

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Tratamento das helmintoses gastrintestinais de ovinos da raça Dorper em
ambiente semiárido pela associação entre o fungo nematofágo
Duddingtonia flagrans e o Cloridrato de Levamisole 5%

Diego Vagner de Oliveira Souto

2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Tratamento das helmintoses gastrintestinais de ovinos da raça Dorper em
ambiente semiárido pela associação entre o fungo nematofágo
Duddingtonia flagrans e o Cloridrato de Levamisole 5%

Diego Vagner de Oliveira Souto
Graduando

Prof^ª. DSc. Ana Célia Rodrigues Athayde
Orientadora

Prof. DSc. Vinicius Longo Ribeiro Vilela
Co-orientador

Patos PB
Outubro de 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Diego Vagner de Oliveira Souto
Graduando

Monografia submetida ao curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

ENTREGUE EM ____/____/____

MÉDIA: _____

BANCA EXAMINADORA

Profª. DSc. Ana Célia Rodrigues Athayde
Orientadora

NOTA

Prof. DSc. Vinicius Longo Ribeiro Vilela
Coorientador
Examinador I

NOTA

Profª. MSc. Thaís Ferreira Feitosa
Examinador II

NOTA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Diego Vagner de Oliveira Souto
Graduando

Monografia submetida ao curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADO EM ____ / ____ / ____

EXAMINADORES:

Prof^ª. DSc. Ana Célia Rodrigues Athayde
Orientadora

Prof. DSc. Vinicius Longo Ribeiro Vilela
Coorientador
Examinador I

Prof^ª. MSc. Thaís Ferreira Feitosa
Examinador II

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Fernando e a minha querida mãe Joselita, com muito amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos àqueles que diretamente e indiretamente contribuíram para esta realização:

Por estarem presentes em todo tempo na minha vida, pela oportunidade, por mostrar o caminho, sou eternamente grato.

Agradeço a Deus, “A ti, ó **Deus**, eu louvo e celebro, porque me revelaste o que eu te pedi”. (Dn 2,23);

A minha família, especialmente a minha mãe querida **Joselita** que me deu muita força e apoio, ao meu pai **Fernando** por sempre acreditar em mim e minha irmã **Fernanda**, verdadeiros responsáveis pelos primeiros passos da minha vida estudantil e por tudo que representaram na minha formação pessoal e profissional, coparticipantes desta conquista, querida;

À minha namorada **Betânia**, pelo incentivo, apoio e compreensão nos momentos mais difíceis e que sempre esteve do meu lado e apesar da distância sempre depositou confiança em mim para que eu pudesse realizar o meu sonho;

Ao **Vinicius** e a **Thais** por acreditar na minha capacidade e por todos os conhecimentos repassados, pela inestimável colaboração durante o curso, no preparo da apresentação e auxílio na elaboração deste trabalho e a todos os colegas do LDPAD, **Vanessa, João, Dayane**, o meu muito obrigado;

A Professora **Ana Célia**, minha orientadora, pela simplicidade, humildade e apoio;

Aos colegas da turma e da RUSAN em especial os meus amigos **Leonardo, Jussier, Lídio Ricardo, Fabrício, Walisson, José Romero (Brejinho), Herbis (Feroz), Antônio Carlos (Vaqueiro), Junior Oliveira, Cléssio, Mikael, Laura, Marcos Henrique, Hélio (Riachão), Pedro, Adailson, Jorge Henrique, Raimundo**, pessoas que batalharam junto comigo durante esse tempo de curso;

Aos professores que contribuíram para o meu crescimento profissional com os seus ensinamentos;

A todos do RU da UFCG/Patos PB, em especial **João, Siqueira, Dona Coca, Dona Maria, Galega, Valdeíza** pela a atenção, alimentação oferecida todos os dias e pelo carinho de todos;

Aos colegas da Clínica Cirúrgica de Grandes Animais pela paciência e os ensinamentos repassados;

Aos que contribuíram direta e indiretamente os quais, por um lamentável lapso de minha parte, deixaram de ser aqui mencionados, mas que tiveram importante participação na realização deste trabalho e concluir a minha jornada no Curso de Medicina Veterinária.

A todos muito obrigado!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
RESUMO	10
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Importância da Ovinocultura no Nordeste	13
2.2 Helmintoses Gastrintestinais de Ovinos	13
2.3 Resistência Anti-Helmíntica	15
2.4 Fungos Nematófagos	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Local de realização do experimento	18
3.2 Período de Execução	18
3.3 Obtenção dos fungos nematófagos	18
3.4 Produção dos péletes dos fungos nematófagos	18
3.5 Animais utilizados	19
3.6 Ensaio experimentais	19
3.7 Piquetes dos grupos	19
3.8 Escolha do anti-helmíntico a ser utilizado	20
3.9 Exames parasitológicos de fezes	20
3.10 Coleta da pastagem para análise de L3	20
3.11 Alimentação dos animais	21
3.12 Análises hematológicas	22
3.13 Dados meteorológicos	22
3.14 Análise estatística	22
3.15 Procedimento ético	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5 CONCLUSÃO	29
6 REREFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
7 ANEXOS	34

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Animal apresentando edema submandibular	14
Figura 2 - Avaliação de um animal com mucosas pálidas	14
Figura 3 - Animal com Diarreia	14
Figura 4 - Ação dos Fungos sobre as larvas de Helmintos, lançando armadilhas através de anéis constritores	16
Figura 5 - Fungos armazenados em de péletes de alginato de sódio	18
Figura 6 - Animais utilizados no experimento	19
Figura 7 - Piquetes utilizados no experimento	20
Figura 8 - Piquetes utilizados no experimento	20
Figura 9 - Coleta da pastagem para análise de L3	21
Figura 10 - Alimentação dos animais à pasto	21
Figura 11 - Fornecimento de concentrado energético proteico	21
Figura 12 - Coletas de sangue diretamente da veia jugular	22
Figura 13 - Médias mensais e desvios padrões da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de ovinos dos grupos Fungo + Químico (<i>D. flagrans</i> - 0,6 g/ 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana e Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500), Químico (Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500) e Controle, durante 180 dias no semiárido nordestino	23
Figura 14 - Médias mensais e desvios padrões do Volume Globular (VG) de ovinos dos grupos Fungo + Químico (<i>D. flagrans</i> - 0,6 g/ 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana e Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500), Químico (Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500) e Controle, durante 180 dias no semiárido nordestino	26
Figura 15 - Médias aritméticas e desvios padrões do número de larvas infectantes por quilograma de matéria seca (L3/ kg M.S.) de ovinos dos grupos Fungo + Químico (<i>D. flagrans</i> - 0,6 g/ 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana e Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500), Químico (Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500) e Controle, durante 180 dias no semiárido nordestino	27

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1 - Número de vermifugações realizadas nos grupos Fungo + Químico (*D. flagrans* - 0,6 g/ 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana e Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500) e Químico (Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500), durante 180 dias, no semiárido nordestino.

24

Tabela 2 - Percentual de larvas infectantes de *Haemonchussp.* (H), *Trichostrongylusspp.*(T), *Strongyloidessp.* (S) e *Oesophagostomumsp.* (O) em coproculturas de ovinos submetidos ao controle estratégico com péletes de *D. flagrans* e Cloridrato de Levamisole 5% (Fungo + Químico), Cloridrato de Levamisole 5% (Químico) e que não receberam tratamento (Controle), durante 180 dias no semiárido nordestino.

25

RESUMO

SOUTO, DIEGO VAGNER DE OLIVEIRA. Tratamento das helmintoses gastrintestinais de ovinos da raça Dorper em ambiente semiárido pela associação entre o fungo nematofágo *Duddingtonia flagrans* e o Cloridrato de Levamisole 5%. Patos, UFCG. 2014,35p (Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário).

