

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA COMO
ESTRATÉGIA NO CONTROLE DE VERMINOSE E DESEMPENHO PRODUTIVO EM
OVINOS

DANIELE FLORIANO FACHIOCCI

Tese apresentada ao Programa
de Pós-graduação em Zootecnia
como parte das exigências para
obtenção do título de Doutora.

Botucatu - SP

Julho/2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA COMO
ESTRATÉGIA NO CONTROLE DE VERMINOSE E DESEMPENHO PRODUTIVO EM
OVINOS

DANIELE FLORIANO FACHIORLI
Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. Ciniro Costa

Coorientadores: Prof. Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello

Prof. Dr. Paulo Roberto de Lima Meirelles

Tese apresentada ao Programa
de Pós-graduação em Zootecnia
como parte das exigências para
obtenção do título de Doutora.

Botucatu - SP
Julho/2019

F139s

Fachioli, Daniele Floriano

Sistema integrado de produção agropecuária como estratégia no controle de verminose e desempenho produtivo em ovinos / Daniele Floriano Fachioli. -- Botucatu, 2019

52 p.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu

Orientador: Ciniro Costa

Coorientador: Ricardo Velludo Gomes de Soutello; Paulo Roberto de Lima Meirelles

1. Ovinos. 2. Nematódeos gastrintestinais. 3. Pastejo. 4. Desempenho. I.

Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu. Dados fornecidos pelo autor(a).

Dedico

Aos meus pais, Valdecir e Márcia, que me mostraram e ensinaram o valor da vida e investiram na minha educação.

Ao meu querido irmão Diego, pessoa de coração imenso e que nunca me negou ajuda.

Aos meus familiares que sempre me apoiaram e torceram pelo meu sucesso.

À Prof. Dra. Maria Luiza Poiatti (*In memoriam*), mulher guerreira e forte, sendo grande amiga, professora e orientadora durante a graduação.

Agradecimentos

A Deus.

Ao orientador Prof. Ciniro Costa, pelo conhecimento transmitido e oportunidades. Obrigada por proporcionar essa etapa em minha vida.

Aos coorientadores, Prof. Paulo Roberto de Lima Meirelles e Ricardo Velludo Gomes de Soutello, por toda motivação, acompanhamento e ajuda na execução e elaboração da tese. Agradeço também a amizade.

Ao Dr. André Michel de Castilhos pela contribuição, elaboração e auxílio no desenvolvimento do projeto.

Agradeço a todos de equipe que foram fundamentais na execução do experimento: Raphaela, Juliana, Cristiano, Tiago, Daniel, Verônica, Verena, Nídia, Igor e Renata, ao funcionário do setor – Claudemir e aos estagiários: Larissa, Isabella, Pedro Ricardo, Aline, Lara, Malu, Rayssa, Gustavo, Letícia e Rafaela.

Ao Laboratório de Helminologia Veterinária, coordenado pelo Prof. Alessandro Francisco Talamini Do Amarante e sua equipe: Fabiana, Anna, César e Renan.

Ao Laboratório de proteínas de fase aguda e do monitoramento não invasivo do bem-estar animal, coordenado pela Profa. Elizabeth Moreira dos Santos Schmidt e sua equipe: Raphaela, Vitoldo e Gilson.

Aos amigos Juliana, Tiago e Robert que ajudaram a tornar esse processo mais leve. E as amigas Luana, Natália, Ariane, Thais, Rafaela Bertin, Isabela e Rafaela Saes. “Amigo é aquele que mesmo a distância se faz presente”.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

E com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Processo nº 2017/05044-7.

Aos funcionários e professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FMVZ/ Unesp - Câmpus de Botucatu, pelo conhecimento gerado.

Biografia do autor

Daniele Floriano Fachiolli nasceu em Presidente Prudente/ SP em 03 de março de 1990. Coursou o ensino fundamental e médio (1º e 2º colegial) na E. E. Prof. Maria Ernestina Natividades Antunes em Indiana/SP e finalizou o terceiro colegial no ano de 2007 na E. E. Comendador Tannel Abbud, localizado em Presidente Prudente/SP. Em setembro de 2008, ingressou no curso de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp) – Câmpus de Dracena, obtendo o título de Zootecnista em 19 de julho de 2013. Em março de 2014, ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Animal da Unesp – Interunidades Câmpus de Dracena e Ilha Solteira, obtendo o título de Mestra em Ciência e Tecnologia Animal em 03 de março de 2016. Em agosto de 2016, ingressou no curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Unesp - Câmpus de Botucatu, obtendo o título de Doutora em Zootecnia em 19 de julho de 2019.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
INTRODUÇÃO	2
A ovinocultura no Brasil	3
Infecção por helmintos gastrintestinais	4
Gêneros e espécies que acometem os ovinos no Estado de São Paulo	5
Formas de controle da verminose.....	7
Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) como forma de controle de endoparasitas	9
REFERÊNCIA	12
CAPÍTULO 2	21
RESUMO	22
ABSTRACT	23
INTRODUÇÃO	24
MATERIAL E MÉTODOS	25
RESULTADOS	30
DISCUSSÃO.....	33
CONCLUSÕES.....	37
TABELAS	38
FIGURAS.....	41
REFERÊNCIAS	45
CAPÍTULO 3	51

CAPÍTULO 1
Considerações Iniciais

INTRODUÇÃO

Basicamente, a produção de ovinos no Brasil é realizada de forma extensiva, sendo que o maior entrave está na disponibilidade e qualidade das forragens que variam de acordo com a estação do ano, além das larvas infectantes dos nematódeos gastrintestinais estarem presentes nas pastagens contaminadas. As doenças parasitárias, principalmente aquelas causadas por nematódeos gastrintestinais, em suas apresentações clínicas e subclínicas, promovem perdas econômicas importantes na ovinocultura, uma vez que a ocorrência do parasitismo é favorecida pela predominância do clima tropical no Brasil.

O surgimento de drogas anti-helmínticas nos anos 1960 foi uma poderosa ferramenta para o controle dos helmintos gastrintestinais. Porém, pouco tempo após, surgiram os primeiros relatos de resistência. Atualmente, são muitas as publicações indicando a resistência dos nematódeos gastrintestinais aos grupos de anti-helmínticos, tais como: lactonas macrocíclicas, salicilanidas, imidazotiazóis e benzimidazóis (ECHEVARRIA et al. 1996; NARI et al., 1996; BESIER e LOVE, 2003; THOMAZ-SOCCOL et al., 2004; COLES et al., 2006; WAGHORN et al., 2006; ROSALINSKI-MORAES et al., 2007; HOWELL et al., 2008; ALMEIDA et al., 2010; SCZESNY-MORAES et al., 2010, HOLSBACK et al., 2013; GEURDEN et al., 2014; GÁRCIA et al., 2016), assim como a molécula mais recente aprovada, o monepantel, já apresenta resistência dos helmintos ao tratamento em ovinos (MARTINS et al., 2017; MALLMANN JÚNIOR et al., 2018).

Estudos vêm sendo realizados com estratégias para redução da carga parasitária. Recentemente, manejo de pastagem tem aberto caminho para novas pesquisas, podendo ser uma alternativa para reduzir a ingestão de larvas infectantes pelo hospedeiro (ROCHA et al., 2008), já que a forma como as pastagens são manejadas pode influenciar nas parasitoses e ser impactante na produção animal (VIEIRA et al., 2018), como por exemplo, o sistema extensivo que favorece a continuidade do ciclo dos helmintos (CARDOSO et al., 2015, TAYLOR et al., 2017). Segundo Almeida et al. (2018), uma forma que pode eliminar os estágios de vida livre dos nematódeos gastrintestinais seria a implantação de sistemas de integração de culturas agrícolas e pecuária, conhecidas como sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA), em que a área destinada a pastagem permanece durante certo período ocupada com plantio de uma cultura de grãos, sem a presença de animais.

Com o emprego do SIPA numa propriedade, o mais interessante é intensificar as estratégias de recria para otimizar o tempo e produção animal. Deste modo, é interessante o estudo da recria de borregas em sistemas intensivos envolvendo confinamento e/ou semiconfinamento com diferentes taxas de lotação avaliando o desempenho, a verminose e o custo de produção. É sabido que os custos de produção de animais confinados são maiores (LAGE et al., 2010), principalmente devido a alimentação (POMPEU et al., 2012), por outro lado, os animais alcançam mais cedo o peso desejado. Para isso, se faz necessário estimar economicamente, por meio de análise de custos, qual sistema é mais eficiente, bem como avaliar se há ou não redução da carga parasitária e, conseqüentemente, melhora no desempenho, visto que animais com baixa carga parasitária tem melhor ganho de peso (TOMA et al., 2008).

A ovinocultura no Brasil

O rebanho mundial de ovinos conta com 1,17 bilhão de cabeças, em que o Brasil está em décima oitava posição no ranking dos maiores produtores mundiais (18,06 milhões de cabeças), sendo que a região Sudeste possui 672.759 animais e no estado de São Paulo possui 377.245 cabeças de ovinos (ANUALPEC, 2018).

O grande desafio da ovinocultura está em elevar a produção da carne, ainda limitado em comparação a outros produtos de origem animal, especialmente em grandes centros urbanos, o que poderá gerar uma expansão da demanda no mercado internacional (VIEIRA, 2008).

Para elevar a comercialização de carne ovina, é necessário aumentar o fornecimento de cortes cárneos de qualidade, por meio de dieta balanceada, tendo em vista a alta demanda nutricional apresentada em relação a proteína e energia (NOBRE et al., 2016). Este tipo de alimentação pode ser fornecido aos animais em manejo intensivo ou semi-intensivo, proporcionando maior ganho de peso em menor tempo, melhorando assim o ciclo produtivo da cadeia (ANDRADE et al., 2014).

A criação de ovinos no estado de São Paulo, bem como em todo o Brasil, é basicamente realizada em sistema de criação extensivo (CARDOSO et al., 2015). Veríssimo et al. (2012) realizaram um levantamento em 35 fazendas de ovinos no estado de São Paulo, sendo que em

80% das fazendas, predominou o pastejo rotacionado, dentro deles, 82,9% empregaram produção semi-intensiva – envolvendo exclusivamente pastagem durante o verão e confinamento ou suplementação de cordeiro no inverno – e desses, 45,7% das propriedades com criação de equinos e/ou bovinos dividiam o local com ovelhas.

Infecção por helmintos gastrintestinais

O ciclo de vida dos helmintos compreende um total de sete fases de vida – ovo, L1, L2, L3, L4, L5 (adulto imaturo) e adulto, no estágio larval de terceiro estágio (L3 - vida livre) é quando ocorre a infecção, que pode ser por ingestão (passiva), ocorrendo na grande maioria dos nematoides tricostrongilídeos e strongilídeos (URQUHART et al., 1998). E o ciclo evolutivo ocorre em duas fases: a fase parasitária no hospedeiro e a fase de vida livre, no meio ambiente (MACIEL et al., 2006).

Na maioria das propriedades dedicadas a ovinocultura no Brasil, os animais são criados em pasto, sendo que o maior entrave está na disponibilidade e qualidade das forragens que variam de acordo com a estação do ano, além das larvas infectantes dos nematódeos gastrintestinais estarem presentes nas pastagens contaminadas. Considerando a influência do sistema de manejo sobre as enfermidades parasitárias (VIEIRA et al., 2018), o sistema extensivo favorece a continuidade do ciclo dos helmintos que parasitam essa espécie (CARDOSO et al., 2015, TAYLOR et al., 2017). Além disso, os ovinos são parasitados por helmintos gastrintestinais em todas as faixas etárias, sendo os cordeiros a categoria mais acometida (BUZZULINI et al., 2007).

Frequentemente, as endoparasitoses acarretam em alterações metabólicas, que geram prejuízos ao desempenho do hospedeiro, sem que os animais necessariamente apresentem sinais clínicos (SYKES e COOP, 1979).

Além disto, causam redução no consumo e, conseqüentemente, queda na produção, que incluem em alguns casos efeitos diretos e sinais clínicos graves, como anemia associada a edema, diarreia e anorexia (TOMA et al., 2008).

Infecções por helmintos gastrintestinais podem causar atraso no desenvolvimento e baixa produtividade, podendo levar o hospedeiro a óbito, além de aumentar as despesas de

gestão e perdas econômicas (LIMA, 2004). Nestas situações o desempenho dos animais pode ser reduzido em 20 a 60% e acarretar taxa de mortalidade entre 20 e 40% (ECHEVARRIA, 1988). Vale destacar que animais com alta carga parasitária apresentam baixos valores de volume globular e na proteína plasmática total devido a espoliação causada pelos helmintos gastrintestinais (AMARANTE et al., 2004; BRICARELLO et al., 2004).

Gêneros e espécies que acometem os ovinos no Estado de São Paulo

De acordo com a pesquisa realizada por Veríssimo et al. (2012) no estado de São Paulo, houve predomínio de helmintos dos gêneros: *Haemonchus* sp. (média 75,8%), seguido por *Trichostrongylus* sp. (19,1%), *Cooperia* sp. (2,5%), *Strongyloides* sp. (1,4%) e *Oesophagostomum* sp. (1,2%).

Buzzulini et al. (2007), na região de Jaboticabal/SP, registraram os seguintes percentuais de helmintos gastrintestinais: *Trichostrongylus colubriformis*: 41,4%; *Haemonchus contortus*: 37,1%, *Strongyloides papillosus*: 15,5%, *Cooperia curticei*: 4,38%, *Cooperia punctata*: 0,81%, *Oesophagostomum columbianum*: 0,64%, *Trichostrongylus axei*: 0,16%, *Cooperia pectinata*: 0,1% e *Cooperia spatulata* e *Trichuris ovis*: 0,03%. Sendo que as espécies de maior prevalência no Estado de São Paulo e no Brasil são *H. contortus* e *T. colubriformis* (AMARANTE et al., 1997).

