

**Presença de larvas de
Tricostrongilídeos e de larvas de
vida livre em pastagens de
capim-massai irrigadas na
região de Palmas, Tocantins**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pesca e Aquicultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 19

Presença de larvas de Tricostrogilídeos e de larvas de vida livre em pastagens de capim-massai irrigadas na região de Palmas, Tocantins

*Magda Vieira Benavides
Viviane Rodrigues Verdolin dos Santos
Jones Simon
Devison Santos
Pedro Henrique Rezende de Alcântara
Diogo da Silva Cardoso
Fabiana Matos Queiroz
Higor Carvalho Monteiro*

Embrapa Pesca e Aquicultura
Palmas, TO
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pesca e Aquicultura

Prolongamento da Avenida NS 10,
cruzamento com a Avenida LO 18, sentido
Norte, loteamento Água Fria, Palmas, TO
Caixa Postal nº 90 , CEP 77008-900
Fone: (63) 3229-7800/ 3229-7850
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade responsável pela edição

Embrapa Pesca e Aquicultura

Coordenação editorial
Embrapa Pesca e Aquicultura

Supervisão editorial
Embrapa Pesca e Aquicultura

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Pesca e Aquicultura

Normalização bibliográfica
Embrapa Pesca e Aquicultura

Comitê de Publicações
Presidente: *Eric Arthur Bastos Routledge*

Editoração eletrônica e
tratamento das ilustrações
Jefferson Christofolletti

Secretária-Executiva: *Marta Eichemberger Ummus*

Daniel Arrais de Carvalho

Membros: *Alisson Moura Santos, Andrea
Elena Pizarro Munoz, Hellen Christina G. de
Almeida, Jefferson Christofolletti, Luciana
Cristine Vasques Villela, Luciana Nakaghi
Ganeco, Rodrigo Veras da Costa.*

Foto da capa
Magda Vieira Benavides

1ª edição
Versão eletrônica (2017)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Presença de larvas de Tricostromgilídeos e de larvas de vida livre em
pastagens de capim-massai irrigadas na região de Palmas, Tocantins /
autores, Magda Vieira Benavides... [et al.]. Palmas, TO: Embrapa Pesca e
Aquicultura, 2017.

24p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pesca e
Aquicultura, ISSN 2358-6273; 19).

1. Parasitos gastrintestinais. 2. Irrigação de pastagens. 3. Ovinos. 4. Brasil
Central. I. Benavides, Magda Vieira. II. Santos, Viviane Rodrigues Verdolin
dos. III. Simon, Jones. IV. Santos, Deivison. V. Alcântara, Pedro Henrique
Rezende de. VI. Cardoso, Diogo da Silva. VII. Queiroz, Fabiana Matos. VIII.
Monteiro, Higor Carvalho. IX. Embrapa Pesca e Aquicultura. X. Série.

CDD 664.942

© Embrapa 2017

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	13
Conclusão	22
Referências	22

Presença de larvas de Tricostromgilídeos e de larvas de vida livre em pastagens de capim-massai irrigadas na região de Palmas, Tocantins

Magda Vieira Benavides¹

Viviane Rodrigues Verdolin dos Santos²

Jones Simon³

Deivison Santos⁴

Pedro Henrique Rezende de Alcântara⁵

Diogo da Silva Cardoso⁶

Fabiana Matos Queiroz⁷

Higor Carvalho Monteiro⁸

Resumo

A contaminação de larvas de Tricostromgilídeos em pastagem de capim-massai (*Panicum maximum* Jacq.) com três níveis de irrigação correspondentes a 0-50-100% de evapotranspiração foi avaliada após ser pastejada com ovinos durante o período de agosto 2015 e agosto 2016. O experimento foi realizado no município de Lageado, Tocantins, uma região com altas temperaturas e duas estações no ano: seca e chuvas. A hipótese foi de que haveria uma alta infecção dos ovinos por parasitos em áreas irrigadas de pasto, em função da melhor sobrevivência dos parasitos em locais mais úmidos. Os resultados mostraram que a pastagem não ficou altamente infestada de parasitos, uma vez que os ovinos experimentais apresentaram baixa infestação parasitária. O fato de que a área foi mantida sem ruminantes nos

últimos 10 anos teve um efeito positivo, sem o aporte de carga residual de parasitos de outros animais.

Palavras-chave: parasitos gastrintestinais, irrigação de pastagens, ovinos, Brasil Central.

-
- 1 Zootecnista, PhD Wool Science, Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul, Baje, RS
 - 2 Zootecnista, Doutora em Ciências Animais, Pesquisadora da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO
 - 3 Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências: Física do Ambiente Agrícola, Pesquisador da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO
 - 4 Eng. Agrônomo, MSc em Agronomia: Irrigação e drenagem, Pesquisador da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO
 - 5 Zootecnista, MSc. em Zootecnia, Analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO
 - 6 Graduando do curso de Zootecnia da Faculdade Católica do Tocantins - FACTO, Palmas, TO
 - 7 Graduanda do curso de Zootecnia da Faculdade Católica do Tocantins - FACTO, Palmas, TO
 - 8 Graduando do curso de Zootecnia da Faculdade Católica do Tocantins - FACTO, Palmas, TO

Presence of Trichostrongylid and free-living larvae in irrigated Maasai pasture in the Palmas region, Tocantins State

