

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

SILVIO LUÍS ANTUNES

DESEMPENHO DE NOVILHAS PURUNÃ INFECTADAS NATURALMENTE POR
NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PASTEJO

PONTA GROSSA
2016

SILVIO LUÍS ANTUNES

DESEMPENHO DE NOVILHAS PURUNÃ INFECTADAS NATURALMENTE POR
NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PASTEJO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de graduação de Bacharel em Zootecnia e para aprovação na disciplina de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de Zootecnia.

Orientador (a): Prof. Dr^a Raquel Abdallah da Rocha Oliveira.

PONTA GROSSA
2016

*Dedico aos meus pais, José e Eva.
Fonte de amor, carinho, aprendizagem e sabedoria.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, José e Eva, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

À minha família, por sua capacidade de acreditar em mim e estarem sempre presente nos momentos de dificuldade.

Ao Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR e ao Dr. José Moleta pela sua disponibilidade de local e auxílio para o desenvolvimento do experimento.

Agradeço à minha orientadora Dr. Raquel Rocha, por gentilmente ter me ajudado e guiado no decorrer deste trabalho, me dando todo o suporte necessário.

Aos colegas de classe, que de tanto me perguntarem me fizeram pensar e, pensando, aprendi cada vez mais a buscar as respostas para satisfazer-lhes o interesse e me aperfeiçoar na matéria, em minha formação tanto como aluno, mas como pessoa. Espero que futuramente tornem-se excelentes profissionais em suas áreas de atuação.

Aos colegas do IAPAR, Aline Cristina, Taynara, Telise e Vitoldo, por estarem presentes a cada mês me auxiliando nas coletas para o experimento.

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma doaram um pouco de si para que a conclusão deste trabalho se tornasse possível.

“É preciso lembrar que sempre há um futuro, um futuro que é inevitavelmente incerto. Com isso, eu não quero dar uma mensagem de pessimismo, uma vez que a incerteza pode terminar tanto positiva quanto negativamente, com a vantagem de que o ser humano tem o poder de inclinar a balança a seu favor”.

(Roberto Gómez Bolaños)

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de novilhas Purunã em diferentes sistemas de pastejo, e infecção por nematódeos gastrintestinais tanto nas pastagens quanto nos animais. Para tal, foram utilizadas 29 novilhas mantidas em Sistemas Integrados de Produção Animal (SIPA) e Sistema em Pastagem Convencional (SPC). O experimento ocorreu na Fazenda Modelo do Instituto Agrônomo do Paraná, em Ponta Grossa, Paraná. Os animais foram divididos em dois grupos, subdivididos em oito piquetes sendo quatro SIPA e quatro no sistema SPC. Dados de contagens de ovos por grama de fezes (OPG), coprocultura, peso corporal e L3 na pastagem foram mensurados mensalmente de dezembro de 2014 a abril de 2015, totalizando 127 dias e submetidos à análise de variância. Os animais do grupo SIPA apresentaram menores pesos do que os do SPC nos meses de dezembro e abril ($P < 0,05$ e $P < 0,001$, respectivamente). Ambos os sistemas de pastejo apresentaram desempenho similares em determinados épocas do período experimental. Os valores médios das contagens de OPG não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$), contudo o mês de janeiro apresentou maior contagem de OPG para o SIPA ($P < 0,07$). Os valores obtidos para L3/kgMS de pastagem não diferiram estaticamente entre os dois sistemas ($P > 0,05$) sendo o nematódeo predominante de ambos os sistemas, foi *Haemonchus* spp., seguido de *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp. e *Oesophagostomum* spp. O desenvolvimento dos parasitas tanto na pastagem, quanto nos animais, apresentaram valores similares em ambos os sistemas de produção.

Palavras-chave: Bovinocultura de corte. Conforto térmico. Ganho de peso. Helmintos. SIPA.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the performance of heifers Purunã in different grazing systems, and infections of gastrointestinal nematodes in both pastures as in animals. To this end, we used 29 heifers kept in Integrated Crop-Livestock Systems (ICLS) and Conventional Grazing System (CGS). The experiment took place in the Model Farm of the Agronomic Institute of Paraná, Ponta Grossa, Paraná. The animals were divided into two groups, divided into eight pickets with four ICLS and four CGS. To do so, egg counts data per gram of faeces (EPG), faeces culture, body weight and L3 on pasture were measured monthly from December 2014 to April 2015, totaling 127 days and subjected to analysis of variance. The beasts of the ICLS group had lower weights than the CGS in the months of December and April ($P < 0.05$ and $P < 0.001$, respectively). Similarly, the average weight gain was lower in animals ICLS, however, no significant difference ($P > 0.05$). Both grazing systems showed similar performance at certain times of trial. The average values of EPG counts showed no significant difference ($P > 0.05$), but the month of January showed the highest EPG for ICLS ($P < 0.07$). The values obtained for L3/kg pasture DM did not differ statistically between the two systems ($P > 0.05$) being the predominant nematode in faeces cultures donate animals of both systems, was *Haemonchus* spp., followed by *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp. and *Oesophagostomum* spp. The development of parasites in both the pasture, the animals showed similar values in both production systems.

Keywords: Beef cattle. Helminths. ICLS. Thermal comfort. Weight gain.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Médias mensais de (A) precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa (%) e (B) temperatura máxima, mínima e média, durante o período experimental.	16
Figura 2: Valores médios de peso vivo de novilhas da raça Purunã infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais em SIPA vs. SPC.	19
Figura 3: Valores de ganho médio diário de novilhas da raça Purunã infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais em SIPA vs. SPC por período (P).	20
Figura 4: Valores médios de OPG de novilhas da raça Purunã infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais em SIPA vs. SPC.	21
Figura 5: Valores médios de L3/KgMS de pastagem de <i>Hemarthria altíssima</i> pastejada por novilhas da raça Purunã infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais em SIPA vs. SPC.....	22

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Porcentagem média de larvas de <i>Haemonchus</i> spp., <i>Trichostrongylus</i> spp., <i>Cooperia</i> spp. e <i>Oesophagostomum</i> spp. observadas nas coproculturas de novilhas da raça Purunã infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais em SIPA vs. SPC.	23
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C	Celsius
g	Gramma
GPM	Ganho de Peso Médio
GMD	Ganho Médio Diário
ha	Hectare
kg	Quilogramas
m	Metros
mg	Miligramma
mL	Mililitro
mm	Milímetros
MS	Matéria Seca
OPG	Ovos por Gramma de Fezes
SIPA	Sistemas Integrados de Produção Agropecuário
SPC	Sistemas em Pastagem Convencional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1	Local do experimento e animais	15
2.2	Determinação de peso corporal	17
2.3	Exames parasitológicos	17
2.4	Recuperação de L3 da pastagem.....	17
2.5	Análise estatística	18
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4	CONCLUSÃO	24
5	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

O aumento gradativo da demanda por produtos cárneos é decorrente do aumento da população mundial, atrelado a maior renda “per capita” de países emergentes como o Brasil, China, Índia e Rússia. Para atender essa demanda mundial, diante do impasse de abertura de novas áreas para aumento da produção, torna-se necessário a adoção de novas tecnologias que possibilitem esta maior produtividade. O Brasil é caracterizado como sendo um país de clima tropical que apresenta uma vasta extensão territorial, possui grande potencial para atender essa demanda mundial, principalmente em função da carne bovina brasileira proceder de sistemas de produção que utilizam recursos nutricionais de baixo custo relativo, tais como pastagens de gramíneas tropicais (HOFFMANN et al., 2014).

