RGe ISSN: 2177-3246

RECUPERAÇÃO DE LARVAS INFECTANTES DE *HAEMONCHUS* SP. EM CAPIM MARANDU E SUA CORRELAÇÃO COM OS COMPONENTES MORFOLÓGICOS DO PASTO

RECOVERY OF INFECTIVE LARVAE OF *HAEMONCHUS* SP. IN MARANDU GRASS AND ITS CORRELATION WITH THE MORPHOLOGICAL COMPONENTS OF THE PASTURE

RECUPERACIÓN DE LARVAS INFECCIOSAS DE *HAEMONCHUS* SP. EN PASTO MARANDU Y SU CORRELACIÓN CON LOS COMPONENTES MORFOLÓGICOS DEL PASTIZAL

10.56238/revgeov17n5-034

Suyanne Aparecida Silva Macedo
Especialista em Nutrição e Alimentação de Ruminantes
Instituição: Faculdades Associadas de Uberaba (FAZU)
E-mail: suyannemacedozoo@gmail.com

Ariel Mendes de Resende
Especialista em Nutrição e Alimentação de Ruminantes
Instituição: Faculdades Associadas de Uberaba (FAZU)
E-mail: arielmendes_mg@hotmail.com

Ralciane de Paula Menezes
Pós-Doutora em Ciências Biológicas
Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
E-mail: ralciane@ufu.br

Rosiane Pereira da Silva
Doutora em Ciências Animal
Instituição: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (USP FZEA)
E-mail: rosiane@usa.com

Manoel Eduardo Rozalino Santos
Doutor em Zootecnia
Instituição: Universidade Federal de Viçosa (UFV)
E-mail: manoel.rozalino@ufu.br

Fernanda Rosalinski-Moraes
Doutora em Processos Biotecnológicos
Instituição: Universidade Federal do Paraná (UFPR)
E-mail: fernanda.rosalinski@ufu.br

ISSN: 2177-3246

RESUMO
As parasitoses gastrintestinais estão entre os principais desafios para a criação de pequenos ruminantes. Como parte do ciclo destes parasitos se passa no ambiente, a alteração do microclima pelo manejo de pastagens poderia ser uma alternativa de controle. Este trabalho foi realizado com o objetivo avaliar a sobrevivência das larvas infectantes de *Haemonchus* sp., em duas alturas de *Brachiaria brizantha¸* cultivar Marandu, bem como a influência dos componentes morfológicos do pasto nestes achados. Para isto, foi utilizada uma área experimental de 800 m^2 de *Brachiaria brizantha¸* cultivar Marandu, existente na Fazenda Experimental do Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia. Nesta área, foram demarcadas 28 regiões com alturas médias de 10 cm e 28 regiões com 35 cm. Posteriormente, foi procedida à contaminação experimental de cada parcela pelo depósito de 5 g de fezes de ovinos com média de 1100 ovos de estrongilídeos por grama (OPG). As fezes foram cultivadas em laboratório por sete dias, a fim de que os ovos se desenvolvessem até larvas de terceiro estádio (L3). As amostras de forrageiras foram obtidas em triplicata para cada tratamento, em um raio de 10 cm (com auxílio de um quadrado de 100 cm^2) da deposição do bolo fecal, cortadas rente ao solo e devidamente acondicionadas para envio ao laboratório, nos dias zero, 7, 14, 28, 42, 56 e 70, para obtenção e identificação das larvas de terceiro estádio (L3). Foram avaliados o efeito da altura (10 e 35 cm) e do tempo pós contaminação (7, 14, 28, 42, 56 e 70 dias) no modelo fatorial 2x6 pelo procedimento GLM do SAS. A média de L3 encontradas no estrato superior e inferior do pasto foi comparada pelo teste de T pareado. Além disso, os componentes morfológicos de cada parcela de capim foram correlacionados ao número de larvas de estrongilídeos recuperadas pela correlação de Spearmann. Apenas larvas de *Haemonchus* sp. foram encontradas em quantidades significativas, que propiciassem análise estatística. As quantidades recuperadas foram maiores 7 e 14 dias após a contaminação. Depois esta data, houve redução significativa no número de L3 recuperadas ($p<0,05$), mas elas puderam ser encontradas até o 70º dia pós-contaminação. Não houve diferença no número de L3 recuperadas em pasto com diferentes alturas, nem entre o estrato superior e inferior do capim ($p>0,05$). O número de L3 de *Haemonchus* sp. foi correlacionado positivamente com peso úmido total da forragem, massa úmida e seca de folha viva e morta, massa úmida e seca de colmo vivo e morto e densidade volumétrica de folha viva. Estas condições devem ser levadas em consideração quando se planejar o manejo de pequenos ruminantes em pastagens de capim Marandu.

Palavras-chave: *Haemonchus*. Controle Integrado. Microclima. Parasitas Gastrointestinais.

ABSTRACT
Gastrointestinal parasites are among the main challenges for small ruminant farming. As part of the cycle of these parasites undergoes in the environment, allowing small microclimate changes by pasture management could be an alternative to control parasites. This work was carried out to evaluate the survival of infective larvae of *Haemonchus* sp., in samples of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, and the influence of pasture morphological components in these findings. The experiment was carried out at a 800 m2 experimental area of Marandu grass, located at Capim Branco Experimental Farm, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. Twenty-eight sites of 10 cm and 35 cm grass height were marked to subsequent deposit of 5g of sheep feces, with mean 1,100 Strongylid egg per gram. Before grass contamination, feces were cultured in the laboratory for seven days, so that the eggs developed to third instar larvae (L3). The forage samples were obtained in triplicate for each treatment, with the aid of a square of 100 cm^2, which was placed around the site of fecal deposition. Grass sampling occurred on the days zero, 7, 14, 28, 42, 56 and 70 after contamination, in order to obtain and identify third instar larvae (L3). We evaluated the effect of time (10 and 35 cm) and the time post infection (7, 14, 28, 42, 56 and 70 days) in a 2x6 factor design by SAS GLM procedure. The average L3 found in the upper and lower strata of pasture was compared by a paired ttest. In addition, the morphological components of each grass plot were Sepearman correlated with the number of recovered L3. Only *Haemonchus* sp. L3 were found in significant amounts to provide statistical analysis. The amount of L3 was higher 7

