

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
(AGROECOLOGIA)

**UTILIZAÇÃO DO ÓLEO DE NEEM (*Azadirachta indica* A. JUSS)
NO CONTROLE DE ENDOPARASITAS DE OVINOS NA FASE DE CRIA**

JAIR BATISTA DE SOUZA

BANANEIRAS – PB

2018

JAIR BATISTA DE SOUZA

**Utilização do Óleo de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) no Controle
de Endoparasitas de Ovinos na Fase de Cria**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia) do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias (Agroecologia).

Área de Concentração: Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. George Rodrigo Beltrão da Cruz (DCA/CCHSA) – Orientador Principal

Profª Dra. Valeska Shelda Pessoa de Melo (DCV/CCA)

Prof. Dr. Max Rocha Quirino (DCBS/CCHSA)

Bananeiras - PB

2018

Catlogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S729f Souza, Jair Batista de.

Utilização do Óleo de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss)
no Controle de Endoparasitas de Ovinos na Fase de Cria
/ Jair Batista de Souza. – João Pessoa, 2018.
54 f. : il.

Orientação: George Rodrigo Beltrão da Cruz.

Coorientação: Valeska Shelda Pessoa de Melo, Max Rocha
Quirino.

Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCHSA.

1. Fitoterapia, Helmintose, Ovinocultura. I. Rodrigo
Beltrão da Cruz, George. II. Shelda Pessoa de Melo,
Valeska. III. Rocha Quirino, Max. IV. Título.

UFPB/CCHSA-BANANEIRAS

Utilização do óleo de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle
de endoparasitas de ovinos na fase de cria

Jair Batista de Souza

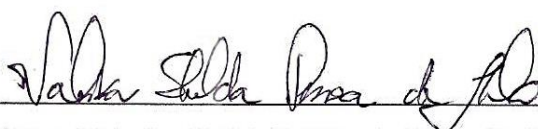
Dissertação Aprovada em: 06 de DEZEMBRO de 2018.

Comissão Examinadora:



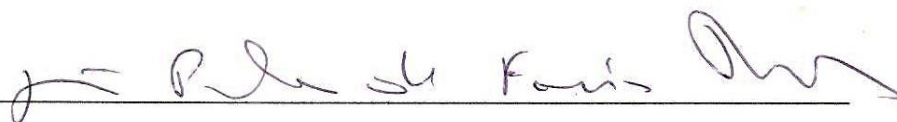
Prof. Dr. George Rodrigo Beltrão da Cruz (DCA/CCHSA/UFPB)

Orientador



Profª Dra. Valeska Shelda Pessoa de Melo (DCV/CCA/UFPB)

1º. Examinador



Dr. João Paulo de Farias Ramos (EMEPA-PB)

2º. Examinador

Ao meu pai Jaime Francisco de Souza, a minha mãe Rosenita Batista de Souza (*in memoriam*) e a minha esposa Maria Fagna Felix de Souza. Aos meus irmãos, irmãs e familiares, aos meus amigos (as) do meio acadêmico ou não, aos meus professores desde o primário até a Pós-Graduação e a todos que me serviram de inspiração.

Dedico!

Agradecimentos

A Deus, pois dele emana toda a força necessária e indispensável para a obtenção das conquistas.

Aos meus pais por me terem ensinado os valores cristãos, do trabalho, dos estudos, do respeito às leis e das liberdades individuais de cada cidadão. Valores esses que são indispensáveis para que qualquer um consiga crescimento profissional ou pessoal.

Ao professor George Rodrigo Beltrão da Cruz pela orientação na dissertação e contribuição ao longo do curso em nosso crescimento profissional e também pessoal. Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias e Agroecologia (PPGCAG) que, cada um à sua maneira, contribuiu com a nossa formação.

A professora Valeska Shelda Pessoa de Melo (DCV/CCA), pela atenção e ajuda nas atividades.

A Thiago Sousa Melo, bolsista de Pós-Doutorado do programa PPGCAG, pela contribuição em nosso trabalho e valorosa que nos deu sempre que solicitado.

A UFPB e ao PPGCAG nas pessoas dos secretários João Alves de Araújo Júnior e Tones Emanuel Soares.

Ao Laboratório de Caprinocultura e Ovinocultura do CCHSA pela disponibilidade das instalações e animais. Nas pessoas de Michele Flávia Sousa Marques, Lucélio Mendes Ferreira, Giullyann de Oliveira Salviano, Sr. Antônio Costa da Silva, Sr. Joao Luís Olinto da Silva (Joca) e a Gerson Inácio da Silva.

A “equipe” da Caprinocultura pela imensa contribuição na realização das atividades. Agradeço a Aécio Melo de Lima, André Carlos Raimundo da Silva, Daiane Gonçalves dos Santos, Evandra da Silva Justino, Luís Flávio da Silva Freire e Ivanildo Luiz Vieira da Silva.

Aos amigos (as) de turma pela contribuição nas atividades acadêmicas e bons momentos compartilhados durante o curso.

Em fim, a todo que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS..	ix
LISTA DE FIGURAS ..	x
CAPÍTULO I – Utilização do Óleo de Neem (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss) no Controle de Endoparasitas de Ovinos.....	11
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1. Ovinocultura	15
2.2. Verminose em Ovinos	16
2.3. Ciclo Evolutivo dos Parasitas de Ovinos.....	17
2.4. Resistência a Anti-helmínticos	17
2.5. Tratamentos Alternativos	19
2.6. Neem.....	20
2.7. Método Famacha [®]	20
3. CONSIDERAÇÕES	22
4. REFERÊNCIAS	23
CAPÍTULO II – Utilização do Óleo de Neem (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss) no Controle de Endoparasitas de Ovinos na Fase de Cria.....	29
RESUMO	29
ABSTRACT	30
1. INTRODUÇÃO.....	31
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	33
2.1. Local do Experimento	33

2.2. Dados para Análise	33
2.2.1. Delineamento Experimental	33
2.2.2. Tratamentos	33
2.2.3. Tomada de Pesos	34
2.2.4. Coleta de Sangue, Exames Hematológicos e Bioquímicos	34
2.2.5. Técnica Parasitológica: Contagem de Ovos por Grama de Fezes (OPG)	35
2.2.6. Técnica Parasitológica: Coprocultura.....	35
2.2.7. Método Famacha [®]	35
2.2.8. Teste de Eficiência.....	35
2.3. Análise dos Dados	36
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4. CONCLUSÕES	52
5. REFERÊNCIAS	53

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Valores médios de ovos por grama de fezes (OPG) de ovinos Santa Inês na fase de cria tratados com óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.....38
- Tabela 2.** Valores médios de peso vivo inicial, peso vivo final, ganho de peso médio diário (GPMD) e ganho de peso total (GPT) de ovinos Santa Inês na fase de cria tratados com óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018..... 39
- Tabela 3.** Valores médios do eritrograma de ovinos Santa Inês na fase de cria tratados com óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.....41
- Tabela 4.** Valores médio do leucograma de ovinos Santa Inês na fase de cria tratados com óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.....44
- Tabela 5.** Coeficientes de correlação de Pearson entre as características Famacha[©] e Ovos por Grama de Fezes (OPG) de ovinos Santa Inês na fase de cria em diferentes períodos. Bananeiras – PB, 2018.....46
- Tabela 6.** Coeficientes de correlação de Pearson entre grau de Famacha[©] e Hematócrito, Hemácias, Hemoglobina, Volume Corpuscular Médio (VCM), Concentração da Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM), Leucócitos totais, Eosinófilos e Proteína Plasmática Total (PPT) em ovinos Santa Inês na fase de cria . Bananeiras – PB, 2018.....47
- Tabela 7.** Estimativa de ovos por gêneros parasitários (N) e percentagem de gêneros de parasitas (%) encontrados em ovinos santa Inês na fase de cria antes e após o tratamento com óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.....48
- Tabela 8.** Eficácia do óleo de neem na redução da contagem de ovos por grama de fezes em ovinos Santa Inês na fase de cria. Bananeiras – PB, 2018.....50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Valores médios da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de ovinos Santa Inês na fase de cria tratados com óleo de neem em diferentes períodos. Bananeiras – PB, 2018.....40

Figura 2. Volume Corpuscular Médio de ovinos Santa Inês na fase de cria aos 42 dias de avaliação em função dos níveis crescentes de óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.....43

Figura 3. Leucócitos totais de ovinos Santa Inês na fase de cria aos 21 dias de avaliação em função dos níveis crescentes de óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.....45

CAPÍTULO I

RESUMO

SOUZA, Jair Batista de, Universidade Federal da Paraíba, Novembro de 2018. **Utilização do Óleo de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) no Controle de Endoparasitas de Ovinos.** Orientador: Prof. Dr. George Rodrigo Beltrão da Cruz.

A ovinocultura é um dos ramos mais importantes da pecuária mundial. O Brasil se apresenta como o 18º maior produtor, e têm nas regiões Nordeste e Sul os maiores rebanhos. Os produtores brasileiros se caracterizam principalmente pela produção de ovinos para aproveitamento da carne, pele e lã. As raças ovinas predominantes no Brasil são: a Sulfok, Texel, Corredelle, Santa Inês, Dorper e Morada Nova. As parasitoses gastrointestinais são o principal problema sanitário enfrentado pelos criadores. As verminoses causam retardo no crescimento, diminuição do peso, perdas reprodutivas e em casos mais graves a morte, principalmente de animais jovens. Os principais vermes intestinais de ovinos encontrados no Brasil são dos gêneros: *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Strongyloides* spp., *Oesophagostomum* spp., *Cooperia* spp. e *Bunostomum* spp. A principal forma até hoje utilizada pelos produtores para enfrentar as verminoses foi o uso de vermífugos químicos, aplicados em todo o rebanho ao longo do ano, entretanto, o uso indiscriminado dessas moléculas provocou o surgimento de parasitas resistentes e conseqüentemente a ineficiência dos tratamentos. Muitos estudos têm comprovado a resistência de parasitas aos mais variados grupos de vermífugos. Os anti-helmínticos mais utilizados para o combate a verminoses em pequenos ruminantes no Brasil são da família dos Benzimidazóis, Imidazotiazóis e Lactonas Macroclílicas. Apesar da crescente resistência dos parasitas aos vermífugos, têm surgido alternativas promissoras de tratamento das verminoses em ovinos, uma delas é a utilização de plantas com ação antiparasitária. Nesse sentido o neem indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) tem mostrado resultados animadores quando utilizada para esse fim. O neem já foi utilizado nas mais diferentes aplicações, na agricultura é utilizado no combate a mais de 200 pragas e na pecuária vem aumentando o interesse por seu uso. O neem pode ser utilizado na forma de feno, extrato, torta ou até como óleo extraído a frio. O uso dessa planta e seus derivados já se mostrou eficaz no combate a ectoparasitas como carrapatos, e em alguns trabalhos conseguiu reduzir valores da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) em ruminantes de pequeno porte. É, portanto, evidente que o principal problema da ovinocultura brasileira são as parasitoses gastrointestinais e que novos meios de controle devem ser desenvolvidos a fim de buscar a solução para esse problema. Dessa forma o uso de óleo de neem é uma das alternativas mais promissoras para o sucesso nos tratamentos antiparasitários em ovinos.

Palavras-chave: Fitoterapia, Helmintose, Ovinocultura.

ABSTRACT

SOUZA, Jair Batista de, Federal University of Paraíba, November, 2018. **Use of Neem Oil (*Azadirachta indica* A. Juss) in Control of Sheep Endoparasites.** Advisor: Dr. George Rodrigo Beltrão da Cruz.

Sheep farming is one of the most important branches of livestock in the world. Brazil presents itself as the 18th largest producer, and have the largest herds in the Northeast and South regions. The Brazilian producers are mainly characterized by the production of sheep for use of meat, skin and wool. The predominant sheep breeds in Brazil are: Suffolk, Texel, Corredelle, Santa Inês, Dorper and Morada Nova. Gastrointestinal parasites are the main health problem faced by breeders. The verminoses cause delayed growth, weight loss, reproductive losses and in more serious cases the death, mainly of young animals. The main intestinal worms of sheep found in Brazil are of the genera: *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Strongyloides* spp., *Oesophagostomum* spp., *Cooperia* spp. and *Bunostomum* spp. The main method used by farmers to deal with parasitoses was the use of chemical vermifuges applied throughout the year, however the indiscriminate use of these molecules caused the emergence of resistant parasites and consequently the inefficiency of the treatments. Many studies have proven the resistance of parasites to the most varied groups of deworms. The anthelmintics most used for the control of verminoses in small ruminants in Brazil are of the family of Benzimidazois, Imidazotiazoles and Macrocyclic Lactones. Despite the increasing resistance of the parasites to the vermifugs, promising alternatives of treatment of the verminoses in sheep have appeared, one of them is the use of plants with antiparasitic action. In this sense the Indian neem (*Azadirachta indica* A. Juss) has shown encouraging results when used for this purpose. The neem has already been used in the most different applications, in agriculture it is used in the fight against more than 200 pests and in the cattle raising has been increasing the interest for its use. Neem can be used in the form of hay, extract, pie or even as cold extracted oil. The use of this plant and its derivatives has already been shown to be effective in combating ectoparasites such as ticks, and in some studies it has been able to reduce egg counts per gram of feces (EPG) in small ruminants. It is therefore evident that the main problem of Brazilian sheep farming is gastrointestinal parasitoses and that new means of control must be developed in order to find a solution to this problem. Thus, the use of neem oil is one of the most promising alternatives for success in antiparasitic treatments in sheep.

Key words: Helminthoses, Herbal medicine, Sheep.

1. INTRODUÇÃO

A produção de pequenos ruminantes é praticada em ecossistemas com clima e vegetação diversos, sendo exercida tanto em regiões com maior abundância de chuvas e alimentos quanto em zonas semiáridas, demonstrando assim, o alto grau de adaptabilidade desses animais a diversas condições de clima e manejo (QUADROS & CRUZ, 2017).

A ovinocultura mundial alcançou um rebanho da ordem de 1,17 bilhões de animais em 2016, os principais produtores mundiais foram: a China com 17%, a Austrália com 6% e a Índia com 5% do rebanho mundial. A América do Sul possuía, também em 2016, um rebanho estimado em 66 milhões de cabeças. Já o rebanho brasileiro representava, naquele ano, apenas 1,6% do rebanho ficando em 18º no ranking mundial (FAO, 2016).

No Brasil, a ovinocultura está presente em todos os estados com a produção de carne, couro e lã, mostrando a capacidade desses animais em transformar material fibroso de baixa qualidade em proteína de alto valor nutricional (QUADROS & CRUZ, 2017). O país possui uma grande diversidade de raças, tanto estrangeiras quanto nativas, e também pratica vários cruzamentos industriais a fim de conseguir melhorias em aspectos importantes como rusticidade, produtividade e qualidade de carcaça (EMBRAPA, 2007).