Objetivou-se avaliar a ação de péletes de *D. flagrans* associado ao tratamento anti-helmíntico estratégico com Cloridrato de Levamisole 5% no controle das nematodioses gastrintestinais de ovinos no semiárido brasileiro. Foram utilizados 18 ovinos da raça Dorper, fêmeas, idades entre 24 e 36 meses, média de peso de 50 kg. Foram formados três grupos constituídos de seis ovelhas. No grupo 1, cada animal recebeu na ração 3 g de péletes (0,6g de micélio fúngico de *D. flagrans*) para cada 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana, durante seis meses e uma dosificação com Cloridrato de Levamisole a 5% a cada OPG ≥ 1500 (Fungo + Químico); no grupo 2, cada animal que apresentasse OPG ≥ 1500 recebia uma dosificação com Cloridrato de Levamisole a 5% (Químico); no grupo 3, cada animal recebeu na ração 3 g de péletes sem fungos para cada 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana, durante seis meses, servindo como grupo Controle. Foram realizados OPG, Coproculturas, VG e pesagem dos animais a cada 15 dias. Mensalmente, amostras de capim de cada piquete eram coletadas para a quantificação de L3/ kg M.S. As médias de OPG dos grupos começaram a diferir estatisticamente ($p < 0,05$) a partir do dia 30. No dia 180, a média de OPG do grupo Fungo + Químico foi de 480, do Químico de 1320 e do Controle de 2340. O grupo Fungo + Químico necessitou de menos dosificações de Cl. de Levamisole 5% quando OPG ≥ 1500 ($p < 0,05$), apenas oito, já o Químico necessitou de 17. *Haemonchus* sp. foi o gênero de helminto mais prevalente em todas as coproculturas. O grupo Fungo + Químico apresentou superioridade nos valores de VG durante todo o experimento ($p < 0,05$). Observou-se uma redução significativa ($p < 0,05$) na recuperação de L3 no pasto no piquete do grupo Fungo + Químico a partir do dia 30, chegando ao dia 180 com média de 800 L3/ kg M.S. Concluiu-se que a utilização de péletes de *D. flagrans* associada ao tratamento anti-helmíntico estratégico com Cloridrato de Levamisole 5% foi eficaz no controle das nematodioses gastrintestinais de ovelhas mantidas em pastagem irrigada no semiárido brasileiro.

Palavras-chave: controle integrado, fungos nematofagos, *Haemonchus* sp., ovinocultura.

ABSTRACT

SOUTO, DIEGO VAGNER DE OLIVEIRA. Treatment of gastrointestinal helminthiasis of Dorper ewes in semi-arid environment by the association between the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* and Levamisole Hydrochloride 5%.

Patos, UFCG. 2014, 35p. (Monograph submitted to the College of Veterinary Medicine as a partial requirement for the degree of Veterinarian).

The objective was to evaluate the action of *D. flagrans* pellets associated with strategic anthelmintic treatment with Levamisole Hydrochloride 5% in the control of sheep gastrointestinal nematodiosis in the Brazilian semiarid. Were used 18 Dorper sheep, females, aged between 24 and 36 months, mean weight of 50 kg. Were formed three groups consisting of six sheep. In group 1, each animal received 3g of the pellets (0.6g of *D. flagrans* mycelium) for each 10 kg of body weight, twice a week for six months and a deworming with Levamisole Hydrochloride 5% each EPG \geq 1500 (Fungus + Chemical); in group 2, each animal received a dosage of levamisole hydrochloride with a 5 % when EPG \geq 1,500 (Chemical); and group 3, each animal received 3g of pellets without fungi for each 10 kg of body weight, twice a week for six month , serving as Control group. Were realized EPG, larval cultures, PCV and weighing in the animals every 15 days. Monthly, samples of grass from each paddock were collected for quantification of L3/ kg D. M. The groups EPG mean began to statistically differ from day 30 ($p < 0.05$). At day 180, the EPG mean of Fungus + Chemical group was 480, Chemical group was 1320 and Control group was 2340. The Fungus + Chemical group required less deworming with Levamisole Hydrochloride 5% % when OPG \geq 1500 ($p < 0.05$), only eight, Chemical group required 17. *Haemonchus* sp. was the most prevalent helminth gender in all larval culture. The Fungus + Chemical group showed superiority in PCV values throughout the experiment ($p < 0.05$). There was a significant reduction ($p < 0.05$) in the recovery of L3 on pasture on the Fungus + Chemical paddock from day 30, peaking at day 180 with an average of 800 L3/ kg D.M. In conclusion, the use pellets of *D. flagrans* associated with strategic anthelmintic treatment with Levamisole Hydrochloride 5 % was effective in controlling gastrointestinal nematodiosis of sheep kept in irrigated pasture in the Brazilian semiarid region.

Keywords: integrated control, nematophagous fungi, *Haemonchus* sp., farming sheep.

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade sustentável de grande importância para a Região Nordeste no que diz respeito ao aspecto econômico-social para a região caracteriza-se principalmente pela produção de carne e pele embora que outras regiões do país a produção esteja voltada para outro tipo de exploração além da pele e carne como a produção de leite e lã dependendo da raça a ser explorada. Apesar de ter um grande rebanho ovino esta região mantém índices produtivos ainda baixos em função de vários fatores, dentre eles as helmintoses gastrintestinais. Estas enfermidades são responsáveis por causar elevadas perdas econômicas em decorrência do crescimento retardado, perda de peso, redução no consumo de alimentos, queda na produção de leite, lã, pele, baixa fertilidade e nos casos de grandes infecções, altas taxas de mortalidade.

O uso indiscriminado de fármacos para o controle parasitário teve como consequência a seleção de populações de helmintos bastante resistentes aos diferentes grupos químicos utilizados no tratamento dos animais.

Em virtude da disseminação de populações de endoparasitas resistentes aos anti-helmínticos, os fungos nematófagos representam uma alternativa para o controle das helmintoses gastrintestinais em pequenos ruminantes. Após passagem pelo trato gastrintestinal, os fungos são eliminados juntos com as fezes no meio ambiente, onde colonizam o bolo fecal, estabelecendo contato com as larvas eclodidas, produzindo armadilhas que as levam à morte, diminuindo assim a quantidade de larvas infectantes na pastagem, impedindo a reinfecção dos animais.

Diante da escassez de trabalhos que comprovem a eficácia dos fungos nematófagos em ambiente semiárido, objetivou-se com este trabalho avaliar a utilização do *Duddingtonia flagrans*, em associação com Cloridrato de Levamisole a 5% no controle biológico das nematodioses gastrintestinais de ovinos mantidos em piquetes irrigados com capim Tifton (*Cynodactylon*), diariamente irrigada no semiárido paraibano.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância da Ovinocultura no Nordeste

O Brasil possui grande extensão territorial, oferecendo ótimas condições para a criação de pequenos ruminantes e estão colocados entre os possuidores dos maiores rebanhos dessas espécies no mundo (CASTRO, 1984). A maioria dos sistemas de criação de ovinos no Brasil é rudimentar, com adoção de regime semi-extensivo. A produção apresenta baixo rendimento devido às altas taxas de mortalidade e longos intervalos entre partos. O principal problema sanitário enfrentado pela ovinocaprinocultura no Brasil é a ocorrência de helmintoses gastrintestinais (ECHEVARRIA, 1989).

Embora os ovinos sejam considerados em menor valor econômico às outras espécies, eles contribuem de forma significativa para o sistema de produção e são especialmente importantes para os pequenos produtores, pois a maior vantagem dos ovinos é que eles são relativamente baratos para se comprar e de se manter, por serem animais rústicos e bastante adaptados ao clima semiárido, tornam-se extremamente atrativos para os pequenos produtores (SOUZA NETO et al., 1996).

2.2 Helmintoses Gastrintestinais de Ovinos

As helmintoses gastrintestinais estão colocadas como um dos diversos fatores que limitam produtividade desses animais, dentre eles, problemas nutricionais, de manejo e sanitários, especificamente as doenças parasitárias. Os produtores ficam desestimulados com suas criações em função das grandes perdas econômicas causadas pelas helmintoses gastrintestinais que representam diretamente a maior parcela de prejuízos para o setor produtivo (SANTOS, 1994).

O parasitismo gastrintestinal em ruminantes está frequentemente associado à alta taxa de lotação em sistemas intensivos de manejo. Entretanto, o estado nutricional nos ruminantes e particularmente a disponibilidade de proteínas e minerais, é um fator importante na otimização da produtividade animal, interferindo na patogenicidade e nos mecanismos de respostas imunológicas dos hospedeiros às infecções por nematódeos gastrintestinais (ABBOTT, 1985; GENNARI et al., 1995).