O rebanho da região Sul do país representa 49,6% do rebanho nacional. Em sua maioria, estes rebanhos são constituídos principalmente por animais de raças taurinas (*Bos taurus taurus*), contrastando com o restante do cenário brasileiro no qual pode-se observar uma prevalência de indivíduos de raças zebuínas (*Bos taurus indicus*), os quais representando 80% do rebanho nacional. As características climáticas da região Sul do Brasil como temperatura média anual variando entre 16 e 22°C e pluviosidade na faixa dos 1.200 mm (ZAVATTINI, 2004), e valor nutritivo das pastagens, tornaram-se fatores determinantes que favoreceram à capacidade de adaptação dos animais de origem europeia e o melhor desempenho produtivo nesta região quando comparados a indivíduos de origem zebuína (ABIEC, 2014).

Para que o sistema produtivo seja eficiente, tanto na bovinocultura de corte quanto em qualquer outro sistema de produção animal, deve-se levar em consideração os fatores que influenciam na capacidade produtiva dos animais, tais como genética do rebanho, nutrição e práticas sanitárias. Com a domesticação dos animais, as alterações ambientais (como aumento da densidade populacional e restrição de movimento dos rebanhos) e a seleção baseada apenas em características de produção, o homem alterou o equilíbrio natural entre parasita - hospedeiro em favor da população de parasitas (WALLER, 2002). O prejuízo causado pelos endoparasitas é considerável. Soutello et al. (2002) relataram uma mortalidade de 2% em bovinos ocasionada por verminose, sendo estes animais criados em sistemas extensivos e sem nenhuma forma de suplementação. Embora seja um índice baixo, as infecções parasitárias muitas vezes apresentam-se de forma subclínica, mas que levam a alterações metabólicas com consequente queda no desempenho do hospedeiro (SOUTELLO et al., 2002).

As infecções por nematódeos gastrintestinais ocupam lugar de destaque entre os fatores que interferem no desenvolvimento pleno da atividade pecuária. Os efeitos

fisiopatológicos destes parasitas podem ser expressos em consequente diminuição no ganho de peso; mudanças na condição corporal; decréscimos na produção de leite e desempenho reprodutivo; diminuição do apetite; queda na conversão alimentar; diarreia; anemia; hipoproteinemia; anorexia; caquexia; distúrbios metabólicos; sinais externos como edema submandibular e pelos eriçados, podendo implicar no aumento da mortalidade, principalmente entre animais jovens (DURO, 2010; FÁVERO, 2014; GRAMINHA et al., 2005; MOLENTO, 2004; VIVEIROS, 2009).

Os nematódeos gastrintestinais são os parasitas mais frequentes dos ruminantes em todo o mundo, especialmente em zonas temperadas e úmidas, em animais de pastoreio, causando gastroenterites parasitárias por várias espécies que se encontram no abomaso e intestino. Estas últimas, caracterizam-se por causarem alterações digestivas, bem como atrasos de crescimento e diminuição de produção e ocasionalmente anemia, variando a intensidade parasitária com a idade dos animais e sobretudo o sistema de produção (MEANA MAÑES; e ROJO VÁZQUEZ, 2002). Embora qualquer animal em pastejo esteja exposto às formas infectantes dos helmintos gastrintestinais, a categoria animal que apresenta maior nível de risco e de prejuízo é exatamente a de bezerros desmamados até os 24 e 30 meses (SOUTELLO et al., 2002).

Como seria de esperar, as doenças resultantes de infecções por helmintos apresentam maior probabilidade de ocorrência em indivíduos com maior carga parasitária. Em qualquer sistema de produção animal, alguns indivíduos tornam-se mais susceptíveis devido ao seu sexo, idade, exposição prévia, fase do ciclo reprodutivo, comportamento, predisposição genética de resistência a parasitas e a fatores de tolerância. Por outro lado, devido às diferenças de patogenicidade das várias espécies parasitárias, o número de vermes necessários para causar doença apresenta grande variação (CRAIG, 2008).

As infecções parasitárias em sua maioria ocorrem de forma mista, sendo constituídas por diversas famílias e gêneros de parasitas. Os mais representativos em rebanhos bovinos, compreendem-se a família Trichostrongylidae, destacando-se o gênero *Haemonchus* spp., *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp. e família Strongylidae, representada pelos gêneros *Chabertia* spp. e *Oesophagostomum* spp. (VIVEIROS, 2009).

Cada espécie de parasita apresenta uma predição por determinadas porções do trato gastrintestinal do hospedeiro. Tanto os parasitas do gênero *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp., quanto *Haemonchus* spp. alojam-se na porção do abomaso, enquanto os do gênero *Cooperia* spp. e *Oesophagostomum* spp. apresentam predileção ao intestino delgado e grosso, respectivamente (DURO, 2010; SANTOS et al., 2015; VIVEIROS, 2009). Segundo Craig

(2008), os nematódeos que parasitam os ruminantes e que residem em seu trato gastrintestinal, possuem similaridades quanto a seu desenvolvimento no ambiente externo ao organismo do animal hospedeiro, porém apresentam variações quanto ao local em que se alojam no interior do hospedeiro e quanto aos efeitos causados.

Em sua grande maioria os nematódeos gastrintestinais apresentam duas fases distintas em seu desenvolvimento (YAMAMOTO et al., 2004). A rota de migração da fase parasitária dos principais nematódeos parasitas de ruminantes, limita-se ao trato gastrintestinal e os ovos produzidos pelas fêmeas são eliminados juntamente com as fezes. No bolo fecal, e nas primeiras 24 horas, os ovos embrionados evoluem para larvas de primeiro estágio (L1), as quais sofrem muda para segunda fase (L2), substituindo a cutícula protetora. Ambas se alimentam de bactérias e outros micro-organismos. As L2 mudam para larvas de terceiro estágio (L3), e retém a cutícula da fase anterior. As L3 constituem-se na fase de resistência às adversidades climáticas e, após abandonarem o bolo fecal, migram para a vegetação adjacente, e sendo ingeridas pelos animais. As L3 são dependentes do teor de oxigênio, temperatura e umidade relativa. O ciclo de ovos a L3 se completa entre 7 a 10 dias ou podem permanecer viáveis por dias ou meses (FONSECA, 2006).