Abstract

The contamination of Trichostrongyles in Maasai pasture (*Panicum maximum* Jacq.) with three irrigation levels (0-50 and 100% evapotranspiration rates) was evaluated after being grazed by sheep, during the period of August 2015 and August 2016. The experiment was located at Lageado, State of Tocantins, Brazil, where high temperatures are normally recorded in two seasons of the year (dry and rainy seasons). The hypothesis was that high parasite infections would be expected in sheep grazing irrigated areas, due to the better parasite survival in more humid pastures. Results showed that the pasture was not highly contaminated with parasite larvae since the experimental sheep had low parasite infection (less pasture contamination with parasite eggs and infective larvae). The fact that the area was kept without ruminants for the last 10 years had a positive effect, not having residual parasites from other potential host animals.

Keywords: gastrointestinal parasites, irrigated pasture, sheep, Central Brazil.

Introdução

A produtividade da criação ovina no Brasil é baixa devido a vários fatores, entre eles a parasitose. A parasitose gastrointestinal ocasionada por nematódeos da família Tricostromgilídeos é considerada uma das principais causas de perdas na produção de ruminantes, especialmente os criados em pastoreio contínuo (HAWKINGS, 1993; CORWIN, 1997), reduzindo assim o desempenho e a imunidade dos animais. Resultados indicam redução da ordem de 68% da qualidade de lã (PINHEIRO, 1987) e trabalhos realizados na Austrália mostraram diminuições de até 49% em ganho de peso de animais não tratados frente àqueles vermifugados (JOHNSTONE, 1978).

As helmintoses também prejudicam o desenvolvimento corporal normal das fêmeas, atrasam a obtenção do peso mínimo de encarneamento, adiam o início da vida reprodutiva das mesmas, além de ocasionar aumento dos custos de produção. Nos casos mais extremos, quando os ovinos não são tratados, as helmintoses podem causar o óbito dos animais (PINHEIRO et al., 1987).

A sazonalidade de produção de forrageiras é uma realidade em regiões tropicais nos períodos de estresse por baixos índices de precipitação. No Tocantins, a precipitação concentra-se entre os meses de outubro/novembro e abril/maio, verificando-se um período de longa estiagem e, conseqüentemente, redução ou paralização do crescimento das forrageiras. Uma vez que o fator limitante ao crescimento das forrageiras é o déficit hídrico, o uso da técnica de irrigação das pastagens pode ser decisivo para uma produção mais homogênea ao longo do ano (WILSON et al., 1983).

A utilização de pastagens sob irrigação potencializa a produção de matéria seca, fonte de alimentação de ruminantes, principalmente em regiões onde temporadas de seca são frequentes. Pastagens irrigadas propiciam uma maior produtividade animal por hectare, não obstante, também proporcionam uma melhor sobrevivência dos estádios larvais infectantes de Tricostromgilídeos (BULLICK; ANDERSEN, 1978) e,

desta forma, altas cargas parasitárias nos hospedeiros são frequentes (GRUNER et al., 1992). Considerando estes aspectos, é preciso avaliar se o incremento de produção em animais manejados em pastagens irrigadas não corre o risco de ser anulado por um aumento na carga parasitária das pastagens e conseqüentemente dos hospedeiros.

Para o estabelecimento de larvas infectantes de Tricostrongilídeos no campo, é necessário umidade (e até mesmo a presença de água nas pastagens; STEWART; DOUGLAS, 1938) e temperaturas altas. No entanto temperaturas extremas e alta radiação solar afetam negativamente a taxa de sobrevivência das larvas (LEVINE; TODD, 1975). Poucos são os estudos que abordam o tema das parasitoses de ovinos manejados em pastagens irrigadas, porém, haja visto o que se sabe sobre o microclima das pastagens e a sobrevivência das larvas no meio ambiente, espera-se que pastagens irrigadas prolonguem a presença de larvas infectantes no campo. Evidências que confirmam este fato são encontradas em Stewart e Douglas (1938), Bullick e Andersen (1978) e Uriarte et al. (1985).

Dada as altas temperaturas do Tocantins, o objetivo do presente experimento foi observar a presença e quantidade de larvas infectantes no pasto e seu potencial de infecção em ovinos que permaneceram na pastagem de capim-massai (*Panicum maximum* cv Massai) com diferentes níveis de irrigação, durante o período de agosto 2015 a agosto 2016.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Serra Verde, município de Lageado - TO, região situada a 45 km de Palmas, Tocantins (latitude 9°57'0,65"S, longitude 48°13'27,18"W, altitude 444 m), em um Neossolo Quartzarênico, com 88% de areia, 10,5% de argila e 1,5% de silte. A capacidade de água disponível (CAD) era de 53 mm em uma camada de 50 cm de solo. O sistema de irrigação utilizado foi do tipo aspersão convencional, com espaçamento de 18 x 24 m, vazão de sistema de 40

m³/h, lâmina aplicada de 9,0 mm, durante 2 horas (100% Etc), a cada 3 dias. Foi adotado turno de rega fixo de 3 dias, com tempo de irrigação de 2 horas para a lâmina correspondente a 100% da evapotranspiração da cultura (Etc = 4,8 mm/dia) e 1 hora para a lâmina correspondente a 50% da evapotranspiração da cultura.

