, v. 72, n. 2, p. 191-197, abr./jun., 2005.

MACEDO, F. A. F., et al. Parasitose gastrointestinal e valor do hematócrito em fêmeas ovinas alimentadas com diferentes níveis de proteína bruta. *Revista de Ciências Agroambientais*, v. 13, n. 2, p. 65-73, 2015.

MCDONALD, P., EDWARDS, R. A., GREENHALGH, C. A., MORGAN, C. A. *Animal nutrition*. 5.ed. Zaragoza: Acribia, 1995. 576p.

MENDES et al. Composição em nutrientes de diferentes partes da bananeira. *Anais da I Jornada Científica – Embrapa São Carlos – 28 e 29 de outubro 2009*.

MOLENTO M.B., TASCA C., FERREIRA M., BONONI R. & STECCA E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. *Ciencia Rural* 34: 1139-1145, 2004.

MOLENTO, M. B. Resistência parasitaria em helmintos de equídeos e propostas de manejo. *Ciência Rural*, v. 35, p.1469-1477, 2005.

NOGUEIRA, D.M., et al. Utilização de Folhas da Bananeira no Controle de Nematódeos Gastrintestinais de Ovinos na Região Semi- árida. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, n.2, p.2767-2771, 2009.

OLIVEIRA, L.N., et al. Eficácia de resíduos da bananicultura sobre a inibição do desenvolvimento larval em *Haemonchus spp.* provenientes de ovinos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.2, p.488-490, 2010.

OLIVO, C.J., et al. Uso da bananeira (*Musa spp.*) no controle de parasitas de animais domésticos: do empirismo à ciência. *Livestock Research for Rural Development*, v.19, 2007.

PEREIRA, R.G. DE A. Aproveitamento de ovinos e caprinos em pastagem cultivada na Amazônia do Brasil e sua utilização em Sistemas Agrolorestais (SAF's). Circular Técnica n° 48. Embrapa, 1999.

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

SOCCOL, V. T. (COORD.). *Verminose Ovina: Aspectos Epidemiológicos Resistência aos Anti-helmínticos e Marcadores para a Seleção de Animais Resistentes*. Curitiba: UFPR -1999.

SOTOMAIOR, C. S., et al. Identificação de ovinos e caprinos resistentes e susceptíveis aos helmintos gastrintestinais. *Revista Acadêmica*. v.5, n.4, p.397-412, 2009.

SOUZA, A.R.M.; ARTHUR, V.; BRAZACA, S.G.C. Influência da radiação gama e de diferentes dietas na qualidade da carne de cordeiros Santa Inês. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 29(4): 709- 715, out.-dez. 2009.

STRAIN, S. A. J.; STEAR, M. J. The influence of protein supplementation on the immune response to *Haemonchus contortus*. *Parasite Immunology*, Oxford, v.23, p.527-531, 2001

UENO, H.; GONÇALVES, P.C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*, 4 da ed. Japan International Cooperation Agency, Tokyo, 143p. 1998

VIEIRA, L. DA S. Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos. Sobral: Embrapa Caprinos, Série Documentos/Embrapa Caprinos, n. 58, 2005. 32 p.

VIEIRA, L. DA S. Métodos alternativos de controle de nematódeos gastrintestinais em caprinos e ovinos. Tecnologia & Ciência Agropecuária. V. 2, n. 2, p. 49-56, 2008.

WALLACE, D. S.; BAIRDEN, K.; DUNCAN, J. L.; ECKERSALL, J. L.; FISHWICK, G.; HOLMES, P. H.; MCKELLAR, Q. A.; MITCHELL, S.; MURRAY, M.; PARKINS, J. J.; STEAR, M. J. The influence of increased feeding on the susceptibility of sheep to infection with *Haemonchus contortus*. Journal of Animal Science, v. 69, p. 457-463, 1999.

WALLER, P. J. Global perspectives on nematode parasite control in ruminant livestock: the need to adopt alternatives to chemotherapy, with emphasis on biological