A primeira fase pode ser controlada pela resposta imunológica do hospedeiro, e a segunda, que ocorre no ambiente, com adoção de medidas de manejo (OLIVEIRA; AMARANTE, 2001). No entanto, na maioria dos casos, a fase primária é controlada com o uso de anti-helmínticos. Esta prática resulta em prejuízos à pecuária, uma vez que além dos custos com o produto, envolve também resistência dos parasitas aos anti-helmínticos. O uso intensivo de anti-helmínticos, subdoses, diagnósticos incorretos e a falta de rotatividade de bases farmacológicas têm provocado um sério problema sanitário, que é a resistência de nematódeos aos fármacos (FIEL et al., 2003).

Contudo, o desenvolvimento das formas de vida livre do nematódeo não perpetuam durante todo o ano, apenas quando as condições ambientais são propícias, podendo variar entre três a quatro ciclos anuais (URQUHART et al., 1996). Há diversas estratégias de manejo possíveis para o controle de nematódeos gastrintestinais, as quais baseiam-se no fato de que parte do ciclo biológico destes parasitas ocorre na pastagem. Em resumo, estas visam impedir ou reduzir o contato e ingestão das L3 pelos hospedeiros susceptíveis (CEZAR et al., 2008). Almeida et al. (2005) apontaram que fatores como umidade, luminosidade, temperatura, altura e densidade da vegetação podem influenciar no desenvolvimento e migração das larvas nas pastagens. Sendo assim, a estimativa de L3 por quilo de matéria seca da forrageira pode ser

utilizado como um bom parâmetro para a avaliação do nível de contaminação da pastagem (KRECEK; MAINGI, 2004).

Por outro lado, outros autores demonstraram que em boas condições de temperatura e umidade a presença de besouros coprófagos, coleópteros e outros predadores de larvas de nematódeos, podem aumentar a disponibilidade de larvas infectantes. Supõe-se que isso ocorra devido a uma maior oxigenação dos ovos de helmintos promovida pela formação de galerias nas massas fecais (CHIRICO et al., 2003; MENDONÇA, 2009). A compreensão da tríade parasita-hospedeiro-ambiente é de importância fundamental quando se tem por objetivo o controle das parasitoses. A fase de vida livre dos nematódeos parasitas de ruminantes apresenta grande susceptibilidade às condições climáticas e também a outros fatores como predadores e competidores presentes no ecossistema (SOCA et al., 2003; SOCA et al., 2007; SILVA e VIDAL, 2007).

A pecuária brasileira em sua maior parte baseada em sistemas de pastagens convencionais (SPC), com vastas áreas destinadas ao pastejo dos animais. Contudo com o emprego incorreto de práticas de manejo tanto dos animais quanto vegetal, propiciam inicialmente a degradação das pastagens e posteriormente a do solo, com uma baixa reposição de nutrientes ao mesmo, impactando de forma depressiva na estrutura física do solo sendo características de um baixo investimento tecnológico no sistema (AIDAR; KLUTHCOUSKI, 2003). Os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) apresentam maior atratividade, uma vez que estes, aliam diferentes atividades em uma mesma área, constituindo melhorias na fertilidade do solo, aumento da biodiversidade neste ambiente, agregando diversificação nas fontes de renda nesta área, desta forma explorando de maneira mais eficiente os recursos da terra (CALDATO et al., 2012; LIN et al., 1999).

O efeito da arborização dos sistemas integrados de produção agropecuária nos animais está diretamente ligado ao seu desempenho produtivo por meio de melhorias nas condições ambientais (proteção contra geadas, ventos frios, granizo, tempestades, altas temperaturas, etc.). Nesse sentido, a proteção oferecida pelas árvores contribui para o conforto térmico dos animais (PACIULLO et al., 2009) o qual tem efeito na taxa diária de ganho de peso (BAGGIO, 1983). Os fatores climáticos, como a elevada temperatura do ar e a radiação solar, afetam diretamente a termorregulação, o comportamento animal, o consumo de forragem através da redução do tempo de ingestão e tempo dedicado a ruminação, e a utilização de água, acarretando em prejuízos no crescimento, no desempenho produtivo e reprodutivo dos animais (CASTRO et al., 2008; FERREIRA, 2005).

Como pode ser observado, os parasitas gastrintestinais causam efeitos extremamente deletérios aos índices produtivos nos animais, neste caso os bovinos de corte. Os manejos das pastagens adotados nos sistemas de produção podem favorecer ou dificultar o desenvolvimento das populações de parasitas nas pastagens. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de novilhas da raça Purunã, e o grau de infecção natural por nematódeos gastrintestinais em sistemas integrado de produção agropecuária (SIPA) em comparação ao sistema de pastagem convencional (SPC).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local do experimento e animais

O experimento foi conduzido em pastagens perenes de *Hemarthria altissima*, na Estação Experimental “Fazenda Modelo” do Instituto Agronômico do Paraná (EEFM/IAPAR) em Ponta Grossa, Paraná (25°07'22” S; 50°03'01” W; e altitude de 953 m). O clima da região, de acordo com a classificação de Köeppen, é do tipo Cfb subtropical úmido mesotérmico, com temperatura média anual de 17,6 °C, variando entre máximas de 24,3 °C, e mínimas de 8,5 °C. A precipitação média entre 1.400 e 1.600 mm anuais, distribuída ao longo do ano, com leve declínio nos meses de abril a agosto (IAPAR, 1994). Os dados climáticos estão apresentados na Figura 1. Os dados meteorológicos foram obtidos do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR).