Já no estudo realizado por Maciel et al. (2014) em 13 fazendas na microrregião de Jaboticabal/SP, apontaram a presença das seguintes espécies: *H. contortus*: 100,0% (2947,2); *T. colubriformis*: 90,9% (3048,8); *C. curticei*: 56,0% (256,5); *O. columbianum*: 48,4% (36,0); *C. punctata*: 30,3% (94,5); *T. axei*: 22,7% (26,5); *S. papillosus*: 19,6% (83,0); *H. contortus* (L4): 7,5% (17,2); *C. pectinata*: 10,6% (12,9); *T. ovis*: 10,6% (0,6); *Cooperia spatulata* 4,5% (0,3); *Capillaria bovis*: 4,5% (0,1).

Conforme recente estudo realizado por Almeida et al. (2018), o percentual em culturas de larvas de terceiro estágio de helmintos gastrintestinais em Sistema Integrado de Produção Agropecuária em Botucatu/SP, em ordem decrescente, foi: *Haemonchus* sp., *Trichostrongylus* sp. e *Cooperia* sp.

As espécies do gênero *Haemonchus* são hematófagas (AMARANTE, 2014) e podem produzir irritação profunda, por meio da ação traumática da mucosa gástrica (TRAVASSOS, 1950). A espécie *H. contortus* tem por habitat o abomaso dos ruminantes (AMARANTE, 2014). O nematódeo *H. contortus* é a espécie que mais acomete os ovinos no Brasil (AROSEMENA et al., 1999; AMARANTE et al., 2004; RAMOS et al., 2004), devido a intensidade da infecção, prevalência e patogenicidade do parasita (AMARANTE, 2014). De acordo com Radostits (2002), a hematofagia ocasionada pelo *Haemonchus* pode ser apresentada em três modos: hiperaguda (devido às infecções maciças, em que o indivíduo pode apresentar morte súbita por gastrite hemorrágica intensa), aguda (anemia evidente, com redução gradativa do volume globular) e crônica (perda de peso devido à redução na absorção de nutrientes devido a ação espoliativa).

São duas espécies do gênero *Trichostrongylus* que acometem os ovinos, sendo que a espécie de maior importância é o *T. colubriformis*, que parasita o intestino delgado e com frequência apresenta resistência as drogas (AMARANTE et al., 2004; ALMEIDA et al., 2010). A outra espécie, *T. axei*, parasita o abomaso (URQUHART et al., 1998; AMARANTE, 2014). Durante a progressão no ciclo de vida do *T. colubriformis*, estes podem romper os túneis subepiteliais do intestino delgado, ocasionando em edema e hemorragia, ainda, as vilosidades intestinais podem ficar achatadas e deformadas, diminuindo a superfície de absorção (URQUHART et al., 1998).

Em ovinos, normalmente as infecções causadas pelo gênero *Cooperia* são leves (AMARANTE, 2014). De acordo com os autores Amarante et al. (2004; 2009), em ovinos que são criados separados de outras espécies de ruminantes, frequentemente é detectada a espécie *Cooperia curticei*. De acordo com Urquhart et al. (1998) a espécie *C. surnabada* (sin. *C. mcmasteri*) também acometem ovinos.

Infecções causadas pelo gênero *Oesophagostomum* spp. proporcionam lesões nodulares características na mucosa intestinal (AMARANTE, 2014) e enterite em ruminantes (URQUHART et al., 1998). A espécie *O. columbianum* tem alta patogenicidade e frequentemente é relatada nos estudos em rebanhos ovinos (LOPES et al., 1975; SANTIAGO et al., 1976; AMARANTE et al., 2004). Já a espécie *O. venulosum* tem capacidade de provocar grave enterite, porém não ocasiona formação de nódulos (URQUHART et al., 1998).

O gênero *Strongyloides* são comuns em animais jovens e normalmente tem baixa patogenicidade, podendo apresentar diarreia, anorexia, apatia e redução de desempenho, sendo que em alguns casos pode acarretar em grave enterite (URQUHART et al., 1998). De acordo com Amarante (2014), somente as fêmeas partenogênicas de *S. papillosus* incidem no intestino delgado dos ovinos.

Formas de controle da verminose

A forma de ação de alguns anti-helmínticos ainda não foi plenamente esclarecida, porém, sabe-se que ocorre pela interferência em reações bioquímicas dos parasitas, mas não do hospedeiro (URQUHART et al., 1998). Em ovinos, as drogas mais utilizadas são dos grupos: benzimidazóis, imidazotiazóis, salicilanilidas, organofosforados, avermectinas e milbemicina, (LANUSSE, 1996; AYRES e ALMEIDA, 1996) e o mais recente, monepantel (STARLING et al., 2017).

Os imidazotiazóis/tetrahidropirimidinas agem como agentes bloqueadores neuromusculares despolarizantes. Os benzimidazóis/ pró-benzimidazóis operam nas células intestinais dos helmintos unindo-se à tubulina nematoide e, por consequência, evitando a absorção de glicólise. As avermectinas/ milbemicinas comprometem os canais de cloro, resultando em paralisia e morte do hospedeiro. Os organofosforados inibem a colinesterase, originando a acetilcolina, que resulta em paralisia neuromuscular. E por fim, as salicilanilidas interferem na produção de ATP por desacoplamento da fosforilação oxidativa (URQUHART et al., 1998).

O resultado do uso indiscriminado das drogas ocasionou a seleção de populações de nematódeos gastrintestinais resistentes a diferentes grupos de anti-helmínticos em ovinos (AMARANTE et al., 1992). A resistência de helmintos gastrintestinais indica o crescimento expressivo na capacidade de uma estirpe de nematódeos em tolerar um anti-helmíntico que é letal por grande parte dos indivíduos de mesma espécie (VIEIRA e CAVALCANTE, 1998). Estudos mostram a resistência dos nematódeos gastrintestinais aos grupos de anti-helmínticos, como: lactonas macrocíclicas, salicilanilidas, imidazotiazóis e benzimidazóis (THOMAZ-SOCCOL et al., 2004; COLES et al., 2006), como podemos observar na Tabela 1.

Tabela 1. Principais classes anti-helmínticas usadas no controle de nematódeos parasitas de pequenos ruminantes.

Droga	Ano de aprovação inicial das drogas ^a	Primeiro relato publicado de resistência ^b	Referências
Benzimidazóis			
Thiabendazole	1961	1964	Conway (1964) e Drudge et al. (1964)
Imidazotiazóis/ tetraidropirimidinas			
Levamisole	1970	1979	Sangster et al. (1979)
Avermectinas/ milbemicinas			
Ivermectina	1981	1988	Van Wyk e Malan (1988)
Moxidectina	1991	1995	Watson et al. (1996) e Leathwick (1995)

*Tabela adaptada de Kaplan (2004). ^a A data exata da aprovação varia entre os países. ^b As datas informadas são para a publicação da primeira resistência documentada.

Assim, pouco tempo após o surgimento das drogas já se observava relatos de resistência. Atualmente, são muitas as publicações com resistência anti-helmíntica e estudos com estratégias para a redução da carga parasitária. A molécula mais recente aprovada, o monepantel, já apresenta resistência dos helmintos ao tratamento em ovinos (MARTINS et al., 2017; MALLMANN JÚNIOR et al., 2018).

Deste modo, vem sendo adotadas estratégias para controle da verminose gastrintestinal. Por exemplo, a suplementação com 18% proteína bruta (fornecendo 0,5% do PV), melhora o aporte nutricional do hospedeiro, dificulta a implantação de helmintos gastrintestinais e aumenta o desempenho dos animais, independentemente de serem ou não tratado com anti-helmíntico (FACHIOLLI et al., 2017). Assim como Veloso et al. (2004), que forneceram suplementação para cordeiros mantidos em pasto verificaram aumento da capacidade do hospedeiro de resistir à infecção, aumentando também o ganho de peso.

Outra alternativa é a seleção de animais resistentes. Segundo estudos realizados por Basseto et al. (2009), as ovelhas resistentes tiveram redução na contagem de ovos por grama

de fezes, maior ganho de peso, maior porcentagem de volume globular e maior concentração de proteína plasmática total, do que as ovelhas susceptíveis, que devem ser eliminadas do rebanho a fim de diminuir a contaminação da pastagem.

Recentemente o manejo de pastagem tem aberto caminho para novos estudos e pode ser uma alternativa para diminuir a ingestão de L3 pelo hospedeiro (ROCHA et al., 2008). Os sistemas integrados de produção agropecuária vêm sendo estudados a fim de tentar romper o ciclo na fase de vida livre dos nematódeos gastrintestinais e oferecer pastagem livre de larvas infectantes (ALMEIDA et al., 2018).

Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) como forma de controle de endoparasitas

A implantação de sistemas de integração de culturas agrícolas e pecuária, conhecidos como sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA), pode ser uma forma de eliminar os estágios de vida livre dos nematódeos gastrintestinais, já que teria um tempo sem a presença de animais durante a produção de culturas (ALMEIDA et al., 2018).

O SIPA tem sido há algum tempo uma prática cultural utilizada, que consiste no cultivo de lavouras de grãos e pastagens anuais e/ou perenes, ajudando no processo de recuperação ou renovação de pastagens cultivadas (MACEDO, 2009) e, posteriormente, servindo de alimento aos animais. De acordo com a FAO (2010), o SIPA é definido como “[...] relação sinérgica entre os componentes das culturas [...], pecuária e/ou árvores, e esta relação sinérgica, quando gerenciado apropriadamente, resulta em melhorias sociais [...], econômicas e ambientais [...]”.

Segundo Macedo (2009), neste sistema que integra a lavoura e a pecuária existem melhorias de ordem biológica, como o rompimento do ciclo de pragas e doenças e aceleração da atividade biológica do solo. Segundo Almeida et al. (2018), uma forma que pode eliminar os estágios de vida livre dos nematódeos gastrintestinais seria por meio da implantação de sistemas de integração de culturas agrícolas e pecuária, conhecidas como sistemas integrados de produção agropecuária, em que durante o período da produção de culturas agrícolas ficaria sem a presença de animais, resultando no rompimento do ciclo biológico na fase de vida livre.

Quando utilizado o SIPA, o mais comum é intensificar a produção de ovinos, já que é notório na literatura que, quanto mais intensificado for o sistema, menor será a carga de helmintos gastrintestinais (SIQUEIRA et al., 1993), maior será o consumo de alimentos expresso na matéria seca (CARVALHO et al., 2007), melhorando o desempenho (SIQUEIRA et al., 1993, PRESTON, 1998) e encurtando o ciclo de produção (PRESTON, 1998) ou reprodução (MAESTÁ et al., 2010), além de verificar se a intensificação do sistema permite aumentar a taxa de lotação sem influenciar estes parâmetros (FRESCURA et al., 2005). Portanto, o estudo a seguir propõe confinar os animais por um período durante a recria a fim de diminuir a verminose e melhorar o desempenho dos animais, passando para o semiconfinamento, em que o custo de produção se tornaria mais barato, com a finalidade primeira de mantê-las no rebanho como matrizes ou ainda abatê-las, resultando em melhor retorno econômico em relação ao animal semiconfinado durante toda recria. Além disso, a estratégia de confinar os animais antes do semiconfinamento, permite ao produtor aguardar o momento certo da entrada dos animais no pasto, ou seja, quando a forrageira atingir o ponto ótimo de manejo.

Neste sentido, o desenvolvimento deste trabalho resultou na elaboração do artigo científico redigido de acordo com as normas da revista *Veterinary Parasitology*.

O Capítulo 2 intitulado: **Sistemas intensivos de produção sob duas taxas de lotação como estratégia para controle de verminose gastrintestinal em recria de borregas** objetivou avaliar o desempenho, grau de infecção natural por helmintos gastrintestinais, variáveis hematológicas e análise econômica de borregas com duas estratégias de recria: um em semiconfinamento e outro em confinamento e posteriormente em semiconfinamento com duas taxas de lotação (pastejo intensivo e moderado), em área de aveia preta proveniente de sistema integrado de produção agropecuária.

REFERÊNCIA

ALMEIDA, F. A.; GARCIA, K. C. O. D.; TORGERSON, P. R.; AMARANTE, A. F. T. Multiple resistance to anthelmintics by *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. **Parasitology International**, v. 59, n. 4, p. 622-625, 2010.

ALMEIDA, F. A.; PIZA, M. L. S. T.; BASSETTO, C. C.; STARLING, R. Z. C.; ALBUQUERQUE, A. C. A.; PROTES, V. M.; PARIZ, C. M.; CASTILHOS, A. M.; COSTA, C.; AMARANTE, A. F. T. Infection with gastrointestinal nematodes in lambs in different integrated crop-livestock systems (ICL). **Small Ruminant Research**, v. 166, p. 66-72, 2018.

AMARANTE, A. F. T. **Os parasitas de ovinos** [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2014, 263 p. ISBN 978-85-68334-42-3.

AMARANTE, A. F. T.; BAGNOLA JUNIOR, J.; AMARANTE, M. R. V.; BARBOSA, M. A. Host specificity of sheep and cattle nematodes in São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.73, p.89-104, 1997.

AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A.; OLIVEIRA, M. A. G.; CARMELLO, M. J.; PADOVANI, C. R. Efeito da administração de oxfendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 29, p. 31-38, 1992.

AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA, R. A.; GENNARI, S. M. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, v. 120, p. 91-106, 2004.

AMARANTE, A. F. T.; SUSIN, I.; ROCHA, R. A.; SILVA, M. B.; MENDES, C. Q.; PIRES, A. V. Resistance of Santa Ines and Crossbred Ewes to Naturally Acquired Gastrointestinal Nematode Infections. **Veterinary Parasitology**, v.165, p.273-80, 2009.

ANDRADE, I. R. A; CÂNDIDO, M. J. S.; POMPEU, R. C. F. F.; GUIMARÃES, V. P.; SILVA, L. V.; EVANGELISTA, M. R. S. Desempenho produtivo e econômico do confinamento de ovinos utilizando diferentes fontes proteicas na ração concentrada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 717-730 jul./set., 2014.

ANUALPEC 2018. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Informa Economics, 2018. 280 p.

AROSEMENA, N. A. E.; BEVILAQUA, C. M. L.; MELO, A. C. F.; GIRAO, M. D. Seasonal Variations of Gastrointestinal Nematodes in Sheep and Goats from Semi-Arid Area in Brazil. **Revue de Médecine Vétérinaire**, v.150, p.873-6, 1999.

AYRES, M. C. C.; ALMEIDA, M. A. O. Agentes antinematódeos. In: SPINOSA, H.S., GORNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia aplicada à Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. Cap. 45. p. 453-465.

BASSETO, C. C.; SILVA, B. F.; FERNANDES, S.; AMARANTE, A. F. T. Contaminação da pastagem com larvas infectantes de nematoides gastrintestinais após o pastejo de ovelhas resistentes ou susceptíveis à verminose. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 18, n. 4, p. 63-68, 2009.

BESIER, R. B.; LOVE, S. C. J. Anthelmintic resistance in sheep nematodes in Australia: the need for new approaches. **Animal Production Science**, v. 43, n. 12, p. 1383-1391, 2003.

BRICARELLO, P. A.; GENNARI, S. M.; OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; VAZ, C. M. S. L.; DE GONCALVES, I. G.; ECHEVARRIA, F. A. M. Worm burden and immunological responses in Corriedale and Crioula Lanada sheep following natural infection with *Haemonchus contortus*. **Small Ruminant Research**, v. 51, n. 1, p. 75-83, 2004.

BUZZULINI, C.; SOBRINHO, A. G. S.; COSTA, A. J.; SANTOS, T. R.; BORGES, F. A.; SOARES, V. E. Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina em ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.891-895, jun. 2007.

CARASSAI, I. J.; CARVALHO, P. C. F.; CARDOSO, R. R.; FLORES, J. P. C.; ANGHINONI, I.; NABINGER, C.; FREITAS, F. K.; MACARI, S.; TREIN, C. R. Atributos físicos do solo sob intensidades de pastejo e métodos de pastoreio com cordeiros em integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1284-1290, out. 2011.

CARDOSO, M. V.; PINO, F. A.; FEDERSONI, I. S. P.; LUCCHESI FILHO, A.; FELÍCIO, A. L. Caracterização da caprinocultura e ovinocultura no estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.82, p. 1-15, 2015.

CARVALHO, P. D. F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A. D.; TREIN, C. R.; FLORES, J. P.; CEPIK, C. T.; SULC, R. M. O estado da arte em integração lavoura e pecuária. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 10., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2005. p. 7-44.

CARVALHO, S.C.; BROCHIER, M.A.; PIVATO, J.; TEIXEIRA, R.C.; KIELING, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.821-827, 2007.

COLES, G. C.; JACKSON, F.; POMROY, W. E.; PRICHARD, R. K.; VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G.; SILVESTRE, A.; VERCRUYSSSE, J. The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, v. 136, p. 167-185, 2006.

CONWAY, D. P. Variance in effectiveness of thiabendazole against *Haemonchus contortus* in sheep. **American Journal of Veterinary Research**, v. 25, p. 844–845, 1964.

DRUDGE, J. H.; SZANTO, J.; WYANT, Z. N.; ELAM, G. Field studies on parasite control in sheep: comparison of thiabendazole, ruelene, and phenothiazine. **American Journal of Veterinary Research**, v. 25, p. 1512–1518, 1964.

ECHEVARRIA, F. A. M. Doenças parasitárias de ovinos e seu controle. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA, 3., 1988, Guarapuava, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1988. p.46-47.

ECHEVARRIA, F.; BORBA, M. F.; PINHEIRO, A. C.; WALLER, P. J.; HANSEN, J. W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 62, n. 1, p. 199-206, 1996.

FACHIOILLI, D. F.; SAES, I. L.; DELLAQUA, J. V. T.; SOUSA, O. A.; PINTO, L. D.; SANTI, P. F.; YAMADA, P. H.; TARDIVO, R.; AMARANTE, A. F. T.; SOUTELLO, R. V.

S. Anthelmintic treatment and supplementation in Nellore calves performance in the post-weaning period. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p. 1551-1560, maio/jun. 2017

FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; ROCHA, M.G.; SILVA, J.H.S.; MÜLLER, L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.

GÁRCIA, C. M. B.; SPRENGER, L. K.; ORTIZ, E. B.; MOLENTO, M. B. First report of multiple anthelmintic resistance in nematodes of sheep in Colombia. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. 1, p. 397-402, 2016.

GEURDEN, T.; HOSTE, H.; JACQUIET, P.; TRAVERSA, D.; SOTIRAKI, S.; FRANGIPANE DI REGALBONO, A.; TZANIDAKIS, N.; KOSTOPOULOU, D.; GAILLAC, C.; PRIVAT, S.; GIANGASPERO, A.; ZANARDELLO, C.; NOÉ, L.; VANIMISSETTI, B.; BARTRAM, D. Anthelmintic resistance and multidrug resistance in sheep gastro-intestinal nematodes in France, Greece and Italy. **Veterinary Parasitology**, v. 201, n. 1, p. 59-66, 2014.

HOLSBACK, L.; MARQUEZ, E. S.; MENEGHEL, P. P. Resistência parasitária de helmintos gastrointestinais e avaliação dos parâmetros hematológicos de ovinos no norte do Paraná. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. 1, p. 76-84, 2013.

HOWELL, S. B.; BURKE, J. M.; MILLER, J. E.; TERRILL, T. H.; VALENCIA, E.; WILLIAMS, M. J.; WILLIAMSON, L. H.; ZAJAC, A. M.; KAPLAN, R. M. Prevalence of anthelmintic resistance on sheep and goat farms in the southeastern United States. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 233, n. 12, p. 1913-1919, 2008.

KAPLAN, R. M. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. **TRENDS in Parasitology**, v. 20, n. 10, p. 477-481, 2004.

LAGE, J. F.; PAULINO, P. V. R.; PEREIRA, L. G. R.; VALADARES FILHO, S. C.; OLIVEIRA, A. S.; DETMANN, E.; SOUZA, N. K. P.; LIMA, J. C. M. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.9, p.1012-1020, 2010

LANUSSE, C. E. Farmacologia dos compostos anti-helmínticos. In: **Controle dos nematódeos gastrintestinais**, Terezinha Padilha, p.1-44, 1996.

LEATHWICK, D. A case of moxidectin failing to control ivermectin resistant *Ostertagia* species in goats. **Veterinary Record**, v. 136, p. 443–444, 1995.

LIMA, W. S. **Os inimigos ocultos da pecuária**. DBO, Saúde Animal, p. 8–16, 2004.

LOPES, C. W. G; Corrêa, I. C.; Silva, P. C.; Silveira, L. F. Prevalência e intensidade de infestação de helmintos gastrintestinais em *Ovis aries* do estado da Bahia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.10, p.27-9, 1975.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009.

MACIEL, F. C.; AHID, S. M. M.; MOREIRA, F. R. C. Manejo sanitário de caprinos e ovinos. In: CRIAÇÃO FAMILIAR DE CAPRINOS E OVINOS NO RIO GRANDE DO NORTE: ORIENTAÇÕES PARA VIABILIZAÇÃO DO NEGÓCIO RURAL. Natal, **Anais...** Natal:, p. 391-426, 2006.

MACIEL, G. M.; FELIPPELLI, G.; LOPES, W. D. Z.; TEIXEIRA, W. F. P.; CRUZ, B. C.; SANTOS, T. R.; BUZZULINI, C.; FAVERO, F.; GOMES, L. C.; OLIVEIRA, G. P.; COSTA, A. J.; MATOS, L. V. S. Fauna helmintológica de ovinos provenientes da microrregião de Jaboticabal, estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, v. 44, n. 3, p. 492-497, 2014.

MAESTÁ, S.A., SIQUEIRA, E.R., FERNANDES, S., EMEDIATO, R.M.S., OLIVEIRA, A.A., STRADIOTTO, M.M. Desempenho de cordeiras Bergamácia submetidas a dois sistemas de desmama. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, p. 317-321, 2010.

MALLMANN JÚNIOR, P. M.; RAIMONDO, R. F. S.; RIVERO, B. R. C.; JAVONDINO, L. R.; GONÇALVES, A. S.; SILVEIRA, B. O.; OBERST, E. R. Resistance to monepantel in multiresistant gastrointestinal nematodes in sheep flocks in Rio Grande do Sul. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 5, p. 2059-2070, 2018.

MARTINS, A.C.; BERGAMASCO, P.L.F.; FELIPPELLI, G.; TEBALDI, J.H.; MORAES, M.F.D.; TESTI, A.J.P.; LAPERA, I.M.; HOPPE, E.G.L. *Haemonchus contortus* resistance to monepantel in sheep: fecal egg count reduction tests and randomized controlled trials. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 1, p. 231-238, 2017.

NARI, A.; SALLES, J.; GIL, A.; WALLER, P. J.; HANSEN, J. W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Uruguay. **Veterinary Parasitology**, v. 62, n. 1, p. 213-222, 1996.

NOBRE, I. S.; SOUZA, B. B.; MARQUES, B. A. A.; AZEVEDO, A. M.; ARAÚJO, R. P.; GOMES, T. L. S.; BATISTA, L. F.; SILVA, G. A. Avaliação dos níveis de concentrado e gordura protegida sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.17, n.1, p.116-126, 2016.

POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; PEREIRA, E. S.; BOMFIM, M. A. D.; CARNEIRO, M. S. S.; ROGÉRIO, M. C. P.; SOMBRA, W. A.; LOPES, M. N. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.726-733, 2012.

PRESTON, R.L. Management of high concentrate diets in feedlot. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998., Campinas. **Anais...** Campinas: [s.n] 1998. p.82-91.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária – um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9. ed. Guanabara Koogan, 2002. 1770p.

RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; SOUZA, A. P.; AVILA, V. S.; COUTINHO, G. C.; DALAGNOL, C. A. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, v.34, p.1889-95, 2004.

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**, v.17, n.4, p.227-234, 2008.

ROSALINSKI-MORAES, F.; MORETTO, L. H.; BRESOLIN, W. S.; GABRIELLI, I.; KAFER, L.; ZANCHET, I. K.; SONAGLIO, F.; THOMASSOCCOL, V. Resistência anti-helmíntica em rebanhos ovinos da região da associação dos municípios do Alto Irani (Amai), oeste de Santa Catarina. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 559-566, 2007.

SANGSTER, N. C.; WHITLOCK, H. V.; RUSS, I. G.; GUNAWAN, M.; GRIFFIN, D. L.; KELLY, J. D. *Trichostrongylus colubriformis* and *Ostertagia circumcincta* resistant to levamisole, morantel tartrate and thiabendazole – occurrence of field strains. **Research in Veterinary Science**, v. 27, p. 106–110, 1979.

SANTIAGO, M. A. M.; BENEVENGA, S. F.; COSTA, U. C. Epidemiologia e controle da helmintose ovina no município de Itaquí, Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Veterinária**, v.11, p.1-7, 1976.

SCZESNY-MORAES, E. A.; BIANCHIN, I. da SILVA. K. F; CATTO, J. B.; HONER, M. R.; PAIVA, F. Resistência anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 229-236, 2010.

SIQUEIRA, E.R., AMARANTE, A.F.T., FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 5, p. 17-28, 1993.

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

SYKES, A. R.; COOP, R. L. Effect of parasitism on Host Metabolism. The management and disease control of sheep. **British Council and Comonwealth Agricultural Baureaux**, p. 345-357, 1979.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan LTDA, 1052 p. 2017.

THOMAZ-SOCCOL, V.; SOUZA, F. P. D.; SOTOMAIOR, C.; CASTRO, E. A.; MILCZEWSKI, V.; MOCELIN, G. Resistance of gastrointestinal nematodes to anthelmintics in sheep (*Ovis aries*). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, p. 41-47, 2004

TOMA, H. S.; LOPES, R. S.; TAKAHIRA, R. K.; MONTEIRO, C. D.; MARTINS, T. F.; SILVA, F. P. E.; CUROTTO, S. R. Avaliação de hemograma, proteína sérica, albumina, OPG e ganho de peso em bezerros da raça Brangus Brasil submetidos a dois protocolos de tratamento anti-helmíntico. **Ars Veterinária**, v. 24, n. 1, p. 044-052; 2008.

TRAVASSOS, L. **Introdução ao estudo da helmintologia**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Biologia, 1950. 173p. il.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1998. 276p.