Os principais gêneros de helmintos parasitos de ovinos e caprinos na região semiárida da Paraíba são: *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Moniezia*,

Cooperia, *Oesophagostomum*, *Skrjabinema*, *Trichuris* e *Cysticercus* (SANTOS, 1994; ATHAYDE et al., 1996).

Estudos realizados demonstram que mais de 80% da carga parasitária de ovinos e caprinos é composta por *Haemonchus contortus* (COSTA e VIEIRA, 1984; GIRÃO, 1992; AROSEMENA et al., 1999). Este parasita é um nematódeo de extrema importância para caprinos e ovinos, pelo fato de ser o mais prevalente, apresentar maior patogenicidade, sendo responsável por um quadro clínico severo de anemia (URQUHART et al., 1990).

Nos casos hiperagudos de haemoncose caprina ou ovina ocorre morte súbita por gastrite hemorrágica. A forma aguda desenvolve edema, dos quais ocorrem com mais frequência ascite e a forma submandibular, aparecendo também sinais de letargia, fezes liquefeitas e anemia. A haemoncose crônica se associa com a perda de peso e fraqueza não observando os sinais de anemia ou edema (FREITAS, 1997).



Figura 1 - Animal apresentando edema submandibular.
Fonte: SOUTO, D.V.O.,2013



Figura 2 – Avaliação de um animal com mucosas pálidas.
Fonte: SOUTO, D.V.O.,2013



Figura 3 – Animal com Diarreia.
Fonte: SOUTO, D.V.O.,2013

Figuras 1, 2, 3 e 4- Formas Clínicas que ajudam a identificar um animal acometido por Vermínoses.

2.3 Resistência Anti-Helmíntica

A resistência anti-helmíntica é o aumento significativo do número de indivíduos em uma população, capazes de suportar doses de um composto químico que tenha provado ser letal à maioria de uma população normalmente sensível da mesma espécie. Entretanto, à medida que o agente seletivo continua a ser usada, a probabilidade de haver resistência aos fármacos aumenta e a falha no controle pode aparecer rapidamente. Geralmente, suspeita-se de resistência quando se obtém uma baixa resposta após um tratamento anti-helmíntico (LE JAMBRE, 1978).

Considerando a importância das endoparasitoses gastrintestinais na produção de ovinos e caprinos, problemas com a resistência anti-helmíntica, presença de resíduos químicos nos alimentos e no meio ambiente (os resíduos de compostos químicos eliminados com as excreções dos animais provocam sérios efeitos ao meio ambiente), além dos aspectos econômicos referentes aos custos dos vermífugos, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos que visem à busca de alternativas complementares aos métodos tradicionais que sejam de baixo custo e menos prejudiciais à saúde humana e ao desequilíbrio ambiental (URQUHART, 1996).

2.4 Fungos Nematófagos

A população mundial está cada vez mais carente de alimentos saudáveis e, desta maneira, há tendência por parte dos produtores de reduzir ou eliminar produtos químicos que deixam resíduos na carne, no leite e no ambiente (BIANCHIN, 1987).

O controle da verminose gastrintestinal dos pequenos ruminantes, geralmente é realizado pelo uso de anti-helmínticos. No entanto, o uso indiscriminado de produtos, associado à falta de conhecimentos básicos da biologia e epidemiologia dos parasitos, favorece o desenvolvimento de resistência aos anti-helmínticos utilizados (MELO, 1998; VIEIRA e CAVALCANTE, 1999). Uma alternativa para reduzir o número de medicações anti-helmínticas anuais e o aparecimento de resistência, é a utilização de fungos nematófagos (DUDDINGTON, 1957).

O uso de agentes biológicos com atuação sobre ovos e larvas de nematódeos tricostrongilídeos é uma alternativa para a higienização das pastagens e tem sido intensificada nos últimos anos. Os fungos nematófagos são os microrganismos mais estudados com este objetivo. Estes fungos vivem na matéria orgânica do solo onde

desenvolveram relações parasíticas ou predatórias com os nematódeos e são classificados como ovicidas, e predadores (BARRON, 1977).

Dentre os grupos de fungos nematófagos, os predadores são os mais pesquisados, pois tem mostrado capacidade de reduzir efetivamente as populações de nematódeos em condições de laboratório e no campo (LARSEN 1999). Esses fungos produzem estruturas em forma de anéis constritores e não constritores, hifas, botões e redes tridimensionais adesivas ao longo do micélio. O aprisionamento das larvas na armadilha é seguido pela penetração das hifas na cutícula do nematódeo, dentro do qual ocorrem o crescimento destas e a digestão dos conteúdos internos (CAVALCANTE et al., 2009).

A formação de armadilhas ao longo das hifas dá-se dentro de 24 horas após a interação entre fungo e nematódeo. Ocorre em resposta à presença de nematódeos ou de excretas e de compostos biológicos, ou induzida por condições de estresse fisiológico, como na escassez de nutrientes e água (BALAN e GERBER, 1972).

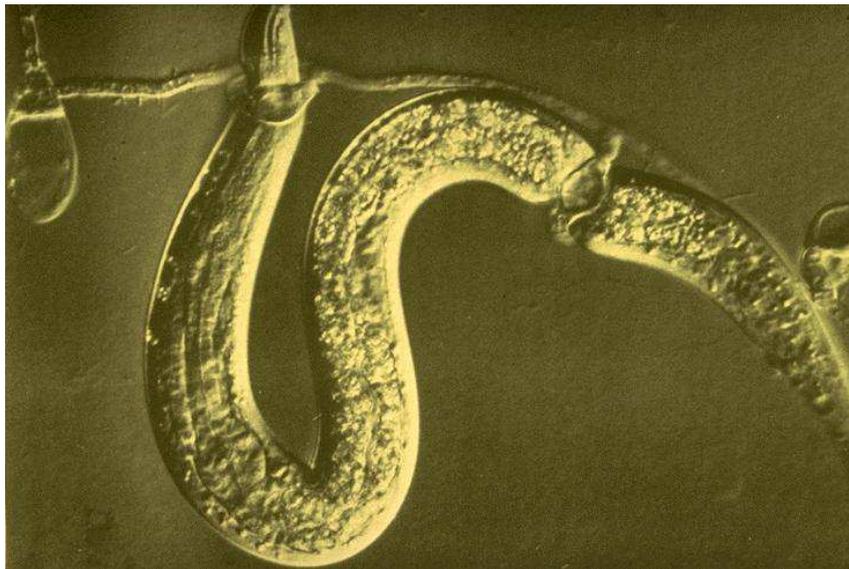


Figura 4 - Ação dos Fungos sobre as larvas de Helminthos, lançando armadilhas através de anéis constritores.

Fonte: BRAGA, F.R, (2011)

Recentemente, formulações a base de alginato de sódio (depósito de patente no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi): PI04053168.,2004) tem sido avaliadas e vem demonstrando bons resultados em condições laboratoriais e a campo (ALVES et al., 2003; ARAÚJO e SAMPAIO et al., 2000; SILVA , 2003). O fungo peletizado em alginato de sódio pode ser mantido em estoque e é confeccionado com

materiais inertes, o que mostra seu potencial de utilização em rebanhos. Os péletes, após administrados por via oral aos animais, são eliminados nas fezes por até 120 horas (CAVALCANTE, 2009).

A espécie *Duddingtonia flagrans* é a mais estudada no controle das helmintoses gastrintestinais de animais domésticos (LARSEN, 1999). Esses fungos predam nematóides por meio de hifas adesivas. Produzem conídios com morfologia de 25-50 mm de comprimento por 10-15 mm de largura e grande quantidade de clamidósporos em matéria seca (COOKE e GODFREI, 1964).

VILELA et al., 2012 testaram o *D. flagrans* em caprinos no semiárido da Paraíba durante seis meses, na dosagem de 3g/ 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana, observando reduções de 59% no OPG e 87,2% na recuperação de helmintos adultos dos traçadores, média de 9,3 kg a mais no peso e melhores índices de volume globular do que os grupos controle e Moxidectina 0,2%, enfatizando que esse fungo foi eficaz no controle biológico das helmintoses gastrintestinais de caprinos em ambiente semiárido.

