

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOSSES GASTROINTESTINAIS DE  
MATRIZES OVINAS NO PERIPARTO E DESMAME - RELATO DE CASO**

Autora: Isadora Comparsi Coelho

**PORTO ALEGRE**

**2019/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CONTROLE INTEGRADO DE PARASITÓSES GASTROINTESTINAIS DE  
MATRIZES OVINAS NO PERIPARTO E DESMAME - RELATO DE CASO**

**Autora: Isadora Comparsi Coelho**

**Trabalho apresentado à Faculdade de  
Veterinária como requisito parcial  
para a obtenção da graduação em  
Medicina Veterinária**

**Orientadora: Prof. Dra. Beatriz Riet  
Correa Rivero**

**Coorientadora: Prof. Dra. Raquel  
Fraga S. Raimondo**

**PORTO ALEGRE**

**2019/1**

Isadora Comparsi Coelho

CONTROLE DE PARASITÓSES GASTROINTESTINAIS DE MATRIZES OVINAS  
NO PERIPARTO E DESMAME - RELATO DE CASO

Aprovado em 01 de JUL de 2019

APROVADO POR:

---

Prof. Dra. Beatriz Riet Correa Rivero  
Orientador e Presidente da Comissão

---

Prof. Dra. Raquel Fraga da Silva Raimondo  
Coorientadora e Membro da Comissão

---

Prof. Dr. Cesar Henrique Espírito Candal Poli  
Membro da Comissão

---

Prof. Dra. Mary Jane Tweedie de Mattos  
Membro da Comissão

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por todo o incentivo e apoio que me deram ao longo de toda a graduação. Meus pais Régis e Marinês, agradeço por todo o investimento na minha educação, por acreditarem em mim mesmo quando eu não acreditava, vocês foram essenciais para que eu chegasse até aqui. Agradeço ao meu irmão Marcelo por todos os momentos de descontração durante os meus finais de semestre que tu pode estar aqui comigo, me apoiando e rindo. Agradeço a minha avó (“Nonna”) Eleonor pela sua história familiar com os animais ter me possibilitado o contato com eles, o que contribuiu com a escolha da minha profissão. Amo vocês

Ao meu namorado Carlos (e família) muito obrigada por ter cruzado no meu caminho na metade da faculdade e estar comigo nessa reta final me apoiando e incentivando. Te amo.

Agradeço a todos os profissionais e colegas que tive a oportunidade de trabalhar nos diversos setores que prestei estágio durante a graduação e contribuíram para a minha formação: HCV UFRGS, LEZO (principalmente Nandah, Lucas e Geruza, e aos professores Luciano, Andrea, Inês), CEPOV (principalmente ao professor César e Lívia).

Agradeço a equipe Ruminação: Brenda, Andressa, Rafaela, Emília, Luana, Gabriela, Fernanda e Prof. Ender por toda a experiência compartilhada durante o estágio além do auxílio e compreensão durante a elaboração desse trabalho. Agradeço à minha orientadora professora Dra. Beatriz Correa Riet e coorientadora Prof. Dra. Raquel Fraga S. Raimondo pela orientação e desenvolvimento desse trabalho.

Agradeço a propriedade da qual esse trabalho foi realizado, disponibilizando dados e informações para a realização desse relato de caso.

Agradeço aos meus animais que serviram de inspiração para que eu escolhesse a minha profissão, assim como os animais do qual eu trabalhei durante a graduação que me incentivaram a aprender cada vez mais.

Agradeço ao meu amigo Fernando por todas os auxílios prestados durante a realização desse trabalho. Ao meu amigo Felipe agradeço pelo auxílio na formatação desse trabalho e por todos os momentos de descontração que tivemos junto com a Joice.

Gratidão aos amigos da graduação por todos os momentos que compartilhamos juntos, guardarei para sempre na memória.