and 14 days after contamination. After day 14, there was significant reduction in the number of L3 recovered ($p < 0.05$), but they could be found until the 70th day after contamination. There was no difference in the number of L3 recovered in pasture with different heights, or between the upper and lower strata of grass ($p > 0.05$). The number of *Haemonchus* sp. L3 was positively correlated with the total wet weight of fodder, dry and wet mass of living and dead leaf, dry and wet mass of living and dead thatch and volume density of living leaf. These conditions must be taken into account when planning the grazing management of small ruminants in this kind of grass.

Keywords: *Haemonchus*. Integrated Control. Microclimate. Gastrointestinal Parasites.

RESUMEN

La parasitosis gastrointestinal es uno de los principales desafíos para la cría de pequeños rumiantes. Dado que parte del ciclo de vida de estos parásitos ocurre en el ambiente, la modificación del microclima mediante el manejo de los pastos podría ser una alternativa de control. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la supervivencia de larvas infectivas de *Haemonchus* sp. en dos alturas de *Brachiaria brizantha*, cultivar Marandu, así como la influencia de los componentes morfológicos del pasto en estos hallazgos. Para ello, se utilizó un área experimental de 800 m² de *Brachiaria brizantha*, cultivar Marandu, ubicada en la Granja Experimental Capim Branco, perteneciente a la Universidad Federal de Uberlândia. En esta área, se delimitaron 28 regiones con una altura promedio de 10 cm y 28 regiones con 35 cm. Posteriormente, cada parcela fue contaminada experimentalmente depositando 5 g de heces de oveja con un promedio de 1100 huevos de estrongílidos por gramo (EPG). Las heces se cultivaron en el laboratorio durante siete días para permitir que los huevos se desarrollaran en larvas de tercer estadio (L3). Se obtuvieron muestras de forraje por triplicado para cada tratamiento, dentro de un radio de 10 cm (usando un cuadrado de 100 cm²) de la deposición del bolo fecal, cortadas cerca del suelo y empaquetadas adecuadamente para su envío al laboratorio en los días cero, 7, 14, 28, 42, 56 y 70, para obtener e identificar larvas de tercer estadio (L3). El efecto de la altura (10 y 35 cm) y el tiempo posterior a la contaminación (7, 14, 28, 42, 56 y 70 días) se evaluó en un modelo factorial 2x6 utilizando el procedimiento GLM de SAS. El número promedio de L3 encontrado en los estratos superior e inferior del pastizal se comparó utilizando la prueba t pareada. Además, los componentes morfológicos de cada parcela de pasto se correlacionaron con el número de larvas de estrongílidos recuperadas utilizando la correlación de Spearman. Solo se encontraron larvas de *Haemonchus* sp. en cantidades significativas que permitieron el análisis estadístico. Las cantidades recuperadas fueron máximas a los 7 y 14 días después de la contaminación. Después de esta fecha, se observó una reducción significativa en el número de larvas L3 recuperadas ($p<0,05$), aunque aún se podían encontrar hasta el día 70 posterior a la contaminación. No se encontraron diferencias en el número de larvas L3 recuperadas en pastizales de distinta altura, ni entre los estratos superior e inferior del pasto ($p>0,05$). El número de larvas L3 de *Haemonchus* sp. se correlacionó positivamente con el peso húmedo total del forraje, la masa húmeda y seca de hojas vivas y muertas, la masa húmeda y seca de tallos vivos y muertos, y la densidad volumétrica de hojas vivas. Estas condiciones deben tenerse en cuenta al planificar el manejo de pequeños rumiantes en pastizales de pasto Marandu.

Palabras clave: *Haemonchus*. Control Integrado de Plagas. Microclima. Parásitos Gastrointestinales.

1 INTRODUÇÃO

A ovinocaprinocultura tem se destacado no agronegócio brasileiro, com um rebanho estimado em 27 milhões cabeças de ovinos e caprinos (IBGE, 2014). No entanto, a criação de pequenos ruminantes passa por algumas dificuldades e a parasitose é uma delas, pois pode levar a perda de desempenho e produtividade destes animais. Sendo assim, as infecções parasitárias são majoritariamente mistas, causadas principalmente por estrongilídeos, e os mais encontrados em rebanhos de caprinos e ovinos são: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* spp., *Oesophagostomum* spp. e *Cooperia* spp. (AMARANTE; SILVA; RAGOZO, 2014).

Todavia, o ciclo destes parasitos compreende a eliminação dos ovos pelas fezes do hospedeiro e o desenvolvimento destes até a fase infectante de larva de terceiro estádio (L3) no ambiente. Esta deve ser ingerida pelo hospedeiro, normalmente junto com o pasto (SOTOMAIOR et al., 2009). De acordo com O'Connor, Walkden-Brown e Kahn (2006), o microclima nas pastagens pode ser de fundamental importância para o desenvolvimento e sobrevivência dos estágios de vida livre dos nematoides. Portanto, por possibilitar condições adequadas de temperatura, umidade e oxigênio, o manejo da forrageira, sua morfogênese (ROSALINSKIMORAES et al., 2013) e altura (ROCHA et al., 2008) podem influenciar o desenvolvimento e a sobrevivência das L3.