Estudos foram desenvolvidos por SILVA et al., (2009) utilizando fungos nematófagos durante cinco meses em ovinos no Sudeste do Brasil. Obtiveram redução da carga parasitária de 71,6% no grupo tratado com *Duddingtonia flagrans* e 61,1% no grupo tratado com *Monacrosporium thaumasium* quando comparados ao grupo controle, demonstrando que o tratamento com os péletes destes fungos podem ser utilizados como alternativa de controle para os nematóides gastrintestinais de ovinos.

Estudos realizados por ARAÚJO et al., (2007) em ambiente semiárido utilizando formulações peletizadas do fungo *Monacrosporium thaumasium* em doses semanais de 2 a 2,5g de micélio demonstraram eficácia no controle de helmintoses gastrintestinais de caprinos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de realização do experimento

O experimento foi desenvolvido na Fazenda da Farinha localizado a 7° 4' 53'' de latitude e 37° 53' 4,3'' de longitude no município de Patos PB, que possui uma área total de 39.0 ha e uma área de pastagem de 22,5 ha. As amostras foram processadas no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LDPAD) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos – Paraíba.

3.2 Período de Execução

O experimento e os exames laboratoriais foram realizados no período de abril a setembro de 2013.

3.3 Obtenção dos fungos nematófagos

Os isolados de fungos predadores de nematódeos *Duddingtonia flagrans* (AC001) são mantidos em tubos de ensaio contendo Corn Meal Agar 2% (CMA 2%), a 4°C, no escuro. Estes isolados são provenientes de solos brasileiros e permanecem na micoteca do Laboratório de Parasitologia do Departamento de Veterinária (DVT) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa – Minas Gerais.



Figura 5 - Fungos armazenados em de péletes de alginato de sódio.

Fonte: SOUTO, D.V.O, (2013)

3.4 Produções dos péletes dos fungos nematófagos

Para induzir a formação de micélio fúngico, discos de cultura de aproximadamente 5 mm serão transferidos para frascos Erlenmeyers de 250 mL

contendo 150 mL de meio GPY, pH 6,5, sobre agitação de 120 rpm, no escuro, a 26°C, por 10 dias. Após este período, o micélio foi removido com o auxílio de uma peneira e pesado em balança analítica para a futura produção de péletes, que foi feita em matriz de alginato de sódio, de acordo com Lackey et al. (1993).

3.5 Animais utilizados

Foram utilizados 18 ovinos da raça Dorper, fêmeas, idades entre 24 e 36 meses, média de peso de 50 kg.



Figura 6 - Animais utilizados no experimento.
Fonte: SOUTO, D.V.O., (2013)

3.6 Ensaios experimentais

Os 18 ovinos foram divididos em 3 grupos constituídos de seis ovelhas :

- Grupo 1 - Cada animal recebeu 3 g de péletes (0,6 g de micélio fúngico) contendo o fungo *Duddingtonia flagrans* (AC001) para 10 kg de peso vivo, via oral 2 vezes por semana, durante 6 meses, e Cloridrato de Levamisole 5% quando os animais apresentaram o $OPG \geq 1500$;

- Grupo 2- Cada animal que apresentasse $OPG \geq 1500$ recebia uma dosificação com Cloridrato de Levamisole a 5% (Químico);

- Grupo 3 - Cada animal recebeu 3 g de péletes sem fungos para 10 kg de peso vivo, via oral, 2 vezes por semana, durante 6 meses, servindo como grupo controle;

Cada grupo permaneceu em um piquete obedecendo à taxa de lotação de 1,5 Unidades Animal por hectare.

3.7 Piquetes dos grupos.

Uma área de 0,6 hectare de pastagem Tifton (*Cynodon dactylon*), diariamente irrigada, foi dividida em três piquetes, com uma pressão de pastejo, de 1,5 UA/ ha, cada piquete foi previamente infestado durante 30 dias pelo pastejo de quatro ovinos Dorper,

fêmeas, cinco meses de idade, média de OPG de 4870 ± 990 , sendo 70% *Haemonchus* sp., 22% *Trichostrongylus* spp., 6% *Strongyloides* sp.e 2% *Oesophagostomum* sp.



Figura 7 e 8 – Piquetes utilizados no experimento.
Fonte: SOUTO, D.V.O., (2013)

3.8 Escolha do anti-helmíntico a ser utilizado

Para a escolha do anti-helmíntico a ser utilizando, 18 ovinos da raça Dorper, fêmeas, idades entre 24 e 36 meses, média de peso de 50 kg foram divididos em 3 grupos e submetidos ao teste de Redução da Contagem de Ovos Fecais (RCOF), de acordo com Coles et al. (1992). Os anti-helmínticos testados foram Moxidectina 0,2%, Albendazole 5%, Ivermectina 0,08% e Cloridrato de Levamisole 5%, que apresentou maior RCOF (95%), sendo o fármaco escolhido.

3.9 Exames parasitológicos de fezes

Amostras de fezes foram coletadas diretamente da ampola retal dos animais a cada 15 dias e foram processados os OPGs, de acordo com a técnica de Gordon e Withlock, (1935), modificada, e as Coproculturas, de acordo com a técnica descrita por Roberts e O`Sullivan, (1950). A cada 15 dias, os animais também eram pesados para o acompanhamento da manutenção do peso.

3.10 Coleta da pastagem para análise de L3

Para a determinação mensal dos níveis de infestação ambiental por L3, cinco amostras de 200g de massa foliar eram coletadas de áreas distintas em cada piquete, totalizando aproximadamente 1000g (Raynaud e Gruner 1982) essa técnica será importante porque quantifica as larvas presentes na pastagem, pois o controle biológico (fungos nematófagos), irá agir na fase de vida livre do patógeno, ou seja, no ambiente. Posteriormente, as amostras eram acondicionadas individualmente em baldes plásticos,

com capacidade de 10L, preenchidos com água à temperatura de 37 °C, onde permaneciam em repouso por quatro horas para liberação das larvas. Em seguida, retirava-se a massa foliar cuidadosamente, para não suspender as larvas, desprezava-se o sobrenadante, coava-se o precipitado em tâmis de 200µm para posterior decantação em copo de Hoffman. O sedimento era examinado em microscópio óptico e as larvas quantificadas e identificadas. Posteriormente, era feita uma média aritmética do total de larvas recuperadas nas cinco amostras de cada piquete analisado. A massa foliar anteriormente retirada dos baldes plásticos era acondicionada em recipientes metálicos e levadas à estufa de ventilação forçada a 45 °C por 48 h. Posteriormente, depois a matéria seca era pesada para determinação dos valores de L3/ kg de matéria seca.



Figura 9 - Coleta da pastagem para análise de L3
Fonte: SOUTO, D.V.O., (2013)

3.11 Alimentação dos animais

Os animais foram alimentados em piquetes que possuem capim irrigado da variedade Tifton (*Conydonactylon*), onde os animais permaneciam em pastejo durante o dia e a tarde eram presos para receber concentrado proteico-energético na concentração de 0,75% de peso vivo, sal mineral balanceado e água *ad libitum*.

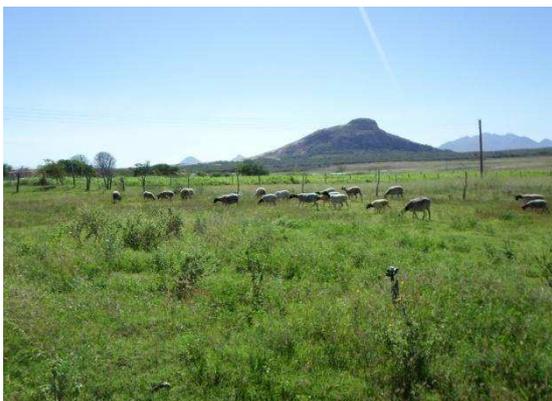


Figura 10 - Alimentação dos animais a pasto.
Fonte: SOUTO, D.V.O., (2013)



Figura 11– Fornecimento de concentrado energético proteico.
Fonte: SOUTO, D.V.O., (2013)

3.12 Análises hematológicas

Amostras de 03 mL de sangue foram coletadas diretamente da veia jugular externa no dia zero e a cada 30 dias, por 180 dias. Após as coletas, as amostras foram acondicionadas em tubos esterilizados contendo 1mg/mL de EDTA e colocados em isopor com gelo e encaminhadas ao LPC/UFCG. Com o sangue eram processados os Hematócritos, de acordo com a técnica descrita por Ferreira Neto, (1981).