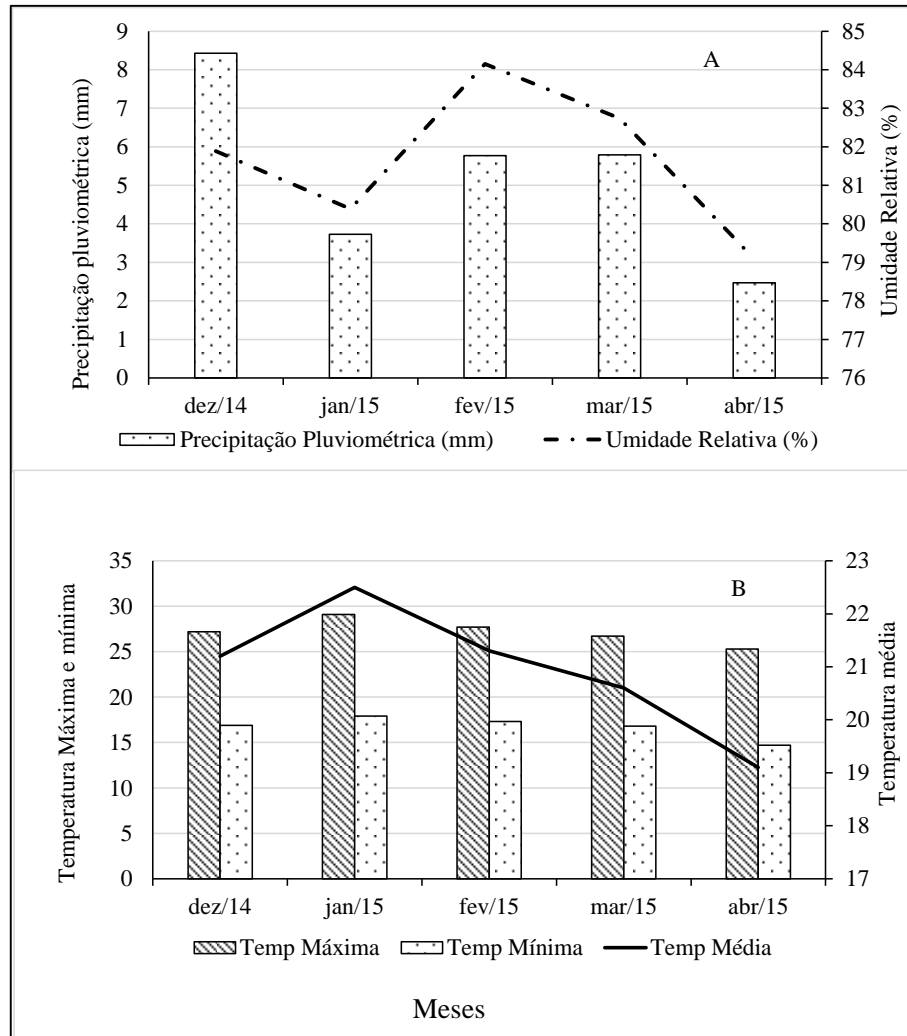


Figura 1: Médias mensais de (A) precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa (%) e (B) temperatura máxima, mínima e média, durante o período experimental.

Para as avaliações em pastagens, foi utilizada uma área de 12 ha, 4,5 ha destinados para o sistema de integrado de produção agropecuário (SIPA) e 7,5 ha para o sistema de pastagem convencional (SPC).

Na SIPA o componente arbóreo foi plantado com mudas de árvores das espécies de eucalipto (*Eucalyptus dunnii* Maiden), aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) e grevílea (*Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br.) no ano de 2006. O arranjo espacial foi em filas simples, com espaçamento de 14m x 3m, alocadas transversalmente ao sentido predominante da declividade do terreno para promoção do controle do escoamento superficial das águas de chuva, e para que o deslocamento de máquinas e de animais seja predominantemente transversal ao sentido da declividade. As espécies arbóreas foram dispostas alternadamente na mesma linha de plantio.

Foram utilizadas 29 novilhas da raça Purunã com média de idade entre 15 a 16 meses, distribuídas em oito piquetes, sendo cinco piquetes com quatro animais cada e três piquetes

com três animais cada, com um tamanho de área aproximadamente 1,5 ha, com peso médio de 329,75 kg inicial. Os animais foram introduzidos na área experimental em agosto de 2014. A distribuição dos animais nas parcelas baseou-se no peso médio dos lotes, de forma a se manter um peso médio similar em todas as parcelas. Durante o período experimental, os animais receberam água e sal mineralizado à vontade.

2.2 Determinação de peso corporal

Os animais foram pesados no início do experimento, na data de entrada nos piquetes e a cada 28 dias até o final do experimento.

Para a realização da determinação de peso corporal, os animais permaneceram em jejum sólido por 12 horas e foram pesados logo após a coleta das fezes. Para tanto utilizou-se balança com aparelho programador (Tru Test, modelo SR3000). Calculou-se o ganho médio diário (GMD) dos animais.

2.3 Exames parasitológicos

Foram coletadas amostras de fezes diretamente da ampola retal para a determinação da contagem de ovos por grama de fezes (OPG). Para tal, foi utilizada a técnica de Gordon e Whitlock (1939). Esta técnica consiste em misturar de forma homogênea 4g de fezes em solução hiper saturada de sal, com auxílio de bastão de vidro. Em seguida procede-se com filtragem do conteúdo, e preenchimento das câmaras de MacMaster com esta solução, para posterior microscopia em objetiva de 10.

Coproculturas foram realizadas de acordo com os animais pertencentes ao mesmo sistema (grupo SIPA e SPC). Foi empregada a técnica de Roberts e O'Sullivan (1950). Para tal, após a realização da técnica de contagem de OPG, utilizou-se o restante das amostras de fezes, às quais foram homogeneizadas a um substrato de vermiculita e acondicionadas em potes de vidro devidamente identificados. As coproculturas permaneceram em temperatura ambiente por 10 dias. Após, a recuperação de L3, realizou-se a identificação de acordo com as características descritas por Keith (1953).

2.4 Recuperação de L3 da pastagem

Amostras foram colhidas manualmente e rente ao solo, uma a cada quatro passos (aproximadamente a cada 3,5 metros de distância), com o auxílio de uma tesoura de poda. Uma linha imaginária foi traçada no piquete para serem coletadas amostras do piquete inteiro. As

amostras foram acondicionadas em sacos plásticos previamente identificados até serem processadas no laboratório.

As amostras de forragem foram colocadas em baldes, separadamente. Ficaram imersas em quatro litros d'água por quatro horas. Após este período, cada amostra de capim foi transferida para outro balde já contendo quatro litros d'água. Ficando imerso por mais três horas, totalizando assim, sete horas de imersão da amostra de capim em água (NIEZEN et al., 1998). Além disso, foi adicionado 0,5 mL de detergente neutro (Extram MA 02 Neutro - Merck SA) em cada balde para que ocorresse diminuição da tensão superficial da água, propiciando a separação das larvas do capim mais facilmente. Decorridas às sete horas, as amostras de forragem foram removidas, embaladas em sacos de papel e secas em estufa a 60 °C por 72 horas, para determinar a matéria seca do mesmo.

A água dos baldes permaneceu em repouso por 24 horas e então o sobrenadante foi retirado e o sedimento transferido para um cálice de sedimentação. Após novo processo de sedimentação (por mais 24 horas), o sobrenadante foi desprezado e o sedimento foi transferido para um tubo cônico graduado com tampa. Os tubos foram mantidos em refrigerador (4 °C) até o momento da leitura (ROCHA et al., 2008). Este conteúdo foi examinado em microscópio sob objetiva de 10 e as L3 de nematódeos foram identificadas e quantificadas (L3/Kg MS).