Sendo assim, é de grande valia compreender a dinâmica populacional dos parasitos em determinada região e época do ano para se estabelecer medidas de manejo das pastagens que possam assessorar no controle estratégico de parasitose em pequenos ruminantes (WILMSEN, 2014). Em suma, objetivou-se avaliar a sobrevivência das larvas infectantes de *Haemonchus* sp., em duas alturas de *Brachiaria brizantha¸* cultivar Marandu, bem como a influência dos componentes morfológicos do pasto.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para este trabalho, foi utilizada uma área experimental de *Brachiaria brizantha¸* cultivar Marandu, existente na Fazenda Experimental do Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia. As coordenadas geográficas aproximadas do local eram 18°30’ de latitude sul e 47°50’ de longitude oeste de Greenwich, e sua altitude era de 776 m.

O piquete utilizado no experimento era de 800 m², e estava sendo pastejado cerca de 30 dias antes do início deste trabalho. Nesta área, foram demarcadas 28 regiões com alturas médias de 10 cm e 28 regiões com 35 cm. O distanciamento de uma amostra para a outra foi de no mínimo 1m. Cada área amostral foi demarcada com palitos com uma fita amarela para a altura de 10 cm e com uma fita vermelha para a altura de 35 cm. Também foi posicionado um pluviômetro e um termômetro de máxima e mínima na altura do pasto, a fim que o volume de chuva e as temperaturas diárias fossem aferidas, sempre por volta das 8:00 horas da manhã.

No dia "zero" do experimento (16/08/2014), tais áreas foram contaminadas com 5 g de fezes, com média de 1100 OPG, obtidas a partir da coleta individual de amostras de animais doadores, submetidos à infecção natural por nematódeos. Antes de contaminar o pasto, foi procedida a coprocultura das fezes dos animais doadores por meio de sua incubação a 25ºC por sete dias, a fim de que os ovos se desenvolvessem até larvas de terceiro estádio (L3).

Nos dias zero, 7, 14, 21, 28, 42, 56 e 70, foram procedidas as coletadas de amostras de pasto. Estas foram obtidas em triplicata para cada tratamento, em um raio de 10 cm (com auxílio de um quadrado de 100 cm²) da deposição do bolo fecal (CARNEIRO; AMARANTE, 2008). Para cada amostra, foi procedida a mensuração da altura do capim bem como o preenchimento de uma ficha com a avaliação qualitativa da umidade do solo, fezes e pasto, na qual estes elementos poderiam ser considerados secos, úmidos ou molhados. A seguir, as amostras de pasto eram seccionadas em sua altura média, e o estrato superior e inferior acondicionados em diferentes sacos de papéis. Finalmente, procedeu-se a coleta da matéria morta que restou sobre o solo e estava misturada às fezes. Como era impossível separar as coproculturas remanescentes da matéria vegetal, condicionou-se denominar este último estrato como fecal.

As amostras procedentes do campo foram processadas no Laboratório de Doenças Parasitárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. Cada amostra foi pesada em balança analítica e preparada para obtenção das larvas pelo método de Rugai, Matos e Brizola (1954) adaptado, que se baseia no termo e hidrotropismo das larvas de nematóides. As larvas infectantes de estrongilídeos (L3) foram quantificadas em microscópio óptico e identificadas conforme a chave proposta por Van Wyk, Cabaret e Michael (2004).

Após obtenção das larvas, o restante do material forrageiro de cada amostra foi acondicionado em um saco plástico e estocado a -20ºC para mensuração da massa de forragem. Esta análise foi procedida ao final do período de coletas de campo. Para isto, as amostras foram pesadas e subdivididas nos seguintes componentes morfológicos: colmo vivo, colmo morto, folha viva, folha morta. Cada componente acondicionado em sacos de papel numa estufa com ventilação forçada, a 65ºC, durante 72 horas. Após este período, foram pesadas para obter o peso seco de cada componente por unidade de área e seus percentuais no pasto. Com esses dados, foi estimada a massa seca de forragem total por unidade de área.

Foram obtidos com as fórmulas a seguir os componentes morfológicos do pasto, utilizando-se de dados sobre a Massa Úmida de Folha Viva (MU Folha Viva), Massa Úmida de Folha Morta (MU Folha Morta), Massa Úmida de Colmo Vivo (MU Colmo Vivo), Massa Úmida de Colmo Morto (MU Colmo Morto), Massa Seca de Folha Viva (MS Folha viva), Massa Seca de Folha Morta (MS Folha Morta), Massa Seca de Colmo Vivo (MS Colmo Vivo), Massa Seca de Colmo Morto (MS Colmo Morto).

2.1 MATÉRIA SECA (%):

$$\frac{\text{MS Folha Viva} + \text{MSFolha Morta} + \text{MS Colmo Vivo} + \text{MS Colmo Morto}}{\text{MU Folha Viva} + \text{MU Folha Morta} + \text{MU Colmo Vivo} + \text{MU Colmo Morto}} \text{ x } 100 \quad (1)$$

2.2 MASSA TOTAL (G/M^2):

$$\frac{\left[\frac{(\text{MU Folha Viva} + \text{MU Folha Morta} + \text{MU Colmo Vivo} + \text{MU Colmo Morto}) \text{ x Matéria Seca}}{100}\right]}{\text{Área}} \quad (2)$$

2.3 DENSIDADE VOLUMÉTRICA TOTAL (G/M^3):

$$\frac{\left[\frac{(\text{MU Folha Viva} + \text{MU Folha Morta} + \text{MU Colmo Vivo} + \text{MU Colmo Morto}) \text{ x Matéria Seca}}{100}\right]}{\text{Área}} \quad (3)$$

2.4 DENSIDADE VOLUMÉTRICA DE FOLHA TOTAL (G/M^3):

$$\frac{\text{Massa Total x } 100}{\text{Altura}} \quad (4)$$

2.5 DENSIDADE VOLUMÉTRICA FOLHA VIVA (G/M^3):

$$\frac{\left(\frac{\text{MS Folha Viva}}{\text{Altura}}\right)}{100} \quad (5)$$