Foram analisadas duas alturas de resíduo pós-pastejo, 20 e 30 cm. O pastejo foi realizado por ovinos, em 24 parcelas (8 x 3 níveis de irrigação), rotacionando a cada 21 dias, com tempo de ocupação de 1 dia.

O solo da área experimental foi corrigido com 2,0 toneladas/ha de calcário e adubado com 60 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia (46% N), 804 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de super simples (18% de P₂O₅) e 180 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio (60% de K₂O). A adubação de cobertura foi feita após cada pastejo, correspondendo a 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N na forma de uréia, aplicado a lança.

Uma amostra de capim-massai foi coletada, em cada uma das oito parcelas dos dois campos de irrigação no pasto (e também no controle sem irrigação), com níveis correspondentes a 0-50-100% de evapotranspiração, totalizando 16 coletas e duas alturas de resíduo pós-pastejo, 20 e 30 cm.

Os animais permaneciam em pastejo por tempo suficiente para que houvesse um rebaixamento da altura de dossel equivalente à altura de resíduo dos tratamentos e em seguida eram retirados da área. O intervalo mínimo de cada coleta foi de 21 dias durante o período de agosto 2015 e agosto 2016.

Larvas no pasto

As larvas existentes no pasto foram recuperadas seguindo a metodologia de McManus et al. (2010). Ao material recuperado (larvas) foi adicionado 5% de formol para, em seguida, ser armazenado em geladeira. A contagem das larvas foi realizada com a ajuda de lâminas (com adição de lugol), em microscópio binocular, objetiva de 10x.

Foram examinadas duas variáveis: contagem de larvas de vida livre por grama de matéria seca e contagem de L3 de Tricostrongilídeos por grama de matéria seca.

Larvas nos hospedeiros

Em julho de 2015, um grupo inicial de 39 ovinos da raça Santa Inês foi introduzido na Fazenda Serra Verde, que não registrava a presença de ruminantes, pelo menos há 10 anos.

Amostras de fezes foram coletadas da ampola retal dos ovinos (no mínimo 10 ovinos adultos e quando havia cordeiros, 10 cordeiros), mantidas à 4°C e após 24 horas, foram processadas de acordo com metodologia de Gordon e Whitlock (1939), para a contagem de ovos de Tricostrongilídeos, a partir de 2 g de fezes (OPG), em câmaras de McMaster. Quando a média destes ovos foi superior a 500 ovos/g de fezes, foi realizada coprocultura, seguindo a técnica de Roberts e O'Sullivan (1950), para a identificação das espécies de parasitos presentes na amostra. A contagem das larvas infectantes de tricostrongilídeos foi realizada em microscópio óptico binocular, objetiva de 10x. Dosificação com produto anti-helmíntico (5% de cloridrato de levamisole) foi realizada, na dosagem de 1mL para 10kg de peso vivo, via oral, quando a média de OPG superava os 500 ovos por grama de fezes.

As análises estatísticas foram realizadas usando transformação logarítmica com o valor arbitrário de 10 para incluir o valor zero nas análises [$\log_{10}(\text{contagem de larvas}+10)$], uma vez que a característica de contagem de larvas não obedece à distribuição normal. Porém, para demonstração dos resultados, as Figuras 2, 3 e 4 mostram valores reais de contagem de larvas.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra a diferença entre larvas de vida livre (não infectantes para os animais) e larvas infectantes de Tricostrongilídeos. Larvas de vida livre não infectantes apresentam-se morfologicamente sem bainha e sem cauda.

De forma geral, a grande maioria das larvas observadas na pastagem foram larvas de vida livre (variação de 0-1000 larvas/g de matéria seca), seguida de, em menor número, larvas de Tricostrongilídeos (variação de 0 a 13,93 larvas/g de matéria seca; Figura 2).

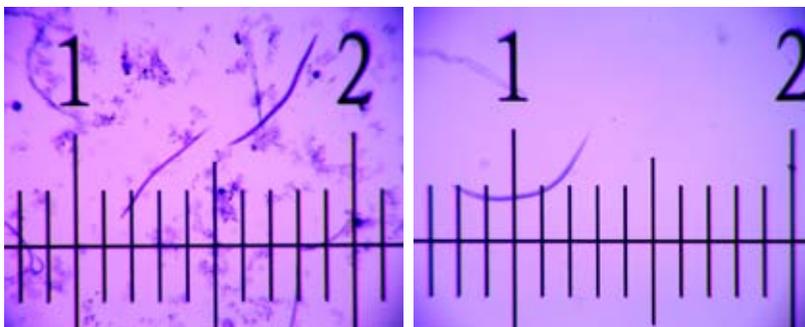


Figura 1. Larvas de vida livre (lado esquerdo) e de Tricostrongilídeos (lado direito). Fotos de Robert Domingues- Embrapa Pecuária Sul.