2.5 Análise estatística

Os dados da contagem de OPG, peso corporal e L3/kg MS foram submetidos à análise de variância, comparando os dois tratamentos (SIPA e SPC), pelo programa Minitab®, versão 17. Os valores das contagens de OPG e L3/Kg MS foram analisados sob transformação logarítmica ($\log(x + 1)$). No entanto, para facilitar a interpretação destes dois parâmetros, as médias apresentadas nos resultados estão na forma aritméticas (sem transformação).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais do grupo SPC apresentaram maiores pesos corporais durante todo o período experimental, sendo que nos meses de dezembro e abril houve diferença significativa ($P < 0,05$ e $P < 0,001$, respectivamente – Figura 2). Nestes meses, o grupo SPC apresentou peso médio de 343,3 kg e 391,8 kg, respectivamente, e o grupo SIPA 314 kg e 363,5 kg, respectivamente. Em trabalhos realizados por Oliveira et al. (2015) na mesma área e período experimental, pode-se observar menor produção de forragem no tratamento SIPA quando comparado ao SPC, sendo a produção de matéria seca da forragem de $2480,0 \pm 272,1$ (kg/ha) e $4560,4 \pm 272,1$ (kg/ha),

respectivamente, havendo diferença significativa entre os dois sistemas. Também mensurando a altura média da pastagem, pode-se observar uma altura de $28,54 \text{ cm} \pm 1,27$ para o SPC e de $29,37 \text{ cm} \pm 1,27$ para o SIPA, porém sem diferença significativa. Este menor rendimento de matéria seca da pastagem pode ser explicado em função do sombreamento proporcionado pelo incremento arbóreo do sistema, refletindo em uma menor taxa de acúmulo da forragem nesta área (PORTO et al., 2015).

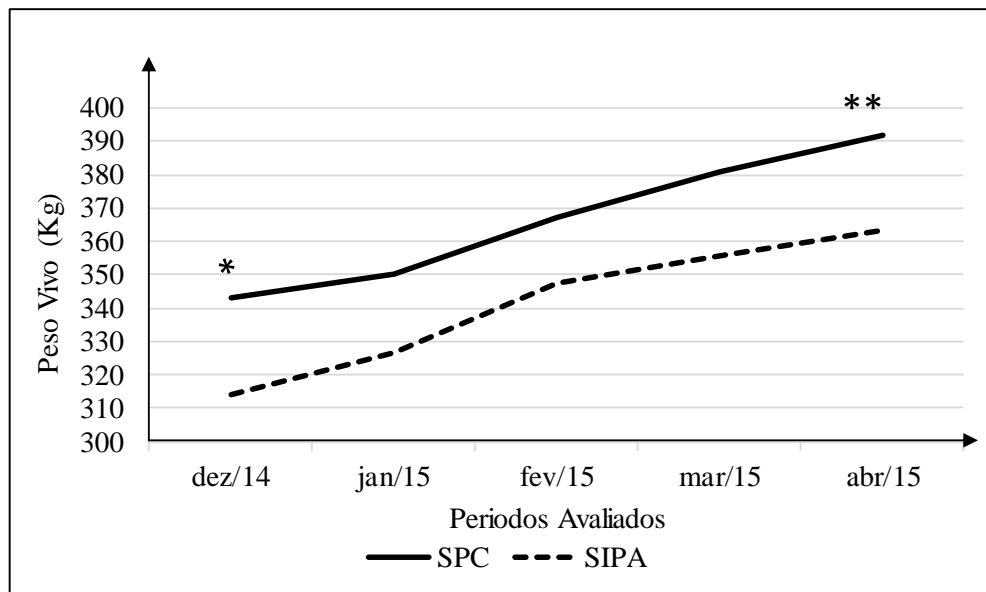


Figura 2: Valores médios de peso vivo de novilhas da raça Purunã infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais em SIPA vs. SPC. * $P < 0,05$; ** $P < 0,001$.

O ganho de peso médio (GPM) dos animais não apresentou diferença entre os grupos ($P > 0,05$). No entanto, os animais do grupo SIPA apresentaram GPM mais elevado do que o grupo SPC até o segundo período (20,69 kg e 17 kg, respectivamente). Neste momento, houve declínio no GPM de ambos os grupos, no qual o grupo convencional permaneceu com maior GPM em relação ao SIPA (14 kg e 8,38 kg, respectivamente). Os resultados obtidos foram semelhantes aos encontrados por Tullio et al. (2014), onde estes autores puderam verificar que animais mantidos em SIPA apresentaram ganho de peso médio diário 25% menor do que os animais mantidos em SPC.

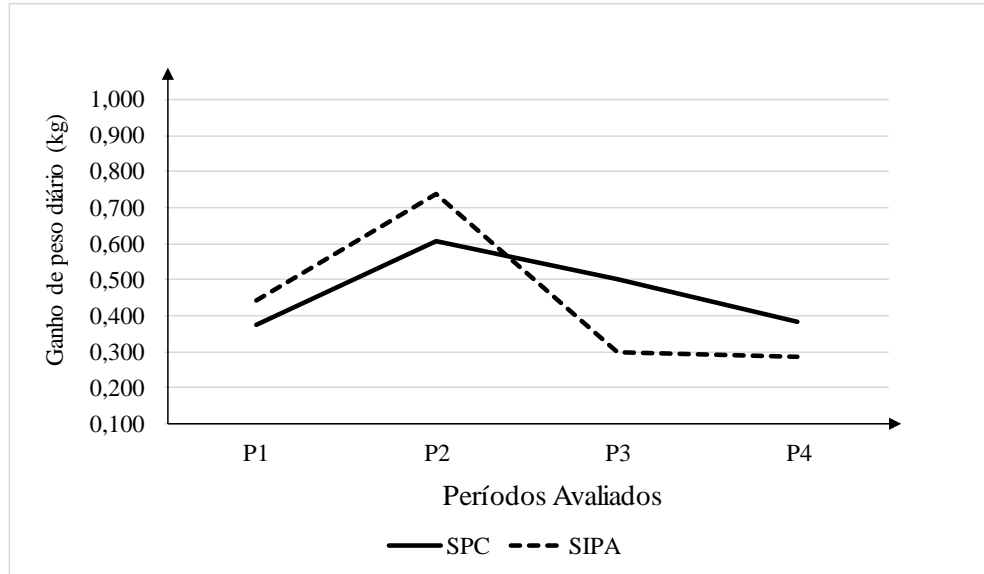


Figura 3: Valores de ganho médio diário de novilhas da raça Purunã infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais em SIPA vs. SPC por período (P). $P > 0,05$.