2.6 DENSIDADE VOLUMÉTRICA FOLHA MORTA (G/M^3):

$$\frac{\left(\frac{\text{MS Folha Morta}}{\text{Altura}}\right)}{100} \quad (6)$$

2.7 DENSIDADE VOLUMÉTRICA COLMO VIVO (G/M^3):

$$\frac{\left(\frac{\text{MS Colmo Vivo}}{\text{Altura}}\right)}{100} \quad (7)$$

2.8 DENSIDADE VOLUMÉTRICA COLMO MORTO (G/M^3):

$$\frac{\left(\frac{\text{MS Colmo Morto}}{\text{Altura}}\right)}{100} \quad (8)$$

Ao final do trabalho, foram avaliados o efeito da altura (10 e 35cm) e do tempo pós contaminação (7, 14, 28, 42, 56 e 70 dias) no modelo fatorial 2x6 pelo procedimento GLM do SAS. A diferença entre o número de L3 encontradas no estrato superior e inferior do pasto foram comparados pelo teste de T pareado. Além disso, os componentes morfológicos de cada parcela de capim foram correlacionados ao número de larvas de estrongilídeos recuperadas pela correlação de *Spearmann*, com Software Statística 5.0.

3 RESULTADOS

Foram recuperadas diferentes estrongilídeos nos estratos (superior, inferior e matéria morta) dentre eles: *Haemonchus* sp., *Trichostrongylus* spp. e *Oesophagostomum* spp. As larvas de *Haemonchus* sp., foram obtidas em maior quantidade. Por este motivo, apenas as estas foram utilizadas, por proporcionar análise estatística. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) no número de larvas infectantes (L3) de *Haemonchus* sp. entre o estrato superior e inferior nas alturas de 10 e 35cm (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Média, desvio padrão, valor máximo e valor mínimo do número de larvas infectantes (L3) de *Haemonchus* sp. obtidas no estrato superior e inferior nas alturas de 10 cm de 28 pontos marcados em área cultivada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu obtidos após a contaminação experimental do pasto no dia zero com 5 g de cultura de fezes de ovinos e caprinos com média de 1100 ovos de estrongilídeos por grama, no período de agosto a novembro de 2014, em Uberlândia-MG.

Parâmetro	Nº L3 Estrato Superior 10 cm	NºL3 Estrato Inferior 10 cm
Média	0,889[a]	2,111[a]
Desvio padrão	2,610	4,057
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	9	12

* Letras iguais indicam que não houve diferença significativa no resultado da comparação das médias $p > 0,05$.
Fonte: Autores.

Tabela 2 - Média, desvio padrão, valor máximo e valor mínimo do número de larvas infectantes (L3) de *Haemonchus* sp. obtidas no estrato superior e inferior nas alturas de 35cm de 28 pontos marcados em área cultivada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu obtidos após a contaminação experimental do pasto no dia zero com 5 g de cultura de fezes de ovinos e caprinos com média de 1100 ovos de estrongilídeos por grama, no período de agosto a novembro de 2014, em Uberlândia-MG.

Parâmetro	Nº L3 Estrato Superior 35 cm	NºL3 Estrato Inferior 35 cm
Média	1,611[a]	1,944[a]
Desvio padrão	3,013	2,879
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	10	9

* Letras iguais indicam que não houve diferença significativa no resultado da comparação das médias p > 0,05.
Fonte: Autores.

Não houve diferença significativa (p > 0,05) no número de larvas infectantes (L3) de *Haemonchus* sp., entre o estrato superior, estrato inferior, matéria morta nas alturas de 10 e 35cm. (Tabelas 3, 4 e 5).

Tabela 3 - Média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo do número de larvas infectantes (L3) de *Haemonchus* sp. recuperadas no estrato superior de capim nos pontos marcados em área cultivada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nas alturas 10 cm e 35 cm, obtidos após a contaminação experimental do pasto no dia zero com 5 g de cultura de fezes de ovinos e caprinos com média de 1100 ovos de estrongilídeos por grama, no período de agosto a novembro de 2014, em Uberlândia-MG.

Parâmetro	10 cm	35 cm
Média	0,889[a]	1,667[a]
Desvio padrão	2,609	2,99
Valor Minimo	0	0
Valor máximo	9	10

* Letras iguais indicam que não houve diferença significativa no resultado da comparação das médias p > 0,05.
Fonte: Autores.

Tabela 4 - Média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo do número de larvas infectantes (L3) de *Haemonchus* sp. recuperadas no estrato inferior de capim nos pontos marcados em área cultivada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nas alturas 10 cm e 35 cm, obtidos após a contaminação experimental do pasto no dia zero com 5 g de cultura de fezes de ovinos e caprinos com média de 1100 ovos de estrongilídeos por grama, no período de agosto a novembro de 2014, em Uberlândia-MG.

Parâmetro	10 cm	35 cm
Média	2,111[a]	1,944[a]
Desvio padrão	4,056	2,879
Valor Minimo	0	0
Valor máximo	12	9

* Letras iguais indicam que não houve diferença significativa no resultado da comparação das médias p > 0,05.
Fonte: Autores.