## RESUMO

Com o objetivo de analisar o controle integrado das parasitoses gastrintestinais em uma propriedade localizada em Encruzilhada do Sul/ RS foi realizado teste de resistência parasitária de seis princípios ativos comerciais: levamisol, closantel, moxidectina, albendazol, monepantel e nitroxinil. O estudo foi realizado de agosto de 2018 a janeiro de 2019, contemplando o período entre o parto e desmame, destacando a importância dessas duas categorias para a suscetibilidade às helmintoses. Os animais foram divididos de forma homogênea em sete grupos contendo dez animais cada, sendo: G1 = Levamisol, (G2) = Closantel, (G3) = Monepantel, (G4) = Albendazol, (G5) = Moxidectin, G6 = Nitroxinil e Grupo controle (GC) que não recebeu nenhum tratamento anti-helmíntico. No dia 0 foram coletadas amostras de fezes para contagem do OPG e os animais foram medicados com anti-helmínticos. Após 14 dias foi realizada nova coleta de fezes para calcular a eficácia de cada princípio ativo. A coprocultura foi realizada através de um *pool* de fezes de cada grupo no dia zero e 14 para identificação dos principais gêneros e as suas prevalências. Os gêneros identificados nas coproculturas foram: *Haemonchus sp.*, *Trichostrongylus sp.*, *Ostertagia sp.* e *Oesophagostomum sp.*; em ordem de prevalência, pode-se observar que nas matrizes que estavam sob efeito do parto apresentaram elevação no valor do OPG devido ao período fisiológico que esses animais se encontravam, juntamente com as condições climáticas do período analisado (primavera). Foi constatada a resistência parasitária a cinco dos seis anti-helmínticos analisados, com exceção do monepantel que foi o único composto eficaz para o combate às helmintoses na propriedade.

Palavras-chave: Controle integrado, ovinos, resistência anti-helmíntica, verminose

## ABSTRACT

*In order to analyze the integrated control of the gastrointestinal parasitosis in sheep heard located in Encruzilhada do Sul / RS, a parasitic resistance test was performed on six commercial active principles: levamisole, closantel, moxidectin, albendazole, monepantel and nitroxinil. The research was conducted from August of 2018 to January of 2019, contemplating the period between the peripartum and weaning, highlighting the importance of these two categories for the susceptibility to helminths. The animals were divided homogeneous lying to seven groups containing ten animals each, being: G1 = Levamisole, (G2) = Closantel, (G3) = Monepantel, (G4) = Albendazole, (G5) = Moxidectin, G6 = Nitroxynil and Group control (GC) who did not receive anthelmintic treatment. On day 0, stool samples were collected, and the animals were dosed, after 14 days a new stool collection was performed to calculate the efficacy of each active principle. Coproculture was performed through a pool of stools from each group on day 0 and 14 to identify the main genres and their prevalence. The species identified in the coprocultures were: *Haemonchus* sp., *Trichostrongylus* sp., *Ostertagia* sp. and *Oesophagostomum* sp.; in order of prevalence, it was observed that in the matrices that were under the effect of the peripartum they presented increase in the value of the OPG due to the physiological period that these animals were, together with the climatic conditions of the period analyzed (spring). Parasitic resistance was observed in five of the six anthelmintics analyzed, apart from monepantel, which was the only effective compound to combat helminthes in the farm.*

*Key words: integrated control, sheep, anthelmintic resistance, parasitosis*

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

%	Por Cento
1:1	Um para um
AH	Anti-Helmítico
ALB	Albendazol
CLO	Closantel
kg	Quilograma
L3	Larva em terceiro estágio
L4	Larva em quarto estágio
LEV	Levamisol
mg	Miligrama
mL	Militro
MON	Monepantel
MOX	Moxidectina
NGI	Nematódeos gastrointestinais
NIT	Nitroxinil
OPG	Ovos por grama de fezes
RA	Resistência Anti-helmítica
RS	Rio Grande do Sul