VAN WYK, J.; MALAN, F. Resistance of field strains of *Haemonchus contortus* to ivermectin, closantel, rafoxanide and the benzimidazoles in South Africa. **Veterinary Record**, v. 123, p. 226–228, 1988.

VELOSO, C. F. M.; LOUVANDINI, H.; KIMURA, E. A.; AZEVEDO, C. R.; ENOKI, D. R.; FRANÇA, L. D.; McMANUS, C. M; PORTO, A. D.; SANTANA, A. P. Efeitos da suplementação proteica no controle da verminose e nas características de carcaça de ovinos Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, n. 3, p. 131-139, 2004.

VERÍSSIMO, C. J.; NICIURA, S. C.; ALBERTI, A. L.; RODRIGUES, C. F.; BARBOSA, C. M.; CHIEBAO, D. P.; CARDOSO, D.; DA SILVA, G. S.; PEREIRA, J. R., MARGATHO, L. F.; DA COSTA, R. L.; NARDON, R. F.; UENO, T. E.; CURCI, V. C.; MOLENTO, M. B. Multidrug and multispecies resistance in sheep flocks from São Paulo state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.187, p.209– 216, 2012.

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

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. Resistência anti-helmíntica em nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 20, n. 3, p. 112-117, 1998.

VIEIRA, V. D.; RIET-CORREA, W.; VILELA, V. L. R.; MEDEIROS, M. A.; BATISTA, J. A., MELO, L. R. B.; SANTOS, A.; RIET CORREA, F. Control of gastrointestinal nematodes in sheep and financial analysis on a farm with irrigated rotational grazing system in the Brazilian semi-arid region. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 5, p. 913-919, 2018.

WAGHORN, T. S.; LEATHWICK, D. M.; RHODES, A. P.; LAWRENCE, K. E.; JACKSON, R.; POMROY, W. E.; WEST, D. M.; MOFFAT, J. R. Prevalence of anthelmintic resistance on sheep farms In New Zealand. **The New Zealand Veterinary Journal**, Wellington, v. 54, n. 6, p. 271-277, 2006.

WATSON, T. G.; HOSKING, B. C.; LEATHWICK, D. M.; MCKEE, P. F. Ivermectin-moxidectin side resistance by *Ostertagia* species isolated from goats and passaged to sheep. **Veterinary Record**, v. 138, p. 472–473, 1996.

CAPÍTULO 2

O artigo a seguir está redigido de acordo com as normas para publicação na revista *Veterinary Parasitology*, executando-se o idioma.

SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO COM DUAS TAXAS DE LOTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA CONTROLE DE VERMINOSE GASTRINTESTINAL EM RECRIA DE BORREGAS

RESUMO: O trabalho objetivou avaliar o desempenho, grau de infecção natural por helmintos gastrintestinais, variáveis hematológicas e análise econômica de borregas com duas estratégias de recria: um em semiconfinamento e outro em confinamento e posteriormente em semiconfinamento com duas taxas de lotação, em área de aveia preta proveniente de sistema integrado de produção agropecuária (SIPA). Foram utilizados 13 borregas da raça Corriedale por tratamento, sendo: T1) Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área (686,4kg de PV/ha) durante 70 dias; T2) Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área (1113,6kg de PV/ha) durante 70 dias; T3) Confinamento por 28 dias, seguido por semiconfinamento com menor taxa de lotação por área (686,4kg de PV/ha) durante 42 dias; T4) Confinamento por 28 dias, seguido por semiconfinamento com maior taxa de lotação por área (1113,6kg de PV/ha) durante 42 dias. Para as análises foram utilizados os comandos PROC MIXED e PROC GLIMMIX do SAS e as médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos foram usadas nas análises de comparações múltiplas ($P \leq 0,05$). Os tratamentos 3 e 4 apresentaram melhor desempenho, maior consumo de matéria seca e menor contagem de ovos por grama de fezes, em relação aos tratamentos 1 e 2. Ao final do experimento, os animais apresentaram percentual médio de *Haemonchus* (73,1%), seguida por *Trichostrongylus* (11,4%) e *Cooperia* (3,9%). As espécies de helmintos gastrintestinais presentes foram: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei* e *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia curticei* e *Nematodirus spathiger*. Não houve diferença significativa para as médias de volume globular, proteína plasmática total e porcentagem de eosinófilos. A maior margem de contribuição foi maior nos tratamentos 3 e 4, quando comparados aos tratamentos 2 e 1. O confinamento e semiconfinamento em SIPA, independente da taxa de lotação, constituem opções viáveis na recria de borregas por reduzir a carga de helmintos gastrintestinais, sem causar alterações hematológicas. Ambas estratégias de recria são viáveis para a produção de borregas, porém, o semiconfinamento revelou-se economicamente a melhor opção para iniciar as fêmeas no manejo reprodutivo, e o confinamento, seguido de semiconfinamento constitui a melhor opção para o abate.

Palavras-chave: Desempenho, nematódeos gastrintestinais, ovinos, pastejo.

**INTENSIVE PRODUCTION SYSTEMS UNDER TWO STOCKING RATES AS
A STRATEGY FOR CONTROL OF GASTROINTESTINAL NEMATODES IN
REARING OF EWE**

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the performance, degree of natural infection by gastrointestinal helminths, hematological alterations and economic analysis of ewes in two systems: one in semi-feedlot, and one beginning in feedlot and later in semi-feedlot, in the area of black oat from the integrated crop-livestock system (ICLS). It was used thirteen Corriedale ewe per treatment. The treatments consisted of T1 - Semi-feedlot with lower stocking rate per area (686.4kg live weight/ha) for 70 days; T2 - Semi-feedlot with higher stocking rate per area (1113.6kg live weight/ha) for 70 days; T3 - Feedlot for 28 days, followed by semi-feedlot with lower stocking rate per area (686.4kg live weight/ha) for 42 days; T4 - Feedlot for 28 days, followed by semi-feedlot with higher stocking rate per area (1113.6kg live weight/ha) for 42 days. For statistical analysis, it was used the PROC MIXED and PROC GLIMMIX SAS commands and the means adjusted by the least squares method were used in the multiple comparison analysis ($P \leq 0.05$). Treatments 3 and 4 showed better performance, higher dry matter intake and lower faecal egg count than treatments 1 and 2. At the end of the experiment, the animals presented an average percentage of *Haemonchus* (73.1%), followed by *Trichostrongylus* (11.4%) and *Cooperia* (3.9%). The species of gastrointestinal helminths present were *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei* e *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia curticei* e *Nematodirus spathiger*. There was no significant difference for the means of packed cell volume, total plasma protein and percentage of eosinophils. Feedlot and semi-feedlot in ICLS, regardless of stocking rate, are viable options in ewe by reducing the burden of gastrointestinal helminths without causing hematological changes. Both systems are viable for ewe production, however, semi-feedlot was economically the best option to start females in reproductive management, and feedlot followed by semi-feedlot is the best option for slaughter.

Keywords: Gastrointestinal nematodes, grazing, lambs, performance.

INTRODUÇÃO

O manejo de pastagem pode ser uma alternativa para reduzir a ingestão de larvas infectantes pelo hospedeiro, e desta forma, tem aberto caminho para novas pesquisas (Rocha et al., 2008), já que o tipo de sistema pode influenciar nas parasitoses e ser impactante na produção animal (Vieira et al., 2018), como por exemplo, o sistema extensivo que favorece a continuidade do ciclo dos helmintos (Cardoso et al., 2015; Taylor et al., 2017). Segundo Almeida et al. (2018a), uma forma que pode eliminar os estágios de vida livre dos nematódeos gastrintestinais seria por meio da implantação de sistemas de integração de culturas agrícolas e pecuária, conhecidas como sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA), em que durante o período da produção de culturas agrícolas ficaria sem a presença de animais, resultando no rompimento do ciclo biológico na fase de vida livre.

É sabido que os custos de produção de animais confinados são maiores (Lage et al., 2010), principalmente devido a alimentação (Pompeu et al., 2012), entretanto chegam mais cedo ao peso desejado. Para isso, se faz necessário estimar economicamente, por meio de análise de custos, qual sistema é mais eficiente, bem como avaliar se há ou não redução da carga parasitária e, conseqüentemente, melhora no desempenho, visto que animais com baixa carga parasitária tem melhor ganho de peso (Toma et al., 2008).

Neste estudo foi proposta a intensificação do sistema de produção de ovinos, já que é notório na literatura que, quanto mais intensificado for o sistema, menor será a carga de helmintos gastrintestinais (Siqueira et al., 1993), maior será o consumo de alimentos expresso na matéria seca (Carvalho et al., 2007), melhorando o desempenho (Siqueira et al., 1993, Preston, 1998) e encurtando o ciclo de produção (Preston, 1998) ou reprodução (Maestá et al., 2010), além de verificar se a intensificação do sistema permite aumentar a taxa de lotação sem influenciar estes parâmetros (Frescura et al., 2005). Portanto, o presente estudo propõe confinar os animais por um período durante a recria, a fim de diminuir a verminose e melhorar o desempenho dos animais, passando para o semiconfinamento, em que o custo de produção se tornaria mais barato, com a finalidade primeira de mantê-las no rebanho como matrizes ou ainda abatê-las, resultando em melhor retorno econômico em relação ao animal semiconfinado durante toda recria. Além disso, a estratégia de confinar os animais antes do semiconfinamento permite ao produtor aguardar o momento certo da entrada dos animais no pasto, ou seja, quando a forrageira atingir o ponto ótimo de manejo.

Deste modo, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho, grau de infecção natural por helmintos gastrintestinais, variáveis hematológicas e análise econômica da criação borregas com duas estratégias de recria: A primeira estratégia consistiu na criação dos animais em semiconfinamento durante todo o período experimental, enquanto na segunda estratégia as fêmeas foram inicialmente mantidas em confinamento durante 28 dias e posteriormente semiconfinadas com duas taxas de lotação (pastejo intensivo e moderado), em área de aveia preta proveniente de sistema integrado de produção agropecuária.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/UNESP) no município de Botucatu/SP (22°51'01"S e 48°25'28"W, com altitude de 777 metros). De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Cwa, que se caracteriza pelo clima tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso (CUNHA e MARTINS, 2009) e segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2006), o solo das áreas experimentais é um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico com 280, 90 e 630g.kg⁻¹ de areia, silte e argila, respectivamente. Todos os procedimentos realizados neste experimento foram aprovados pela Comissão de Ética de Uso de Animais desta instituição, protocolo CEUA 0001/2017. Durante o período experimental os dados climáticos foram mensurados diariamente, calculando-se as médias mensais de cada atributo (Figura 1).

O SIPA foi iniciado com o preparo da área em novembro de 2016, sendo realizada a dessecação das plantas presentes na área experimental. No mês de dezembro procedeu-se a semeadura do milho (híbrido simples 2B587 Power - precoce) em consórcio com o capim-marandu, na profundidade de 0,03m, com densidade de 70.000 sementes.ha⁻¹ e espaçamento entrelinhas de 0,45m e o capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) na profundidade de 0,06m, na quantidade de 600 pontos de valor cultural.ha⁻¹, conforme recomendação de Pariz et al. (2009). A adubação mineral nos sulcos de semeadura e a adubação mineral de cobertura seguiram as recomendações de Cantarella et al. (1997).

A colheita mecânica para ensilagem do milho foi realizada na altura de corte de 0,45m em relação à superfície do solo no estágio de ¼ de grão leitoso (grãos com 35% de umidade).

O material colhido foi picado em partículas médias de 1,0cm e armazenado em silo tipo “bag” de 1,50m de diâmetro com compactação de $600\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ de massa verde, para posterior alimentação dos animais no experimento.

No mês de abril de 2017 efetuou-se a sobressemeadura da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb cv. Garoa) em espaçamento de 0,17m entrelinhas, utilizando-se $65\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de sementes puras viáveis, seguindo as recomendações de Adami e Pitta (2012).

Em 28 de junho teve início a fase experimental com a inclusão dos animais com término em 06 de setembro de 2017, nos seguintes tratamentos:

T1) Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área ($686,4\text{kg}$ de PV/ha) durante 70 dias;

T2) Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área ($1113,6\text{kg}$ de PV/ha) durante 70 dias;

T3) Confinamento por 28 dias, seguido de semiconfinamento com menor taxa de lotação por área ($686,4\text{kg}$ de PV/ha) durante 42 dias;

T4) Confinamento por 28 dias, seguido de semiconfinamento com maior taxa de lotação por área ($1113,6\text{kg}$ de PV/ha) durante 42 dias.

Foram utilizadas 52 borregas (13 animais por tratamento) da raça Corriedale na fase de recria com peso vivo inicial médio de $23,8\text{kg} \pm 2,61$, oriundas de criação comercial. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com medidas repetidas no tempo. A blocagem foi feita em função do peso vivo, alocando os animais por sorteio nos tratamentos, sendo considerado como unidade experimental o animal.

As taxas de lotação variaram de acordo com o dimensionamento do piquete. Assim, para a menor taxa de lotação foram alocados 13 animais (312kg) em piquete de 4.544m^2 (T1 e T3), e para a maior taxa de lotação foram alocados 13 animais (312kg) em piquete de 2800m^2 (T2 e T4), totalizando $686,4\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $1.113,6\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente. Os piquetes foram delimitados com cerca eletrificada de quatro fios e os animais tiveram livre acesso à água. Também foram disponibilizados nos piquetes, sombrites para maior conforto térmico dos animais.