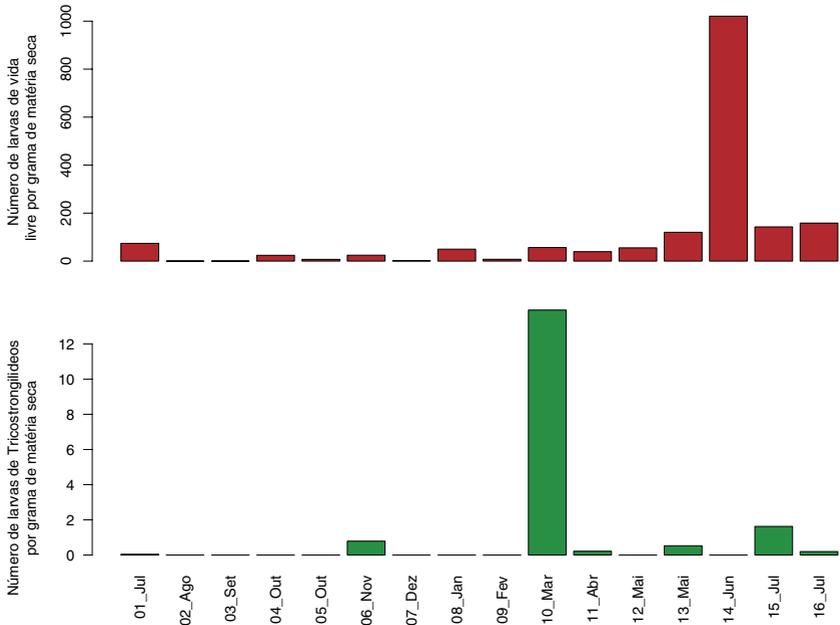


Figura 2. Contagem do número de larvas de vida livre e de Tricostromgilídeos por grama de matéria seca, nas diferentes datas de coleta, para as variáveis larvas de vida livre (em vermelho) e larvas de Tricostromgilídeos (em verde).

Houve presença de larvas de Tricostromgilídeos na pastagem ao longo da estação das chuvas (novembro/2015 a abril/2016), com um pico populacional significativo em março/2016, quando os maiores valores foram observados, não obstante com uma carga parasitária de campo bastante baixa (13,93 larvas/g de pasto). Este pico, muito provavelmente, deu-se em função da presença de cordeiros nas pastagens a partir do nascimento, em novembro de 2015. Cordeiros são categorias mais sensíveis a verminose e se parasitam rapidamente. No entanto, a baixa contagem de larvas de Tricostromgilídeos pode ter sido causada pelo baixo nível de contaminação parasitária que apresentavam as ovelhas (mães dos cordeiros) que foram alocadas nos poteiros, aliado ao fato da área não ter sido pastoreada por ruminantes nos últimos 10 anos.

O ápice do número de larvas de Tricostrongilídeos nas pastagens foi observado em março/2016 nos poteiros de sequeiro (0% de irrigação) e naqueles com irrigação correspondente a 100% da evapotranspiração. Diferentemente, este aumento não foi observado nas parcelas com irrigação correspondente a 50% da evapotranspiração (Figura 3).

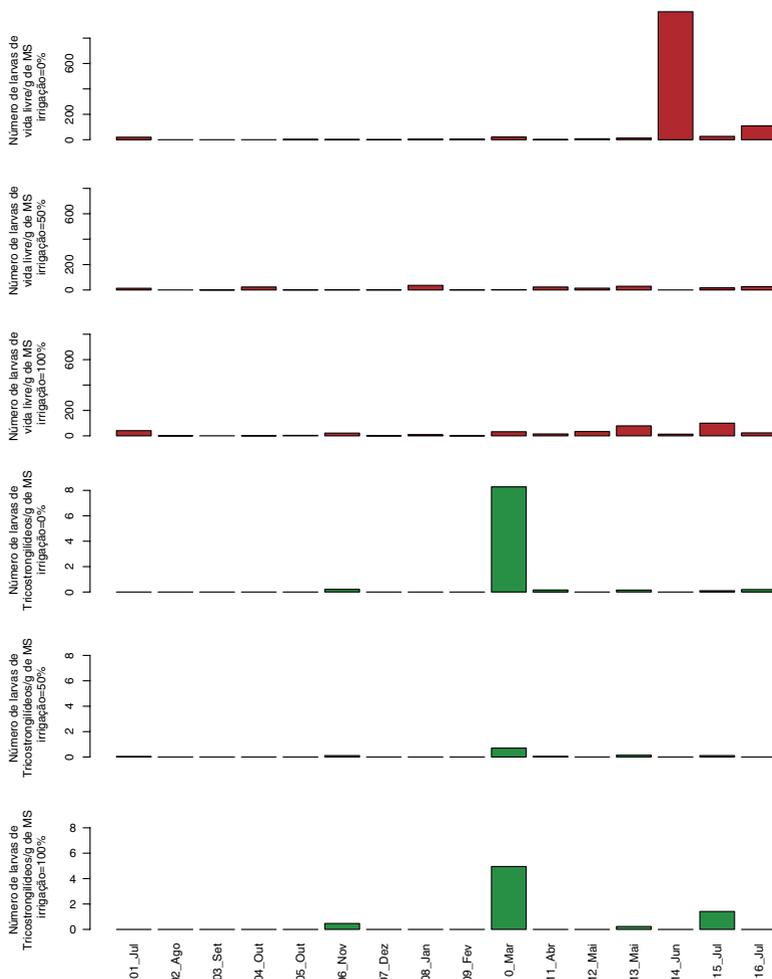


Figura 3. Contagem do número de larvas de vida livre (em vermelho) e de Tricostrongilídeos (em verde) por grama de matéria seca, nas diferentes datas de coleta, e nas diferentes parcelas irrigadas e não irrigadas.