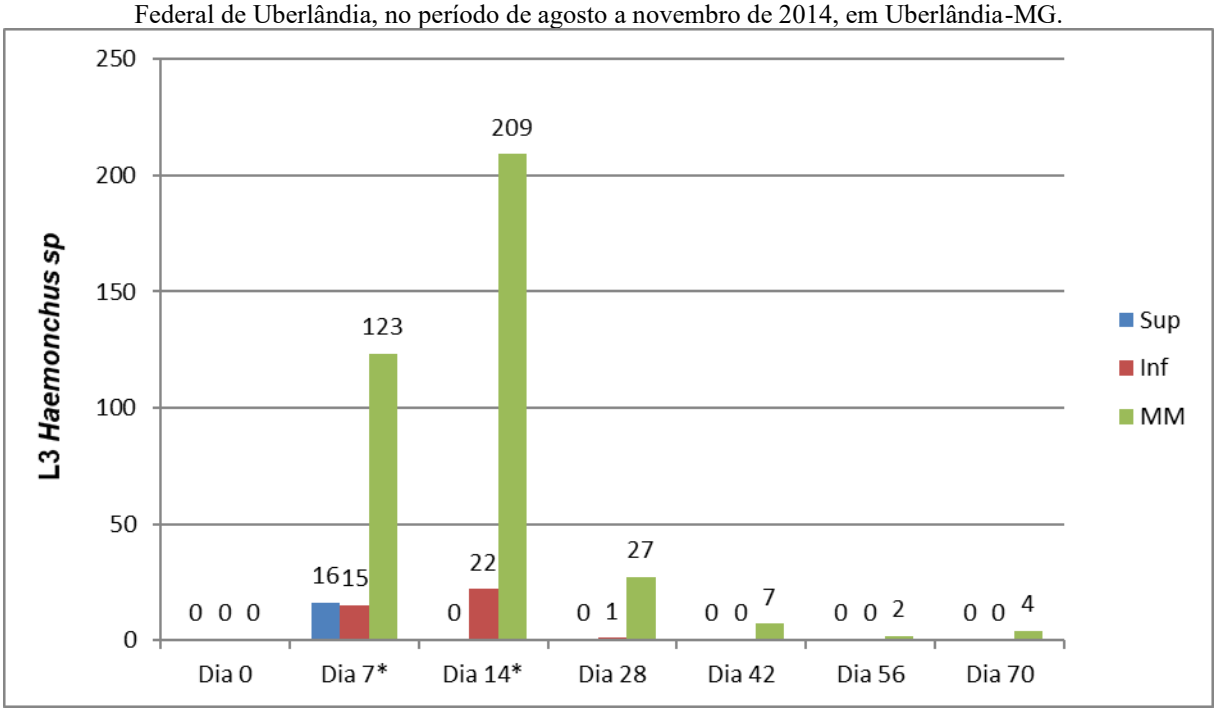
Tabela 5 - Média, desvio padrão, valor mínimo e valor máximo do número de larvas infectantes (L3) de *Haemonchus* sp. recuperadas na matéria morta de capim nos pontos marcados em área cultivada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nas alturas 10 cm e 35 cm, obtidos após a contaminação experimental do pasto no dia zero com 5 g de cultura de fezes de ovinos e caprinos com média de 1100 ovos de estrongilídeos por grama, no período de agosto a novembro de 2014, em Uberlândia-MG.

Parâmetro	10 cm	35 cm
Média	20,667[a]	26,111[a]
Desvio padrão	33,729	44,324
Valor Minimo	0	0
Valor máximo	103	165

* Letras iguais indicam que não houve diferença significativa no resultado da comparação das médias p > 0,05.
Fonte: Autores.

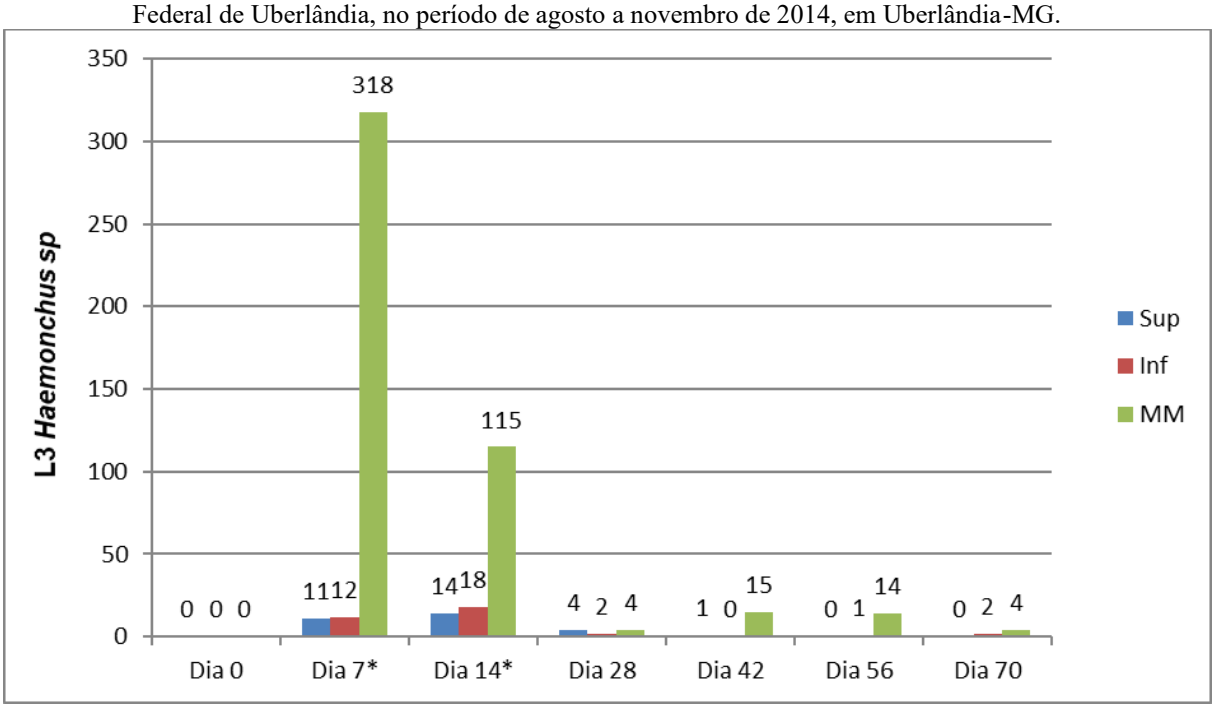
No dia zero do experimento não foi encontrada nenhuma larva de *Haemonchus* sp. antes da contaminação experimental. No entanto, sete dias após a contaminação (PC) foi encontrada uma média de 154 L3, que aumentou para 231 no dia 14, nas amostras com 10 cm de altura (Gráfico 1). No pasto com altura entre 35 cm, foi encontrada uma média de 341 L3 no dia sete, que diminuiu para 147 no dia 14 (Gráfico 2). A maior parte das L3 estava concentrada junto à matéria morta em ambos os tratamentos (Gráfico 1 e 2). A partir do 28º dia PC, houve redução significativa ($p < 0,05$) das larvas recuperadas em ambos os tratamentos, mas foi possível recuperar larvas até 70 dias após a contaminação.