O GMD dos animais não apresentou diferença significativa entre os dois sistemas avaliados, com o decorrer do período experimental apresentaram valores médios de 0,466 kg para o SPC e de 0,442 kg para o SIPA (Figura 3). Contudo, pode-se observar uma inversão nos valores obtidos durante o período experimental. Inicialmente o grupo SIPA apresentou um maior GMD quando comparado ao grupo SPC, porém, após o P2 estes valores se inverteram. Isto pode ser explicado pela contribuição do sombreamento ao bem-estar animal proporcionado pelo incremento arbóreo do SIPA. Neste período a temperatura média se encontrava na faixa dos 22,5°C. Segundo Menezes et al. (2012), os bovinos de origem europeia apresentam uma zona de conforto térmico situada entre 13 °C e 18 °C. Sob estresse térmico, os bovinos apresentam alterações comportamentais e mudanças em sua postura afim de aproveitarem a dissipação de calor através do vento, permanecendo mais quietos com redução de sua movimentação objetivando reduzir o calor gerado por sua locomoção. Os animais apresentam mudanças no padrão de ingestão de alimentos, incluindo redução tanto no tempo dedicado ao pastoreio quanto ao tempo dedicado a ruminação, com isso, afetando negativamente a produtividade animal. Os animais procuram passar as horas quentes do dia descansando e ruminando, interrompendo a maioria das atividades e optando por pastejarem nos períodos mais frescos do dia (KICHEL et al., 2014). Este conjunto de fatores pode explicar o desempenho superior dos animais do grupo SIPA durante o período inicial deste período.

Contudo, com o decorrer do experimento houve declínio no GMD dos animais do grupo SIPA quando comparados aos do grupo SPC. Durante este período, a temperatura média diária apresentou uma redução, passando de 22,5 °C a 19,1 °C, aproximando da zona de

conforto térmico destes animais. No entanto, o fator que influenciou de forma negativa no GMD destes animais, pode ter sido à menor taxa de acúmulo de forragem observada no SIPA, sendo este um fator limitante ao desempenho destes animais quando comparados aos pertencentes ao grupo SPC.

No geral, o grupo SIPA apresentou contagem de OPG maior do que o grupo SPC (Figura 4). Diferenças significativas foram observadas apenas no período do mês de janeiro ($P < 0,07$). Em fevereiro houve um aumento das contagens de OPG no grupo SPC, igualando-se ao grupo SIPA. Em março, houve queda nas contagens de ambos os grupos voltando a aumentar em abril, no entanto, sem diferença significativa ($P > 0,05$). A maior contagem, média, de OPG foi registrada em dezembro, no grupo SIPA (100 OPG) e a menor contagem média foi registrada no grupo SPC no mês de março (13,6 OPG).

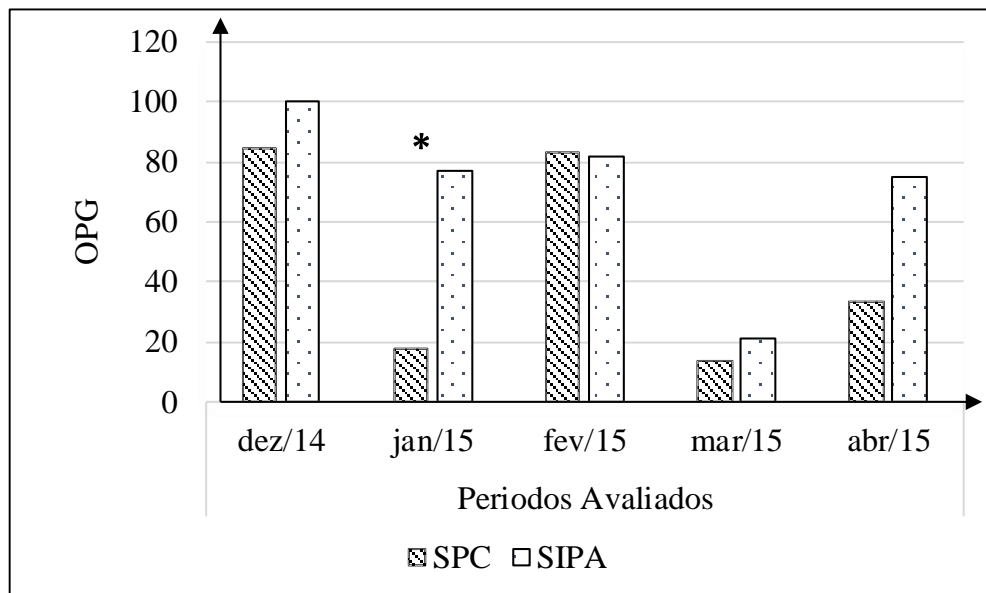


Figura 4: Valores médios de OPG de novilhas da raça Purunã infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais em SIPA vs. SPC. * $P < 0,07$.

Experimentos conduzidos por Mendonça (2009) na região leste do estado de Minas Gerais, constataram que novilhas Girolanda submetidas a SIPA com arborização nativa da pastagem com predominância da espécie *Pterodon pubescens*, não obtiveram ganho de peso superior nem tampouco reduziram as contagens de OPG em relação às novilhas submetidas a sistema convencional de pastagem.

Silva (2013) avaliou o comportamento parasitológico em bovinos mantidos em sistema com sombra, comparativamente ao sistema tradicional (sem sombra). Verificou-se maior contagem de OPG para os animais mantidos em sistemas sombreados, no entanto, da mesma forma que ocorreu no presente experimento, sem diferença significativa. Contudo, em trabalhos realizados por Nicodemo et al. (2015), avaliando resistência de bovinos Canchim em

SIPA e SPC no estado de São Paulo, verificaram diferenças significativas para os valores médios de OPG, no qual o SIPA apresentou maiores níveis de infecção por nematódeos gastrintestinais durante o período experimental.

Em relação à contaminação das pastagens, não houve diferença ($P < 0,05$ – Figura 5). No entanto, a quantidade de L3/kg MS recuperada das pastagens em SIPA foi maior em dezembro e janeiro, sendo nula para ambos os tratamentos em fevereiro e abril. Em março, houve uma inversão, o tratamento SPC apresentou maior quantidade de L3/ kg MS em relação ao SIPA. Segundo Faria (2014) o SIPA pode ser apontado como um fator de risco para a ingestão de maior quantidade de L3 de nematódeos gastrintestinais e conseqüentemente uma recontaminação com L3 por apresentar contagens superiores de L3/ kg MS em forragem, em comparação ao SPC.