Seis dias antes do início do período experimental foi realizada uma coleta pré-teste de fezes e sangue de todos animais para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e o volume globular (VG), respectivamente. Posteriormente, foram identificados os animais que apresentavam OPG superior a 4.000 e volume globular menor de 21%, seguindo recomendações de Amarante et al. (2004) com modificações, e foi administrado o anti-helmíntico Closantel Sódico 10% (Diantel® Oral), de acordo com a indicação do fabricante (Hipra) com o intuito de evitar mortes destes animais. Após nove dias foi verificada a eficácia anti-helmíntica do Closantel, por meio da fórmula de redução da contagem de OPG (R-OPG):

$$\text{R-OPG (\%)} = 100 (1 - \text{média de OPG após tratamento} / \text{média de OPG antes do tratamento}).$$

O período de adaptação das borregas a pastagem e a dieta foi de quatro dias (23 a 27 de junho) e, posteriormente, no dia 28 de junho, as borregas foram pesadas em balança eletrônica digital com gaiola retangular 1,30x0,60m (COIMMA® – Modelo ICS-300 móvel) para início do período experimental com os animais. O manejo dos animais para vacinação, pesagens, coletas de fezes e sangue e outras atividades necessárias foram realizadas em curral metálico móvel para ovinos.

Às 07:00h, as borregas dos tratamentos em sistema de semiconfinamento (tratamentos 1 e 2) eram alocadas em seus respectivos piquetes e recolhidas a partir das 16:00h em galpão coberto, com cortinas laterais e piso de terra batida forrado com bagaço de cana-de-açúcar. As borregas de cada tratamento foram alocadas em uma mesma baia de 25m² (5,0x5,0m), totalizando quatro baias. As borregas dos tratamentos em sistema de confinamento (tratamentos 3 e 4) foram mantidas por 28 dias em galpão coberto, com cortinas laterais e piso de terra batida forrado com bagaço de cana-de-açúcar e após esse período, receberam o mesmo manejo dos tratamentos semiconfinados. Tanto no pasto, quanto após o recolhimento à tarde nas baias as borregas foram suplementadas com concentrado + silagem proveniente do milho cultivado no SIPA. O suplemento foi fornecido em cochos e a água foi fornecida *ad libitum* em bebedouro.

A relação volumoso: concentrado foi calculada com base na disponibilidade de forragem da pastagem e quantidade de silagem produzida. A dieta foi formulada para proporcionar ganho de peso vivo diário (GPD) de 200g no semiconfinamento e 250g no

confinamento (NRC, 2007), de forma a atender as exigências de borregas em crescimento. A dieta das borregas foi formulada no programa computacional *Small Ruminant Nutrition System* (SRNS) com base no *Cornell Net Carbohydrate and Protein System* (2000) para ovinos. A formulação com os ingredientes e a composição nutricional da dieta dos animais confinados e semiconfinados está descrita na Tabela 1.

O consumo de suplemento expresso na matéria seca (CMS) foi calculado com base na quantidade de suplemento fornecido e na sobra para cada tratamento, estipulando a ingestão individual pela porcentagem do peso vivo de cada animal.

As borregas foram avaliadas em seis momentos a cada 14 dias, ocasião em que ocorreram as coletas de fezes, sangue e pesagem em balança eletrônica digital para avaliar o desempenho.

As amostras de fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, armazenadas e transportadas em sacos plásticos, devidamente identificados de acordo com o número dos animais, transportadas em caixa térmica com gelo reciclável e encaminhadas para o Laboratório de Helminologia Veterinária do Instituto de Biociências/ Unesp – Câmpus de Botucatu, para a contagem de ovos por grama de fezes e coprocultura.

A contagem de ovos por grama de fezes (OPG) foi realizada dentro de 24 horas após a coleta. A técnica coprológica quantitativa foi realizada por meio da contagem de OPG utilizando-se a câmara de McMaster (Gordon e Whitlock, 1939). O método de coprocultura utilizado para o cultivo das larvas de nematódeos gastrintestinais foi a técnica de Roberts e O' Sullivan (1950) e a extração de larvas, segundo Baermann (1917). Contudo, as larvas infectantes foram identificadas por meio da chave de identificação (Keith, 1953). A diferenciação dos gêneros dos parasitos foi por meio da compreensão do formato e tamanho da cauda, para caracterizar os diferentes gêneros encontrados nos animais. Após o experimento, foi realizada a necropsia de dois animais e coletado o conteúdo do abomaso, intestino delgado e intestino grosso e uma alíquota de 10% foi preservada em formalina a 5% para identificação dos gêneros de helmintos, de acordo com a técnica de Ueno e Gonçalves (1998), e das espécies, segundo Almeida et al. (2018b).

Todas as amostras de sangue foram obtidas por punção da veia jugular em tubos Vacutainer® com anticoagulante EDTA (“ácido etilenodiaminotetracético potássio” *BD Vacutainer*, Becton, Dickinson and Company, EUA), volume de aproximadamente 2ml, para obtenção do sangue total. Os tubos foram devidamente identificados de acordo com o número dos animais, transportadas em caixa térmica com gelo reciclável e encaminhadas para o Laboratório de proteínas de fase aguda e do monitoramento não invasivo do bem-estar animal, do Departamento de Clínica Veterinária – FMVZ, Unesp, Câmpus Botucatu.

O volume globular (VG - %) foi determinado pela técnica do micro-hematócrito, as concentrações das proteínas plasmáticas totais (PPT - g/L) foram estimadas por meio de refratometria e a porcentagem de eosinófilos (EOS - %) foi obtida por meio da contagem diferencial dos leucócitos, seguindo as recomendações de Jain (1986).

A análise econômica foi realizada considerando todos os custos realizados durante o período experimental. Tomando-se por base os custos fixos: medicamentos (Polistar® e ADE®), pastagem (levando em consideração o gasto com a implantação e a oferta da forragem na matéria seca no período) e mão de obra necessária (com base no salário mínimo do ano de 2018 – R\$ 954,00); e os custos variáveis: tratamento com anti-helmínticos, suplementação com concentrado (com base no consumo de matéria seca e o custo do quilo do suplemento) e silagem (com base no consumo de matéria seca e o custo do quilo de silagem). A partir disso, foi apresentado na análise econômica: o custo operacional (somatório de todos os custos acima citados) e o custo final (custo operacional + encargos financeiros). A partir do ganho de peso e do preço do quilo de peso vivo da borrega (Embrapa, 2018) foram calculados a margem de contribuição (ganho em reais por cabeça), o custo do quilo do peso vivo produzido e o ponto de nivelamento (quanto se precisa produzir para pagar os custos).

Os dados foram analisados quanto à normalidade de distribuição, pelo teste de Shapiro-Wilk do PROC UNIVARIATE do SAS (versão 9.4; SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA) e foram considerados normais quando $W \geq 0,90$. Os dados fora da normalidade foram transformados usando $\log(x+1)$ antes da análise. Na análise dos dados das borregas, o animal foi considerado como unidade experimental para todas as variáveis estudadas, exceto para consumo de matéria seca, na qual a baía foi considerada unidade experimental. Para as análises de desempenho, consumo e viabilidade econômica foi utilizado o PROC MIXED do SAS e para a análise de OPG, VG, PPT e eosinófilos foi utilizado o comando PROC

GLIMMIX. Para a análise de interação entre os tratamentos e períodos também foi utilizado o comando PROC GLIMMIX. A covariável utilizada no modelo foi “un”. As barras de erro foram apresentadas como erro padrão médio (EPM) e foram analisadas usando o procedimento PROC MEAN do SAS. As médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos foram usadas nas análises de comparações múltiplas ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS

Não houve diferença significativa para peso vivo inicial dos animais entre os tratamentos ($P=0,1929$), demonstrando a homogeneidade dos mesmos (Tabela 2). Porém, para peso final ($P=0,0001$), ganho de peso médio ($P<,0001$) e ganho de peso médio diário ($P<,0001$) houve diferença do tratamento 1 (semiconfinamento com menor taxa de lotação por área) e 2 (semiconfinamento com maior taxa de lotação por área) para os tratamentos 3 (confinamento/ semiconfinamento com menor taxa de lotação por área) e 4 (confinamento/ semiconfinamento com maior taxa de lotação por área). Os animais que ficaram em confinamento por 28 dias, seguidos de semiconfinamento ganharam mais peso e, conseqüentemente, chegaram ao final do experimento mais pesados.

O desempenho dos animais confinados (Figura 2) avaliado a cada 14 dias ($P<,0001$) e que posteriormente passaram para o semiconfinamento (tratamentos 3 e 4), indica que os mesmos continuaram a ganhar mais peso quando comparados aos tratamentos dos animais que permaneceram em sistema de semiconfinamento durante todo o período (tratamentos 1 e 2). Não ocorreram diferenças significativas nos sistemas para as taxas de lotação estudadas.

Para consumo de suplemento expresso na matéria seca (CMS), também representado na Tabela 2, foi observado diferença entre os mesmos tratamentos ($P<,0001$), no qual os animais confinados ingeriram maior quantidade de suplemento diariamente (Tratamentos 3 e 4) em relação aos semiconfinados (Tratamentos 1 e 2). Não houve influência de taxa de lotação em nenhum dos sistemas, sendo que permaneceram com médias iguais ($P>0,05$). Sendo que, quando observamos os tratamentos 3 e 4 durante o período que ficaram confinados por 28 dias e, posteriormente, semiconfinados por 42 dias, estes tratamentos no período confinado consumiram em média 0,975kg e 1,091kg ($P=0,0004$), respectivamente, e no período semiconfinados consumiram em média 1,059kg e 1,104kg ($P=0,3411$), respectivamente. Não

houve diferença significativa entre os períodos para os tratamentos 3 ($P=0,0994$) e 4 ($P=0,7215$).

A Figura 3 apresenta o comportamento ingestivo relacionado ao consumo de suplemento ao longo do período experimental a cada 14 dias. Os animais dos tratamentos 3 e 4 iniciaram o experimento confinados e permaneceram com o mesmo consumo durante os primeiros 28 dias, quando passaram para o semiconfinamento, os animais do tratamento 3 (menor taxa de lotação por área) consumiram mais do que o tratamento 4 (maior taxa de lotação por área). Já os animais em semiconfinamento iniciaram com menor consumo de suplemento devido à alta disponibilidade de pasto. No período 3 (26/07/2017 à 09/08/2017), para os tratamentos 1 e 2 (semiconfinamento), o consumo de suplemento aumentou significativamente devido à baixa disponibilidade de aveia para o pastejo, já que o pastejo foi contínuo e não teve rebrotação devido à baixa precipitação no período experimental (Figura 1).

O tratamento anti-helmíntico realizado nos animais que apresentaram baixo volume globular menor do que 21% e contagem de OPG maior que 4000, sendo aplicado em cinco animais do tratamento 1, quatro animais do tratamento 2, quatro animais do tratamento 3 e três animais do tratamento 4, totalizando 16 animais, com a eficácia anti-helmíntica do Closantel de 89,3%.

Na Tabela 3, a média da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) houve diferença significativa ($P=0,0008$) dos tratamentos 1 e 2 para os tratamentos 3 e 4, ou seja, animais confinados apresentaram menor OPG em relação aos tratamentos de animais semiconfinados, não tendo diferença entre as taxas de lotação. Já para a contagem de OPG inicial ($P=0,9736$) e final ($P=0,2131$) não houve diferença entre os tratamentos, sendo que os tratamentos iniciaram o experimento com OPG médio de 9475 e terminaram, após os 70 dias, com o OPG médio de 586.

Deste modo, ambos os sistemas adotados foram favoráveis na redução da carga parasitária, porém, como observado na Figura 4, os animais dos tratamentos 3 e 4 (confinados), após 14 dias (12/07), tiveram redução significativa na contagem de OPG em relação ao início do experimento, enquanto os tratamentos 1 e 2 tiveram redução significativa somente após 42 dias (09/08) do início experimental, mostrando que animais confinados

reduzem mais rapidamente a carga parasitária quando comparado aos semiconfinados. Após isso, todos os tratamentos têm redução da contagem de OPG, ficando igualmente com infecção leve no final do período experimental.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para as análises iniciais, finais e médias de volume globular (VG), proteína plasmática total (PPT) e porcentagem de eosinófilos (EOS), sendo as médias dos tratamentos de 31,8%, 6,1g/dL e 2,1%, respectivamente (Tabela 3).

As larvas de terceiro estágio (L3) encontradas na coproculturas, em ordem percentual médio, no início do experimento foram: *Haemonchus* spp. (94,5%) e *Trichostrongylus* (5,5%). No final do experimento os animais apresentaram maior prevalência de *Haemonchus* (73,1%), seguida por *Trichostrongylus* (11,4%) e *Cooperia* (3,9%). As médias de todo período estão apresentadas na Tabela 4. Foram encontrados helmintos apenas no intestino delgado e abomaso na análise de identificação das espécies, sendo encontrados nos dois animais avaliados *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei* e *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia curticei* e *Nematodirus spathiger*.

A análise econômica dos tratamentos encontra-se representada na Tabela 5. Pode-se observar menor custo operacional total e menor receita, para os animais semiconfinamento durante todo período (tratamentos 1 e 2) em relação aos animais que permaneceram confinados por 28 dias (tratamentos 3 e 4) ($P<,0001$). Deste modo, os tratamentos 1 e 2 são mais favoráveis aos animais que são destinadas a reprodução como matrizes, pois tem menor custo de produção e ganho de peso ideal para início da puberdade. Não houve diferença entre as taxas de lotação. Porém, quando observado a margem de contribuição, animais dos tratamentos 3 e 4 tem maior retorno econômico em relação aos animais dos tratamentos 1 e 2 ($P<,0001$) devido ao maior ganho de peso, o que compensa o uso do confinamento por 28 dias quando forem destinados a produção de carne. O custo do quilo produzido foi maior no tratamento 1 e menor no tratamento 3 e não diferiram dos tratamentos 2 e 3 ($P=0,0495$). O ponto de nivelamento para os animais confinados por 28 dias foi maior, em relação aos animais semiconfinados ($P<,0001$), deste modo, teve que ser produzido 1,51kg (média) a mais para pagar os custos operacionais totais.