Gráfico 1 - Distribuição do número de larvas infectantes (L3) de *Haemonchus* sp. nos estratos superior, inferior e matéria morta de capim Marandu com 10 cm de altura, obtidos após contaminação experimental do pasto no dia zero com 5 g de cultura de fezes de ovinos e caprinos com média de 1100 ovos de estrongilídeos por grama, na Universidade Federal de Uberlândia, no período de agosto a novembro de 2014, em Uberlândia-MG.



* Dias que obtiveram maior média de larvas infectantes recuperadas no estrato superior, inferior e matéria morta.
Fonte: Autores.

Gráfico 2 - Distribuição do número de larvas infectantes (L3) de *Haemonchus* sp. nos estratos superior, inferior e matéria morta de capim Marandu com alturas entre 35cm, obtidos após contaminação experimental do pasto no dia zero com 5 g de cultura de fezes de ovinos e caprinos com média de 1100 ovos de estrongilídeos por grama, na Universidade Federal de Uberlândia, no período de agosto a novembro de 2014, em Uberlândia-MG.



* Dias que obtiveram maior média de larvas infectantes recuperadas no estrato superior, inferior e matéria morta.
Fonte: Autores.

A análise de correlações demonstrou que à medida que o peso úmido total da forragem, massa úmida e seca de folha viva e morta, massa úmida e seca de colmo vivo e morto e densidade volumétrica de folha viva aumenta, a quantidade de L3 de *Haemonchus* sp. no estrato inferior. Na matéria morta houve correlações significativas do número de L3 com a Matéria Úmida Total e a Matéria Úmida de Folha Morta (Tabela 6).

Tabela 6 - Correlação de Spearmann entre o número de larvas infectantes de *Haemonchus* sp. (L3) obtidas nos estratos superior, inferior e matéria morta de Capim Marandu e os componentes morfológicos da forragem, no período de agosto a novembro de 2014, em Uberlândia-MG.

	L3 Superior	L3 Inferior	L3 Matéria Morta
Altura (cm)	0,22	0,07	0,01
Massa Total (g)	0,15	0,19	0,18
Matéria Seca (%)	0,03	-0,07	0
MU Total (g)	0,29	0,39*	0,36*
MU Folha Viva (g)	0,3	0,28	0,2
MU Folha Morta (g)	0,1	0,35*	0,37*
MU Colmo Vivo (g)	0,09	0,34* 0,17	0,23
MU Colmo Morto (g)	0,14	0,36*	0,15
MS Folha Viva (g)	0,22	0,11	0,17
MS Folha Morta (g)	0,04		0,21
MS Colmo Vivo (g)	0,14	0,21	0,23
MS Colmo Morto (g)	0,25	0,09	0,12
DV Total (%)[1]	-0,05	0,2	0,16
DV Folha Viva (%)[2]	0,03	0,33*	0,11

DV Folha Morta (%)[3]	-0,2	0,11	0,17
DV Colmo Vivo (%)[4]	-0,01	0,19	0,21
DV Colmo Morto (%)[5]	0,18	0,08	0,12

* $p < 0,05$. 1 Densidade Volumétrica Total; 2 Densidade Volumétrica de Folha Viva; 3 Densidade Volumétrica de Folha Morta; 4 Densidade Volumétrica de Colmo Vivo; 5 Densidade Volumétrica de Colmo Morto
Obs: Não houve quantidade de larvas suficientes de *Trichostrongylus spp*. e *Oesophagostomum spp*. que possibilitassem análise estatística.
Fonte: Autores.

Durante o experimento houve uma maior média de temperaturas máximas e mínimas no dia 35 e 56. Já a média de temperatura mínima foi menor no dia 70 do experimento. Ocorreram poucas chuvas, sendo estas presentes apenas no dia 21, 63, 70 e 77, como pode ser observado na (Tabela 7).

Tabela 7 - Médias das temperaturas máximas, mínima e pluviosidade durante todos os dias do experimento, no período de agosto a novembro de 2014, em Uberlândia-MG.

Médias das Semanas	**Temperaturas Máxima (°C)**	**Temperatura Mínima (°C)**	**Pluviosidade (mm)**
0	29,28	9,42	0
7	28,14	9,71	0
14	25,42	7,85	0
21	31,71	10,28	19,14
28	28,85	10,57	0
35	32,28	8,57	0
42	21,57	6,42	0
49	26,42	10,71	0
56	32,28	14,14	0
63	27,14	12,2	0,85
70	9,71	4,28	2,14
77	30,57	12,85	4,42

Fonte: Autores.

O critério para definição de seco e úmido foi realizado através do tato e visão. Durante o experimento, o pasto permaneceu seco do início até o 28º dia. No entanto, no dia 42º e 56º houve incidência de chuvas, sendo considerado o pasto úmido. O solo foi considerado úmido apenas no 42º dia. Já as fezes foram consideradas secas durante todo o experimento. Em geral, as médias totais das alturas do experimento foram: 11,58 no pasto de menor altura e 33,78 no pasto de maior altura (Tabela 8).

Tabela 8 - Dias após contaminação, altura inicial do pasto no tratamento, altura média do pasto ao longo das coletas e condições do solo, fezes e pasto no período experimental entre agosto e novembro de 2014, em Uberlândia – MG.