Este resultado pode ter sido influenciado pelo pico de OPG observado nos ovinos em janeiro/2016 (Figura 4), uma vez que as fezes deixadas nas parcelas ajudaram a re-infestar os pastos, ainda que em baixo nível.

Houve interação significativa entre datas de coleta e níveis de irrigação ($p < 2.2e-16$) para a variável número de larvas de vida livre. As datas de coleta variaram nos níveis de irrigação "zero" e 100%, nos quais as médias mais altas de larvas de vida livre foram observadas nas coletas de 14_Jul e 16_Jul nas parcelas sem irrigação e nas parcelas de 15_Jul e 13_Mai do tratamento de 100% de irrigação. Não houve diferença significativa para a variável número de larvas de Trichostrongilídeos/g de matéria seca em nenhum dos níveis de irrigação.

Quanto à contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) dos animais que tinham trânsito livre nas parcelas experimentais, os resultados mostraram uma baixa carga parasitária (Figura 4). As coproculturas realizadas nas coletas nas quais a média dos OPGs foi ≤ 500 revelaram que, no mínimo, 92% dos parasitos eram do gênero *Trichostrongylus colubriformis*. Esperava-se que o gênero predominante na região fosse o *Haemonchus contortus*, no entanto, a presença de *T. colubriformis* está de acordo com o baixo número de ovos por grama de fezes presentes nas coletas e também à baixa contaminação dos pastos. A suspeita é de que o antigo proprietário dos ovinos tratava os animais com anti-helmínticos específicos para *H. contortus*, controlando esta espécie de parasito, no entanto a medicação não era eficiente para o controle do *Trichostrongylus colubriformis*.

Um exemplo de como pastagens irrigadas podem melhorar a sobrevivência dos parasitos nos pastos é mostrado em estudo realizado na Espanha, Uriarte et al. (1985) mostraram que a presença de *Haemonchus contortus* nas coproculturas de ovinos mantidos em pastagens irrigadas era 221% maior quando comparado à pastagem não irrigada (28,1% vs 12,7%, respectivamente)

Caprinos mantidos em pastagens irrigadas de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia), em Sobral/CE, também mostraram uma predominância de *Trichostrongylus colubriformis*, e não de *Haemonchus*

contortus, como seria esperado. Este fato se deveu ao uso da técnica Famacha para o tratamento dos animais mais parasitados (o Famacha avalia a cor da pálpebra dos olhos dos animais e aqueles com coloração mais pálida - ou seja mais anêmicos - são tratados). A anemia é um sintoma de *Haemonchus contortus*, portanto o tratamento específico contra este parasito, fez com que um segundo parasito predominasse (BENVENUTI, 2011), neste caso o *Trichostrongylus colubriformis*.

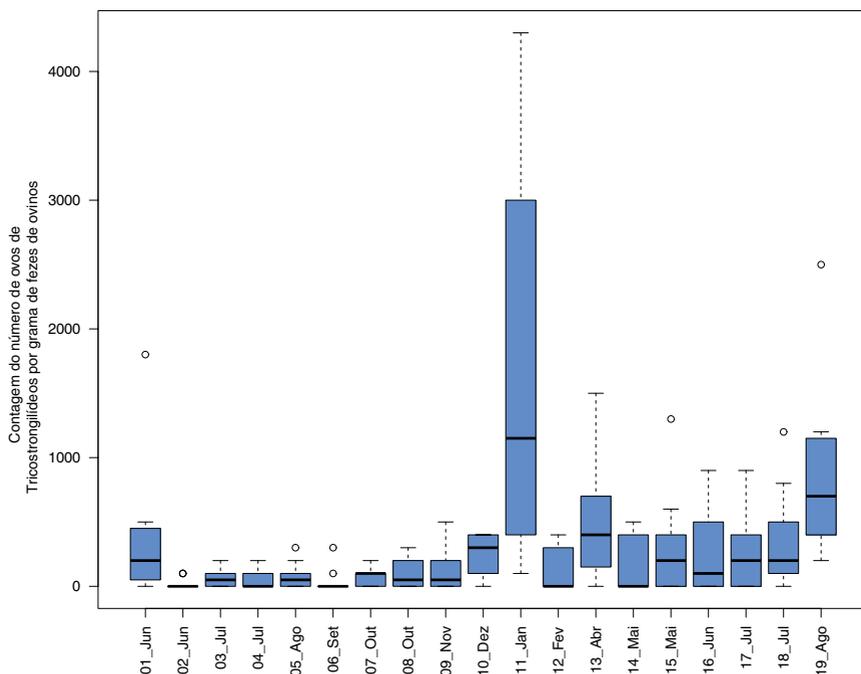


Figura 4. Contagem do número de ovos de Tricostrongilídeos por grama de fezes de ovinos nas diferentes datas de coleta.

A falta de diferença significativa para a presença de larvas de Tricostrongilídeos entre as parcelas da pastagem submetidas a diferentes níveis de irrigação pode ter sido devido ao baixo nível de contaminação parasitária dos ovinos alocados na área experimental, e também ao fato de estes terem sido introduzidos na época da seca, diminuindo, inicialmente, ainda mais a sobrevivência das larvas infectantes no campo.