Na produção de ovinos, o maior responsável por perdas econômicas nos rebanhos e o principal problema sanitário enfrentado pelos criadores são as verminoses gastrointestinais (SOTOMAIOR et al., 2009; SANTOS et al., 2016; BATISTA et al., 2016). As parasitoses geralmente não causam a morte dos animais, apresentando-se, muitas vezes, de forma subclínica. Os animais jovens são mais susceptíveis que os adultos, sofrendo mais, portanto, com essas infecções (SANTOS et al., 2016).

Os parasitas intestinais de maior prevalência em pequenos ruminantes no Brasil são dos gêneros: *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Strongyloides* spp., *Oesophagostomum* spp., *Cooperia* spp. e *Bunostomum* spp. (RODRIGUES et al., 2007). Os parasitas do gênero *Haemonchus* spp. são os de maior importância dentro dos sistemas de produção de pequenos ruminantes, e quando acometem os animais, estes podem apresentar perda progressiva de peso, com queda no volume globular, anemia, ascite e edema submandibular (MELO, 2005).

Para o controle das verminoses pode se fazer o acompanhamento do grau de infecção do rebanho através da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) ou através

de grau de anemia por meio do método Famacha[®] (QUADROS & CRUZ, 2017). Outras formas de controle são a rotação de pastagem e o uso de vermífugos comerciais (SOTOMAIOR et al., 2009). Entretanto, alguns dos fármacos mais utilizados em ovinos vêm perdendo eficiência, devido à resistência adquirida pelos parasitas ao longo do tempo (COSTA et al., 2017) outros ainda podem proporcionar um controle eficiente, quando utilizados de forma correta e nas recomendações adequadas (PEREIRA JÚNIOR et al., 2017).

Para que se minimize o problema com as verminoses em ovinos é necessário buscar métodos alternativos visando alcançar um controle mais eficaz das parasitoses (BATISTA et al., 2016). Nesse sentido, há um grande número de plantas que podem ser utilizadas para o controle das helmintoses em pequenos ruminantes (CHAGAS, 2004).

Uma das plantas com potencial para ser utilizada com anti-helmíntico em ruminantes de pequeno porte é o neem (LIMA, 2015). Barbosa (2014), utilizando folhas de neem desidratadas em caprinos verificou que houve redução nos valores de ovos por grama de fezes (OPG) e melhorias nos parâmetros sanguíneos dos animais. Objetivou-se com este trabalho descrever os meios de utilização neem (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle das verminoses intestinais de ovinos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Ovinocultura

A pecuária brasileira é uma das mais desenvolvidas do mundo e tem papel importante na economia nacional, no ano de 2015 a produção de produtos de origem animal teve um crescimento de mais de 27%, frente ao ano anterior, movimentando cerca de R\$ 438,5 bilhões, esse montante representa 30% do que é produzido pela cadeia produtiva do agronegócio brasileiro (ABIEC, 2016).

Nesse contexto a produção de ovinos também cresceu significativamente nos últimos anos. Os índices de produtividade foram elevando-se com o incremento de técnicas de manejo mais adequados, melhoramento genético e introdução de raças especializadas (VIANA, 2008). O Brasil produziu aproximadamente 91 mil toneladas de carne ovina em 2016 (FAO, 2016) no ano de 2017 o rebanho ovino estimado foi de 13 milhões de cabeças (IBGE, 2017).

A ovinocultura é praticada em todas as regiões do país, entretanto, é mais explorada nas regiões Nordeste e Sul (MENEZES, 2017). A região Nordeste participa com cerca de 60% e o Sul com aproximadamente 26% do rebanho brasileiro (IBGE, 2015). Nessas regiões a produção de ovinos tem grande importância econômica e social, sobretudo, para produtores da agricultura familiar das médias e pequenas propriedades (MENEZES, 2017). O rebanho médio de ovinos no Brasil é de pouco mais de 26 animais por estabelecimento (IBGE, 2017), caracterizando a atividade como tipicamente familiar.

As raças ovinas mais criadas no Brasil são: Ile de France, Texel, Suffolk, Somalis Brasileira, Dorper, Santa Inês, Morada Nova, Rabo Largo e Cariri (EMBRAPA, 2007). Dentre as raças criadas no Brasil a Santa Inês se destaca por apresentar um grande potencial na produção de carne, sobretudo a de cordeiros (LIMA, 2015). Os animais desta raça possuem um ótimo ganho de peso, boa qualidade de carcaça e grande rusticidade (QUADROS & CRUZ, 2017).

A ovinocultura paraibana é caracterizada como uma atividade de pequenas propriedades, baixo uso de tecnologia e controle sanitário pouco eficiente. Ela é praticada por produtores da agricultura familiar e a comercialização dos animais e da carne é feita em feiras regionais (GILHERME et al., 2017).

Na Paraíba cerca de 26 mil estabelecimentos praticam a criação de ovinos, resultando em um rebanho de 506.190 cabeças. A ovinocultura é praticada em todas as cidades do estado, mas é mais intensificada na região do cariri. A ovinocultura é uma

das atividades pecuárias mais importantes para o estado ficando atrás, em quantitativo de rebanho, apenas da produção de aves, de bovinos e de caprinos (IBGE, 2017).

2.2. Verminose em Ovinos

O principal problema sanitário dos rebanhos ovinos brasileiros são as verminoses gastrointestinais, que se caracterizam geralmente por infecções mistas, ou seja, vários parasitas estão presentes no trato gastrointestinal dos animais ao mesmo tempo (AMARANTE, 2014). As categorias mais susceptíveis são as fêmeas em lactação e os cordeiros recém desmamados (SOTOMAIOR, 2009). Os parasitas dos gêneros *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Strongyloides* spp., *Oesophagostomum* spp., *Cooperia* spp. e *Bunostomum* spp. são os de maior prevalência em pequenos ruminantes no Brasil (RODRIGUES, et al., 2007).

Haemonchus é o parasita de maior importância econômica para a ovinocultura em regiões de clima tropical e subtropical (AMARANTE, 2014). *Haemonchus* spp. quando adulto se alimenta diretamente do sangue da mucosa do abomaso provocando uma anemia hemorrágica aguda, e em infecções severas com cerca de 5.000 indivíduos adultos de *H. contortus* o animal infectado perde cerca de 250 ml de sangue por dia (URQUHART, et al., 1996). De acordo com Taylor et al., (2010) os principais sinais clínicos da hemoncose são anemia, edema submandibular, ascite e fezes mais escuras que o normal, em casos hiperagudos os ovinos podem morrer repentinamente de gastrite hemorrágica.

Trichostrongylus é outro parasita de grande importância para a ovinocultura em países tropicais. É um dos parasitas mais comuns, seu local de predileção é o intestino delgado dos pequenos ruminantes (SOTOMAIOR, 2009). Os vermes dessa espécie penetram na mucosa, após a ingestão, e ficam localizados a baixo da superfície do epitélio quando migram para o lúmen do intestino rompem a mucosa do intestinal provocando lesões que resultam na perda de sangue e proteínas, conseqüentemente os animais acometidos apresentam uma hipoproteinemia e hipoalbuminemia dentre outros sintomas secundários (PUG, 2004).

Outro nematoide gastrointestinal comumente encontrado em ovinos é o *Strongyloides*, nesse gênero apenas as fêmeas partenogênicas (fêmeas que estão produzindo ovos) parasitam os animais. Elas se localizam no intestino delgado e são os menores helmintos gastrintestinais de ovinos (AMARANTE, 2014). De acordo com Taylor et al., (2010), *Strongyloides* é o único nematoide de importância veterinária

capaz de desenvolver-se por dois ciclos de vida diferentes. Segundo Sotomaior (2009), é o único que pode se reproduzir sexuadamente no meio ambiente, desde que encontre condições favoráveis. Quando parasitam os animais, os sinais clínicos são observados principalmente em jovens, esses, quando acometidos apresentam diarreia, anorexia, perda de peso e taxa de crescimento reduzido (TAYLOR et al., 2010).

Oesophagostomum é um parasita de destaque devido a sua grande patogenicidade, ele habita o intestino grosso e provoca nódulos na mucosa, geralmente visíveis a olho nu (AMARANTE, 2014). Em infecções agudas a diarreia esverdeada é o principal sinal clínico podendo provocar morte em animais jovens como borregos e cabritos (TAYLOR et al., 2010).

Outros parasitas que provocam infecções em ovinos são do gênero *Cooperia* spp. Esses parasitas geralmente estão associados a infecções leves e mistas, os vermes adultos dessa espécie são muito pequenos, não podendo ser visualizados a olho nu, entretanto estão presentes na maioria dos rebanhos brasileiros (AMARANTE, 2014).

2.3. Ciclo Evolutivo dos Parasitas de Ovinos

Cada uma das espécies de parasitas que acometem os ovinos tem particularidades em seu ciclo evolutivo, entretanto de maneira geral, o ciclo de vida dos parasitas gastrintestinais dos ovinos começa com os helmintos adultos no trato digestivo dos hospedeiros, esses, após a copula, eliminam os ovos na pastagem através das fezes, que por sua vez eclodem dando origem as larvas de primeiro estágio (L1) e após um período de desenvolvimento se transformam em larvas de segundo estágio (L2) e depois larvas de terceiro estágio (L3), que são as formas infectantes. As larvas de terceiro estágio migram do solo para o pasto infectando os animais quando estes se alimentam. No trato digestivo as L3 mudam para larvas de quarto estágio (L4), larvas de quinto estágio (L5) e finalmente vermes adultos (SOTOMAIOR, 2009; AMARANTE, 2014). As larvas infectantes (L3) podem permanecer vivas na pastagem por um período de 60 a 90 dias, mas em condições ideais podem sobreviver por mais de um ano. O período pré-patente dos parasitas de ovinos pode varia de 18 a 21 dias (URQUHART, et al., 1996; SOTOMAIOR, 2009).

2.4. Resistência a Anti-helmínticos

A resistência anti-helmíntica pode ser definida como o aumento do número de indivíduos que passam a suportar doses de um vermífugo químico que já tenha provado

ser letal contra essa população anteriormente (ECHEVARRIA, 1996). Esse aumento na resistência pode causar grandes perdas econômicas aos produtores, chegando até mesmo a inviabilizar a atividade em alguns casos (MELO & BEVILAQUA, 2002). Os parasitas se tornam resistentes em virtude de fatores como o sistema de criação, genéticos e fatores ecológicos (PADILHA, 1996).

Dentre as práticas de manejo que contribuem para o aparecimento da resistência, a subdosagem é a principal, nesses casos o medicamento eliminará apenas os indivíduos mais sensíveis da população parasitária ficando os indivíduos menos sensíveis, esses darão origem a uma nova população de parasitas resistentes (CRAIG, 1993). Outro fator que contribui com o surgimento da resistência é a realização de tratamentos sucessivos de todos os animais (AMARANTE, 2014).

Além disso, a própria genética do parasita tem papel importante no surgimento de populações resistentes, nesse caso, o número de alelos, a dominância gênica e o grau de interação irão influenciar no aparecimento ou não da resistência aos antiparasitários (LE JAMBRE et al., 1979).

O fator ecológico também tem relação com o surgimento da resistência a anti-helmínticos. Isto ocorre porque a parcela da população de parasitas em refúgio, ou seja, os estágios de vida livre dos nematoides que estão na pastagem acabam escapando da exposição ao anti-helmíntico nos momentos de vermifugação do rebanho (PADILHA, 1996). Outro fator que tem contribuído com o aparecimento de resistência é a utilização incorreta e indiscriminada dos vermífugos comerciais disponíveis no mercado (BATISTA et al., 2016).

Muitos estudos têm comprovado o aparecimento de resistência aos vermífugos comerciais usados atualmente. Foi demonstrado resistência de parasitas as classes de anti-helmínticos Benzimidazois, Imidazotiazóis e Lactonas Macroclínicas (CHAGAS et al., 2013). Albuquerque et al., (2017), trabalhando com ovinos verificaram o aparecimento de resistência de *H. contortus* já no terceiro mês de uso do anti-helmíntico Monepantel. Cintra et al., (2018), trabalhando com caprinos observaram que *T. colubriformis* apresentou resistência ao mesmo anti-helmíntico. Rodrigues et al., (2007), encontraram resistência aos anti-helmínticos: Ivermectina, Albendazol e a Moxidectina e diminuição da eficácia do Cloridato de Levamisol a 5%. Costa et al., (2017), trabalhando com ovinos Corriedale e Ideal no Rio Grande do Sul encontraram resistência anti-helmíntica aos princípios ativos Moxidectina e Fenbendazole.

Entretanto Pereira Júnior (2017), em estudo realizado no estado do Tocantins não verificou resistência dos parasitas de ovinos as Ivermectinas 1% e ao Albendazol 1,9% quando usados de acordo com as recomendações do fabricante. Do mesmo modo Rosendo et al., (2015) verificaram a eficácia do Closantel 7,5g tanto em rebanho ovino quanto em caprinos. Também foi observado eficiência dos princípios Nitroxinil, Closantel e Cloridrato de Levamisol em ovinos no Rio Grande do Sul (COSTA et al., 2017).

2.5. Tratamentos Alternativos

A utilização de tratamento alternativos no controle ou prevenção das enfermidades é uma atividade antiga e segue sendo utilizada até os dias atuais (LIMA et al., 2012). Busca-se, hoje em dia conhecer a respeito dos princípios ativos dos vegetais e as melhores formas de se utilizá-los na medicina (GOMES, 2011).

Nas ciências veterinárias as plantas medicinais são muito utilizadas para o tratamento de enfermidades, principalmente por causa da crescente preocupação com as questões de sustentabilidade e segurança alimentar (OLIVEIRA et al., 2015). Dessa forma, a fitoterapia é uma alternativa importante para cura ou tratamento de doenças animais (LUCENA et al., 2013). O uso das plantas tem crescido principalmente pelo baixo custo, facilidade nos tratamentos e simplicidade dos preparados (LIMA FILHO & MARINHO, 2014). Outra razão para a utilização da fitoterapia é atender aos princípios da produção orgânica e agroecológica que, entre outras coisas, é formada por um público que busca um mundo mais natural, com equilíbrio e respeito ao meio ambiente e aos animais (OLIVEIRA et al., 2009).

Outras razões que explicam o crescimento do uso de plantas medicinais na medicina veterinária brasileira são o baixo risco a saúde dos animais e os baixos efeitos tóxicos, quando utilizadas de forma correta (SILVA & OLIVEIRA, 2013). Desse modo, as plantas apresentam muitas ações farmacológicas e biológicas desejáveis (SOUZA et al., 2008). Nas ciências veterinárias se utilizam diversas espécies de plantas medicinais para tratamento de doenças. Um das enfermidades mais comumente tratada com plantas são as verminoses gastrointestinais (PARRA, 2011; FREITAS et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014).