DISCUSSÃO

No presente estudo, o peso final dos animais confinados e posteriormente semiconfinados foi maior em relação aos semiconfinados. Autores indicam que o início da puberdade varia de acordo com o peso que está entre 33kg e 42kg, sendo conciliado com outros parâmetros reprodutivos, como a idade, o escore de condição corporal, a presença do estro, ou ainda, a quantificação da progesterona (Boulanouar et al., 1995; Mori et al., 2006; Ferra et al., 2010; Dantas et al., 2016). Portanto, os animais de todos tratamentos propostos no presente estudo podem ser destinados a reprodução, já que teriam peso e idade adequados.

Nas condições experimentais do estudo desenvolvido por Garcia et al. (2010), animais cruzados em sistema intensivo ganharam em média 0,202kg por dia, enquanto animais em sistema semi-intensivo ganharam em média 0,109kg por dia, ficando abaixo do ganho observado no presente estudo em ambos sistemas. Cavini et al. (2015), avaliando cordeiros até a engorda alocados em baias, observaram ganho de peso médio diário de 0,225kg, ficando próximo do desempenho dos animais confinados.

A taxa de lotação não influenciou o ganho de peso dos tratamentos em semiconfinamento (1 e 2) e os animais dos tratamentos em confinados/semiconfinados (3 e 4). Estes resultados corroboram com os encontrados por Animut et al. (2005), no qual o peso final dos ovinos em diferentes taxas de lotação não diferiu significativamente.

Animais confinados durante os primeiros 28 dias ganharam mais peso em comparação aos animais semiconfinados, pois esses animais tiveram maior consumo de suplemento expresso na matéria seca (CMS) e menor gasto energético. É possível observar ainda que o CMS dos animais durante o período confinado e o período semiconfinado (tratamentos 3 e 4) são similares.

A estratégia de tratamento anti-helmíntico utilizado no presente estudo, identificando os animais que apresentavam contagem de ovos por grama de fezes (OPG) superior a 4000 e volume globular (VG) menor de 21%, seguindo recomendações de Amarante et al. (2004) com modificações, foi eficaz no SIPA, reduzindo a contagem de OPG e aumentando o VG.

A contagem de OPG médio foi menor em animais confinados em relação aos tratamentos de animais semiconfinados, não tendo diferença entre taxas de lotação. No início do experimento, os animais de todos tratamentos apresentaram alta carga de infecção, porém, ao final do período experimental, independente da estratégia de recria, ambos conseguiram reduzir a carga parasitária, ficando com um grau de infecção considerado moderado, segundo Ueno e Gonçalves (1998). Conforme descrito por Siqueira et al. (1993), animais em confinamento tem menor incidência de helmintos gastrintestinais, melhorando o desempenho e reduzindo a mortalidade.

Os motivos que explicam a redução da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) dos animais mantidos em sistema de semiconfinamento seriam as condições ambientais para manter os ovos nas fezes viáveis para posterior desenvolvimento larval, ou seja, precisa de solo úmido, chuvas frequentes e sombra de vegetação, tendo em vista que a dessecação pode ser rápida quando expostas ao sol, causando morte das larvas (Amarante, 2014a). A baixa precipitação no período experimental pode ter reduzido as larvas de vida livre na pastagem e, conseqüentemente, diminuído a ingestão de L3. Ainda, a baixa quantidade de chuvas no período do experimento fez com que não houvesse rebrotação do pasto de aveia, deixando esses vermes mais expostos ao sol. Além disso, a partir de agosto a temperatura voltou a aumentar expondo o bolo fecal ao calor, fatos que podem levar a dessecação e morte das larvas. Outro fator importante que reduz a contagem de OPG é a resposta imunológica de animais bem nutridos (Amarante, 2014a), sendo que no presente estudo, a dieta foi formulada e balanceada de acordo com a exigência nutricional e fisiológica das borregas.

Os gêneros encontrados nas culturas fecais durante o período experimental foram os mesmos encontrados no estudo de Almeida et al. (2018a) em SIPA, com análoga ordem de prevalência. De acordo com Amarante (2014b), os gêneros encontrados com mais frequência no país são *Haemonchus* e *Trichostrongylus*, justificando o encontrado no estudo.

A média dos valores do VG estão de acordo com o intervalo de referência proposto por Kramer (2000) para ovinos, variando de 24 a 50%. Assim como para Madureira et al. (2013), ovinos sadios abaixo de um ano de idade apresentaram VG médio de 37,5% e para fêmeas adultas de 36,2%.

As concentrações iniciais das proteínas plasmáticas totais (PPT) ficaram abaixo dos valores de referência, proposto por Jain (1986), sendo de 6,0 a 7,5g/dL. Porém, ao final do experimento os valores ficaram dentro dos intervalos de referência, ou seja, o SIPA independente da estratégia de recria e taxa de lotação, possibilitou o retorno aos valores normais. Madureira et al. (2013), observaram concentrações médias de proteínas plasmáticas totais (PPT) de 5,9g/dL em animais com menos de 12 meses e 6,3g/dL em fêmeas e em estudos de Batista et al. (2009), essas concentrações médias de PPT para ovinos saudáveis abaixo de um ano de idade foram de 6,9g/dL.

Batista et al. (2009) avaliando a contagem de eosinófilos em ovinos saudáveis com menos de 1 ano de idade apresentaram a média de valor relativo de 4,329%. No presente trabalho, os valores ficaram abaixo dos valores relativos médios encontrados no primeiro estudo, indicando animais saudáveis e que não sofreram com a eosinofilia. Ainda, a contagem de eosinófilos dos animais encontra-se dentro dos níveis normais de 0 a 10% (Kramer, 2000).

O maior custo operacional total (animais mantidos em confinamento por 28 dias), foi devido ao maior consumo de matéria seca (principalmente de concentrado) elevando os gastos na produção da borrega, quando comparado aos animais semiconfinados. Porém, esses animais ganharam mais peso, tendo maior receita e, conseqüentemente, maior margem de contribuição. Os tratamentos de animais mantidos em confinamento apresentaram maior margem de contribuição, corroborando com estudo de Barros et al. (2009), em que compararam animais confinados com animais em pasto. No presente estudo, os animais do tratamento 1 e 2 (Semiconfinados) apresentaram menor margem de contribuição, devido ao baixo ganho de peso (menor consumo). Em relação ao custo produzido, a diferença entre os tratamentos 1 e 4 implica que animais confinados, apesar do alto custo de produção, tiveram melhor desempenho, compensando o gasto. Em estudos com animais da raça Santa Inês e cruzamentos em confinamento, Paim et al. (2011) observaram menor custo por quilo de peso vivo para animais com 45kg, em relação aos de 30kg, corroborando com o observado no presente estudo, no qual animais de 41kg tiveram menor custo de produção quando comparados aos animais de 35kg. O ponto de nivelamento foi maior em animais confinados por 28 dias devido o maior custo de produção.

É possível observar que ambos os sistemas são viáveis. Quando se pondera fêmeas destinadas a reprodução, os tratamentos 1 e 2 (semiconfinados durante todo o período)

forneem condições mais favoráveis, pois, tem-se menor custo de produção e ganho de peso ideal para início da puberdade. Além disso, elevado ganho de peso durante a fase de recria pode resultar em acúmulo de gordura e, conseqüentemente, problemas reprodutivos (Noakes, et al., 2001).

Porém, quando a criação é destinada a produção de carne, fêmeas que permaneceram confinadas por 28 dias e, posteriormente, foram semiconfinadas, apresentaram maior margem de contribuição devido ao maior ganho de peso, compensando o uso do confinamento por 28 dias.

Ainda, é notável que a ausência de diferenças significativas nas variáveis estudadas para as duas taxas de lotação (686,4kg/ha e 1,113,6kg/ha) em ambas estratégias de recria (confinamento, seguido por semiconfinamento e somente semiconfinamento), faz com que o sistema implantado permita a utilização de maiores taxas de lotação, não afetando a infecção por nematódeos gastrintestinais, desempenho, consumo e custos de produção.

CONCLUSÕES

O confinamento e semiconfinamento em sistema integrado de produção agropecuária, independente da taxa de lotação, constituem opções viáveis na recria de borregas por reduzir a carga de helmintos gastrintestinais, sem causar alterações hematológicas. Ambas as estratégias de recria são viáveis para a produção de borregas, porém, o semiconfinamento revelou-se economicamente a melhor opção para iniciar as fêmeas no manejo reprodutivo e o confinamento, seguido de semiconfinamento constitui a melhor opção para o abate com a finalidade de produzir carne. O SIPA possibilitou a redução da carga parasitária dos animais com base na contagem de ovos por grama de fezes e volume globular. O sistema permitiu a utilização da maior taxa de lotação sem afetar a contagem de ovos por grama de fezes, o desempenho, o consumo e o custo de produção. A estratégia de recria em confinamento reduziu a contaminação de verminose inicial em apenas 14 dias.

TABELAS

Tabela 1. Formulação e composição nutricional com base na matéria seca das dietas fornecidas aos animais em semiconfinamento e confinamento.

	Semi-confinamento	Confinamento
Ingredientes, % da MS		
Silagem	30,00	50,00
Milho moído	28,23	35,24
Farelo de soja	8,49	11,92
Mineral ¹	1,82	1,28
Calcário calcítico	0,75	0,96
Ureia	0,67	0,56
Monensina sódica ²	0,04	0,04
Pasto ³	30,00	-
Composição Nutricional ⁴		
Matéria Seca, %	45,32	61,52
Proteína bruta, %	12,80	13,9
Proteína metabolizável, %	10,45	11,28
Energia metabolizável, Kcal/kg	2570	3544
FDN, %	43,4	27,4
Extrato Etéreo	2,90	4,2
Cálcio, %	0,80	0,69
Fósforo, %	0,45	0,42

¹Composição do Mineral (kg do produto) 155g Ca, 65g P, 110g Mg, 210g S, 380mg Se, 83.500mg Zn, 26.300mg Mn, 2500mg I, 2500mg Co; (Maximicrominer, Maxi Nutrição Animal). ²Rumensin, Elanco Animal Health, Greenfield, IN. ³Predito. ⁴Valores calculados pelo programa CNCPS – Ovinos.

Tabela 2. Desempenho e consumo de matéria seca de borregas em sistema de confinamento e/ou semiconfinamento e duas taxas de lotação.

Variáveis	Tratamentos ⁵				EPM ⁴	P
	1	2	3	4		
Peso Inicial (kg)	23,360	23,386	23,906	24,624	0,635	0,1929
Peso Final (kg)	35,062a	35,369a	41,123b	40,182b	1,530	0,0001
GP ¹ médio (kg)	11,702a	11,983a	17,217b	15,564b	1,171	<,0001
GPD ² médio (kg/dia)	0,167a	0,171a	0,246b	0,222b	0,017	<,0001
CMS ³ (kg/dia)	0,698a	0,768a	1,024b	1,098b	0,044	<,0001

Médias de mesma letra na linha não diferem entre si ($P > 0,05$) ¹GP: Ganho de Peso; ²GPD: Ganho de Peso Diário; ³CMS: Consumo de suplemento expresso na Matéria Seca; ⁴EPM: Erro Padrão Médio. ⁵Tratamentos: 1) Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 2) Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área; 3) Confinamento/ Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 4) Confinamento/ Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área.

Tabela 3. Contagem de ovos por grama de fezes, volume globular, proteína plasmática total e eosinófilos de borregas em sistema de confinamento e/ou semiconfinamento e duas taxas de lotação.

Variáveis	Grupos ⁷								EPM ⁵	EPMlog ⁶	P
	1		2		3		4				
	Média	Log	Média	Log	Média	Log	Média	Log			
OPG ¹ média	4006a	3,222	4256a	3,302	2368b	2,786	2849b	2,694	817,1	0,167	0,0008
OPG ¹ inicial	8931	3,777	8762	3,838	9016	3,763	11191	3,748	3067,3	0,205	0,9736
OPG ¹ final	700	2,481	900	2,611	354	2,086	391	1,804	255,8	0,412	0,2131
VG ² médio (%)	30,8	-	31,1	-	32,2	-	33,0	-	0,985	-	0,1280
VG ² inicial (%)	29,0	-	28,1	-	28,3	-	29,1	-	2,665	-	0,9751
VG ² final (%)	33,0	-	33,8	-	34,8	-	35,4	-	1,045	-	0,1370
PPT ³ médio (g/L)	6,0	-	6,0	-	6,2	-	6,1	-	0,146	-	0,7592
PPT ³ inicial (g/L)	5,6	-	5,4	-	5,7	-	5,7	-	0,510	-	0,9216
PPT ³ final (g/L)	6,2	-	6,3	-	6,4	-	6,3	-	0,157	-	0,6370
EOS ⁴ médio (%)	1,7	0,335	1,7	0,349	2,2	0,393	2,9	0,492	0,493	0,064	0,0909
EOS ⁴ inicial (%)	1,7	0,343	0,8	0,224	2,8	0,458	3,2	0,521	1,000	0,126	0,1159
EOS ⁴ final (%)	2,6	0,438	2,8	0,488	2,5	0,401	2,6	0,459	1,148	0,132	0,9229

Médias de mesma letra na linha não diferem entre si ($P>0,05$). ¹OPG: Ovos Por Grama de fezes; ²VG: Volume Globular; ³PPT: Proteína Plasmática Total; ⁴EOS (%): Valores relativos médios de Eosinófilos; ⁵EPM: Erro Padrão Médio; ⁶EPM: Erro Padrão Médio em log; ⁷Tratamentos: 1) Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 2) Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área; 3) Confinamento/ Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 4) Confinamento/ Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área.