As Figuras 5 (a e b) mostram a variação de parâmetros climáticos no período estudado, nas quais percebe-se uma definida época das chuvas de outubro/2015 a abril/2016. É conhecida a necessidade de umidade (tanto contida nas fezes quanto nas pastagens) para o desenvolvimento e sobrevivência das larvas de Tricoststrongilídeos no campo (LEVINE e TODD, 1975). Os resultados de Bullick e Andersen (1978) corroboram com esta afirmativa, uma vez que larvas colocadas em parcelas irrigadas sobreviveram significativamente por mais tempo quando comparadas com parcelas não-irrigadas. Levine e Todd (1975) inclusive citam que o *T. colubriformis* não tolera estações do ano onde o calor é extremo. As altas temperaturas diárias no Tocantins podem ter afetado negativamente o desenvolvimento de *T. colubriformis*. Adicionalmente, observa-se que variáveis como a radiação solar também podem afetar negativamente o desenvolvimento e sobrevivência das larvas no campo (LEVINE e TODD, 1975). É também inferível que as larvas migrem para o mais próximo possível do solo para evitar a radiação e a desidratação que as mesmas podem vir a sofrer.

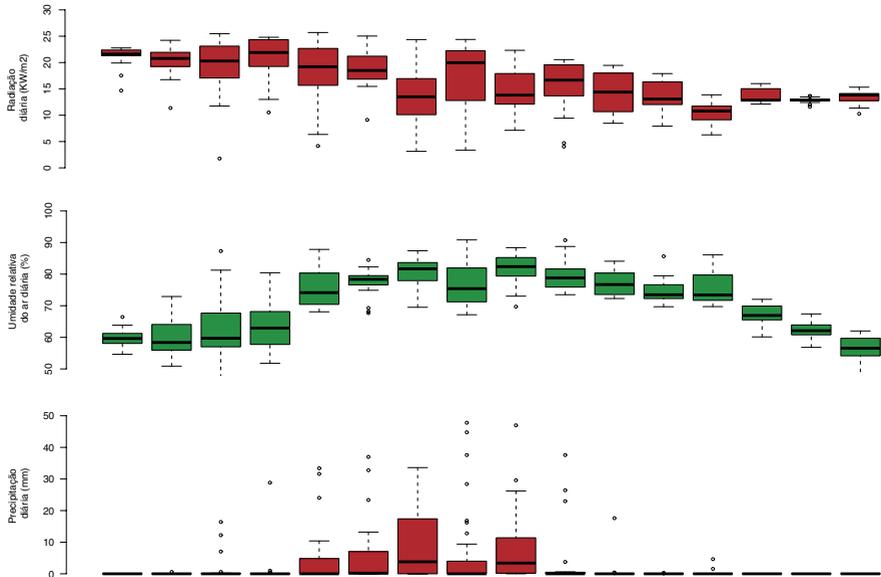


Figura 5a. Variação diária de dados climáticos como radiação solar (KW/m², umidade relativa do ar (%), precipitação pluviométrica (mm) nas diferentes datas de coleta.

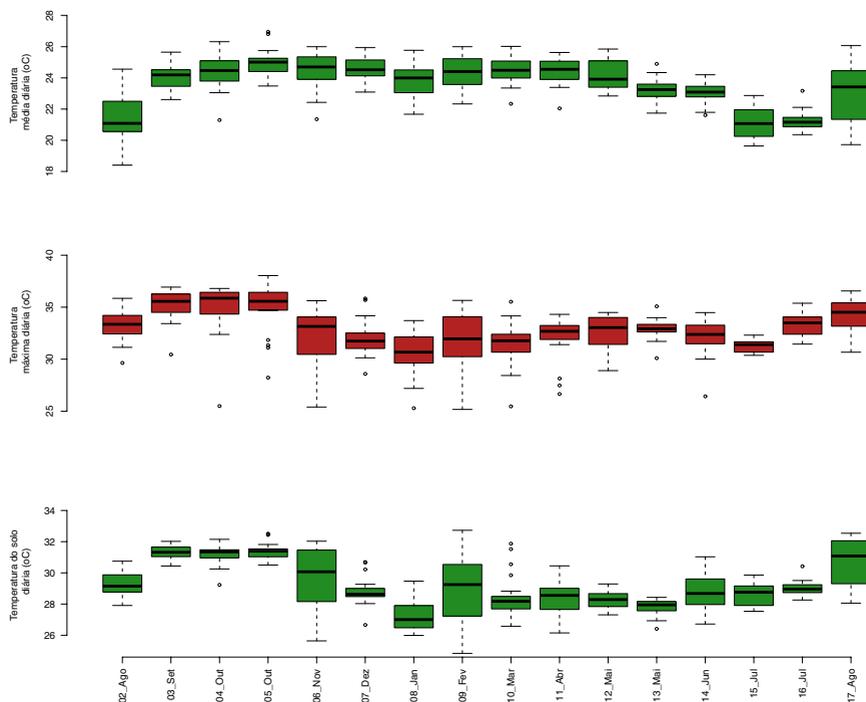


Figura 5b. Temperaturas média e máxima e temperatura do solo (°C) nas diferentes datas de coleta.