2.6. Neem

O neem (*Azadirachta indica* A. Juss) pertence à família meliácea é originário da Índia e se adapta bem a condições de clima quente (VILELA, 2008), por isso foi propagado rapidamente em todo o Brasil. O neem tem sido utilizado a mais de 2.000 anos no combate as mais diversas pragas da agricultura e inúmeras doenças tanto em humanos como em animais, entre as enfermidades combatidas por essa espécie de planta estão às verminoses gastrointestinais (NEVES, et al., 2003; BARBOSA, 2014).

De acordo com Macedo (2007), o uso do neem não provoca efeitos danosos ao meio ambiente, pois os seus compostos são biodegradáveis. Quando utilizado na agricultura o óleo de neem não tem restrições quanto ao limite máximo de resíduo e o intervalo de segurança, sendo, portanto, muito seguro (ANVISA, 2018).

A azadiractina é o princípio ativo mais importante do neem, ela provoca, nos vermes e pragas, um efeito antialimentar, antiovopositora, diminui a fecundidade e reduz o seu desenvolvimento (BITTENCOURT, 2006). A fórmula química da azadiractina é: $C_{35}H_{44}O_{16}$ (ANVISA, 2018).

O neem, utilizado na forma de folhas desidratadas, já se mostrou capaz de reduzir a quantidade de ovos por grama de fezes (OPG) quando utilizado em caprinos (BARBOSA, 2014). Para Lima (2015), sua utilização na forma de extrato ou ao natural pode funcionar como coadjuvantes interessantes no controle de parasitas gastrointestinais. Dias et al., (2014), verificaram redução nos valores de OPG em equinos tratados com a torta do neem.

O óleo de neem junto com suplementação proteica em ovinos proporcionou redução nos valores de OPG (IGARARASHI et al., 2013). Soares Filho et al., (2015), utilizando 2,5ml/kg de óleo de neem não observaram influência negativa do óleo no ganho de peso, nos padrões bioquímico e nem hematológicos dos animais.

2.7. Método Famacha[®]

O método Famacha[®] foi proposto por Van Wyk et al., em 1997. Os autores fizeram uma correlação entre a coloração da conjuntiva ocular com os valores de hematócrito de animais infectados por parasitas hematófagos (SILVA et al., 2017). O método Famacha[®] é uma ferramenta eficaz nas estratégias de combate a hemoncose dos ovinos, podendo ser utilizado em conjunto com outros métodos de diagnóstico para parasitas, como a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e a avaliação dos parâmetros sanguíneos (AMADUCI et al., 2016).

O cartão Famacha[®] possui cinco escalas de cores que variam de vermelho escuro até vermelho claro ou pálido. Pelo método, quando os animais estão com os graus 1 e 2 não necessitam de vermifugação, quando apresentam grau 3 estão em estado de atenção e nos graus 4 e 5 precisam ser tratados (SOUZA et al., 2017). De acordo com Molento et al., (2004) o grau 1 de Famacha[®] corresponde a valores de hematócrito de 28% ou maior, o grau 2 de 23 a 27%, o grau 3 de 18 a 22%, o grau 4 de 13 a 17% e o grau 5 corresponde a um hematócrito de 12 % ou menor.

A utilização do método Famacha[®] como ferramenta de diagnóstico de parasitoses em pequenos ruminantes se mostrou eficaz em diversos trabalhos científicos (SILVA et al., 2017; BARRETA et al., 2017). Fernandes et al., (2015), utilizando o método Famacha[®] também obtiveram sucesso na identificação da anemia causada por *Hemoncus* spp. tanto em ovelhas em lactação quanto em cordeiros, entretanto os autores sugerem a vermifugação dos animais já a partir do grau 3 para melhorar os resultados dos tratamentos.

3. CONSIDERAÇÕES

As verminoses gastrointestinais são o principal problema sanitário enfrentado pelos criadores de ovinos e o maior causador de prejuízos econômicos aos produtores de pequenos ruminantes no Brasil.

O controle das helmintoses praticado pelos ovinocultores brasileiros tem contribuído com o aparecimento de parasitas resistentes aos vermífugos comerciais. Portanto, é fundamental para a cadeia produtiva que se encontre novos meios para combater as verminoses.

Um grande número de plantas medicinais podem ser usadas no controle das verminoses em pequenos ruminantes, nesse sentido o neem (*Azadirachta indica* A. Juss) e seus produtos, é uma das mais promissoras.

4. REFERÊNCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Perfil da Pecuária no Brasil Relatório Anual 2016**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/Sumario.aspx>>. Acessado em: 27/05/2018.

ALBUQUERQUE, A. C. A.; BASSETTO, C. C.; ALMEIDA, F. A.; AMARANTE, A. F. T. Development of *Haemonchus contortus* resistance in sheep under suppressive or targeted selective treatment with monepantel. **Veterinary Parasitology**. v.256, p.112–11, 2017.

AMADUCI, A. G.; BORGES, J. L.; SITKO, M. D.; MARTINES, T. T.; SILVA, J. C. dos A.; SANTOS, A. P. Z. dos; FERREIRA, G. A.; ALMADA, A. F. B. de; PIAU JUNIOR, R. Parâmetros sanguíneos e OPG (Ovos por Grama de Fezes) de ovelhas mestiças da raça Dorper em diferentes graus do método Famacha. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**. v.19, n.4, p.221-225, 2016.

AMARANTE, A. F. T. **Os parasitas de ovinos**. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2014. 52p

ANVISA - Agencia Nacional de vigilância sanitária. **Anuário Estatístico do Mercado Farmacêutico 2015 - Tabelas (Versão 1.0)**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br>>. Acessado em: 26/05/2018.

ANVISA - Agencia Nacional de vigilância sanitária. **Informações comuns a todos os derivados ou drogas vegetais da planta *Azadirachta indica***. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117782/A58%2B-%2BAzadirachta%2BIndica.pdf/74998727-370b-49bd-b3bc-d74a3203b8cf>>. Acessado em: 25/09/2018.

BABJÁK, M. Anthelmintic resistance in goat herds - In vivo versus in vitro detection methods. **Veterinary Parasitology**. v.254, p.10-14, 2018.

BARBOSA, V. M. **Efeito da inclusão de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) na dieta de caprinos no controle de endoparasitas**. 2014. 40 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia), Universidade federal da Paraíba. Bananeiras, 2014.

BARETA, N. L.; RICHWICKI, L.N.; ZAPAROLI, C.F.; SPERANDIO, G.H.; CHIAPETTI, H.F.; ROSA, P.H.; RIBEIRO, T.M.D.; SEBEM, J.G.; FACCIN, A.; OLIVEIRA, D. S. Aplicação do método Famacha[®], hemograma e OPG para avaliação de parasitismo gastrointestinal em caprinos. **Revista Acadêmica Ciência Animal**. v.15, n.2, p.181-182, 2017.

BATISTA, E. K. F.; NEVES, C.A.; MENDONÇA, I.L. Resistência Anti-Helmíntica em Ovinos e Caprinos – Uma Revisão. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. Ano XIV, n.27, 2016.

BITTENCOURT, A. M. **O cultivo do Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss): Uma Visão Econômica**. 2006. 147 f. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação

em Engenharia florestal, Setor Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

BONAPARTE, L. F.; NARDI, C. M. **Fitoterapia Chinesa – Breve Histórico de Uso Complementar a Tratamentos de Saúde na Medicina Tradicional Chinesa: Revisão Bibliográfica**. 2014. 26 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Acupuntura, Centro de Especialização em Acupuntura, Faculdade de Educação, Ciência e Tecnologia, São Jose dos Campos, 2014.

BORDIN, E. L. Algumas considerações sobre a resistência de nematoides gastrintestinais de ruminantes aos anti-helmínticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.13, n.1, p.80-81, 2004.

BRASIL, R. B. **Estudo Fitoquímico e Atividade Fungicida do Extrato Metanólico das Folhas de *Azadirachta indica* (A. Juss)**. 2010. 94 f. Dissertação de Mestrado. Departamento de Química, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

CHAGAS, A.C.S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.13, n.1, p.156-160, 2004.

CHAGAS, A. C.; KATIKI, L. M.; SILVA, I. C.; GIGLIOTI, R.; ESTEVES, S. N.; OLIVEIRA, M. C.; BARIONI JÚNIOR, W. *Haemonchus contortus*: A multiple resistant Brazilian isolate and the costs for its characterization and maintenance for research use. **Parasitology International**. v.62, n.1, p.1-6, 2013.

CINTRA, M. C. R.; TEIXEIRA, V. N.; NASCIMENTO, L. V.; OLLHOFF, R. D.; SOTOMAIOR, C. S. Monepantel resistant *Trichostrongylus colubriformis* in goats in Brazil. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**. v.11, p.12-14, 2017.

COSTA, P. T.; COSTA, R. T.; MENDONÇA, G.; VAZ, R. Z. Eficácia anti-helmíntica comparativa do Nitroxinil, Levamisol, Closantel, Moxidectina e Fenbendazole no controle parasitário em ovinos. **Boletim de Indústria Animal**. v.74, n.1, p.72-78, 2017.

CRAIG, T. M. Anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**. v.46, p.121-131, 1993.

DIAS, A. S.; MELOTTI, V. D.; SERRANO, D. H.; ALTOÉ, G.; SPADETTO, R. M.; AGUIAR, G. B.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. A. T.; SOBREIRA, R. R. Avaliação da eficácia de uma formulação comercial contendo torta de nim no controle de nematóides gastrintestinais de equinos. **Acta Veterinaria Brasilica**. v.8, n.3, p.186-191, 2014.

ECHEVARRIA, F. A. M. Resistência anti-helmíntica. In: **Controle de nematoides gastrintestinais em ruminantes**. Editora Terezinha Padilha, 1996, p.53-76.

EMBRAPA. **Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos**. Dados eletrônicos - Embrapa Caprinos e Ovinos, n.2, Sobral, out. 2017.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT: Live Animals, 2016**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>>. Acessado em: 25/05/2018.

FERNANDES, M. A. M. Método FAMACHA para detectar anemia clínica causada por *Haemonchus contortus* em cordeiros lactentes e ovelhas em lactação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.35, n.6, p.525-530, 2015.

GOMES, V. T. L. **Estudo in vitro da ação antimicrobiana da *Myracrodouon urundeuva* Fr. All.** 2011. 40 f. Monografia (Graduação) - Curso de Farmácia, Departamento de Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

GUILHERME, R. F.; LIMA, A. M. C.; ALVES, J. R. A.; COSTA, D. F.; PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F.; AZEVEDO, S. S.; ALVES, C.J. Caracterização dos sistemas de produção de ovinos e caprinos no Estado da Paraíba, Semiárido do Nordeste, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 38, n.4, p.2163-2178, 2017.

IBGE. **Censo Agropecuária 2017: Resultados preliminares**. Disponível em:< https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=25&tema=75645>. Acessado em: 08/11/2018.

IBGE. **Produção da pecuária municipal - 2015**. Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015.

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**. v.34, n.1, p.301-310, 2013.

JACKSON, F. Anthelmintic resistance - The state of play. **Brazilian Veterinary Journal**. v.149, n.2, p.123-138, 1993.

KEITH, R. K. The differentiation of the infective larvae of some common nematodes parasites of cattle. **Australian Journal of Zoology**. Austrália, v.1, n.2, p.223-235, 1953.

LE JAMBRE, L. F.; MARTIN, P. J.; WEBB, R. F. Thiabendazole resistance in field populations of *Haemonchus contortus*. **Australian Veterinary Journal**. v.55, p.163-166, 1979.

LIMA FILHO, J. A.; MARINHO, M. G. V. Levantamento da diversidade e uso das plantas medicinais utilizadas por moradores do município de Puxinanã, PB, Brasil. **Gaia Scientia**. v. 8, p.229-249, 2014.

LIMA, A. M. **Efeito da Utilização de Nim Indiano (*Azadirachta Indica*) no Controle de Vermes em Ovinos Infectados Naturalmente**. 2015. 50 f. Monografia. Curso de Bacharelado em Agroecologia, Universidade Federal da Paraíba, 2015.

LIMA, R. P.; PALITOT, K. M.; REGO, M. A. E.; XAVIER, F. J. R.; SOUZA, A. E. F. Emprego de plantas medicinais em animais de companhia e de produção da zona rural do município de Juru-PB. **BIOFAR: Revista de Biologia e Farmácia**. v.8, n.1, p.1-8, 2012.

LUCENA, D. S.; SOUZA, P. F.; MARINHO, M. G. V.; FERREIRA, C. D.; LOPES, I. S.; MEDEIROS, J. X. Plantas medicinais utilizadas na comunidade urbana de lagoa,

sertão paraibano. **BIOFAR: Revista de Biologia e Farmácia**. v.9, n.1, p.105-115, 2013.

MACEDO, F. R. **Efeitos da administração da folha de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Jus) no controle de ovinos infectados naturalmente**. 2007. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2007.

MELO, A. C. F. L. **Caracterização do nematoide de ovinos, *Haemonchus contortus*, resistente e sensível a anti-helmínticos benzimidazóis, no estado do Ceará, Brasil**. 2005. 104 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005.

MELO, A. C. L. F.; BEVILAQUA, C. M. L. Resistência anti-helmíntica em nematóides de pequenos. **Ciência Animal**. v.12, n.1, p.35-45, 2002.

MENEZES, T. J. **Levantamento de dados sobre as práticas de melhoramento genético animal aplicadas na ovinocultura de corte**. 2017, 89 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade do Estado de São Paulo, Dracena, 2017.

NEVES, B. P.; OLIVEIRA, I. P.; NOGUEIRA, J. C. M. Cultivo e Utilização do Nim Indiano. **Circular Técnica nº 62, Embrapa Arroz Feijão**. Santo Antônio de Goiás, dez. 2003.

OLIVEIRA, A. P. G.; OLIVEIRA, A. F. M.; VIEIRA, B. C. R.; SOUZA, M. H.; AMARAL, A. A. Alho (*Allium sativum* Lin.) como fitoterápico para animais de produção. **Enciclopédia Biosfera- Centro Científico Conhecer**. v.11 n.22, p.46, 2015.

OLIVEIRA, L. S. S.; FERREIRA, F. S.; BARROSO, A. M. Erva de Santa Maria (*Chenopodium ambrosioides* L.): Aplicações clínicas e formas tóxicas – Revisão de literatura. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**. v.7, n.13, p.464-499, 2014.

OLIVEIRA, L. S. T.; SILVA, S. L. C.; TAVARES, D. C.; SANTOS, A. V.; OLIVEIRA, G. C. B. Uso de plantas medicinais no tratamento de animais. **Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer**. v.5, n.8, p.1-8, 2009.