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Valores de Hematócrito, Coloração da Mucosa Ocular e Recomendação de Tratamento segundo o Método FAMACHA.....	16
Tabela 2	- Porcentagem de redução de OPG de helmintos da ordem <i>Strongylida</i> após tratamentos com diferentes princípios ativos anti-helmínticos comerciais de matrizes ovinas durante o controle integrado de parasitoses gastrintestinais no periparto e desmame. Resultados analisados empregando o programa RESO.....	20
Tabela 3	- Média dos gêneros de helmintos identificados nas coproculturas pré e pós-tratamentos e os respectivos percentuais encontrados nas matrizes ovinas durante o controle integrado de parasitoses gastrintestinais no periparto e desmame, testadas para resistência a anti-helmínticos comerciais.....	20
Tabela 4	- Média dos gêneros de helmintos identificados nas coproculturas pré e pós-tratamentos e os respectivos percentuais encontrados, nas matrizes ovinas durante o controle integrado de parasitoses gastrintestinais no periparto e desmame testadas para eficácia do princípio ativo Nitroxinil 34% (Dovenix <sup>®</sup> Supra, Boehringer Ingelheim do Brasil).....	21

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>Parasitoses Gastrintestinais em Ovinos.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<b>Suscetibilidade no Periparto.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3</b>	<b>Resistência Anti-Helmíntica (RA).....</b>	<b>12</b>
<b>2.4</b>	<b>Alternativas de Controle para as Helminthoses.....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>RELATO DE CASO.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Teste de Eficácia Anti-Helmíntica.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2</b>	<b>O Fenômeno “Spring Rise”.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3</b>	<b>Tratamento Seletivo pelo Método FAMACHA.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4</b>	<b>Controle de Parasitoses no Desmame.....</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>28</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As parasitoses gastrintestinais são consideradas um obstáculo na produção de pequenos ruminantes, interferindo na sanidade e no bem-estar animal, além de serem os principais responsáveis pelos prejuízos econômicos nesse tipo de produção animal (SARGISON, 2012). Nos últimos anos, o uso intensivo de anti-helmínticos pertencentes as três principais classes de anti-helmínticos (benzimidazóis, imidazóis, e lactonas macrocíclicas), inicialmente demonstrou um impacto positivo durante a primeira década, mas atualmente constitui a forma mais desastrosa de controle, resultando na seleção e propagação de parasitos resistentes, sendo esse tema uma preocupação mundial crescente, representando uma ameaça ao controle parasitário de médio e longo prazo devido ao elevado aparecimento de parasitos resistentes aos compostos químicos (FORTES; MOLENTO, 2013).

Os animais jovens têm maior suscetibilidade que os adultos, que são menos predispostos devido à imunocompetência estabelecida pelas infecções anteriores, além disso os animais adultos servem de fonte de infecção para os animais jovens (AHID *et al.*, 2008). Além dos cordeiros, as matrizes no periparto também são consideradas uma categoria suscetível e de grande importância no rebanho ovino, pois devido ao seu estado fisiológico que resulta em imunodepressão e conseqüentemente maior infecção parasitária, uma vez que esses animais estão sob efeito do fenômeno do “*Spring Rise*” (BEASLEY *et al.*, 2010)

O controle integrado para o controle das parasitoses gastrintestinais tem sido praticado com o objetivo de realizar tratamentos mais eficazes para o combate aos helmintos em pequenos ruminantes, além de ser uma tentativa de reduzir o aparecimento da resistência anti-helmíntica, com o uso de métodos alternativos, seletivos, integrados, melhoria no manejo nutricional, e não somente o uso exclusivo de anti-helmínticos (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2011)

Este trabalho avaliou a resistência anti-helmíntica a seis princípios ativos comumente utilizados (levamisol, closantel, monepantel, albendazol, moxidectina, nitroxinil), em uma propriedade. Também foi realizada uma análise de todo o manejo de controle integrado das parasitoses gastrintestinais nessa propriedade, principalmente na categoria das matrizes no periparto. Foi quantificada a eficácia de todos os princípios ativos testados e analisada a efetividade do método de controle helmíntico realizado na propriedade estudada.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Parasitoses Gastrointestinais em Ovinos