Tabela 4. Média dos gêneros de nematódeos (L3) encontrados nas coproculturas (%) de borregas em sistema de confinamento e/ou semiconfinamento e duas taxas de lotação.

Gêneros	Tratamentos ¹				Média início	Média final
	1	2	3	4	do experimento	do experimento
<i>Haemonchus</i> spp.	86,1	90,3	79,6	78,7	94,5	73,1
<i>Trichostrongylus</i> spp.	11,4	6,3	17,7	18,9	5,5	23,0
<i>Cooperia</i> spp.	2,5	3,3	2,8	2,4	0,0	3,9

¹Tratamentos: 1) Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 2) Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área; 3) Confinamento/ Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 4) Confinamento/ Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área.

Tabela 5. Custos, consumo e retorno financeiro (por animal) de borregas em sistema de confinamento e/ou semiconfinamento e duas taxas de lotação.

	Tratamentos ¹								EPM ²	Valor de P
	1		2		3		4			
Custo operacional	R\$ 51,02	a	R\$ 47,53	a	R\$ 61,89	b	R\$ 61,35	b	1,2142	<,0001
Financeiro (0,5 % ao mês)	R\$ 0,59	a	R\$ 0,55	a	R\$ 0,71	b	R\$ 0,72	b	0,094	<,0001
Custo operacional total	R\$ 51,60	a	R\$ 48,08	a	R\$ 62,60	b	R\$ 63,07	b	1,227	<,0001
Receita	R\$ 100,87	a	R\$ 99,39	a	R\$ 148,41	b	R\$ 140,85	b	7,750	<,0001
Diferença de ganho de peso no período experimental	4,64kg		4,81kg		0,88kg		0,00kg		-	-
Margem de contribuição no período experimental	R\$ 49,26	a	R\$ 51,31	a	R\$ 85,81	b	R\$ 77,78	b	6,985	<,0001
Margem de contribuição mensal	R\$ 21,42	a	R\$ 22,31	a	R\$ 37,31	b	R\$ 33,81	b	3,082	<,0001
Custo do quilo produzido	R\$ 4,41	a	R\$ 4,17	ab	R\$ 3,64	b	R\$ 3,86	ab	0,459	0,0495
Ponto de nivelamento	5,99 kg	a	5,58 kg	a	7,26 kg	b	7,32 kg	b	0,214	<,0001

Médias de mesma letra na linha não diferem entre si ($P>0,05$). ²EPM: Erro Padrão Médio ¹Tratamentos: 1) Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 2) Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área; 3) Confinamento/ Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 4) Confinamento/ Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área.

FIGURAS

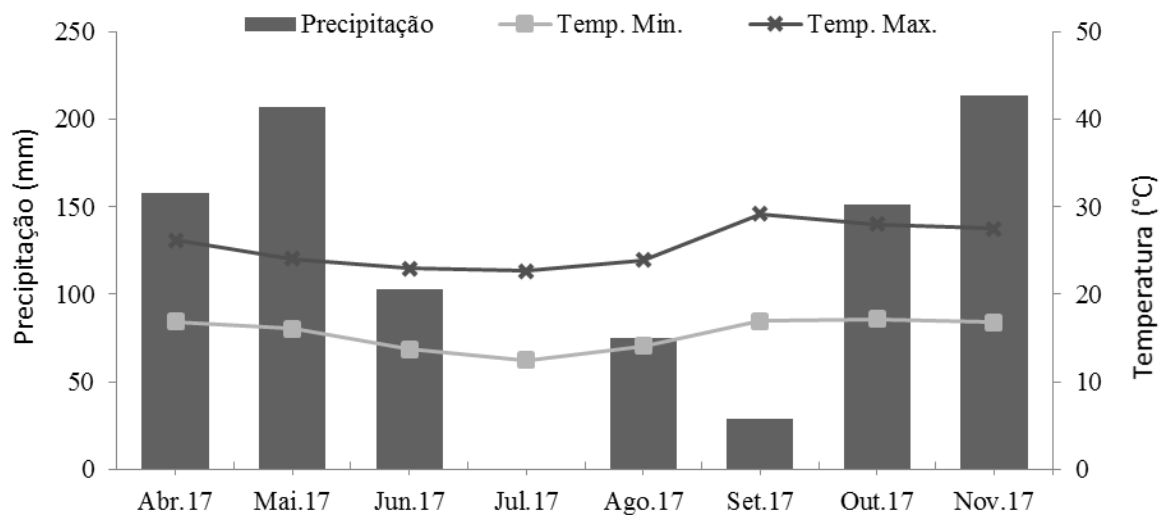


Figura 1. Dados climáticos (precipitação e temperatura máxima e mínima) da fase experimental com início em 28 de junho de 2017 e término em 06 de setembro de 2017.

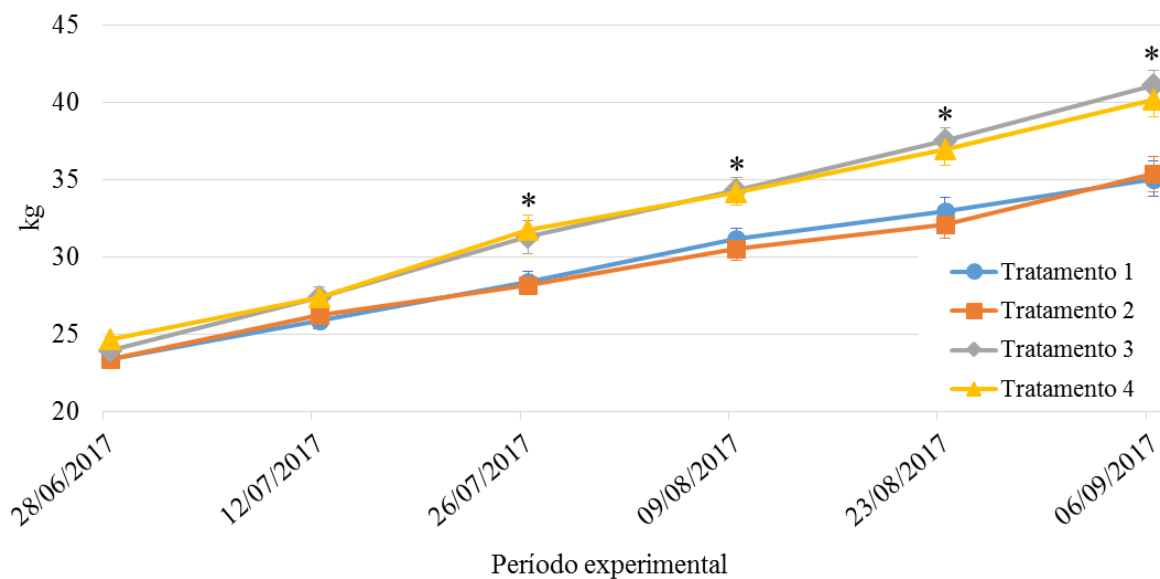


Figura 2. Interação entre os tratamentos e o período experimental ($P < 0,0001$) para a variável desempenho (kg de peso vivo) Barra indica erro padrão e * indica diferença significativa entre as médias dos tratamentos no período ($P < 0,05$). Tratamentos: 1) Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 2) Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área; 3) Confinamento/ Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 4) Confinamento/ Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área.

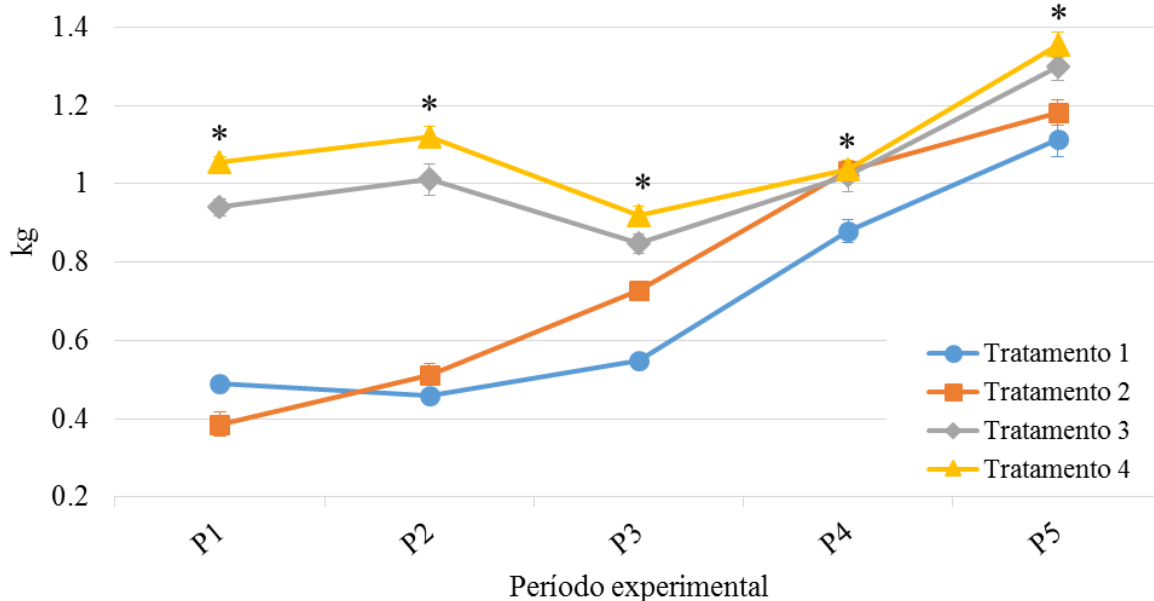


Figura 3. Interação entre os tratamentos e o período experimental ($P < 0,0001$) para a variável consumo de suplemento expresso na matéria seca (kg de matéria seca). Barra indica erro padrão e * indica diferença significativa entre as médias dos tratamentos no período ($P < 0,05$). Períodos experimentais: P1: 28/06/2017 à 12/07/2017; P2: 12/07/2017 à 26/07/2017; P3: 26/07/2017 à 09/08/2017; P4: 09/08/2017 à 23/08/2017; P5: 23/08/2017 à 06/09/2017. Tratamentos: 1) Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 2) Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área; 3) Confinamento/ Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 4) Confinamento/ Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área.

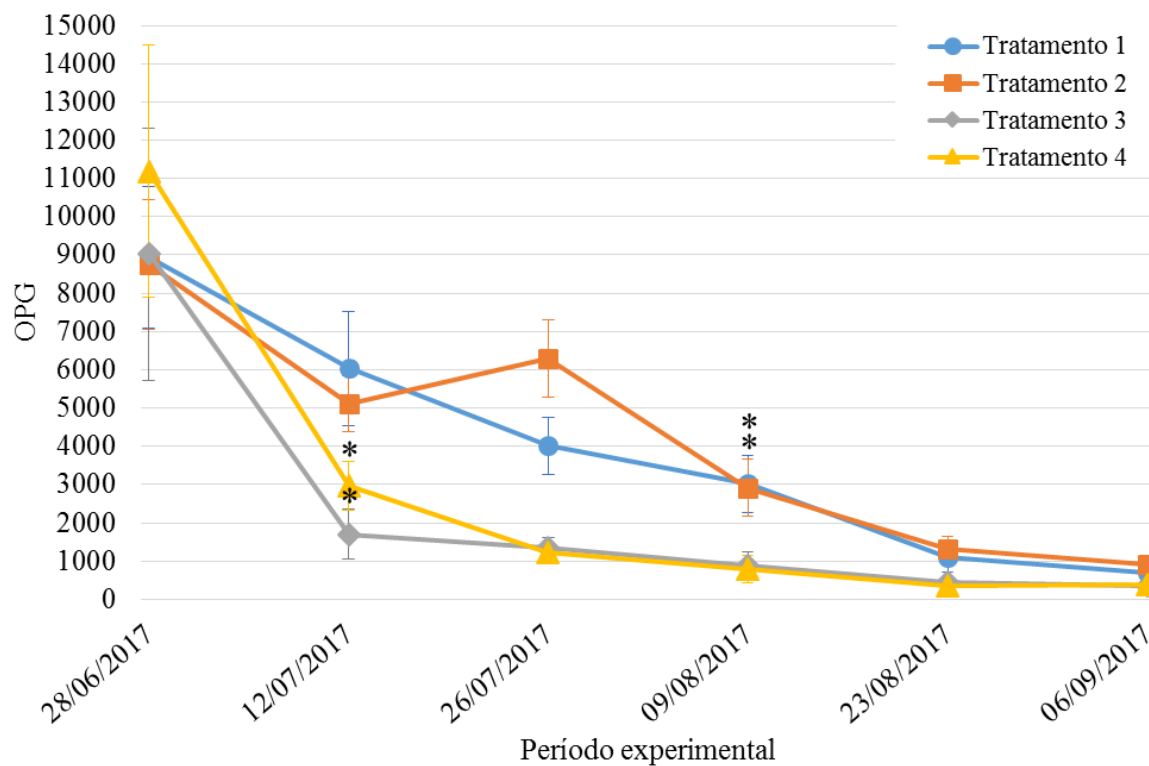


Figura 4. Interação entre o período experimental e cada tratamento ($P=0,0002$) para a variável contagem de ovos por grama de fezes (contagem de OPG). Barra indica erro padrão e * indica diferença significativa nas médias de cada tratamento no período ($P<0,05$) indicando a redução da carga parasitária. Tratamentos: 1) Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 2) Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área; 3) Confinamento/ Semiconfinamento com menor taxa de lotação por área; 4) Confinamento/ Semiconfinamento com maior taxa de lotação por área.