PADILHA, T. Atividade de fungos nematófagos nos estágios pré-parasitários de nematódeos *Trichostrongilídeos*. **Ciência Rural**. v.26, n.2, p.333-341, 1996.

PARRA, C. L. C.; OLIVO, C. J.; FLORES, F. S.; AGNOLIN, C. A.; PIRES, C. C.; BOLZAN, A. M. S. Alteração da carga de endoparasitas em ovinos submetidos a diferentes níveis de folha de bananeira na alimentação. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.6, n.2, p.111-116, 2011.

PEREIRA JUNIOR, R. A.; SOUSA, S. A. P.; VELOSO, P. F. S.; SILVA, L. A.; ALMEIDA, K. S. Eficácia de Ivermectina e Albendazol Contra Nematódeos Gastrointestinais em Rebanho Ovino Naturalmente Infectado no Município de Palmas - TO, Brasil. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. Ano XIV, n.28, 2017.

- PUG, D.G. **Clínica de Caprinos e Ovinos**. 1ª ed. Roca, São Paulo, 2004. 528p.
- QUADROS, D. G.; CRUZ, J. F. **Produção de ovinos e caprinos de corte**. Salvador: EDUNEB. 2017, p.297.
- ROBERTS, F. H. S.; O'SULLIVAN, P. J. Methods for eggs-counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**. Austrália, v.1, n.1, p.99-102, 1950.
- RODRIGUES, A. B.; ATHAYDE, A. C. R.; RODRIGUES, O. G.; SILVA, W. W.; FARIA, E. B. Sensibilidade dos Nematoides Gastrintestinais de Caprinos e Ovinos a Anti-helmínticos na Mesorregião do Sertão Paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.27, n.4, p.162-166, 2007.
- ROSENDO, T.; PIRES, L. A.; SAYURI, T.; ZANARDO, A. S.; MOREIRA, J.; ANTONUCCI, A. M. Manejo preventivo contra doenças gastrintestinais parasitárias com o uso de closantel 7,5g em caprinos e ovinos criados a pastos no campus da faculdade de ensino superior e formação integral (FAEF) – Garça. **Ars Veterinária**. v.31, n.2, p.69, 2015.
- SALGADO, J.A.; SANTOS, C.P. Overview of anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes of small ruminants in Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**. v.25, p. 3-17, 2016.
- SANTOS, M.V.B. Levantamento de parasitoses gastrintestinais em pequenos ruminantes no Recôncavo da Bahia. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.36, n.2, p.181-182, 2016.
- SILVA, D. G.; MENEZES, B. M.; BETTENCOURT, A. F.; FRANTZ, A. C.; CORRÊA, M. R.; RUSZKOWSKI, G.; MARTINS, A. A.; BRUM, L. P.; HIRSCHMANN, L. C. Método FAMACHA® como ferramenta para verificar a infestação parasitária ocasionada por *Haemonchus* spp. em ovinos. **PUBVET**. v.11, n.10, p.1015-1021, 2017.
- SILVA, T. L.; OLIVEIRA, L. L. D. S. S. Principais plantas medicinais utilizadas no tratamento de ectoparasitas. In: **XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - JEPEX, 2013**, Recife. XIII JEPEX, 2013.
- SINDAN - **Sindicato Nacional da Indústria de Produtos Para Saúde Animal**. Mercado em 2017. Disponível em:<<http://www.sindan.org.br/sd/base.aspx?controle=8>>. Acessado em: 26/05/2018.
- SOARES FILHO, C. V; ROSA, P. R.; COSTA, R. L. D. SPADA, J. C. P. Óleo de Neem (*Azadirachta indica*) nos parâmetros parasitológicos, hematológicos e bioquímicos de ovinos naturalmente infectados por nematoides gastrintestinais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.16, n.2, p.408-419, 2015.

SOTOMAIOR, C. S. S.; MORAES, F. R.; SOUZA, F. P.; MILCZEWSKI, V.; PASQUALIN, C. A. **Parasitoses Gastrointestinais dos Ovinos e Caprinos: Alternativas de Controle**. Curitiba: Instituto EMATER, 2009. 36 p.

SOUZA, A. P.; SALES, A. Y.; PAZDIORA, R. D.; SANTOS, A. S.; MENEGUELLI, M.; MUNIZ, I. M. Estudo sobre a eficiência do método Famacha[®] no tratamento seletivo de ovinos. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**. v.6 n.1, p.1-62, 2017.

SOUZA, F. C. F.; MELO, C. T. V.; CITÓ, C. O. O.; FÉLIX, F. H. C.; VASCONCELOS, S. M. M.; FONTELES, M. M. F.; FILHO, J. M. B.; VIANA, G. S. B. Plantas medicinais e seus constituintes bioativos: Uma revisão da bioatividade e potenciais benefícios nos distúrbios da ansiedade em modelos animais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 18, n.4, p.642-654, 2008.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 780 p.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. 2^a ed. São Paulo, Guanabara Koogan, 1996. 285p.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Ano 4, n.12, 2008.

VILELA, J. A. R. **Efeito da utilização de Óleo de nim (*Azadirachta indica*) por via Dérmica e da Moxidectina por via Subcutânea na Prevenção de Infestação por *Dermobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera; Cuterebridae) em Bovinos**. 2008. 53f. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

WHITLOCK, H. V. Some modifications of the Mc Master helminth egg counting technique and apparatus. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**. v.21, n.3, p.177-180, 1948.

CAPÍTULO II

RESUMO

SOUZA, Jair Batista de, Universidade Federal da Paraíba, Novembro de 2018. **Utilização do Óleo de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) no Controle de Endoparasitas de Ovinos na Fase de Cria.** Orientador: Prof. Dr. George Rodrigo Beltrão da Cruz.

Os ovinocultores Brasileiros convivem com um problema que limita e causa prejuízos a atividade, as parasitoses gastrointestinais. O controle de helmintos é feito através de vermífugos comerciais, todavia, a maioria dos parasitas já apresenta algum tipo de resistência aos diversos princípios ativos presentes no mercado, tornando o controle caro e ineficaz. Objetivou-se, portanto, avaliar a eficácia da utilização de óleo de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle de endoparasitas de ovinos na fase de cria. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Caprinocultura e Ovinocultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias na Universidade Federal da Paraíba. Foram utilizados 20 animais da raça Santa Inês na fase de cria divididos em cinco tratamentos e quatro repetições. Os animais do tratamento 1, tratamento 2, tratamento 3, tratamento 4 e tratamento 5, receberam respectivamente 0,0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 ml/kg de óleo de neem puro com concentração mínima de Azadiractina de 1.200 ppm, sempre pela manhã após jejum de 12 horas. A aplicação do óleo foi feita nos dias 1, 7, 14, 21, 28 e 35. Os animais foram avaliados quanto ao peso, contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e coloração da mucosa ocular através do método Famacha[®] (dias 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42), Foi feita avaliação dos parâmetros sanguíneos nos dias 1, 21 e 42, e coproculturas para identificação dos gêneros parasitários presentes nos animais (dias 1 e 42). O óleo de neem não provocou nenhum sinal clínico de intoxicação nos animais, não interferiu negativamente no ganho de peso médio diário nem no ganho de peso total. O uso do neem não provocou alterações significativas nos valores do eritrograma, entretanto os valores de leucócitos totais que no dia 1 se apresentavam acima dos valores de referência, nos animais tratados, baixou para os valores normais no dia 42, indicando influência positiva do neem na resposta imune dos animais. O método Famacha[®] apresentou correlação significativa com o valor de hematócrito confirmando a sua confiabilidade na estimativa da anemia provocada por parasitas que se alimentam de sangue. Nas coproculturas os gêneros parasitários predominantes em todos os tratamentos no dia 1 foi *Haemonchus* spp. seguido de *Trichostrongylus* spp. Já no dia 42 os gêneros predominantes foram *Cooperia* spp. seguido por *Haemonchus* spp. A avaliação de OPG mostrou diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$) aos 42 dias. Já o teste de eficiência mostrou que os tratamentos com as doses de 1,5 e 2,0 ml/kg apresentaram eficiência em pelo menos um dos períodos avaliados. Conclui-se, portanto, que a utilização do óleo de neem até 2,0 ml/kg não provoca intoxicação nos animais, não afeta o ganho de peso e não tem influência negativa nos parâmetros sanguíneos, sendo capaz de melhorar o sistema imunológico. O método Famacha[®] é uma ferramenta de diagnóstico segura para estimativa do grau de anemia provocada por parasitas hematófagos em ovinos. O uso do óleo de neem em doses a partir de 1,5 ml/kg pode ser eficaz no tratamento de verminoses intestinais em ovinos na fase de cria.

Palavras-chave: Famacha[®], Fitoterapia, Helminiose, Ovinocultura.

ABSTRACT

SOUZA, Jair Batista de, Federal University of Paraíba, November, 2018. **Use of Neem Oil (*Azadirachta indica* A. Juss) on Control of Endoparasites of Sheep in the Phase of Creation.** Advisor: Dr. George Rodrigo Beltrão da Cruz.

The Brazilian ovinocultores coexist with a problem that limits and causes damage to the activity, the gastrointestinal parasitoses. The control of helminths is done through commercial worms, however, most of the parasites already present some resistance to the various active principles present in the market, making control expensive and ineffective. The objective of this study was to evaluate the efficacy of the use of neem oil (*Azadirachta indica* A. Juss) in the control of endoparasites of sheep in the breeding phase. The experiment was carried out in the Laboratory of Caprinocultura and Ovinocultura of the Center of Human, Social and Agrarian Sciences at the Federal University of Paraíba. Twenty animals of the Santa Inês breed were used in the brood phase divided into five treatments and four replicates. The animals of treatment 1, treatment 2, treatment 3, treatment 4 and treatment 5, respectively received 0.0; 0.5; 1.0; 1.5 and 2.0 ml/kg pure neem oil with minimum Azadirachtin concentration of 1,200 ppm, always in the morning after 12 hours fasting. The oil was applied on days 1, 7, 14, 21, 28 and 35. The animals were evaluated for weight, egg count per gram of faeces (EPG) and ocular mucosa staining using the Famacha method (days 1, 21, and 42, and coprocultures were used to identify the parasitic genera present in the animals (days 1 and 42). Neem oil did not cause any signs of intoxication in the animals, did not negatively interfere with the mean daily weight gain or the total weight gain. The use of neem did not cause significant alterations in erythrogram values. However, total leukocyte values that were above the reference values in the treated animals decreased to normal on day 42, indicating a positive influence of neem on immune response of animals. The Famacha[®] method showed a significant correlation with the hematocrit value confirming its reliability in the estimation of anemia caused by parasites that feed on blood. In the coprocultures the predominant parasitic genera in all treatments on day 1 was *Haemonchus* spp. followed by *Trichostrongylus* spp. Already on day 42 the predominant genera were *Cooperia* spp. followed by *Haemonchus* spp. The EPG evaluation showed a significant difference between treatments ($P < 0.05$) at 42 days. The efficiency test showed that the treatments with doses of 1.5 and 2.0 ml/kg showed efficiency in at least one of the evaluated periods. Therefore, it is concluded that the use of neem oil up to 2.0 ml/kg does not cause intoxication in animals, does not affect weight gain and has no negative influence on blood parameters and is capable of improving the immune system. The Famacha[®] method is a reliable diagnostic tool for estimating the degree of anemia caused by hematophagous parasites in sheep. The use of neem oil at doses of 1.5 ml/kg may be effective in the treatment of intestinal verminoses in sheep at breeding stage.

Key words: Famacha[®], Phytotherapy, Helminths, Sheep.

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura está difundida por todas as regiões brasileiras, entretanto, os maiores rebanhos se encontram nas regiões Nordeste e Sul (MENEZES, 2017). A região Nordeste participa com cerca de 60% e o Sul com aproximadamente 26% do rebanho brasileiro (IBGE, 2015). A produção de ovinos tem grande importância econômica e social, sobretudo, para produtores da agricultura familiar das médias e pequenas propriedades rurais dessas regiões (MENEZES, 2017).

O maior desafio sanitário para os produtores são as verminoses gastrointestinais. Essas geralmente estão presentes nos rebanhos como infecções mistas, ou seja, vários parasitas estão presentes no trato gastrointestinal dos animais ao mesmo tempo (AMARANTE, 2014). As categorias mais susceptíveis são as fêmeas em lactação e os cordeiros recém-desmamados (SOTOMAIOR, 2009).

São vários os gêneros parasitários que podem acometer os ovinos, no entanto, *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Strongyloides* spp., *Oesophagostomums* spp., *Cooperia* spp. e *Bunostomum* spp. são os de maior prevalência em pequenos ruminantes no Brasil (RODRIGUES, et al., 2007). *Haemonchus contortus* é o parasita de maior importância econômica para a ovinocultura em regiões de clima tropical e subtropical (AMARANTE, 2014). Este parasita quando adulto se alimenta diretamente do sangue da mucosa do abomaso provocando uma anemia hemorrágica aguda, que pode resultar na morte dos animais (TAYLOR et al., 2010).

As vermifugações com produtos químicos sintéticos são a principal forma de controle das helmintoses gastrintestinais em ovinos. Nesses casos, usam-se antiparasitários de amplo espectro e alto poder residual (BORDIN, 2004). Entretanto, essa utilização indiscriminada tem contribuído com o surgimento de resistência dos nematódeos a maioria dos vermífugos disponíveis no mercado (AMARANTE, 2014). Nesse sentido, Rodrigues et al., (2007), encontraram resistência aos anti-helmínticos: Ivermectina, Albendazol e a Moxidectina e diminuição da eficácia do Cloridato de Levamisol a 5%. Costa et al. (2017), trabalhado com ovinos Corriedale e Ideal no Rio Grande do sul verificaram resistência anti-helmíntica aos princípios ativo Moxidectina e Fenbendazole.

Dessa forma, para que se minimize o problema da resistência parasitaria é necessário que se busque métodos alternativos visando alcançar um controle mais eficaz das verminoses intestinais de ovinos (BATISTA et al., 2016). Dessa forma, há um

grande número de plantas que podem ser utilizadas para o controle das helmintoses em pequenos ruminantes (CHAGAS, 2004).

Nas ciências veterinárias as plantas medicinais são muito utilizadas para o tratamento de enfermidades, principalmente por causa da crescente preocupação com as questões de sustentabilidade e segurança alimentar (OLIVEIRA et al., 2015). Lucena et al. (2013), acrescentam que os fitoterápicos são uma alternativa importante para cura ou tratamento de doenças animais.