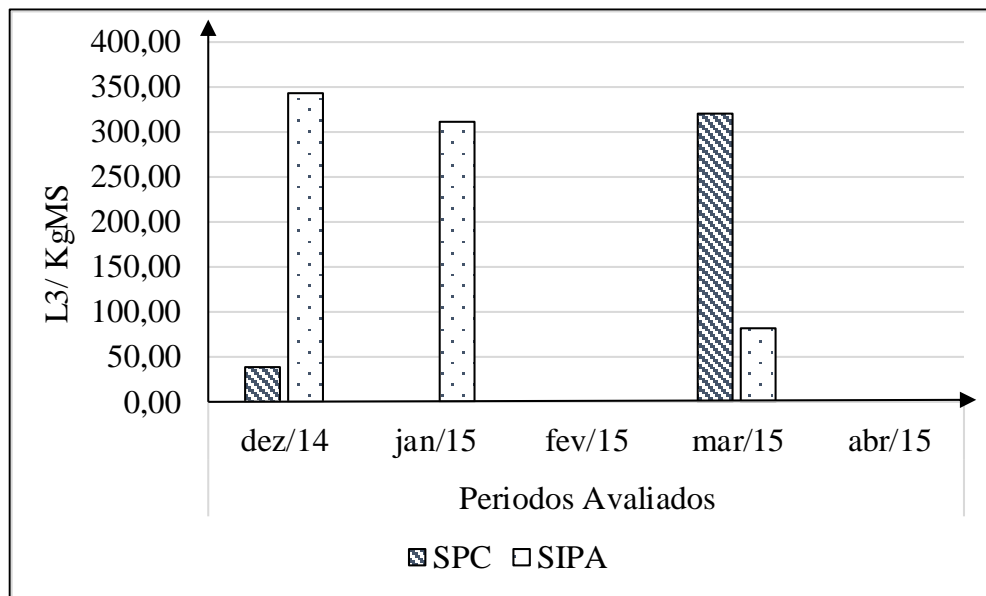


Figura 5: Valores médios de L3/KgMS de pastagem de *Hemarthria altíssima* pastejada por novilhas da raça Purunã infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais em SIPA vs. SPC.

O fator de sombreamento proporcionado pelo incremento arbóreo no SIPA causa decréscimos na taxa de acúmulo de matéria seca da pastagem (PORTO et al., 2015), fato este que pode explicar a maior concentração de L3/kgMS de forragem neste sistema em determinados períodos do experimento.

A queda acentuada no nível de contaminação da pastagem do SIPA no mês de março quando comparada aos demais períodos experimentais, pode ser explicada pelo aumento da precipitação no dia anterior à data da coleta das amostras de forragem. O relevo da área experimental do SIPA apresentava maior inclinação quando comparado à área ocupada pelo sistema SPC. Este fator, associado a menor taxa de acúmulo da forragem neste sistema proporcionou a migração horizontal das larvas para as porções mais baixas dos piquetes no

momento das chuvas. Segundo Carneiro e Amarante (2008), chuvas torrenciais podem eliminar muitas larvas ou resultarem em umidade excessiva, impedindo a aeração da massa fecal e da camada superficial do solo, influenciando negativamente o desenvolvimento das larvas.

Com relação ao nematódeo gastrintestinal predominantes nas coproculturas dos animais mantidos nos diferentes sistemas de pastejo utilizados durante o período experimental, foi *Haemonchus* spp., em sequência, *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp. e *Oesophagostomum* spp., como demonstrado na Tabela 1. Não ocorreu o desenvolvimento de L3 em alguns períodos da fase experimental, não sendo suficiente para a contagem de 100 larvas. Isto pode ser explicado pela granulometria grosseira do substrato utilizado para a realização das coproculturas, sendo que em alguns casos houve baixa capacidade higroscópica do produto o que elevou o teor de umidade da mistura, desta forma criando um ambiente impróprio ao desenvolvimento das L3, devido à esta baixa homogeneidade do meio de cultura quando misturado as amostras de fezes.

TABELA 1: Porcentagem média de larvas de *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp. e *Oesophagostomum* spp. observadas nas coproculturas de novilhas da raça Purunã infectadas naturalmente por nematódeos gastrintestinais em SIPA vs. SPC.

	DEZ/14		JAN/15		FEV/15		MAR/15		ABR/15	
	SPC	SIPA	SPC	SIPA	SPC	SIPA	SPC	SIPA	SPC	SIPA
<i>Haemonchus</i> spp	71,6	80	67,3	50	*	*	0	46	72,7	95
<i>Trichostrongylus</i> spp.	17,5	6,8	7,8	22	*	*	0	44	22,7	5
<i>Cooperia</i> spp.	4,9	4	4,3	24	*	*	0	8	0	0
<i>Oesophagostomum</i> spp.	6	9,3	20,8	4	*	*	0	2	4,7	0

*sem desenvolvimento de L3 suficiente para contagem de 100 larvas

Dias et al. (2007) avaliou a dinâmica populacional de nematódeos gastrintestinais em um sistema de criação de bovinos mestiços na microrregião de Viçosa, Minas Gerais e encontrou *Haemonchus* spp. como nematódeo mais prevalente, atingindo um percentual médio de 42,65%. A maior prevalência de larvas do gênero *Haemonchus* na coprocultura se deve ao fato das fêmeas do gênero *Haemonchus* serem mais prolíferas que às fêmeas dos gêneros *Cooperia* e *Oesophagostomum* (FURLONG et al., 1985).

4 CONCLUSÃO

Bovinos mantidos em SIPA apresentaram desempenho superior quando comparado aos produzidos em SPC em determinadas épocas do período experimental. O desenvolvimento dos parasitas tanto na pastagem, quanto nos animais, mostraram valores similares em ambos sistemas produtivos.

5 REFERÊNCIAS

- ABIEC, Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Rebanho Bovino Brasileiro. Disponível em: < http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp> acesso 20 jan. 2016.
- AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. Evolução das atividades lavoureira e pecuária nos Cerrados. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.25-58.
- ALMEIDA, L.R. et al. Desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de larvas infectantes de nematoides gastrintestinais de ruminantes, na estação seca da Baixada Fluminense RJ. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Rio de Janeiro, v.14, n. 3, p. 89-94, 2005.
- BAGGIO, A.J. Sistema agroflorestral grevília x café: início de nova era na agricultura paranaense? **EMBRAPA -URPFCS. Circular técnico n°9**. Curitiba, 1983. 15p.
- CALDATO, V.H.G.; ALVES, A.C. Difusão tecnológica do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta com seringueira (*Hevea Spp*) na região de Cassilândia - MS. In: 3º EPEX - Encontro de Ensino, Pesquisa e extensão, 2012, Dourados - MS. **Anais** do seminário de extensão universitária - SEMEX, 2012. v. 10.
- 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**, v. 60, n. 4, p. 864-872, 2008.
- CASTRO, A.C.; LOURENÇO, J.B.J.; SANTOS, N.F.A.; MONTEIRO, E.M.M.; GARCIA, A. R. Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p. 2395- 2402, nov, 2008.
- CEZAR, A.S.; CATTO, J.B.; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e Perspectivas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p. 2083-2091, out, 2008.
- CHIRICO, J.; WIKTELIUS, S.; WALLER, P. J. Dung beetle activity and the development of trichostrongylid eggs into infective larvae in cattle faeces. **Veterinary Parasitology**, v.118, p.157-163, 2003.
- CRAIG, T.M. Helminth parasites of the ruminant gastrointestinal tract. **Food animal practice: Current veterinary therapy**, Missouri: Saunders Elsevier. p. 78- 91, 2008.
- DIAS, A.S. et al. Relação entre larvas recuperadas da pastagem e contagem de ovos por gramas de fezes (opg) de nematóides gastrintestinais de bovinos na microrregião de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v. 16, n. 1, p. 33-36, 2007.
- DURO, L.S. **Parasitismo gastrointestinal em animais da quinta pedagógica dos Olivais. Especial referência aos mamíferos ungulados**. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. 2010.