Dia após contaminação	Tratamento altura inicial (cm)	Média altura	Condição Solo	Condição Fezes	Condição Pasto
Zero	10	10	-	-	-
	35	34	-	-	-
7	10	10,5	Seco	Seco	Seco
	35	33,25	Seco	Seco	Seco
14	10	12	Seco	Seco	Seco
	35	33	Seco	Seco	Seco
28	10	12,66	Seco	Seco	Seco
	35	34,33	Seco	Seco	Seco
42	10	11,66	Úmido	Seco	Úmido
	35	34,66	Úmido	Seco	Úmido
56	10	13	Seco	Seco	Úmido
	35	34,66	Seco	Seco	Úmido
70	10	11,3	Seco	Seco	Seco
	35	32,66	Seco	Seco	Seco

Fonte: Autores.

4 DISCUSSÃO

O presente trabalho foi realizado durante o inverno, que é um período seco na região. Nesse período houve pouca incidência de chuvas, ocorrendo apenas nos dias 21, 63,70 e 77. Durantes várias semanas do experimento a temperatura mínima foi inferior a 10ºC e, portanto, pode ter interferido na viabilidade de *Haemonchus* sp. Segundo O'Connor, Walkden-Brown e Kahn (2006), esta é a temperatura crítica para o gênero.

Foi possível recuperar um maior número de larvas no estrato inferior do capim, embora a diferença entre as médias de L3 recuperadas a partir do estrato superior e inferior não tenham sido consideradas significativas (p>0,05), tanto para amostras com 10 quanto com 15 cm.Em estudos realizados por Santos et al. (2012); Oliveira et al. (2009); Rocha et al. (2008), também foram encontrados maiores números de larvas infectantes (L3) na parte inferior da pastagem durante o período seco do ano.

Em relação às alturas do pasto (10 e 35cm), não houve diferença significativa (p > 0,05) para os diferentes estratos. Porém, houve uma maior recuperação de L3 nas amostras de 35cm. Carneiro e Amarante (2008) obtiveram uma maior recuperação de L3 em amostras de capim com altura de 30cm se comparada com 5cm e atribuíram isto ao fato de que forrageiras com maior altura propiciam melhores condições de sobrevivência para as larvas. De acordo com estudos de O'Connor, Walkden-Brown e Kahn (2006), algumas condições do ambiente são relevantes para o desenvolvimento das larvas na fase de vida livre, tais como temperaturas entre 18º a 20º C, umidade igual ou superior a 70%, e pouca exposição à radiação. Desta forma, a condição do pasto, tal como sua altura, pode contribuir para um microclima que influencie a sobrevivência e desenvolvimento das larvas de nematódeos.

No dia zero do experimento não foram encontradas L3 no pasto, apesar de ter ocorrido pastejo cerca de 30 dias antes do início deste trabalho. Em geral, houve uma maior recuperação das L3 no

estrato fecal do que no capim. De acordo com a metodologia adotada para coleta, é impossível separar a matéria morta do solo das fezes utilizadas para contaminação da área experimental. Sendo assim, pode-se dizer que o elevado número de larvas infectantes encontradas neste estrato ficou retido nas fezes remanescentes junto ao ponto de coleta. Rosalinski-Moraes et al. (2013); Santos et al. (2012) e Silva et al. (2008), também recuperaram mais L3 nas fezes do que na pastagem durante o mesmo período que o experimento foi realizado. Ao longo dos dias, a quantidade de *Haemonchus* sp. no estrato fecal foi reduzindo. Isso pode ser possível, pois na época em que o experimento ocorreu (Agosto a Novembro) havia muita incidência solar e poucas chuvas, já que se encontrava na transição do inverno para a primavera, o que poderia levar as larvas à morte. Santos et al. (2012), relata que as fezes podem atuar como uma fonte de larvas infectantes na ausência de chuva.

Em relação à quantidade de L3 recuperadas, Rocha et al. (2008), em trabalho semelhante na região de Botucatu, São Paulo, observaram uma maior recuperação de L3 duas semanas após a contaminação, ponto este em que foi registrado o ápice na recuperação de L3 a partir de amostras de *Brachiaria decumbens* cv. Australiana, *Cynodon dactilon* cv. Coast Cross e *Panicum maximum* cv. Aruana. No presente estudo, foi possível recuperar L3 de *Haemonchus* sp. em maior quantidade nas duas semanas pós-contaminação. Já em relação à recuperação de L3 ao longo dos dias nos estratos (superior, inferior e fecal), houve uma redução com o passar do tempo, mas foi possível recuperar L3 até 70 dias pós contaminação. Esta redução também foi observada em estudos realizados por Carneiro e Amarante (2008) e Rosalinski-Moraes et al. (2013).

O trabalho resultou em correlações significativas e positivas entre massa e densidade volumétrica de folhas de capim Marandu com o número de L3. O aumento da massa de folhas e, consequentemente, aumento na densidade volumétrica, pode resultar em uma maior área de sombreamento e microclima úmido junto às porções inferiores do pasto. Rocha et al. (2008), obtiveram maior recuperação de L3 quando as amostras foram colocadas em meio a forrageiras altas (30 cm), e atribuíram este achado ao fato de uma maior massa de forragem no pasto gerar ambiente mais sombreado e úmido, proporcionando um microclima mais favorável ao desenvolvimento e sobrevivência das larvas. Rosalinski-Moraes et al. (2013), também relatam que, pastagens mais altas podem proporcionar um maior sombreamento e um microclima mais propicio à viabilidade das L3 durante a seca. No entanto, os autores não encontraram diferenças significativas entre o número de L3 recuperadas a partir de amostras de capim Marandu com 15 e com 25 cm de altura.