Uma das plantas com potencial para ser empregada como anti-helmíntico em ruminantes de pequeno porte é o neem (LIMA, 2015). Essa espécie de planta utilizada na forma de folhas desidratadas já se mostrou capaz de reduzir os valores de ovos por grama de fezes (OPG) quando utilizado em caprinos (BARBOSA, 2014). Para Lima (2015), sua utilização na forma de extrato ou ao natural pode funcionar como coadjuvante interessante no controle de parasitas gastrointestinais em pequenos ruminantes.

Dias et al., (2014), verificaram redução nos valores de OPG em animais da espécie equina tratados com a torta do neem. Quando utilizado na forma de óleo junto com suplementação proteica, em ovinos, proporcionou redução nos valores de OPG (IGARARASHI et al., 2013). Outros autores utilizando seu óleo não observaram influência negativa no ganho de peso, nos padrões bioquímicos e nem nos parâmetros hematológicos dos animais (SOARES FILHO et al., 2015).

Portanto, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a eficácia do óleo de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle de verminoses gastrointestinais em ovinos Santa Inês na fase de cria, infectados naturalmente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local do Experimento

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob o protocolo nº 3438310515. O experimento foi conduzido no setor de Caprinocultura e Ovinocultura pertencente ao Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, localizado no município de Bananeiras - PB. A altitude local é de 552 m, situando-se entre as coordenadas geográficas 6°41'11'' de latitude sul e 35°37'41'' de longitude, a Oeste de Greenwich, com clima quente e úmido. A temperatura da região varia entre a máxima de 36 °C e a mínima de 18°C com precipitação média anual de 1.200 mm (IBGE, 2015).

2.2. Dados para Análise

2.2.1. Delineamento Experimental

Foram utilizados 20 ovinos da raça Santa Inês (machos e fêmeas) na fase de cria com peso médio de 15,17±6,15 kg e idade média de 101±7,16 dias. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Cada animal foi considerado uma parcela experimental. Os animais foram mantidos em regime intensivo, estabulados em baias de piso suspenso ripado, com cocho externo, alimentando-se de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) à vontade e concentrado na proporção de 3% do peso vivo por animal por dia. A água foi fornecida também à vontade. Foi feita uma contagem de ovos por grama de fezes (OPG) pela técnica modificada de Whitlock (1948), uma semana antes do início do experimento para determinar o número de ovos de parasitas e distribuição dos animais dentro dos tratamentos, visando uma maior homogeneização possível dos grupos de acordo com a varável resposta.

2.2.2. Tratamentos

Foi utilizado óleo de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) 100% puro, não emulsionado com concentração mínima, de acordo com o fabricante, de 1.200 ppm do princípio ativo azadiractina. Os tratamentos foram os seguintes:

- a) Tratamento 01 (T1): 0,0 ml/kg de peso vivo;
- b) Tratamento 02 (T2): 0,5 ml/kg de peso vivo;

- c) Tratamento 03 (T3): 1,0 ml/kg de peso vivo;
- d) Tratamento 04 (T4): 1,5 ml/kg de peso vivo;
- e) Tratamento 05 (T5): 2,0 ml/kg de peso vivo.

Os animais foram submetidos a jejum alimentar de 12 horas antes de cada aplicação do neem. O óleo foi ofertado aos animais sempre pela manhã, por via oral, aplicados com pistola dosadora semelhante ao tratamento convencional no 1º, 7º, 14º, 21º, 28º e 35º dias de experimento.

2.2.3. Tomada de Pesos

Os animais foram pesados em balança digital da marca Laboremus[®] modelo BL300 Digital, com intervalo de precisão de 50g, nos dias 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42. Os pesos dos animais foram anotados em fichas individuais e em seguida adicionados ao banco de dados principal em planilhas.

2.2.4. Coleta de Sangue, Exames Hematológicos e Bioquímicos

As análises de sangue foram realizadas no Laboratório de Patologia Clínica, do Hospital Veterinário do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB) localizado na cidade de Areia-PB.

As amostras sanguíneas foram colhidas no 1º, 21º e 42º dias de tratamento para a realização de exames hematológicos e bioquímicos. O sangue foi colhido em dois tubos de 4 ml na veia jugular. Um frasco com ácido etilenodiaminotetracético potássico (EDTA) para determinação do hematócrito (volume globular) pelo método de micro hematócrito com centrífuga (12.000 rpm/5 min), e da hemoglobina (colorimetria). No outro frasco o sangue foi mantido 20 °C para obtenção do soro e posterior dosagem de proteína total com “kit” comercial Labtest (Diagnóstica S.A.[®] Lagoa Santa, MG). A contagem do número total de hemácias, leucócitos e a determinação da concentração de hemoglobina foram feitas por meio de um contador automático de células para uso veterinário (CC550 – CELM). A concentração de proteína plasmática total foi determinada com o auxílio do refratômetro. A partir de esfregaços corados com May-Grunwald-Giemsa (MGG) foram determinados às quantidades e cada tipo de leucócito. O volume corpuscular médio (VCM) e a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) foram obtidos por cálculo: $VCM = Ht/n^\circ$ de hemácias e $CHCM = Hb/Ht$.

2.2.5. Técnica Parasitológica: Contagem de Ovos por Grama de Fezes (OPG)

Antes do uso do óleo de neem foram colhidas fezes nos dias 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 para a realização de exames parasitológicos. As amostras foram colhidas diretamente da ampola retal dos animais para contagem de OPG pela técnica modificada de Whitlock (1948). Esse exame foi realizado no Laboratório de Caprinocultura e Ovinocultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA/UFPB).

2.2.6. Técnica Parasitológica: Coprocultura

Para a coprocultura, as fezes foram colhidas diretamente da ampola retal dos animais nos dias 1 e 42. Foi feito um *pool* das fezes dos animais de um mesmo tratamento e realizado uma coprocultura para cada tratamento no dia 1 e outra no dia 42. As larvas foram cultivadas de acordo com a técnica de Roberts e O'Sullivan (1949). A identificação dos gêneros parasitários foi feita por meio da chave de Keith (1953). As coproculturas foram realizadas no Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva, do Hospital Veterinário do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB) localizado na cidade de Areia-PB.

2.2.7. Método Famacha[®]

Para avaliação dos animais foi utilizado, além da técnica parasitológica o método Famacha[®], através de cartão específico com escala de cores que varia de grau 1 a 5 e tem correlação com o hematócrito do animal. O método Famacha[®] foi aplicado nos dias 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42.

2.2.8. Teste de Eficiência

Para verificar a eficácia do óleo de neem foi utilizado o teste de eficiência para resistência anti-helmíntica, de acordo com a equação abaixo apresentada. Segundo este teste a eficácia é interpretada, de acordo com Zajac & Conboy (2006), da seguinte maneira: Eficácia > 90% = eficiente; Eficácia de 80% a 90% = Baixa eficiência ou Suspeita; Eficácia < 80% = ineficiente.

$$Eficiência (\%) = \frac{(OPGc - OPGt)}{OPGc} \times 100$$

Em que:

OPGc= OPG referente ao primeiro controle antes da aplicação do fitoterápico;

OPG_t= OPG tratamento após a primeira aplicação.

2.3. Análise dos Dados

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso (DIC) com cinco tratamentos e quatro repetições. Os valores de OPG foram transformados pelo $\text{Log}_{10}(x+10)$ e as variáveis do sangue foram transformadas por $\sqrt{x+0,5}$ para homogeneização das variâncias. A análise de variância foi realizada pelo procedimento GLM, com medidas repetidas no tempo, por meio do programa estatístico SAS[®] (2012). O Modelo estatístico usado para análise de regressão foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + b_1(A_j - A) - b_2(A_j - A)^2 + e_{ijk}$$

Em que;

Y_{ijk} = Valor observado das variáveis estudadas, relativo a cada indivíduo recebendo o nível j de neem;

μ = Constante geral da característica;

T_i = Efeito do tratamento i (i = 1, 2, 3, 4 e 5);

b_1 = Coeficiente linear de regressão da variável Y, em função dos níveis de utilização de óleo de neem;

b_2 = Coeficiente quadrático de regressão da variável Y, em função dos níveis de utilização de óleo de neem;

A_j = Níveis de ingestão de óleo de neem pelos animais;

A = Nível médio de ingestão de óleo de neem pelos animais;

e_{ijk} = erro aleatório associado em cada observação.

As variáveis obtidas através do OPG foram, além da Regressão, submetidas ao teste para comparações múltiplas de médias, utilizando o Teste de Tukey. O nível de significância adotado foi de 5%. O modelo utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + e_{ijk}$$

Em que;

Y_{ijk} = Valor observado das variáveis estudadas, relativo a cada indivíduo recebendo o nível j de óleo de neem;

μ = Constante geral da característica;

T_i = Efeito do tratamento i ($i = 1, 2, 3, 4$ e 5);

e_{ijk} = erro aleatório associado em cada observação.

Foi realizado o teste de correlação de Pearson entre os resultados do grau de Famacha[®] e os valores da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), os valores de Hematócrito, Hemácias, Hemoglobina, Concentração da Hemoglobina Corpuscular media, Volume Globular Médio, Proteína Plasmática Total, Leucócitos Totais e Eosinófilos, adotando-se 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de ovinos tratados com óleo de neem em diferentes períodos. Verifica-se que não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos até o dia 35 de tratamento, todavia, no dia 42 os animais tratados com 0,5 ml/kg e 1,5 ml/kg apresentaram valores significativamente menores ($P<0,05$) que os animais tratados com 2,0 ml/kg, entretanto não diferiram estatisticamente do grupo de animais controle (0,0 ml/kg) e do grupo de animais que receberam 1,0 ml/kg.

Ainda na Tabela 1 verifica-se que houve efeito de regressão em função dos dias de aplicação do óleo de para os animais tratados com 0,5 e 1,5 ml/kg.

Tabela 1. Valores médios de ovos por grama de fezes (OPG) de ovinos Santa Inês na fase de cria tratados com óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.

Período (Dia)	Níveis de Óleo de Neem (ml/kg)					P- value	CV(%)
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0		
1	9.962,5	7.737,5	14.825,0	15.287,5	9.937,5	0,8906	18,86
7	4.387,5	8.550,0	5.012,5	5.037,5	12.410,0	0,5336	16,53
14	2.925,0	9.787,5	6.475,0	5.987,5	3.537,5	0,6570	16,10
21	3.675,0	2.000,0	7.387,5	2.400,0	7.250,0	0,8916	15,01
28	3.812,0	3.462,5	6.150,0	1.887,5	8.587,5	0,3968	10,87
35	1.187,5	1.387,5	3.287,5	3.175,0	875,0	0,3456	13,81
42	1.887,5ab	875,0b	7.187,5ab	862,5b	8.587,5a	0,0179	13,71
P- value	0,4028	0,0005*	0,6392	0,0096*	0,3065		

Valores seguidos de letras iguais na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

*Efeito de regressão

A análise estatística mostrou que não houve diferença entre os animais do grupo controle e os outros tratamentos, exceto o de maior dosagem, que apresentou OPG mais elevado que os grupos tratados com 0,5 e 1,5 ml/kg. Nesse sentido, verifica-se que os valores absolutos de OPG dos animais que receberam 0,5 e 1,5 ml/kg de óleo foram numericamente menores que nos animais dos outros tratamentos aos 42 dias. Para Hassum (2008), a contagem de ovos por grama de fezes por si só não traduz com clareza a quantidade de vermes adultos presentes nos animais. Já que um parasita fêmea pode aumentar sua produção de ovos para se adequar a condições adversas do ambiente, como por exemplo, uma baixa repentina na população de vermes adultos. Vários autores utilizando feno de neem (BARBOSA, 2014), extrato de neem (LIMA, 2015), e óleo de neem (SOARES FILHO et al., 2015), não verificaram diferença estatística entre os tratamentos em pequenos ruminantes, no entanto, os valores de OPG baixaram em

alguns casos. Iqbal et al., (2010), utilizando pó de semente e extrato metanólico até 3g/kg verificaram uma redução, respectivamente, de 29,3 e 40,2% nos valores do OPG e justificaram sua utilização dependendo da natureza e da intensidade da infecção.

Os valores médios de peso vivo inicial, peso vivo final, ganho de peso médio diário (GPMD) e ganho de peso total (GPT) de ovinos tratados com óleo de neem estão dispostos na Tabela 2. Verifica-se que não houve diferença estatística ($P>0,05$) para nenhuma das variáveis analisadas. Esses resultados mostram que o óleo de neem não influenciou negativamente no ganho de peso dos animais. Possivelmente por ser um produto de baixa toxicidade não influencia negativamente na microbiota ruminal dos animais, também não interfere na ação dos micro-organismos na degradação da celulose e hemicelulose a nível de rúmen, não prejudicando, portanto, a disponibilidade de nutrientes para os ovinos.

Tabela 2. Valores médios de peso vivo inicial, peso vivo final, ganho de peso médio diário (GPMD) e ganho de peso total (GPT) de ovinos na fase de cria tratados com óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.

Variáveis (kg)	Níveis de Óleo de Neem (ml/kg)					P-value	CV(%)
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0		
Pv Inicial	15,438	14,088	14,463	16,425	15,425	0,9906	46,43
Pv Final	20,275	16,888	17,325	21,075	18,988	0,8860	36,21
GPMD	0,115	0,067	0,067	0,113	0,087	0,5235	56,36
GPT	4,838	2,800	2,863	4,650	3,563	0,5255	56,48

CV: coeficiente de variação

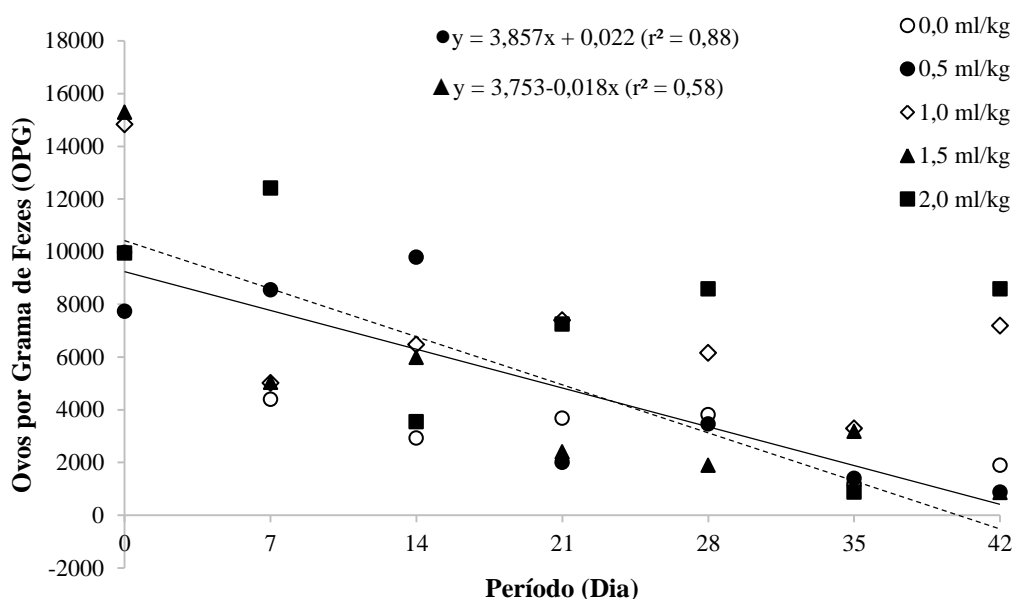
Durante o experimento, também não foi verificado, mesmo na maior dosagem utilizada, nenhum sinal clínico de intoxicação nos animais como resultado do uso do neem. Isso se deve ao fato do óleo de neem ser um produto pouco tóxico aos mamíferos. Soares filho et al., (2015), utilizando 2,5 ml/kg também não relataram sinais de intoxicação em ovinos. Entretanto, Brito (2013), utilizando óleo de neem por via oral em carneiros verificou diminuição no ganho de peso e sinais de intoxicação com a dose de 2,0 ml/kg e casos de morte de animais quando utilizou a dose de 3,0 ml/kg.