Figura 12 – Coletas de sangue diretamente da veia jugular.

Fonte: SOUTO, D.V.O., (2013)

3.13 Dados meteorológicos

Dados meteorológicos como temperatura, umidade relativa e pluviosidade foram coletados mensalmente em estação especializada da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos PB. Durante o experimento, a temperatura variou de 22 a 36 °C, a umidade relativa do ar de 51 a 93% e a precipitação pluviométrica mensal foi de 150 mm³ em abril, 80 mm³ em maio, 70 mm³ em junho e 45 mm³ em julho, agosto e setembro de 2013.

3.14 Análise estatística

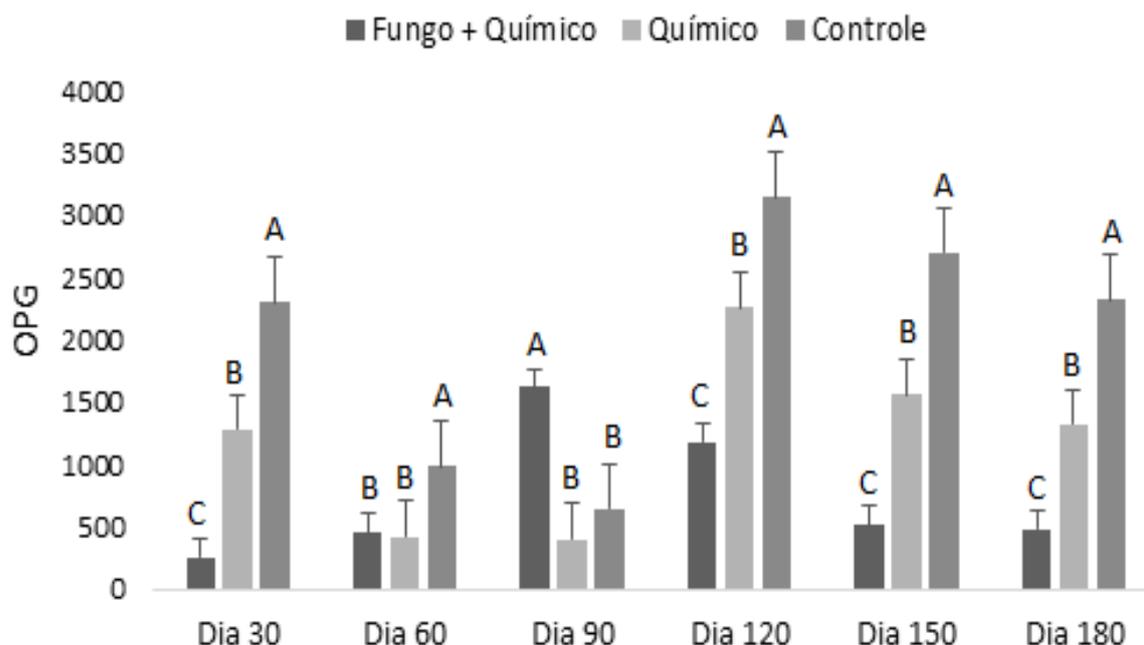
Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de uma via e teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os valores de OPG foram analisados após a transformação logarítmica em Log (x + 1). As análises foram realizadas utilizando o software BioEstat 5.0 (Ayres et al., 2007).

3.15 Procedimento ético

O presente projeto foi submetido ao Comitê de Ética, CEP 110/2013, em anexo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser observado na Figura 13 é que as médias de OPG dos grupos começaram a diferir estatisticamente ($p < 0,05$) a partir do dia 30.



Figuras 13 - Médias mensais e desvios padrões da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de ovinos dos grupos Fungo + Químico (*D. flagrans* - 0,6 g/ 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana e Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500), Químico (Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500) e Controle, durante 180 dias no semiárido nordestino. Os valores seguidos por letras iguais são estatisticamente similares ($p > 0,05$) – Teste de Tukey a 5%.

Percebe-se que no grupo tratado com *D. flagrans* e Cl. Levamisole 5% (Fungo + Químico), o exame de OPG aos 30 dias de experimento foram de 250, mantendo-se em níveis baixos durante todo o experimento, chegando ao dia 180 com média de 480. Houve diferença estatística entre os grupos Químico e Controle durante a maior parte do experimento (dias 30, 120, 150 e 180), porém permanecendo com valores de OPG elevados ao longo do experimento, exceto nos dias 60 e 90. Ao final do experimento, a média de OPG para o grupo Químico foi de 1320, para o grupo Controle foi de 2340. Quanto ao número de tratamentos com Cloridrato de Levamisole 5% quando OPG \geq 1500 observou-se diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre os grupos Fungo + Químico e Químico como pode ser observado na (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de vermifugações realizadas nos grupos Fungo + Químico (*D. flagrans* - 0,6 g/ 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana e Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500) e Químico (Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500), durante 180 dias, no semiárido nordestino.

Grupos	Dias						Total
	30	60	90	120	150	180	
Fungo + Químico	2	3	2	1	-	-	8*
Químico	3	4	2	2	3	3	17
						valor de <i>P</i>	0,01

* Representa diferença estatística significativa ($p < 0,05$) pelo Teste F a 5% de significância.

A média de OPG desse grupo começou a diferir estatisticamente ($p < 0,05$) a partir do dia 30. No dia 180, a RCOF, em comparação ao grupo Controle foi de 80%. Vilela et al. (2012) obtiveram redução de 59% no OPG de caprinos submetidos ao tratamento com péletes de *D. flagrans* no semiárido paraibano, utilizando pressão de pastejo de 0,3 UA/ ha. Entretanto, naquele estudo eram realizadas vermifugações apenas quando os animais apresentassem elevada anemia, quando o VG \leq 16%, podendo explicar os valores divergentes entre os estudos. A utilização de tratamento químico auxiliou para que ocorresse uma acelerada redução na carga parasitária dos animais no grupo Fungo + Químico, mesmo com uma pressão de pastejo cinco vezes maior, de 1,5 UA/ ha.

Ao final, a RCOF do grupo Químico comparado ao Controle foi de 44%. Apesar de apresentar uma boa eficácia anti-helmíntica no rebanho avaliado (95%), a alta pressão de pastejo associada à alta infestação ambiental por L3 de nematódeos gastrintestinais, levava a uma alta reinfecção dos animais, fazendo com que o grupo Químico permanecesse com o OPG elevado durante todo o experimento.

O primeiro grupo, que associou o tratamento químico ao *D. flagrans* apresentou ao longo do experimento apenas oito OPG \geq 1500, ou seja, oito vermifugações, sendo estas realizadas até o dia 120. Já no grupo Químico, foram observados 17 OPG \geq 1500, necessitando de 17 vermifugações, sendo estas bem distribuídas até o final do experimento.

No grupo Fungo + Químico, nenhum animal necessitou de vermifugação salvatória ao longo do experimento. Entretanto, no grupo Químico, duas ovelhas receberam vermifugação salvatória: uma no dia 90 e outra no dia 150. Já no grupo Controle foram necessárias sete vermifugações salvatórias: uma ovelha recebeu três

doses, nos dias 90, 150 e 180; e duas ovelhas receberam duas dosificações, ambas nos dias 90 e 120.