Como o Capim Marandu possui hábito cespitoso e as folhas são o componente da forragem com maior valor nutritivo para os animais, habitualmente se maneja o pasto para que tenha alta densidade foliar. Condição esta que, conforme os dados deste trabalho, favorece o desenvolvimento de larvas de estrongilídeos. Desta forma, situações de lotação contínua de pastagem podem favorecer a contaminação do pasto e infecção dos animais. No entanto, apesar de ter sido possível recuperar larvas

no pasto até o último dia desta pesquisa (70 dias pós-contaminação), a opção por sistemas de pastejo com lotação intermitente parece mais indicada para reduzir a concentração de L3 no capim, pois os animais consomem boa parte das folhas em um curto período de ocupação, seguido de um período de descanso para recuperação da área foliar. Nas condições praticadas no sudeste brasileiro, este período de recuperação seria superior a 14 dias, possibilitando uma diminuição no número de L3 remanescentes sobre o pasto.

No presente trabalho, foi encontrada correlação positiva entre a matéria morta presente no capim e o número L3 de *Haemonchus* sp. Portanto, o acúmulo de matéria senescente nas áreas utilizadas pelos animais, resultante de um manejo inadequado da pastagem, pode causar um ambiente propício para o desenvolvimento e sobrevivência das larvas de estágio infectante (L3). Esta situação independe do método de pastejo utilizado (rotacionado ou intermitente) e pode ser corrigida sob orientação profissional (REIS; BERNARDES; SIQUEIRA, 2013; FONSECA e MARTUSCELLO, 2010).

5 CONCLUSÃO

Em suma, nas condições em que este estudo foi realizado, a temperatura e a umidade foram o esperado para o período seco (inverno) e observou-se que houve uma maior recuperação das L3 no estrato inferior, quando comparado com o superior. As diferentes alturas analisadas (10 e 35cm) não influenciaram na recuperação das L3, sendo possível encontrar larvas até o dia 70 pós contaminação, porém, em menor quantidade. O número de L3 de *Haemonchus* sp. foi correlacionado positivamente com peso úmido total da forragem, massa úmida e seca de folha viva e morta, massa úmida e seca de colmo vivo e morto e densidade volumétrica de folha viva resultando num aumento da recuperação das larvas no estrato inferior e matéria morta.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, A. F. T.; SALES, R. O. Controle de endoparasitoses dos ovinos: uma revisão. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 1, n. 2, p. 14 - 36, 2008.

AMARANTE, A. F. T.; SILVA, B. F da; RAGOZO, A. M. A. Os parasitas de ovinos. São Paulo: Editora, Unesp Digital, 2014, 266p.

BATH, G.F.; VAN WYK, J.A. The Five Point Check© for targeted selective treatment of internal parasites in small ruminants. Small Ruminant Research, Amsterdam, v. 86, n. 1-3, p. 6-13, October 2009.

CARNEIRO, R.D., AMARANTE, A.F.T. Seasonal effect of three pasture plants species on the free-living stages of Haemonchus contortus. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.60, p.864-872, 2008.

IBGE. Agropecuária – Rebanhos e produção animal (dados anuais). 2014. Disponível em: < http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PPM01&t=efetivo-rebanhos-tiporebanho > Acesso em: 22 de Maio de 2016.

OLIVEIRA, A. L. F.; COSTA, C.; RODELLA, R. A.; SILVA, B. F.; AMARANTE, A. F. T. Effect of plant trichomes on the vertical migration of Haemonchus contortus infective larvae on five tropical forages. Tropical Animal Health and Production, United Kingdom, v. 41, n. 5, p. 775-782, 2009.

REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. Jaboticabal, 2013, 714p.

ROCHA, R. A.; ROCHA, G.P.; BRICARELLO, P.A.; AMARANTE, A.F.T. Recuperação de larvas infectantes de Trichostrongylus colubriformis em três espécies de gramíneas contaminadas no verão. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, Jaboticabal, v.17, p. 227-234, 2008.

ROSALINSKI-MORAES, F.; PANIAGO, A. B.; ALVES, E. G. R.; SILVA, N. A. M.; SANTOS, M. E. R. Presença de larvas infectantes de Haemonchus sp. (Nematoda: Trichostrongyloidea) em estratos verticais de Brachiaria brizantha cv. Marandu durante o período das águas, na região do triângulo mineiro. In: IV SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE OVINOS E CAPRINOS, 2013, Bandeirantes-PR. Synergismuss Cyentifica. Pato Branco- PR: UTFPR, v. 8, n. 2, 2013.

RUGAI, E.; MATTOS, T.; BRISOLA, A.P. Nova técnica para isolar larvas de nematóides das fezes – Modificação do método de Baermann. Revista do instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 14, p. 5-8, 1954.

SANTOS, M. C.; SILVA, B. F.; AMARANTE, A. F.T.Environmental factors influencing the transmission of Haemonchus contortus.Veterinary Parasitology, The Netherlands, v. 188, n. 3/4, p. 277–284, September, 2012.

SILVA, B. F.; AMARANTE, M. R. V.; KADRI, S. M.; CARRIJO-MAUAD, J. R.; AMARANTE, A. F. T. Vertical migration of Haemonchus contortus third stage larvae on Brachiaria decumbens Grass. Veterinary Parasitology, The Netherlands, v. 158, p. 85–92, 2008.

SOTOMAIOR, C. S.; ROSALINSKI-MORAES, F.; SOUZA, F. P.; MILCZEWSKI, V.; PASQUALIN, C. A. Parasitoses Gastrintestinais dos Ovinos e Caprinos – Alternativas de Controle. Série Informação Técnica, n. 080. Instituto EMATER: Curitiba, 2009, 36p.

VAN WYK, J. A.; CABARET, J.; MICHAEL, L. M. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. Veterinary Parasitology, The Netherlands, v. 119, p. 277–306, 2004.

WILMSEN, M. O. Epidemiologia das infecções por nematódeos gastrointestinais em ovinos criados em Botucatu. 2014. 91 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2014.