Barbosa (2014), utilizando até 17,5 g/kg de feno de neem em caprinos da raça Saanen não verificou diferença significativa para as variáveis Pv inicial e Pv final. No entanto, para as variáveis GPT e GPMD verificou uma redução linear. Lima (2015), em trabalho utilizando extrato de neem, até 4,0 ml/animal em ovinos, não verificou alteração no peso vivo durante o experimento. Igarashi et al., (2013), utilizando óleo de neem e suplementação proteica na dieta de ovinos também não observaram interferência

negativa do óleo de neem no GPMD dos animais e nem no GPT. Assim como Soares Filho et al., (2015), utilizando uma dose de 2,5 ml/kg de óleo de neem por via oral em ovinos com intervalos de 14 dias também não observaram influência negativa do neem no peso dos animais.

Na Figura 1 são apresentados os valores do OPG de ovinos Santa Inês tratados com óleo de neem nos diferentes dias do experimento. Verifica-se que houve efeito regressivo linear para as dosagens de 0,5 ml/kg e 1,5 ml/kg em função do dia de realização do OPG. A regressão foi decrescente indicando que à medida que o tempo passa os valores do OPG dos animais que receberam essas dosagens diminuem, sugerindo assim, uma influência positiva do óleo de neem nos animais tratados com essas dosagens.

Figura 1. Valores médios da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de ovinos Santa Inês tratados com diferentes doses de óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.



Observa-se ainda, que nos demais grupos de animais tratados há uma grande oscilação nos valores médios do OPG nas diferentes coletas. Essa oscilação pode ter ocorrido porque há uma grande variabilidade na quantidade de ovos produzidos por cada fêmea de parasita em função das condições ambientais encontradas, além da hora da coleta ter influência nos valores do OPG (UENO & GONCALVES, 1998). Outra explicação para essa oscilação e maior aumento dos valores de OPG no final do experimento é a capacidade que os parasitas têm de interromper o seu desenvolvimento

em estágios de vida intermediários fazendo a mudança para adultos apenas quando há uma redução na população de vermes (URQUHART, et al., 1996).

Na Tabela 3 estão dispostos os valores do eritrograma dos ovinos Santa Inês tratados com óleo de neem em diferentes dias de experimento. Verifica-se que não houve efeito significativo dos tratamentos nos valores de hemácias ($P>0,05$). No entanto esses ficaram abaixo do valor de referência para a espécie em todos os tratamentos e nos diferentes períodos avaliados. Isso mostra que os animais apresentaram quadro de anemia durante todo o trabalho. A coprocultura mostrou que o parasita predominante no início do experimento foi o *Haemonchus*, um parasita que se alimenta diretamente do sangue da mucosa do intestino dos animais, explicando o quadro.

Tabela 3. Valores médios do Eritrograma de ovinos Santa Inês na fase de cria tratados com óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.

Variáveis	Dia	Níveis de Óleo de Neem (ml/kg)					P-value	CV(%)
		0,0	0,5	1,0	1,5	2,0		
Hemácias ($\times 10^6/\text{mm}^3$) **(8-16)	1	6,45	4,25	7,38	6,98	5,83	0,5096	10,25
	21	7,75	7,38	6,33	6,30	5,88	0,5585	12,67
	42	7,43	7,28	6,43	7,10	6,23	0,7095	10,25
Hemoglobina (g/dl) **(8-16)	1	8,68	8,85	8,40	9,08	6,63	0,4023	10,71
	21	9,35	8,73	8,43	8,93	7,85	0,9052	13,51
	42	9,68	9,10	8,83	10,40	7,85	0,4612	10,71
Hematócrito (%) **(24-50)	1	26,00	26,25	25,25	27,25	21,50	0,7184	11,87
	21	28,00	26,25	25,25	26,75	23,50	0,9031	13,51
	42	29,00	27,25	26,50	31,25	23,50	0,4612	10,71
Volume Corpuscular Médio (fL) **(23-48)	1	40,33	39,60	34,60	38,55	40,23	0,6671	8,60
	21	37,30	35,53	39,58	51,53	40,30	0,0994	9,16
	42	39,08	37,88	41,35	44,08	37,88	0,0310*	3,43
Conc. Hemoglobina Corpuscular Média (%) **(31-38)	1	33,35	33,40	33,23	33,33	33,33	0,6402	0,19
	21	33,35	33,20	33,33	33,33	33,38	0,1915	0,11
	42	33,38	33,35	33,28	33,25	33,40	0,3395	0,14
Proteína Plasmática Total (g/dl) **(6-7,5)	1	6,48	6,10	6,03	6,68	5,85	0,8817	20,35
	21	6,88	6,38	6,40	6,93	6,30	0,8366	15,29
	42	6,95	6,38	6,15	6,55	6,03	0,5059	14,50

*Efeito de regressão significativo a 5%

**Valor de Referência para a Espécie (MEDWAY, et. al., 1973)

A contagem de hemoglobina e os valores de hematócritos nos três períodos de avaliação se mantiveram dentro do padrão de referência para a espécie, não se modificando com a aplicação do óleo de neem, exceto no grupo de animais que receberam 2,0 ml/kg de óleo, esses apresentaram valores a baixo da referência durante o

experimento. Mesmo assim, não foi verificada diferença entre os tratamentos para essas variáveis ($P>0,05$). Isso mostra que o neem não teve influência na contagem de hemoglobina nem no hematócrito dos animais, sendo, portanto, seu uso seguro quanto a variação nesses componentes sanguíneos.

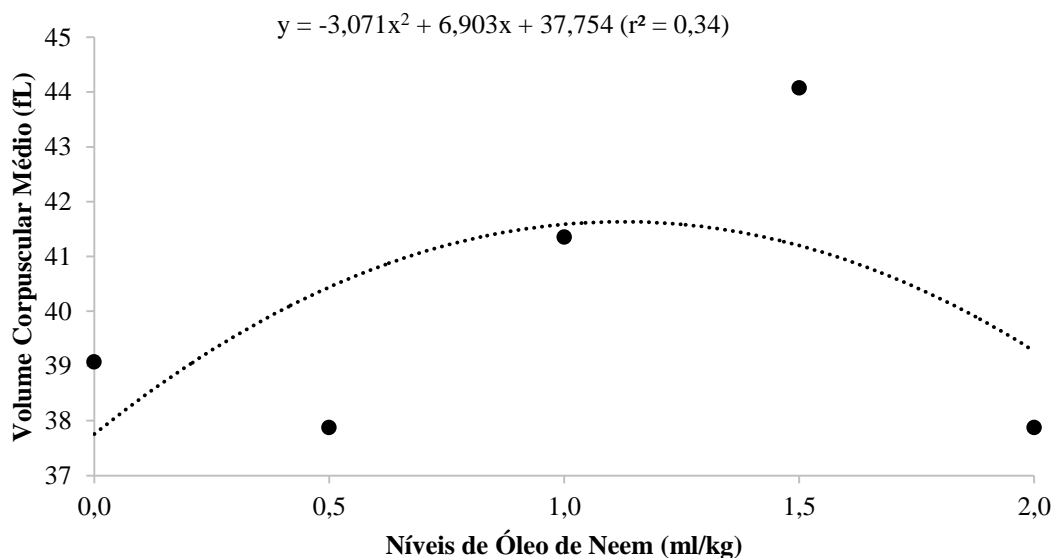
Com relação aos índices hematimétricos (CHCM e VCM) os valores se mantiveram dentro dos valores de referência para a espécie indicando um que os animais apresentaram uma anemia normocítica e normocrômica, típica de casos de perda de sangue total. Anemia desse tipo é verificada em animais que não apresentam doenças degenerativas ou deficiência alimentar, sendo comum em animais parasitados. Os valores de volume corpuscular médio (VCM) apresentaram efeito de regressão aos 42 dias de tratamento ($P<0,05$).

Verifica-se, também na Tabela 3, que os valores de proteína plasmática total (PPT) não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos ($P>0,05$). Os valores de PPT ficaram abaixo dos valores de referência para a espécie. É comum em animais com altas cargas parasitarias uma queda nos valores de PPT já que os parasitas competem com os animais pelos nutrientes, provocando um quadro de hipoproteïnemia, que resulta muitas vezes, em sinais clínicos típicos de verminoses, como edema submandibular e ascite. Isto ocorre em função da perda de líquido do vaso para o tecido em virtude da diminuição do gradiente de concentração sanguíneo.

Corroborando com estes resultados, Soares Filho et al., (2015), utilizando uma dose de 2,5 ml/kg de óleo de neem em ovinos Santa Inês também não verificaram alterações nos padrões hematológico e bioquímico no sangue dos animais em decorrência dos tratamentos com neem.

Na Figura 2 são apresentados os valores de volume corpuscular médio (VCM) aos 42 dias de avaliação em função dos níveis crescentes de óleo de neem. Observa-se que houve efeito regressivo quadrático em função das doses de neem ($P<0,05$). Isso mostra que o aumento nas doses de óleo de neem promove um incremento nos valores do volume corpuscular médio até a dose de 1,2 ml/kg de óleo, que é o ponto ótimo de utilização do neem para o VCM, a partir dessa dose ocorre um decréscimo nos números de volume corpuscular médio. Barbosa (2015), em trabalho utilizando folhas de neem desidratadas para caprinos não verificou diferença nos tratamentos com o uso do fitoterápico no VCM mesmo na dosagem de 17g/animal/dia a cada sete dias por um período de 10 semanas.

Figura 2. Volume Corpuscular Médio de ovinos Santa Inês na fase de cria aos 42 dias de avaliação em função dos níveis crescentes de óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.



Na Tabela 4 são apresentados os dados relativos ao leucograma de ovinos Santa Inês na fase de cria tratados com óleo de neem. Verifica-se que houve efeito de regressão nos valores de leucócitos totais aos 21 dias de tratamento em função dos níveis de óleo de neem ($P < 0,1$). Constata-se ainda que a contagem de leucócitos totais mostrou-se acima dos valores de referência para a espécie no dia 1 nos tratamentos com as doses de 0,0; 0,5; 1,0; 1,5 ml/kg e dentro do padrão de referência no grupo que recebeu 2,0 ml/kg. Já nos dias 21 e 42 apenas os animais que receberam 0,0 ml/kg apresentaram valores acima da referência para a espécie, mostrando uma influência positiva do óleo de neem na resposta imunológica dos animais tratados. Soares Filho et al., (2015), em trabalho realizado com ovinos Santa Inês, tratados com 2,5 ml/kg de óleo de neem por via oral, também verificaram que houve decréscimo no valor de leucócitos totais já a partir da segunda semana de tratamento.

Os leucócitos são células sanguíneas do sistema imunológico que participam da defesa dos seres vivos contra agentes infecciosos. Os valores de leucócitos totais tendem a aumentar em situações diversas como: infecções parasitárias ou bacterianas, processos inflamatórios, estresse, entre outros (HOKAMA & MACHADO, 1997).

Tabela 4. Valores médios do leucograma de ovinos Santa Inês na fase de cria tratados com óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.

Variáveis	Dia	Níveis de Óleo de Neem (ml/kg)					P-value	CV(%)
		0,0	0,5	1,0	1,5	2,0		
Leucócitos ($\times 10^3/\text{mm}^3$) **(4-12)	1	15,45	15,95	12,53	14,35	9,87	0,5491	18,85
	21	15,85	11,10	11,33	10,30	9,00	0,0560*	12,14
	42	13,08	11,05	7,70	11,50	10,13	0,2070	14,54
Segmentados **(700-6000)	1	3042,3	5320,0	5442,3	5881,0	4306,7	0,3143	27,80
	21	5209,5	4048,5	5091,7	3150,0	3762,3	0,2144	16,14
	42	4272,7	3666,5	3029,0	4676,5	4181,5	0,5342	20,58
Linfócitos **(2000-9000)	1	8875,3	4605,0	10468,8	7822,5	14480,0	0,5870	38,49
	21	9712,0	6142,5	5679,7	6572,0	4370,7	0,1154	20,87
	42	7449,7	6605,7	3660,5	6216,0	5272,3	0,3558	26,26
Monócitos **(0-750)	1	319,75	262,50	481,00	287,00	450,50	0,1570	22,15
	21	452,50	560,00	270,25	479,00	331,25	0,6190	36,36
	42	686,25	307,00	336,25	214,25	436,00	0,4594	40,43
Eosinófilos **(0-1000)	1	681,50	212,50	305,50	359,50	160,50	0,3798	87,60
	21	255,00	349,00	283,25	99,00	536,25	0,6755	77,90
	42	666,25	470,75	119,25	393,25	235,25	0,5000	56,08

*Efeito de Regressão Significativo a 10%

** Valor de Referência para a Espécie (MEDWAY, et. al., 1973)

Os valores dos leucócitos segmentados, linfócitos e monócitos em todas as avaliações (dias 1, 21 e 42) ficaram dentro dos valores de referência para a espécie. Não havendo efeito significativo para nenhuma dessas variáveis avaliadas ($P > 0,1$). Esses resultados mostram que o uso do neem não prejudica o sistema imunológico dos animais, mesmo com o uso por longos períodos.