Embora O'Connor et al. (2007) afirmem que precipitação pluviométrica e evapotranspiração estejam forte e positivamente correlacionadas com a recuperação de larvas da pastagem, na Figura 6 é possível observar um aumento do número de L3 de Tricostrongilídeos em março de 2016. Este evento não coincidiu com os meses de precipitações mais elevadas, como janeiro e fevereiro daquele ano. No entanto, altos níveis de radiação solar ocorreram nestes meses, o que pode ter elevado o nível de desidratação e morte de L3 de Tricostrongilídeos na pastagem. Khadijah et al. (2013) notaram que altas recuperações de L3 de Tricostrongilídeos da pastagem ocorrem quando o depósito de fezes ocorre entre -1 a 2 dias após as chuvas. No Tocantins, na época das chuvas, a ocorrência de precipitações acontece quase que diariamente, o que poderia contribuir para o aumento de L3 na pastagem, se os ovinos usados tivessem altas cargas parasitárias, o que não foi o caso.

Outro fator importante a ser mencionado é o efeito da radiação solar na sobrevivência das larvas na pastagem. Durante o experimento, as coletas de pasto se concentraram no início da manhã e o pastejo de cada área ocorreu em intervalos de 21 dias. Segundo Levine e Todd (1975), a incidência de luz do sol diretamente nas larvas na pastagem provoca a dissecação das mesmas. No entanto, há a possibilidade da migração vertical das larvas ao longo da lâmina das gramíneas (AMARADASA et al., 2010). No entanto, Krecek et al. (1991) observaram não haver diferença significativa da recuperação de L3 de *Haemonchus contortus* e *H. placei* em pastagens irrigadas quando coletadas em diferentes horas ao longo do dia.

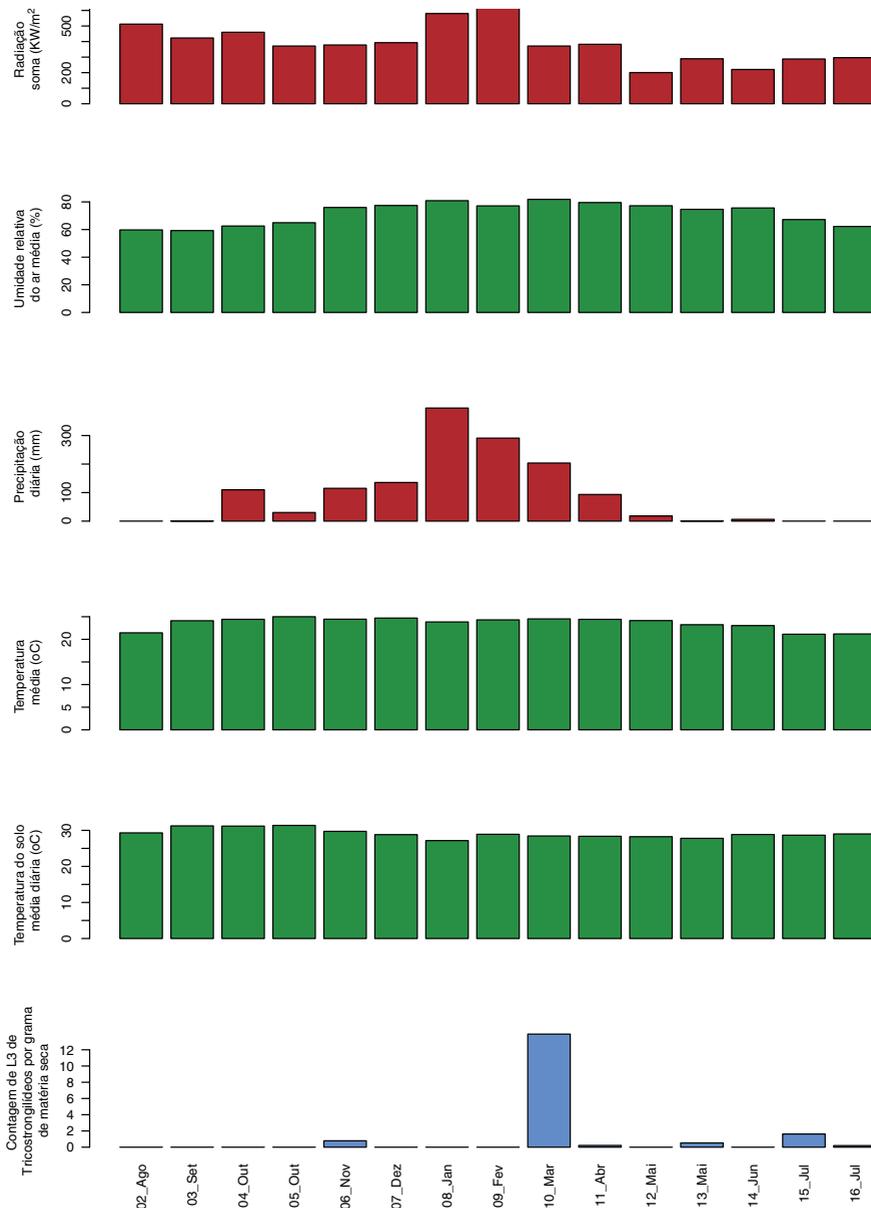


Figura 6. Variação de dados climáticos como radiação solar (KW/m², umidade relativa do ar (%), precipitação pluviométrica (mm), temperaturas média e máxima e número de L3 de Tricostrongilídeos nas diferentes datas de coleta.