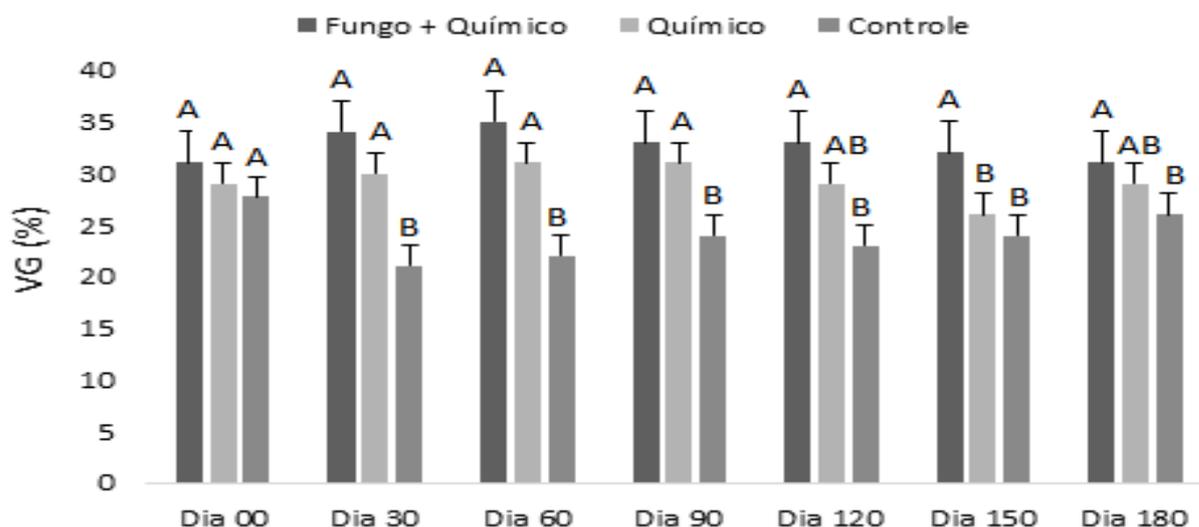
Houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$) quanto ao número de tratamentos com Cloridrato de Levamisole 5% quando $OPG \geq 1500$. No grupo Fungo + Químico foram realizadas apenas oito vermifugações, principalmente no início do experimento. Já no grupo Químico, foram necessárias 17 vermifugações, bem distribuídas até o final do experimento. Ainda no grupo Fungo + Químico, nenhum animal necessitou de vermifugação salvatória ao longo do experimento. No grupo Químico, duas ovelhas receberam vermifugações salvatórias. Já no grupo Controle foram necessárias sete vermifugações salvatórias. Segundo Araújo et al. (1998), o parasitismo clínico não ocorre quando são administrados fungos nematófagos devido à diminuição de larvas no pasto, reduzindo a reinfecção dos animais, deixando-os aptos a desenvolver imunidade natural contra os nematódeos.

Observou-se que o *Haemonchus* sp. foi o gênero de helminto mais prevalente em todas as coproculturas, seguido pelo *Trichostrongylus* spp., *Strongyloides* sp. e *Oesophagostomum* sp. (Tabela 2). A prevalência desse gênero em rebanhos caprinos na mesorregião do Sertão da Paraíba, Nordeste do Brasil, foi observada por Vieira et al. (2014), representando 83,2% da carga parasitária dos animais.

Tabela 2 – Percentual de larvas infectantes de *Haemonchussp.* (H), *Trichostrongylusspp.* (T), *Strongyloidessp.* (S) e *Oesophagostomumsp.* (O) em coproculturas de ovinos submetidos ao controle estratégico com péletes de *D. flagrans* e Cloridrato de Levamisole 5% (Fungo + Químico), Cloridrato de Levamisole 5% (Químico) e que não receberam tratamento (Controle), durante 180 dias no semiárido.

Grupos		Dia 30	Dia 60	Dia 90	Dia 120	Dia 150	Dia 180
Fungo + Químico	H	90	87	79	78	88	91
	T	9	8	17	16	7	8
	S	1	2	2	5	4	1
	O	-	3	2	1	1	-
Químico	H	87	87	92	90	89	85
	T	10	6	4	8	6	12
	S	1	5	3	2	4	3
	O	2	2	1	-	1	-
Controle	H	85	90	92	90	87	86
	T	11	4	5	6	7	10
	S	-	3	2	4	3	3
	O	4	3	1	-	3	1

O que pode ser observado na Figura 14 é que o grupo Fungo + Químico apresentou superioridade nos valores de VG durante todo o experimento ($p < 0,05$).



Figuras 14 – Médias mensais e desvios padrões do Volume Globular (VG) de ovinos dos grupos Fungo + Químico (*D. flagrans* - 0,6 g/ 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana e Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500), Químico (Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500) e Controle, durante 180 dias no semiárido nordestino. Os valores seguidos por letras iguais são estatisticamente similares ($p > 0,05$) – Teste de Tukey a 5%.

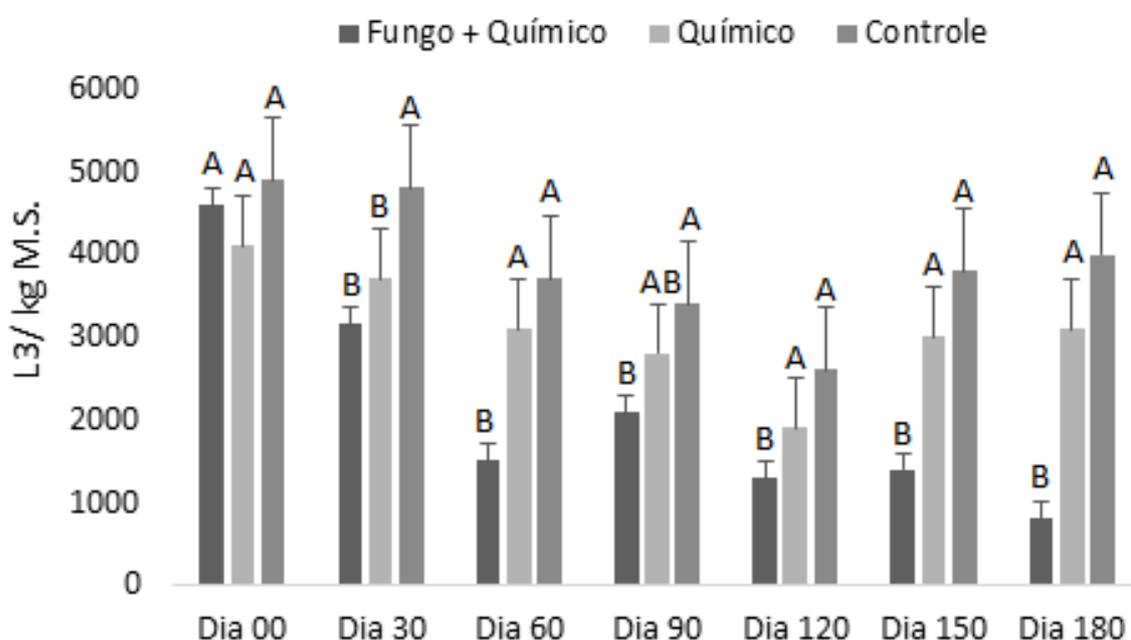
Nota-se que os valores de VG do grupo Químico permaneceram em níveis intermediários, quando comparados aos demais grupos, diferindo do grupo Controle apenas nos dias 30 e 60.

O grupo Fungo + Químico apresentou superioridade nos valores de VG em todo o período de execução do experimento ($p < 0,05$), diferindo do grupo Controle a partir do dia 30. Vilela et al. (2013) também observaram melhores índices de VG de caprinos que receberam péletes de *M. thaumasium* durante seis meses no semiárido nordestino, quando comparados ao grupo Controle. Entretanto, Silva et al. (2010) não observaram diferença estatística significativa ($p > 0,05$) no VG em ovinos que receberam péletes de *D. flagrans* no Sudeste do Brasil.

Não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) no peso dos animais dos diferentes grupos, onde mantiveram a média de peso de 50 kg durante o experimento. Silva et al. (2009) também não observaram alterações significativas no peso de ovelhas submetidas ao tratamento com péletes contendo *D. flagrans* e

Monacrosporium thaumasium no Sudeste do Brasil, provavelmente por serem animais adultos, submetidos a uma dieta de manutenção de peso.

Observou-se elevada taxa de infestação ambiental nos piquetes no início do experimento (média de 4500 L3/ kg M.S. em cada grupo), entretanto, as médias de L3 recuperadas da pastagem apresentaram diferença estatisticamente significativas ($p < 0,05$) a partir do dia 30, quando o grupo Fungo + Químico iniciou uma redução gradativa, chegando ao dia 180 com média de 800 L3/ kg M.S. O grupo Químico diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) do grupo Controle apenas no dia 30 (Figura 15).