FARIA, F.E. **Efeito do sistema de integração pecuária-floresta na recuperação de larvas infectantes de nematoides tricostrongilídeos de ovinos.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Sinop, 2014.

FÁVERO, F.C. **Viabilidade do parasitismo por *haemonchus contortus* em bovinos experimentalmente infectados.** Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014.

FERREIRA, R.A. **Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos.** Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005. 371p.

FIEL, C.A. et al. Resistencia anti-helmíntica em bovinos: causas, diagnóstico y profilaxis. **Veterinaria Argentina**, v.18, n.171, p.21-33, 2003.

FONSECA, A.H. **Helminhos gastro-intestinais dos ruminantes.** Universidade Federal Rural Do Rio de Janeiro (UFRRJ). 2006.

FURLONG, J.; ABREU, H.J.L.; VERNEQUE, R.S. Parasitoses dos bovinos na Zona da Mata de Minas Gerais. Comportamento estacional de nematóides gastrintestinais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 143-153, 1985.

GRAMINHA, E.B.N. et al. Controle de nematoides parasitos gastrintestinais por *Arthrobotrys musiformis* em ovinos naturalmente infestados mantidos em pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, V.40, n.9, p.927-933, set. 2005.

HOFFMANN, A. et al. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 2, p. 119-130, abr./jun. 2014

KICHEL, A.N. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) - **Experiências no Brasil. B. Industr. Anim.**, Nova Odessa, v.71, n.1, p.94-105, 2014.

KRECEK, R.C.; MAINGI, N. Comparison of two techniques used for the recovery of third-stage strongylid nematode larvae from herbage. **Veterinary parasitology**, v. 122, n. 3, p. 233-244, 2004.

LIN, C. H.; MCGRAW, R. L.; GEORGE, M. F. ET AL. Shade effects on forage crops with potential in temperate agroforestry practices. **Agroforestry systems**, v. 44, p. 109- 119, 1999.

MEANA MAÑES, A. e ROJO VÁZQUEZ, F. A. Tricostrongilidosis y Otras Nematodosis. In Cordero del Campillo. **Parasitologia Veterinaria: Parasitosis del aparato digestivo.** Madrid, 2002. p. 237-253.

MENDONÇA, R.M.A. **Helmintoses gastrintestinais e desenvolvimento ponderal de bovinos em pastejo rotacionado sob sistema silvipastoril e tradicional.** Belo Horizonte-MG, Dissertação de Mestrado, 2009.

MENEZES, G.L.S.; BIZINOTTO, A.L. Efeito da oferta de sombra com consumo de suplemento mineral. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 2, 2012.

NICODEMO, M.L.F. et al. La infección con parásitos gastrointestinales e infestación por ectoparásitos en el ganado en el sistema silvopastoral en comparación con el sistema convencional. **In: 3º Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles - VIII Congreso Internacional de Sistemas Agroforestales**, Iguazú, Misiones – Argentina, 2015

OLIVEIRA, F. et al. Desempenho de novilhas Purunã durante a fase de recria submetidas a sistemas integrados de produção. Anais: **XXIII Seminário do programa de iniciação científica. IAPAR**, p. 90, 2015.

OLIVEIRA, S. T. C.G.; AMARANTE, A.F.T. Parasitologia animal: animais de produção. Rio de Janeiro: EPUB, 2001.

PACIULLO, D.S.C.; LOPES, F.C.F; MALAQUIAS JR, J.D.; VIANA FILHO, A.; RODRIGUEZ, N.M.; MORENZ, M.J.F.; AROEIRA, L.J.M. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 11, p. 1528-1535, 2009.

PERES, M.A. **Dinâmica populacional de nematóides gastrintestinais em ovinos criados no município de Campos dos Goytacazes** - Norte Fluminense. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2006. 59f.

PORTO, C.G.M. et al. Desempenho de novilhas de corte Purunã em sistemas integrados de produção. Anais: **XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia**, Fortaleza, 2015.

ROCHA, R.A. et al. Sheep and cattle grazing alternately: Nematode parasitism and pasture decontamination. **Small Ruminant Research**, v. 75, n. 2-3, p. 135-143, 2008.

SANTOS, P.R. et al. Nematódeos gastrintestinais de bovinos. **Revista Científica De Medicina Veterinária**. Ed. FAEP. n.24, 2015.

SILVA, G.S. Desempenho de bovinos de corte em sistema tradicional e de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Anais: **II Encontro sobre produção agropecuária sustentável**. 2013

SILVA, P.G.; VIDAL, M.B. Atuação dos escarabeídeos fimícolas (Coleoptera: Scarabaeidae sensu stricto) em áreas de pecuária: potencial benéfico para o município de Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 6, p. 162- 169, 2007.

SOCA, M.; SIMÓN, L.; ROQUE, E. Árboles y nemátodos gastrointestinales em bovinos jóvenes: Um nuevo enfoque de lãs investigaciones. **Pastos y Forrages**, v.30, 2007.

SOCA, M.; SIMÓN, L.; SOCA, M.; GARCÍA, E. Las nematodosis gastrointestinales de lós bovinos jóvenes em sistemas silvopastoriles comerciales. i. empresa pecuária “El Cangre”. **Pastos y Forrages**, v.26, 2003.

SOUTELLO, R.V.G. et al. Influência do parasitismo e da suplementação proteica no desenvolvimento ponderal de novilhos mestiços Angus-Nelore e da raça Guzerá. **Ciências Agrárias**. v. 2, p. 21-27, 2002.

TULLIO, G.F. et al. Desempenho de bovinos de corte em sistemas de integração lavoura. Anais: **XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia**, Vitória, 2014.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. (1996). **Parasitologia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 273 pp.

VIVEIROS, C.T. **Parasitoses gastrintestinais em bovinos na ilha de S. Miguel, Açores – Inquéritos de exploração, resultados laboratoriais e métodos de controlo**. 2009. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária. 2009.

WALLER, P.J. Global perspectives on nematode parasite control in ruminant livestock: the need to adopt alternatives to chemotherapy, with emphasis on biological control. **In: FAO**. Animal Production and Health Division. Biological control of nematode parasites of small ruminants in Asia. Final proceedings... Rome, Italy: FAO, 2002. 104p. (FAO Animal Production and Health Paper).

YAMAMOTO et al. Produção e contaminação por helmintos parasitos de ovinos, em forrageiras de diferentes hábitos de crescimento. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 26, no. 3, p. 379-384, 2004.

ZAVATTINI, J.A. **Estudos do Clima no Brasil**. Campinas, SP. Ed. Alinea. 2004.