Conclusão

Não houve diferença significativa do número de larvas de Trichostrongilídeos/g de matéria seca entre os diferentes níveis de irrigação, nem entre as diferentes coletas realizadas ao longo do ano.

Em áreas de pastagens sem ruminantes em pastoreio por mais de 10 anos, ao se introduzir ovinos com baixo número de ovos por grama de fezes não há risco de aumento de contaminação parasitária devido à irrigação.

Referências

AMARADASA, B. S.; LANE, R. A.; MANAGE, A. Vertical migration of *Haemonchus contortus* infective larvae on *Cynodon dactylon* and *Paspalum notatum* pastures in response to climatic conditions. **Veterinary Parasitology**, v. 170, n. 1, p. 78-87, 2010. ISSN 0304-4017.

BENVENUTI, C. **Caracterização fenotípica de caprinos mestiços resistentes e susceptíveis a verminose gastrointestinal no Nordeste do Brasil**. Sobral: Universidade Estadual do Vale do Acaraú, 2011. 102 p.

BULLICK, G. R.; ANDERSEN, F. L. Effect of irrigation on survival of third-stage *Haemonchus contortus* larvae (Nematoda: Trichostrongylidae). **The Great Basin Naturalist**, p. 369-378, 1978. ISSN 0017-3614.

CORWIN, R. M. Economics of gastrointestinal parasitism of cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 72, n. 3, p. 451-460, 1997. ISSN 0304-4017.

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

GRUNER, L.; BOUIX, J.; CABARET, J.; BOULARD, C.; CORTET, J.; SAUVE, C.; MOLENAT, G.; CALAMEL, M. Effect of genetic type, lactation and management on helminth infection of ewes in an intensive grazing

system on irrigated pasture. **International Journal for Parasitology**, v. 22, n. 7, p. 919-925, 1992. ISSN 0020-7519.

HAWKINS, J. A. Economic benefits of parasite control in cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 46, n. 1-4, p. 159-173, 1993. ISSN 0304-4017.

JOHNSTONE, I. L. **The comparative effect of parasites on liveweight and wool production in maturing Merino wethers, in two environments.** 1978. p.273.

KHADIJAH, S.; KAHN, L. P.; WALKDEN-BROWN, S. W.; BAILEY, J. N.; BOWERS, S. F. Effect of simulated rainfall timing on faecal moisture and development of *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* eggs to infective larvae. **Veterinary Parasitology**, v. 192, n. 1, p. 199-210, 2013. ISSN 0304-4017.

KRECEK, R. C.; GROENEVELD, H. T.; VAN WYK, J. A. Effects of time of day, season and stratum on *Haemonchus contortus* and *Haemonchus placei* third-stage larvae on irrigated pasture. **Veterinary Parasitology**, v. 40, n. 1-2, p. 87-98, 1991. ISSN 0304-4017.

LEVINE, N. D.; TODD, K. S. Micrometeorological factors involved in development and survival of free-living stages of the sheep nematodes *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis*. A review. **International Journal of Biometeorology**, v. 19, n. 3, p. 174-183, 1975. ISSN 0020-7128.

MCMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; VERDOLIN, V.; TORRES, S.; BRITO, D.; MELO, C.B.; SEIXAS, L. Determinação de endoparasitas na pastagem e nos animais. INCT: Informação Genético-Sanitária da Pecuária Brasileira. Série Técnica: Genética. Brasília, DF, 2010.

O'CONNOR, L. J.; KAHN, L. P.; WALKDEN-BROWN, S. W. Moisture requirements for the free-living development of *Haemonchus contortus*: Quantitative and temporal effects under conditions of low evaporation. **Veterinary Parasitology**, v. 150, n. 1, p. 128-138, 2007. ISSN 0304-4017.

PINHEIRO, A.; ECHEVARRIA, F.A.M.; ALVES BRANCO, F.P.J.; MACEDO, J.B.R.R. Descontaminação da pastagem de ovinos pelo pastoreio alternado com bovinos. **Coletânea das Pesquisas; Medicina Veterinária - Parasitologia**. Bagé, RS: Embrapa Brasil. 5: 275-283 p. 1987.

ROBERTS, F. H. S.; O'SULLIVAN, P. J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastro-intestinal tract of cattle. **Crop and Pasture Science**, v. 1, n. 1, p. 99-102, 1950. ISSN 1836-5795.

STEWART, M. A.; DOUGLAS, J. R. Studies on the bionomics of *Trichostrongylus axei* (Cobbold) and its seasonal incidence on irrigated pastures. **Parasitology**, v. 30, n. 04, p. 477-490, 1938. ISSN 1469-8161.

URIARTE, J.; CABARET, J.; TANCO, J. A. The distribution and abundance of parasitic infections in sheep grazing on irrigated or non-irrigated pastures in North-eastern Spain. **Ann. Recherche Vet**, v. 16, p. 321-325, 1985.

WILSON, J. R. Effects of water stress on in vitro dry matter digestibility and chemical composition of herbage of tropical pasture species. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 34, n. 4, p. 377-390, 1983.



Pesca e Aquicultura

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 13879