Figuras 15 - Médias aritméticas e desvios padrões do número de larvas infectantes por quilograma de matéria seca (L3/ kg M.S.) de ovinos dos grupos Fungo + Químico (*D. flagrans* - 0,6 g/ 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana e Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500), Químico (Cloridrato de Levamisole 5% - OPG \geq 1500) e Controle, durante 180 dias no semiárido nordestino. Os valores seguidos por letras iguais são estatisticamente similares ($p > 0,05$) – Teste de Tukey a 5%.

Houve uma redução gradativa de L3 na pastagem do piquete do grupo Fungo + Químico a partir do dia 30, chegando ao final do experimento com níveis 80% menores que os encontrados no piquete do grupo Controle. O grupo Químico diferiu estatisticamente do grupo Controle apenas no dia 30, chegando ao dia 180 com níveis de infestação por L3 no pasto apenas 22,5% menores que o grupo Controle. Dias et al. (2007) também obtiveram reduções no número de L3/ kg M.S. de 85% após seis meses

de administração de péletes de *D. flagrans* a bovinos no Sudeste do Brasil. Segundo estes autores, a utilização de fungos nematófagos consegue reduzir o número de larvas infectantes na pastagem após um mês. Entretanto, Larsen et al. (1996) apenas observou diferença estatística ($p < 0,05$) no número de L3/ kg M.S. entre equinos tratados com *D. flagrans* e o grupo controle nos últimos dois meses de experimento.

No presente estudo, o controle da infestação ambiental pelo *D. flagrans*, associado à utilização de tratamento químico com Cloridrato de Levamisole 5% quando o OPG dos animais ultrapassava os níveis aceitáveis, resultou em uma eficácia da estratégia de tratamento anti-helmíntico, onde os animais do grupo Fungo + Químico mantiveram uma baixa carga parasitária durante todo o experimento, refletindo em menor número de vermifugações e melhores ganhos de peso, índices de VG e reduções de L3/ kg M.S.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a utilização de péletes de *D. flagrans* associada ao tratamento anti-helmíntico estratégico com Cloridrato de Levamisole 5% é eficaz no controle das nematodioses gastrintestinais de ovelhas mantidas em pastagem irrigada no semiárido brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, E.M.; PARKINS, J.J.; HOLMES, P.H. Influence of dietary protein on parasite establishment and pathogenesis in Finn Dorset and Scottish Blackface lambs given a single moderate infection of *Haemonchus contortus*. **Research in Veterinary Science**, v. 38, n. 1, p. 6-13, 1985.
- ALVES, P. H.; ARAÚJO, J. V.; GUIMARAES, M. P.; ASSIS, R. C. L.; SARTI, P.; CAMPOS, A. K. Aplicação de formulação do fungo predador de nematóides *Monacrosporium thaumasium* (Dresler 1937) no controle de nematóides de bovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 6, p. 568-573, 2003.
- ARAÚJO, J. V.; RODRIGUES, M. L. A.; SILVA, W. W.; VIEIRA, L. S. V. Controle biológico de nematóides gastrintestinais de caprinos em clima semi-árido pelo fungo *Monacrosporium thaumasium*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.8, p.1177-1181, 2007
- ARAÚJO, J. V.; SAMPAIO, W. M.; VASCONCELLOS, R. S.; CAMPOS, A. K. Effects of different temperatures and mineral salt on “pellets” of *Monacrosporium thaumasium* – a nematode-trapping fungus. **Veterinary Archivment**, v. 70, p. 181-190, 2000.
- ARAÚJO, J.V.; GOMES, A.P.S.; GUIMARÃES, M.P.; (1998) Biological control of bovine gastrointestinal nematode parasites in Southern Brazil by nematode-trapping fungus *Arthrobotrys robusta*. **Rev Bras Parasitol Vet** 7: 117-122.
- AROSEMENA, N.A.; BEVILAQUA, C.M.L.; MELO, A.C.F.L.; GIRÃO, M.D. Seasonal variations of gastrointestinal nematodes in sheep and goats from semi arid area in Brazil. **Revue de Medicine Veterinaire**, v. 150, p. 873-876, 1999.
- ATHAYDE, A.C.R. et al. Surto Epizoótico de Haemoncose e Strongiloidose Caprina no Semi-árido Paraibano. In: **Congresso Panamericano de Ciências Veterinárias**, 15. **anais...** Campo Grande: 1996. 264p.
- AYRES, M.; AYRES, J. R. M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. **Aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas**. Sociedade Civil Mamirauá, Belém, 2007, 380 p.
- BALAN, J., GERBER, N. Attraction and killing of the nematode *Panagrellus redivivus* by the predacious fungus *Arthrobotrys dactiloides*. **Nematologica**, v.18, p. 163-173, 1972.
- BARRON, G.L. **The nematode-destroying fungi**. Ontario: Canadian Biological, 1977. 140p.
- BIANCHIN, I. Controles estratégicos dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte no Brasil. **Hora Veterinária**, v. 39, p. 49-53, 1987.
- CASTRO, A. **A cabra** 3 ed. Freitas Bastos: Rio de Janeiro, 1984, 372p.

CHAGAS, A. C. S.; OLIVEIRA, M. C. S.; CARVALHO, C. O.; MOLENTO, M. B. Método Famacha: Um recurso para o controle da verminose em ovinos. **Circular Técnica**. Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos-SP, 2007.

CAVALCANTE, A. C. R; VIEIRA, L. S. V. CHAGAS, A. C. S.; MOLENTO, M. B. **Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle**. 1ed. EMBRAPA, 2009, 603p.

COOKE, R. C.; GOLDFREY, B. E. S. A key of nematode-destroying fungi. **Transactions of British Mycology Society**, v. 47, n. 1, p. 61-74, 1964.

COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L.S. Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos do estado do Ceará. Sobral: **EMBRAPA-CNPC**, 6 p. (EMBRAPA- CNPC. Comunicado Técnico, 13), 1984.

DIAS, A.S.; ARAÚJO, J.V.; CAMPOS, A.K.; BRAGA, F.R.; FONSECA, T.A.; (2007) Application of a formulation of the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* in the control of the cattle gastrointestinal nematodiosis. **World J Microbiol Biotechnol** **23**: 1245-1252

ECHEVARRIA, F.A.M.; PINHEIRO, A.C.; CORRÊA, M.B.C. **Controle estratégico de verminose ovina no Rio Grande do Sul**. In: CURSO DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 2. Bagé: CBPV, p.159-163. 1989.

DUDDINGTON, C. L. **The friendly fungi – a new approach to the eelworm problem**. London: Faber and Faber, 1957, 188p.

FERREIRA NETO, J. M.; VIANA E. S.; MAGALHÃES, L. M. **Patologia Clínica Veterinária**. Rabelo, Belo Horizonte. 79 p. 1981.

FREITAS, M. G. **Helmintologia Veterinária**. 1 ed. Belo Horizonte, editora Rabelo e Brasil Ltda, p.396, 1997.

GENNARI, S.M.; ABDALLA, A. L.; VITTI, D.M.S.S.; MEIRELLES, C.F.; LOPES, R.S.; VIEIRA BRESSAN, M.C.R. *Haemonchus placei* in calves: effects of dietary protein and multiple experimental infection on worm establishment and pathogenesis. **Veterinary Parasitology**, v. 59, n.2, p. 119-126, 1995.

GIRÃO, E.S.; MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, R.N. Ocorrência e distribuição estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos no município de Teresina, Piauí. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 22, n. 2, p. 197-202, 1992.

GORDON, H. M. e WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal Council Science Industry Research** v.12, p.50-52, 1939.

LACKEY, B. A.; MULDOON, A. E.; JAFFE, B. A. Alginate pellet formulation of *Hirsutiella rossiliensis* for biological control of plant-parasitic nematodes. **Biological Control**, v. 3, p. 155-160, 1993.