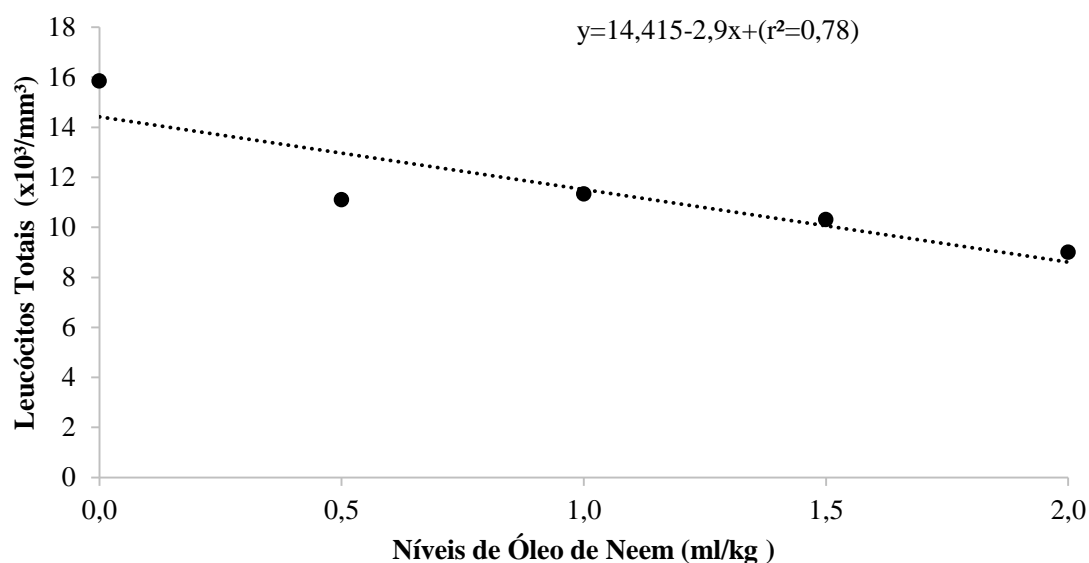
Não houve diferença significativa ($P > 0,1$) nos valores de eosinófilos, ficando esses, dentro dos valores de referência em todos os tratamentos e nos diversos períodos de avaliação. Entretanto, os valores absolutos aos 42 dias de tratamento, nos animais que receberam 0,0 ml/kg, ficaram muito acima do valor dos animais tratados, sugerindo que a carga parasitária nesses animais foi superior à dos tratados.

De acordo com Hokama & Machado, (1997) a elevação do número de eosinófilos está associada, entre outros, a infecções parasitárias. Os eosinófilos apresentam proteínas que conseguem se ligar e lesionar a membrana dos parasitas, sendo responsáveis pelo mecanismo de defesa contra os estágios larvários de helmintos intestinais (THRALL, et. al., 2007).

Os valores de leucócitos totais em função das doses de óleo de neem em ovinos Santa Inês na fase de cria aos 21 dias de tratamento são apresentados na Figura 3.

Observa-se que houve efeito de regressão linear ($P<0,1$) na contagem de leucócitos totais dos animais. A ocorrência do efeito linear indica que o aumento das doses de óleo de neem provoca uma redução dos valores de leucócitos. Essa ação do neem fez com que os valores de leucócitos totais chegassem à faixa de referência para a espécie, contribuindo com a melhora na imunidade dos animais.

Figura 3. Leucócitos totais de ovinos Santa Inês na fase de cria aos 21 dias de avaliação em função de níveis crescentes de óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.



Na Figura 3 pode ser visto ainda, que os valores observados ficaram muito próximos dos valores estimados indicando confiabilidade nos dados dessa variável. Os resultados indicam uma influência positiva do óleo de neem no sistema imunológico dos animais, uma vez que, valores elevados de leucócitos totais estão associados a quadros de infecções ou outras enfermidades.

Na Tabela 5 estão dispostos os valores de correlação entre o grau de Famacha[®] e os valores de OPG de ovinos Santa Inês na fase de cria. A correlação foi significativa ($P<0,05$) nos dias 7, 21 e 42, a correlação foi positiva, indicando que à medida que o grau Famacha[®] baixa os valores de OPG também diminuem. A correlação significativa, embora não tenha ocorrido em todos os períodos de avaliação, mostra que o cartão Famacha[®] pode ser útil na estimativa de infecção parasitária em ovinos. O cartão pode ser útil tanto para os parasitas que se alimentam de sangue, quanto para os demais parasitas, haja vista que todos vão influenciar nos valores do OPG.

Abrão et al., (2010), em estudos realizado com ovinos concluíram que o método Famacha[®] pode ser ferramenta útil no diagnóstico de parasitas intestinais, sobretudo aos do gênero *Hemonchus* spp., principalmente, quando associado a outras ferramentas de diagnóstico.

Tabela 5. Coeficientes de correlação de Pearson entre as características Famacha[®] e Ovos por Grama de Fezes (OPG) de ovinos Santa Inês na fase de cria em diferentes períodos. Bananeiras – PB, 2018.

Variável	Período (Dia)						
	1	7	14	21	28	35	42
Valor da Correlação	0,3499	0,4950*	0,2721	0,5067*	0,3089	0,3266	0,6929*
P-value	0,1304	0,0265	0,2458	0,0226	0,1850	0,1599	0,0007

*Significativo pelo teste de Pearson a 5%

Em trabalho realizado com ovinos mestiços de Dorper, Amaduci et al., (2016), também verificaram correlação significativa entre o grau Famacha[®] e os valores de OPG, corroborando assim com os presentes resultados. Todavia, Roberto et al., (2018), em trabalho realizado com ovelhas a pasto não observaram correlação significativa entre o grau de Famacha[®] e os valores de OPG.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados referentes aos coeficientes de correlação de Pearson entre grau de Famacha[®], Hematócrito, Hemácias, Hemoglobina, Volume Corpuscular Médio (VCM), Concentração da Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM), Leucócitos totais, Eosinófilos e Proteína Plasmática Total (PPT) em ovinos Santa Inês na fase de cria.

Os valores de correlação entre Famacha[®] e hematócrito foram significativos ($P < 0,05$) em todos os períodos de avaliação e mostraram uma correlação alta e negativa, isso significa que à medida que os valores de Famacha[®] aumentam os valores do hematócrito diminuem e vice-versa. Esses resultados mostram que o método Famacha[®] é eficiente para diagnóstico de anemia em ovinos Santa Inês na fase de cria. Foi observado também que os valores de correlação ficam mais altos com o aumento da idade dos animais. Esses resultados já eram esperados uma vez que o método Famacha[®] é uma correlação direta entre o valor do hematócrito e as diferentes tonalidades da coloração da mucosa (MINHO & MOLENTO, 2014). Abrão et al., (2010), Costa et al., (2011), Amaduci et al., (2016) e Limeira et al., (2018), também verificaram correlação significativa ($P < 0,05$) de valor negativo entre o grau Famacha[®] e os valores de hematócrito em ovinos. Por outro lado, Cinta et al., (2018), em estudo realizado com

cordeiros de 60 a 210 dia concluíram que o método Famacha[®] não deve ser usado isoladamente como ferramenta de diagnóstico de anemia em ovinos dessa faixa etária.

Com relação à hemoglobina os resultados mostram uma correlação significativa com o método Famacha[®] em todas as avaliações, isso também já era um resultado esperado uma vez que um dos sinais de baixa hemoglobina é a coloração da mucosa pálida. A correlação foi negativa indicando que quando um valor aumenta o outro diminui. Em avaliação de ovelhas a campo feita por Roberto et al., (2018), também foi verificada correlação significativa entre as variáveis Famacha[®] e hemoglobina, os valores de correlação encontrados foram negativos.

A correlação entre o grau Famacha[®] e os valores de hemácia em ovinos Santa Inês na fase de cria não foram significativos no primeiro dia de avaliação, entretanto nos dias 21 e 42 de avaliação a correlação foi significativa ($P < 0,05$). Da mesma forma, trabalhando com ovinos, Amaduci et al., (2016), e Roberto et al., (2018), observaram correlação significativa entre o grau de Famacha[®] e o valor de hemácias.

Tabela 6. Coeficientes de correlação de Pearson entre grau de Famacha[®], Hematócrito, Hemácias, Hemoglobina, Volume Corpuscular Médio (VCM), Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM), Leucócitos totais, Eosinófilos e Proteína Plasmática Total (PPT) em ovinos Santa Inês. Bananeiras – PB, 2018.

Variáveis	Famacha [®]		
	Dia 1	Dia 21	Dia 42
Hematócrito	-0,68248*	-0,71042*	-0,73501*
Hemoglobina	-0,65334*	-0,71291*	-0,73222*
Hemácias	-0,40881	-0,63169*	-0,69200*
CHCM	-0,06730	-0,43589	0,17468
VCM	-0,58139*	-0,24264	-0,15592
PPT	-0,50608*	-0,48932*	-0,60838*
Leucócitos totais	-0,32623	-0,34256	-0,49112*
Eosinófilos	-0,30232	-0,08210	-0,29370

*Significativo pelo teste de Pearson a 5%

Para a CHCM e os valores de eosinófilos, não foram verificadas correlação significativa com grau Famacha[®] ($P > 0,05$). Resultados semelhantes foram encontrados por Amaduci et al., (2016), em estudo sobre correlação entre o método Famacha[®] e os parâmetros sanguíneos de ovinos. Em contradição com esses resultados, Roberto et al., (2018), verificaram efeito significativo entre as variáveis eosinófilos e Famacha[®] em ovelhas mantidas a campo.

Os valores de leucócitos totais e VCM apresentaram correlação significativa apenas em um dos períodos avaliados. Outros autores não verificaram correlação entre essas duas variáveis e o grau Famacha[®] (ABRÃO et al., 2010; AMADUCI et al., 2016).

Ainda na Tabela 6, os resultados apresentados mostram que há uma correlação negativa e significativa entre o grau de Famacha[®] e os valores de PPT ($P < 0,05$). Esses resultados mostram que animais com o menor grau de Famacha[®] apresentam maiores valores de proteína plasmática. Esse resultado permite afirmar que o método Famacha[®] pode ser útil não apenas para controle seletivo de infecções por parasitas hematófagos em ovinos, mas também, por parasitas não hematófagos, haja vista que infecção por helmintos intestinais não hematófagos provocam uma queda nos valores de PPT. Já Amaduci et al., (2016), não verificaram correlação significativa entre estas variáveis.

Na Tabela 7 estão demonstrados os gêneros parasitários encontrados nas coproculturas realizadas nos dias 1 e 42 de tratamento, assim como a quantidade de ovos estimados por cada gênero parasitário, a redução de cada gênero ao final do experimento, bem como a redução dos parasitas nos grupos de animais que receberam as diferentes doses de óleo de neem.

Os gêneros parasitários predominantes no início do experimento, em ordem decrescente de percentagem foram: *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Oesophagostomum* spp., *Cooperia* spp. e *Strongyloides* spp. No Brasil esses são os parasitas de maior prevalência em rebanhos ovinos. Esses resultados também demonstram a alta prevalência de parasitas do gênero *Haemonchus*, o principal parasita intestinal de ovinos e o responsável pelas maiores perdas econômicas ligadas a sanidade em animais desta espécie. O *Haemonchus* spp. provoca, nos animais afetados, um quadro de anemia hemorrágica, o que foi comprovado pelos valores baixos de hemácias. Já os parasitas dos gêneros *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp. e *Strongyloides* spp. competem com o organismo do animal por nutrientes provocando, nos animais, quadros de hipoproteinemia, que também foi confirmado pelos resultados do hemograma.

Em trabalho realizado por Starling et al., (2017), em rebanhos ovinos no estado do Espírito Santo também foi verificado uma maior presença de parasitas dos gêneros *Haemonchus* spp. e *Trichostrongylus* spp. Costa et al., (2017), em estudo com ovinos das raças Corriedale e Ideal observaram a presença do *Haemonchus* spp. em 100% das coproculturas realizadas. Limeira et al., (2018), trabalhando com ovinos e caprinos de diversas raças também concluíram que o gênero *Haemonchus* spp. foi o predominante.

Tabela 7. Estimativa de ovos por gêneros parasitários (N) e percentagem de gêneros de parasitas (%) encontrados em ovinos santa Inês na fase de cria antes e após o tratamento com óleo de neem. Bananeiras – PB, 2018.

Gênero	Níveis de Óleo de Neem (ml/kg)										Grupo tratado	
	0,0		0,5		1,0		1,5		2,0			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	Med.	%Med.
Início do Experimento												
<i>Haemonchus</i>	7.970	80	6.963	90	11.860	80	15.134	99	7.950	80	10.477	88
<i>Trichostrongylus</i>	1.490	15	774	10	1.483	10	153	1	1.391	14	950	8
<i>Oesophagostomum</i>	0	0	0	0	1.483	10	0	0	99	1	396	3
<i>Cooperia</i>	498	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Strongyloides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	497	5	124	1
Total	9.958	100	7.737	100	14.826	100	15.287	100	9.937	100	11.947	100
Final do Experimento												
<i>Haemonchus</i>	283	15	219	25	4.312	60	518	60	6.890	80	2.985	68
<i>Trichostrongylus</i>	94	5	44	5	719	10	78	9	859	10	425	10
<i>Oesophagostomum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cooperia</i>	1.510	80	613	70	2.156	30	259	30	859	10	972	22
<i>Strongyloides</i>	0	0	0	0	0	0	9	1	0	0	2	0
Total	1.887	100	876	100	7.187	100	864	100	8.608	100	4.384	100
Redução da Contagem de Ovos e Gêneros												
<i>Haemonchus</i>	-7.687	-96	-6.744	-97	-7.548	-64	-14.616	-97	-1.060	-13	-7.492	-72
<i>Trichostrongylus</i>	-1.396	-94	-730	-94	-764	-52	-75	-49	-532	-38	-525	-55
<i>Oesophagostomum</i>	0	0	0	0	-1.483	-100	0	0	-99	-100	-396	-100
<i>Cooperia</i>	1.012	203	613	0	2.156	0	259	0	859	0	972	0
<i>Strongyloides</i>	0	0	0	0	0	0	9	0	-497	-100	-122	-98
Total	-8.071	-81	-6.861	-89	-7.639	-52	-14.423	-94	-1.329	-13	-7.563	-63

No final do experimento o percentual de parasitas do gênero *Haemonchus* spp. diminuiu em todos os tratamentos, exceto nos animais tratados com 2,0 ml/kg de óleo que se manteve estável. Nos animais tratados com 0,5 e 1,5 ml/kg a redução foi de 97% e no geral os animais que receberam o óleo de neem apresentaram uma redução de 72% na presença de *Haemonchus*, foi verificado ainda uma redução de 55% no tricostrogilus, 100% em *Oesophagostomum* e 98% em *Strongyloides*, sendo que o gênero *Cooperia* teve aumento no grupo de animais tratados. Essa redução no percentual de *Haemonchus* spp. é uma resposta positiva, uma vez que os parasitas desse gênero são os responsáveis pelas maiores perdas econômicas causadas por verminoses na produção de ovinos. Verificou-se também que o grupo de animais tratados com 1,5 ml/kg foi o que apresentou o maior percentual de redução de gêneros parasitários e a maior redução na quantidade ovos por grama de fezes.