REFERÊNCIAS

- Adami, P.F., Pitta, C.S.R., 2012. Pastagem e bovinocultura de leite. Instituto Federal do Paraná, Curitiba, 80 pp.
- Almeida, F.A., Bassetto, C.C., Amarante, M.R.V., Albuquerque, A.C.A., Starling, R.Z.C., Amarante, A.F.T., 2018b. Helminth infections and hybridization between *Haemonchus contortus* and *Haemonchus placei* in sheep from Santana do Livramento, Brazil. *Braz. J. Vet. Parasitol.* 27, 280-288.
- Almeida, F.A., Piza, M.L.S.T., Bassetto, C.C., Starling, R.Z.C., Albuquerque, A.C.A., Protes, V.M., Pariz, C.M., Castilhos, A.M., Costa, C., Amarante, A.F.T., 2018a. Infection with gastrointestinal nematodes in lambs in different integrated crop-livestock systems (ICL). *Small Rumin. Res.* 166, 66–72.
- Amarante, A.F.T., 2014a. Os parasitas de ovinos [online]. Editora UNESP, São Paulo, 263 pp.
- Amarante, A.F.T., 2014b. Sustainable worm control practices in South America. *Small Rumin. Res.* 118, 56–62.
- Amarante, A.F.T., Bricarello, P.A., Rocha, R.A., Gennari, S.M., 2004. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Vet. Parasitol.* 120, 91–106.
- Animut, G., Goetsch, A.L., Aiken, G.E., Puchala, R., Detweiler, G., Krehbiel, C.R., Merkel, R.C., Sahl, T., Dawson, L.J., Johnson, Z.B., Gipson, T.A., 2005. Performance and forage selectivity of sheep and goats co-grazing grass/forb pastures at three stocking rates. *Small Rumin. Res.* 59, 203–215.
- Baermann, G., 1917. Eine Einfache Methode zur Auffindung von Ankylostomum (Nematoden) Larven in Erdproben, Mededeel. mit h. Geneesk, Lab Weltevreden Feestbundel, Batavia, pp. 41-47.

- Barros, S., Monteiro, A.L.G., Poli, C.H.E.C., Fernandes, M.A.M., Almeida, R., Fernandes, S.R., 2009. Resultado econômico da produção de ovinos para carne em pasto de azevém e confinamento. *Acta Sci. Anim. Sci.* 31, 77-85.
- Batista, M.C.S., Castro, R.S., Rego, E.W., Carvalho, F.A.A., Silva, S.M.S., Carvalho, C.C.D., Riet-Corre, F., 2009. Hemograma, proteinograma, ionograma e dosagens bioquímicas e enzimáticas de ovinos acometidos por conidiobolomicose no Nordeste do Brasil. *Pesqui. Vet. Bras.* 29, 17-24.
- Boulanouar, B., Ahmed, M., Klopfenstein, T., 1995. Dietary protein or energy restriction influences age and weight at puberty in ewe lambs. *Anim. Reprod. Sci.* 40, 229-238.
- Cantarella, H., Raij, B. Van., Camargo, C.E.O., 1997. Cereais. In: Raij, B. Van., Cantarella, H., Quaggio, J.A., Furlani, A.M.C., (2th ed.). *Boletim Técnico 100: Recomendação de Adução e Calagem para o Estado de São Paulo*. Instituto Agrônomo IAC, Campinas, pp. 43-71.
- Cardoso, M.V., Pino, F.A., Federsoni, I.S.P., Lucchese Filho, A., Felício, A.L., 2015. Caracterização da caprinocultura e ovinocultura no estado de São Paulo. *Arq. Inst. Biol.* 82, 1-15.
- Carvalho, S.C., Brochier, M.A., Pivato, J., Teixeira, R.C., Kieling, R., 2007. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. *Cienc. Rural.* 37, 821-827.
- Cavini, S., Iraira, S., Siurana, A., Foskolos, A., Ferret, A., Calsamiglia, S., 2015. Effect of sodium butyrate administered in the concentrate on rumen development and productive performance of lambs in intensive production system during the suckling and the fattening periods. *Small Rumin. Res.* 123, 212–217.
- Coles, G.C., Jackson, F., Pomroy, W.E., Prichard, R.K., Von Samson-Himmelstjerna, G., Silvestre, A., Vercruyse, J., 2006. The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet Parasitol.* 136, 167-185.
- Cornell Net Carbohydrate and Protein System, 2000. The net carbohydrate and protein system for evaluating herd nutrition and nutrients excretion. Version 5.0. CNCP, Ithaca, 237 pp.

- Dantas, A., Siqueira, E.R., Fernandes, S., Oba, E., Castilho, A.M., Meirelles, P.R.L., Sartori, M.M.P., Santos, P.T.R., 2016. Influence of feeding differentiation on the age at onset of puberty in Brazilian Bergamasca dairy ewe lambs. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 68, 22-28.
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Boletim de Cotações: Cotações de Ovinos. 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/cotacoes>>. Acesso em: 13 ago. 2019.
- Ferra, J.C., Cieslak, S., Filho, R.S., Mcmanus, C., Martins, C.F., Sereno, J.R.S., 2010. Weight and age at puberty and their correlations with morphometric measurements in crossbred breed Suffolk ewe lambs. *R. Bras. Zootec.* 39, 134-141.
- Frescura, R.B.M., Pires, C.C., Rocha, M.G., Silva, J.H.S., Müller, L., 2005. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. *R. Bras. Zootec.* 34, 1267-1277,
- Garcia, I.F.F., Costa, T.I.R., Almeida, A.K., Pereira, I.G., Alvarenga, F.A.P., Lima, N. L.L., 2010. Performance and carcass characteristics of Santa Inês pure lambs and crosses with Dorper e Texel at different management systems. *R. Bras. Zootec.* 39, 1313-1321.
- Gavojdian, D., Csiszter, L., Sossidou, E., Pacala, N., 2013. Improving performance of Zackel sheep through cross-breeding with prolific Bluefaced Leicester under semi-intensive and extensive production systems. *J. Appl. Anim. Res.* 41, 432-441.
- Gordon, H. Mcl., Whitlock, H.V., 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep feces. *J. Counc. Sci. Ind. Res.* 12, 50-52.
- Jain, N.C. (4th ed.), 1986. *Schalm's Veterinary Hematology*. Lea and Febiger, Philadelphia, 600p.
- Keith, R.K., 1953. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Aust. J. Zool.* 1, 223-235.

- Kramer, J.W., 2000. Normal hematology of cattle, sheep, and goats. In: Feldman, B.V.; Zinkl, J.G.; Jain, N.C. (5th ed.), Schalm's veterinary hematology. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 1076p.
- Lage, J.F., Paulino, P.V.R., Pereira, L.G.R., Valadares Filho, S.C., De Oliveira, A.S., Detmann, E., Souza, N.K.P., Lima, J.C.M., 2010. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. *Pesq. Agropec. Bras.* 45, 1012-1020.
- Madureira, K.M., Gomes, V., Barcelos, B., Zani, B.H., Shecaira, C.L., Baccili, C.A., Banesi, F.J., 2013. Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper. *Semina: Ciênc. Agrár.* 34, 811-816.
- Maestá, S.A., Siqueira, E.R., Fernandes, S., Emediato, R.M.S., Oliveira, A.A., Stradiotto, M.M., 2010. Desempenho de cordeiras Bergamácia submetidas a dois sistemas de desmama. *Acta Sci. Anim. Sci.* 32, 317-321.
- Makarechian, M., Farid, A., Sefidbakht, N., 1977. Lamb growth performance of Iranian fat-tailed Karakul, Mehraban and Naeini breeds of sheep and their crosses with Corriedale and Targhee rams. *Anim. Prod.* 25, 331-341.
- Mori, R.M., Ribeiro, E.L.A., Mizubuti, I.Y., Rocha, M.A., Silva, L.D.F., 2006. Desempenho reprodutivo de ovelhas submetidas a diferentes formas de suplementação alimentar antes e durante a estação de monta. *R. Bras. Zootec.* 35, 1122-1128.
- National Research Council (NRC), 2007. Nutrient requirements of small ruminants. National Academy Press, Washington, D.C., 362 pp.
- Noakes, D., Parkinson, T., England, G. (8th ed.), 2001. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Elsevier Limits, China.
- Paim, T.P., Cardoso, M.T.M., Borges, B.O., Gomes, E.F., Louvandini, H., Mcmanus, C., 2011. Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. *Ci. Anim. Bras.* 12, 48-57.
- Pariz, C.M., Andreotti, M., Tarsitano, M.A.A., Bergamaschine, A.F., Buzetti, S., Chioderolli, C.A., 2009. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com

- forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. *Pesq. Agropec. Trop.* 39, 360-370.
- Pompeu, R.C.F.F., Cândido, M.J.D., Pereira, E.S., Bomfim, M.A.D., Carneiro, M.S.S., Rogério, M.C.P., W.A., Lopes, M.N., 2012. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. *R. Bras. Zootec.* 41, 726-733.
- Preston, R.L., 1998. Management of high concentrate diets in feedlot. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998., Campinas. Anais... Campinas: [s.n], 82-91.
- Robert, F.H.S., O'sullivan, P.J. 1950. Methods for eggs counts and larval cultures for Strongyles infecting the gastrointestinal tract of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 1, 99-192.
- Rocha, R.A., Rocha, G.P., Bricarello, P.A., Amarante, A.F.T., 2008. Recuperação de larvas infectantes de *Trichostrongylus colubriformis* em três espécies de gramíneas contaminadas no verão. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 17, 227-234.
- Santos, H.G., Jacomine, P.K.T., Anjos, L.H.C., Oliveira, V.A., Oliveira, J.B., Coelho, M.R., Lumberras, J.F., Cunha, T.J.F., (2th ed.), 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. Embrapa Solos, Rio de Janeiro, 306p.
- SAS Institute. 2015. Procedure guide for personal computers. Version 9.4. Cary.
- Siqueira, E.R., Amarante, A.F.T., Fernandes, S., 1993. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. *Rev. Vet. Zootec.* 5, 17-28.
- Strumia, M.M., Sample, A.B., Hart, E.D., 1954. An improved microhematocrit method. *Am. J. Clin. Pathol.* 24, 1016-1024.
- Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, R.L. (4th ed.), 2017. Parasitologia Veterinária. Editora Guanabara Koogan LTDA, Rio de Janeiro, 1052p.

- Thomaz-Soccol, V., Souza, F.P.D., Sotomaior, C., Castro, E.A., Milczewski, V., Mocelin, G., 2004. Resistance of gastrointestinal nematodes to anthelmintics in sheep (*Ovis aries*). Braz. Arch. Biol. Technol. 47, 41-47.
- Toma, H.S., Lopes, R.S., Takahira, R.K., Monteiro, C.D., Martins, T.F., Silva, F.P.E., Curotto, S.R., 2008. Avaliação de hemograma, proteína sérica, albumina, OPG e ganho de peso em bezerros da raça Brangus Brasil submetidos a dois protocolos de tratamento anti-helmíntico. Ars Vet. 24, 44-52.
- Ueno, H., Gonçalves, P.C. (4th ed.), 1998. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. Japan International Cooperation Agency, Tokyo, 149p.
- Vieira, V.D., Riet-Correa, W., Vilela, V.L.R., Medeiros, M.A., Batista, J.A., Melo, L.R.B., Santos, A., Riet Correa, F., 2018. Control of gastrointestinal nematodes in sheep and financial analysis on a farm with irrigated rotational grazing system in the Brazilian semi-arid region. Pesqui. Vet. Bras. 38, 913-919.
- Wolf, A.V., Fuller, J.B., Goldman, E.J., Mahony, T.D., 1962. New refractometric methods for determination of total proteins in serum and in urine. Clin. Chem. 8, 158-165.

CAPÍTULO 3
IMPLICAÇÕES

São escassas informações na literatura consultada sobre as taxas de lotação em sistema integrado de produção agropecuária, provando se é viável ou não levar os animais ao sistema de confinamento, mesmo que por um período curto para melhorar o desempenho e reduzir a carga de helmintos gastrintestinais. Além de associar isso a variáveis sanguíneas e análise de custo.

Deste modo, este trabalho apresentou informações, por meio da pesquisa científica, sobre as dúvidas que são frequentes no setor pecuário, oferecendo mais uma opção ao produtor que deseja realizar a recria de borregas até a fase reprodutiva, mostrando as influências e viabilidade técnica que têm o confinamento e/ou semiconfinamento e as taxas de lotação.

Porém, para se avançar no conhecimento envolvendo o sistema integrado de produção agropecuária, ainda há de se agregar mais pesquisas englobando outras taxas de lotação, visando a melhoria do desempenho para que essas fêmeas atinjam a maturidade sexual mais cedo, reduzindo os custos com a recria e, conseqüentemente, aumentando o retorno econômico. Ao conhecer as barreiras, é possível detalhar melhor as estratégias, ferramentas e métodos que podem ser usados para melhorar a ovinocultura brasileira e aumentar a competitividade no mercado.