- LARSEN, M. Biological control of helminthes. **International Journal for Parasitology**, v. 29, n. 2, p. 139-146, 1999.
- LARSEN, M.M.; NANSEN, P.; GRONDAHL, C.; THAMSBORG, S.M.; GRONCOLD, J.; WOLSTRUP, J.; HENRIKSEN, S.A.; MONRAD, J.; (1996) The capacity of the fungus *Duddingtonia flagrans* to prevent strongyle infections in foals on pasture. **Parasitol** **113**: 1-6
- LEJAMBRE, L.F. Anthelmintics resistance in gastrointestinal nematodes of sheep. In: DONALD, A.D., SOUTHCOOT, W.H., DINNEEN, J.K. (Eds). **The epidemiology and control of gastrointestinal parasites of sheep in Australia**. Melbourne, Australia: CSIRO, Division of Animal Health. p. 109-120. 1978.
- MALAN, F. S. e VAN WYK, J. A. The packed cell volume and color of the conjunctivae as aids for monitoring *Haemonchus contortus* infestations in sheep. In: BIENNIAL NATIONAL VETERINARY CONGRESS, 1, 1992, Grahamstown, África do Sul. **Anais...** Grahamstown: South African Veterinary Association, v. 1, p. 139, 1992.
- MELO, A. C. F. L.; BEVILAQUA, C. M. L.; VILAROEL, A. S. Resistência a anti-helmínticos em nematódeos gastrintestinais de ovinos e caprinos no município de Pentecoste, estado do Ceará. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 8, p. 7-11, 1998.
- MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1139-1145. 2004.
- RAYNAULD, J. P.; GRUNER, L. Feasibility of herbage sampling in large extensive pastures and availability of cattle nematode infective larvae in mountain pastures, **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v10, p.57-64,1982.
- ROBERTS, F. H. S. e O' SULLIVAN, J. P. Methods of egg counts and laval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Agriculture Research** v. 1. p. 99-102, 1950.
- SANTOS, A.C.G. et al. Fauna helmíntica no abomaso em caprinos moxotó no semi-árido paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23, 1994, Recife. **Resumos...**, 1994.343p.
- SILVA, A. R.; ARAÚJO, J. V.; BRAGA, F. R.; FRASSY, L. N.; TAVELA, A. O.; CARVALHO, R. O.; CASTEJON, F. V. Biological control of sheep gastrointestinal nematodiasis in a tropical region of southeast of Brazil with the nematode predatory fungi *Duddingtonia flagrans* and *Monacrosporium thaumasium*. **Parasitology Research**, v. 105, p. 1707-1713, 2009.
- SILVA, B.F.; CARRIJO-MAUAD, J.R.; BRAGA, F.R.; CAMPOS, A.K.; ARAÚJO J.V.; AMARANTE, A.F.T.; (2010) Efficacy of *Duddingtonia flagrans* and *Arthobotrys robusta* in controlling sheep parasitic gastroenteritis. **Parasitol Res** **106**: 1343–1350.

SILVA, W. W. Aspectos epidemiológicos e controle biológico de nematóides gastrintestinais de caprinos pelo fungo *Monacrosporium thaumasium* (Dreshler, 1937) em ecossistema semi-árido do Nordeste-Brasil. 2003. 53p. Tese (Doutorado) – Departamento de Parasitologia Animal – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2003.

SOUZA NETO J. DE.; BAKER G. A.; SOUSA F. B. Caprinocultura de duplo propósito no Nordeste do Brasil: Avaliação do potencial produtivo. Relatório Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 1987 - 1995, **EMBRAPA- CNPC. BRASIL** . p.10-212, 1996.

TAYLOR, E.L. Technique for the estimation of pastures infestation by strongyle larvae. **Parasitology**, v.31, p.473-478,1939.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 360, 1990.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**, 2 ed. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, p.273, 1996.

VIEIRA, V.D.; FEITOSA, T.F.; VILELA, V.L.R.; AZEVEDO, S.S.; ALMEIDA NETO, J.L.; MORAIS, D.F.; RIBEIRO, A.R.C.; ATHAYDE, A.C.R.; (2014) Prevalence and risk factors associated with goat gastrointestinal helminthiasis in the Sertão region of Paraíba State, Brazil. **Trop Anim Health Prod** 46: 355-361.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. Resistência anti-helmíntica em rebanho caprino no Estado do Ceará. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 19, p. 99-103, 1999.

VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; BRAGA, F. R.; ARAÚJO, J. V.; SOUTO, D. V. O. ; SANTOS, H. E. S.; SILVA, G. L. L.; ATHAYDE, A. C. R. Biological control of goat gastrointestinal helminthiasis by *Duddingtonia flagrans* in a semi-arid region of the northeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, In Press, disponível online em 01 de março de 2012, DOI: [10.1016/j.vetpar.2012.02.018](https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.02.018), 2012.

VILELA, V.L.R.; FEITOSA, T.F.; BRAGA, F.R.; ARAÚJO, J.V.; LUCENA, S.C.; DANTAS, E.S.; ATHAYDE, A.C.R.; SILVA, W.W.; (2013) Efficacy of *Monacrosporiumthaumasium* in the control of goat gastrointestinal helminthiasis in a semi-arid region of Brazil. **Parasitol Res** 112: 871–877.

ANEXOS

Protocolo de vermifugação, sob as mesmas condições desse experimento:

Para estabelecer um protocolo de vermifugação, é necessário conhecer as condições climáticas da região que se deseja trabalhar, no caso de animais criados sob as mesmas condições desse trabalho, como: pasto irrigado, lotação de até 1,5 UA/ha, pasto altamente infestado por larvas infectantes de tricostrongilídeos pelo prévio pastoreio de animais infectados, em que se deseja iniciar a utilização de fungos nematófagos, deve-se obedecer ao seguinte manejo de controle das helmintoses gastrintestinais de pequenos ruminantes:

- Fazer um teste de resistência, para saber qual o fármaco mais eficaz;
- Limpar todos os animais, ou seja, vermifugá-los, zerando o OPG;
- Administrar péletes do fungo nematófago *Duddingtonia flagrans* na dosagem de 3g (0,6g de micélio fúngico)/ 10 kg de peso vivo, duas vezes por semana, durante seis meses ou mais, a depender do sucesso do controle da verminose na propriedade.
- Realizar o OPG a cada 30 dias nos animais, por 120 dias, vermifugando os animais com OPG \geq 1500 com o fármaco mais eficaz escolhido pelo teste de resistência, para não deixar estabelecer a anemia;

Após o período de 120 dias, é necessário fazer o OPG a cada 2 meses e, se permanecer com níveis aceitáveis de OPG, passando a realizar o OPG a cada 4 meses e depois 6 meses, vermifugando nesse intervalo animais que eventualmente apareçam com edema submandibular ou mucosas pálidas.

Passados 180 dias da administração do fungo *D. flagrans* aos animais, o ambiente já estará repleto de fungos, podendo esses serem administrados uma vez por semana e esse intervalo ser cada vez maior, até ser dispensada sua utilização.

Seguindo essas recomendações citadas acima, que tem como o objetivo controlar a verminose no animal (infecção), associando ao controle biológico utilizado no experimento como os fungos nematófagos, irão manter as larvas no pasto sob condições aceitáveis, reduzindo a reinfecção dos animais, controlando a infestação na pastagem e, assim, a verminose estará controlada.

Obedecendo a esse tipo de manejo o controle será eficaz, fazendo com que os produtores gastem cada vez mais recursos em compra de anti-helmínticos, reduzindo os custos e elevando a produtividade de seus animais, pois irá haver o controle da verminose, conseqüentemente não ocorrendo mortes em seu rebanho por essa causa.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL



Comitê de Ética em Pesquisa

DECLARAÇÃO

Declaro a quem possa interessar que a Sr. **Diego Vagner de oliveira Souto**, deu entrada em processo para apreciação de projeto de pesquisa, visando parecer consubstanciado, junto ao CEP/CSTR/UFCG. O projeto "**Tratamento das helmintoses gastrintestinais de ovinos da raça Dorper em ambiente semiárido pela associação entre os fungos nematófagos *Duddingtonia flagrans*, e o Cloridrato de levamisole 5%**". O referido projeto tem Nº de protocolo CEP 110/2013, e sua coordenadora é a Sra Ana Célia Athayde

Patos, 16 de Outubro de 2014.

Atenciosamente

Thiago Oliveira
Secretário do CEP
cep@cstr.ufcg.edu.br