Os valores médios de ovos por grama de fezes (OPG) de ovinos Santa Inês na fase de cria tratados com óleo de neem e os resultados do teste de eficiência a partir da

segunda semana de tratamento são apresentados na Tabela 8. O teste de eficiência mostrou que até o 14º dia de avaliação todos os tratamentos foram ineficientes (eficiência < 80%). No dia 35 a utilização da dose de 2,0 ml/kg mostrou-se eficiente (eficiência > 90%) e a utilização de 0,0 e 0,5 ml/kg apresentaram baixa eficiência (eficiência de 80 a 90%). Na avaliação realizada no dia 42 os animais não tratados e os tratados com 0,5 ml/kg apresentaram baixa eficiência (eficiência de 80 a 90%) e os animais tratados com 1,0 ml/kg e 2,0 ml/kg apresentaram resultados ineficientes (eficiência < 80%). Os animais que receberam 1,5 ml/kg a partir do dia 21 mostraram resultados bastante positivos. Apresentaram baixa eficiência nos dias 21, 28 (eficiência de 80 a 90%), ficaram muito próximo dos valores de baixa eficiência no dia 35 (redução de 79%) e foram eficientes no dia 42 (eficiência > 90%). As doses de 1,5 ml/kg e 2,0 ml/kg foram as únicas que em algum momento do período experimental foram eficientes (eficiência > 90%). Iqbal et al., (2010), conseguiram redução máxima de 40,2% nos valores de OPG de ovinos tratados com extrato metanólico ao 15 dias, mas ainda assim justificaram o seu uso em algumas situações.

Tabela 8. Eficácia (Efic.) do óleo de neem na redução da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) em ovinos Santa Inês na fase de cria. Bananeiras – PB, 2018.

Período (Dia)	Níveis de Óleo de Neem (ml/kg)									
	0,0		0,5		1,0		1,5		2,0	
	OPG	Efic.	OPG	Efic.	OPG	Efic.	OPG	Efic.	OPG	Efic.
1	9.963	-	7.737	-	14.825	-	15.287	-	9.937	-
7	4.387	56%	8.550	-11%	5.013	66%	5.037	67%	12.410	-25%
14	2.925	71%	9.787	-26%	6.475	56%	5.987	61%	3.537	64%
21	3.675	63%	2.000	74%	7.387	50%	2.400	84%*	7.250	27%
28	3.813	62%	3.463	55%	6.150	59%	1.887	88%*	8.587	13%
35	1.187	88%*	1.387	82%*	3.287	78%	3.175	79%	875	91%*
42	1.887	81%*	875	89%*	7.187	51%	863	94%*	8.587	13%

**Eficiente > 90%; *Baixa eficiência 80% a 90%; Ineficiente < 80% (Zajac & Conboy, 2006)

Verifica-se ainda que os valores absolutos de OPG no dia 35 ficaram a baixo de 1000 apenas no grupo de animais que receberam 2,0 ml/kg de óleo de neem, nos animais que receberam 0,5 e 1,5 ml/kg do fitoterápico o OPG foi inferior a 1000 no dia 42. Esses resultados mostram que o óleo de neem conseguiu controlar as parasitoses quando utilizado em dosagens constantes ao longo do tempo. Os resultados mostraram que, de acordo com Ueno & Gonçalves (1998), ao final do experimento apenas os animais tratados com 0,5 e 1,5 ml/kg de óleo apresentaram infecções moderadas, os

demais apresentaram infecções pesadas. Para Pug (2004), animais com infecções superiores a 500 a 1000 de OPG apresentam infecções graves e necessitam de vermifugação convencional. Nesse sentido em sistemas de criação onde se busque o controle das verminoses a níveis aceitáveis e não simplesmente a eliminação completa dos parasitas, o óleo de neem pode ser uma alternativa interessante.

4. CONCLUSÕES

A utilização de óleo de neem não influencia negativamente no peso vivo final, no ganho de peso médio diário e nem o ganho de peso total de ovinos, como também não provoca intoxicação nos animais.

O uso do óleo de *Azadirachta indica* A. Juss não interfere negativamente nos valores do eritrograma em ovinos na fase de cria, entretanto contribui com a melhora do sistema imunológico dos animais.

O método Famacha[®] é uma ferramenta confiável para diagnóstico de anemia causada por parasitas hematófagos em ovinos e pode contribuir com o controle seletivo de infecções por parasitas intestinais.

O óleo de neem, na dose de 1,5 ml/kg, é capaz de diminuir o grau de infecções por parasitas intestinais em ovinos na fase de cria.

5. REFERÊNCIAS

ABRÃO, D. C.; ABRÃO, S.; VIANA, C. H. C.; VALLE, C.R. Utilização do método Famacha no diagnóstico clínico individual de haemoncose em ovinos no Sudoeste do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.19, n.1, p.68-70, 2010.

AMARANTE, A. F. T. **Os parasitas de ovinos**. Editora UNESP Digital. São Paulo, 2014. 52p.

AMADUCI, A. G.; BORGES, J. L.; SITKO, M. D.; MARTINES, T. T.; SILVA, J. C. dos A.; SANTOS, A. P. Z. dos; FERREIRA, G. A.; ALMADA, A. F. B. de; PIAU JUNIOR, R. Parâmetros sanguíneos e OPG (ovos por grama de fezes) de ovelhas mestiças da raça Dorper em diferentes graus do método Famacha. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**. v.19, n.4, p.221-225, 2016.

BARBOSA, V. M. **Efeito da inclusão de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) na dieta de caprinos no controle de endoparasitas**. 2014. 40 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia), Universidade federal da Paraíba. Bananeiras, 2014.

BARETA, N. L.; RICHWICKI, L.N.; ZAPAROLI, C.F.; SPERANDIO, G.H.; CHIAPETTI, H.F.; ROSA, P.H.; RIBEIRO, T.M.D.; SEBEM, J.G.; FACCIN, A.; OLIVEIRA, D. S. Aplicação do método Famacha[®], hemograma e OPG para avaliação de parasitismo gastrointestinal em caprinos. **Revista Acadêmica de Ciência Animal**. v.15, n.2, p.181-182, 2017.

BATISTA, E. K. F.; NEVES, C.A.; MENDONÇA, I.L. Resistência Anti-Helmíntica em Ovinos e Caprinos – Uma Revisão. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. Ano XIV, n.27, 2016.

BORDIN, E. L. Algumas considerações sobre a resistência de nematoides gastrintestinais de ruminantes aos anti-helmínticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.13, n.1, p.80-81, 2004.

BRITO, O. S. **Efeitos do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre a reprodução e perfil metabólico de machos ovinos**. 2013, 74 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2013.

CHAGAS, A.C.S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.13, n.1, p.156-160, 2004.

CINTRA, M. C. R.; OLLHOFF, R. D.; SOTOMAIOR C. S. Sensitivity and specificity of the FAMACHA[®] system in growing lambs. **Veterinary Parasitology**. v.251, p.106–111, 2018.

COSTA, K. M. F. M.; AHID, S. M. M.; VIEIRA, L. S.; VALE, A. M.; SOTO-BLANCO, B. Efeitos do tratamento com closantel e ivermectina na carga parasitária, no

perfil hematológico e bioquímico sérico e no grau Famacha de ovinos infectados com nematódeos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.31, n.12, p.1075-1082, 2011.

COSTA, P. T.; COSTA, R. T.; MENDONÇA, G.; VAZ, R. Z. Eficácia anti-helmíntica comparativa do Nitroxinil, Levamisol, Closantel, Moxidectina e Fenbendazole no controle parasitário em ovinos. **Boletim Indústria Animal**. v.74, n.1, p.72-78, 2017.

DIAS, A. S.; MELOTTI, V. D.; SERRANO, D. H.; ALTOÉ, G.; SPADETTO, R. M.; AGUIAR, G. B.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. A. T.; SOBREIRA, R. R. Avaliação da eficácia de uma formulação comercial contendo torta de nim no controle de nematóides gastrintestinais de equinos. **Acta Veterinaria Brasilica**. v.8, n.3, p.186-191, 2014.

FERNANDES, M. A. M. Método FAMACHA para detectar anemia clínica causada por *Haemonchus contortus* em cordeiros lactentes e ovelhas em lactação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.35, n.6, p.525-530, 2015.

HASSUM, I. C. **Instruções para coleta e envio de material para exame parasitológico de fezes – OPG e coprocultura para ruminantes**. EMBRAPA – Comunicado Técnico 64. Bagé, 2008.

HOKAMA, N. K.; MACHADO, P. E. A. Interpretação clínica do hemograma nas infecções. **Jornal Brasileiro de Medicina**. v.72, n.3, p.38- 49, 1997.

IBGE. **Produção da pecuária municipal - 2015**. Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015.

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**. v.34, n.1, p.301-310, 2013.

IQBAL, Z.; LATEEFB M.; JABBARA, A .; GILANIC, A. H. *In vivo* anthelmintic activity of *Azadirachta indica* A. Juss seeds against gastrointestinal nematodes of sheep. **Veterinary Parasitology**. v.168, n.3-4, p.342-345, 2010.

SALGADO, J. A. **Sistemas de Produção de Cordeiros e Seu Efeito na Infecção por Helminthos Gastrintestinais**. 2011. 66f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias. Universidade Federal do Paraná, 2011.

LIMA, A. M. **Efeito da Utilização de Nim Indiano (*Azadirachta Indica*) no Controle de Vermes em Ovinos Infectados Naturalmente**. 2015. 50 f. Monografia. Curso de Bacharelado em Agroecologia, Universidade Federal da Paraíba, 2015.

LIMEIRA, C. H.; ATHAYDE, A. C. R.; ALVES, J. R. A.; LIMA, G. M. S.; LIMEIRA, M. Q. R.; MEDEIROS, M. C. Parasitoses gastrintestinais de caprinos e ovinos comercializados na feira de animais de Tabira, Sertão de Pernambuco. **Revista Agropecuária Técnica**. v. 39, n. 1, p.87-95, 2018.

KEITH, R. K. The differentiation of the infective larvae of some common nematodes parasites of cattle. **Australian Journal of Zoology**. Austrália, v. 1, n. 2, p.223-235, 1953.

LUCENA, D. S.; SOUZA, P. F.; MARINHO, M. G. V.; FERREIRA, C. D.; LOPES, I. S.; MEDEIROS, J. X. Plantas medicinais utilizadas na comunidade urbana de lagoa, sertão paraibano. **BIOFAR: Revista de Biologia e Farmácia**. v.9, n.1, p.105-115, 2013.

MEDWAY, W.; PRIER, J. E.; WILKINSON, J.S. **Patología Clínica Veterinária**. 1ª Ed. en Español. Unión Tipografica Editorial Hispano-Americana. Mexico, 1973.

MENEZES, T. J. **Levantamento de dados sobre as práticas de melhoramento genético animal aplicadas na ovinocultura de corte**. 2017, 89 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade do Estado de São Paulo, Dracena, 2017.

MINHO A. P.; MOLENTO, M. B. **Método Famacha: Uma Técnica para Prevenir o Aparecimento da Resistência Parasitária**. Circular técnica n.46, EMBRAPA, Bagé, 2014. 6p.

OLIVEIRA, A. P. G.; OLIVEIRA, A. F. M.; VIEIRA, B. C. R.; SOUZA, M. H.; AMARAL, A. A. Alho (*Allium sativum* Lin.) como fitoterápico para animais de produção. **Enciclopédia Biosfera- Centro Científico Conhecer**. v.11 n.22, p.46, 2015.

PUG, D.G. **Clínica de Caprinos e Ovinos**. 1ª ed. Roca, São Paulo, 2004. 528p.

ROBERTO, F. F. S.; LIMA JUNIOR, V.; GURGEL, A. L. C.; SARAIVA, W. A.; SILVA, Y. M. O.; SILVA, L. R. C.; SILVA, L. A. C.; TEIXEIRA, A. C. Avaliação de resistência e susceptibilidade a nematódeos gastrintestinais em ovelhas a pasto. **Boletim Industrial Animal**. v.75, n.1, p.44-51, 2018.

ROBERTS, F. H. S.; O'SULLIVAN, P. J. Methods for eggs-counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**. Austrália, v. 1, n. 1, p. 99-102,1950.

RODRIGUES, A. B.; ATHAYDE, A. C. R.; RODRIGUES, O. G.; SILVA, W. W.; FARIA, E. B. Sensibilidade dos Nematoides Gastrintestinais de Caprinos e Ovinos a Anti-helmínticos na Mesoregião do Sertão Paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.27, n.4, p.162-166, 2007.

SILVA, D. G. Método FAMACHA® como ferramenta para verificar a infestação parasitária ocasionada por *Haemonchus* spp. em ovinos. **PUBVET**. v.11, n.10, p.1015-1021, 2017.

SOARES FILHO, C. V; ROSA, P. R.; COSTA, R. L. D. SPADA, J. C. P. Óleo de Neem (*Azadirachta indica*) nos parâmetros parasitológicos, hematológicos e bioquímicos de ovinos naturalmente infectados por nematoides gastrintestinais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.16, n.2, p.408-419, 2015.

SOTOMAIOR, C. S. S.; MORAES, F. R.; SOUZA, F. P.; MILCZEWSKI, V.; PASQUALIN, C. A. **Parasitoses Gastrointestinais dos Ovinos e Caprinos: Alternativas de Controle**. Curitiba: Instituto EMATER, 2009. 36p.

SOUZA, A. P.; SALES, A. Y.; PAZDIORA, R. D.; SANTOS, A. S.; MENEGUELLI, M.; MUNIZ, I. M. Estudo sobre a eficiência do método Famacha[®] no tratamento seletivo de ovinos. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**. v.6 n.1, p.1-62, 2017.

STARLING, R. Z. C.; MARTINS, I. V.; ALVES, C. S.; VIANA, M. V. G.; DIETRICH, W. S. Diagnóstico *in vivo* da sensibilidade de nematoides a diferentes anti-helmínticos em ovinos criados em sistema semi-intensivo. **Archives of Veterinary Science**. v.22, n.2, p.38-47, 2017.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 780 p.

THRALL, M. A.; BAKER, D. C.; CAMPBELL, T. W.; DENICOLA, D.; FETMAN, M. J.; LASSEN, E. D.; REBAR, A.; WEISER, G. **Hematologia e bioquímica veterinária**. Roca, São Paulo, 2007.582p.

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

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. 2^a ed. São Paulo, Guanabara Koogan, 1996. 285p.

WHITLOCK, H. V. Some modifications of the Mc Master helminth egg counting technique and apparatus. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**. v.21, n.3, p.177-180, 1948.

ZAJAC, A. M.; CONBOY, G. A. **Veterinary Clinical Parasitology**. 7. ed. Ames: Blackwell Publishing, 2006. 320 p.