O parasitismo por nematódeos gastrointestinais (NGI) é considerado o principal responsável pelos prejuízos econômicos na ovinocultura (DE ALBUQUERQUE *et al.*, 2017). As helmintoses provocam perdas relacionadas ao retardo no crescimento dos animais, diminuição do ganho de peso, redução da qualidade da carne e da lã, além dos custos com o tratamento dos animais acometidos, podendo ocasionalmente acarretar a morte dos animais (COSTA *et al.*, 2007). Na maioria das vezes, essa enfermidade se apresenta de forma subclínica, causando crescimento retardado dos animais, queda na produção e aumento da taxa de mortalidade do rebanho, representando perdas financeiras em larga escala (PEREIRA, 2011).

Kloosterman *et al.* (1992) relatam que a verminose é responsável por 60% do prejuízo econômico da ovinocultura, isso devido à baixa produtividade, geralmente observada no período seco, e alta mortalidade que ocorre principalmente na estação chuvosa. Há diversos gêneros e espécies de NGI que podem infectar os pequenos ruminantes, sendo o *Haemonchus contortus* o parasito de maior importância devido a sua maior prevalência no rebanho nacional e também pelo elevado grau de patogenicidade. No Sul do Brasil, o mais prevalente é o *Haemonchus contortus*, seguido por *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus axei*, *T. columbriformis*, *Nematodirus spathiger* e em menor número *Strongyloides papillosus*, *Cooperia* spp., *Oesophagostomum columbianum*, *O. venulosum* e *Trichuris ovis* (RIET-CORREA *et al.*, 2007). Vale ressaltar que na maioria das vezes as infecções são mistas (AMARANTE *et al.*, 2004).

A patogenicidade do *Haemonchus contortus* (*H. contortus*) é resultante principalmente da sua ação hematófaga, provocando anemia e hipoproteïnemia. Cada parasito do *H. contortus* pode remover até 0,05 ml de sangue por dia, seja por ingestão ou extravasamento, de tal modo que o ovino parasitado com até 5000 parasitos dessa espécie pode perder 250 ml de sangue por dia. Contagens de *Haemonchus* de até 3000 parasitos para cordeiros e 9000 para adultos, são associadas à alta mortalidade, sendo importante ressaltar que além da alta patogenicidade desse parasito, ele também apresenta elevado potencial biótico, já que a fêmea pode produzir de cinco a dez mil ovos por dia (UQUHART *et al.*, 1990).

O clima é um fator importante e responsável pela dinâmica de infecção dos NGI, de forma geral, os parasitos coexistem em infecções mistas, e a maior prevalência de um ou mais gêneros depende da estação do ano, do clima da região, da categoria animal, e das condições de manejo da propriedade que os animais se encontram (ROSALINKI-MORAES *et al.*, 2008). Em condições de clima ameno e chuvoso, normalmente o *Haemonchus contortus* é o parasito

mais importante. Épocas de chuvas colaboram para o aumento da migração do *H. contortus* do bolo fecal para a pastagem e, associadas com elevadas temperaturas, auxiliam a migração das larvas infectantes pelos diferentes estratos das forragens, propiciando uma maior infectividade parasitária aos hospedeiros suscetíveis (SANTOS *et al.*, 2012).

Em regiões de clima tropical e subtropical a larva infectante (L3) pode sobreviver por até três meses (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2008), já em regiões de clima temperado a sobrevivência da L3 pode ser prolongada por até dezoito meses. Entretanto, este estágio larval é muito sensível a condições de seca prolongada, assim como também longos períodos de frio (O'CONNOR *et al.*, 2006; HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2011).

## 2.2 Suscetibilidade no Periparto

Inúmeros fatores influenciam na dinâmica da infecção por nematódeos (clima, estado fisiológico, genética e nutrição). Sabe-se que a suscetibilidade à verminose é muito maior nos animais jovens do que nos adultos. A menor resistência dos ruminantes jovens às infecções por nematódeos parece ser ocasionada, principalmente, porque o seu sistema imunológico ainda não está apto para combater as parasitoses gastrintestinais (MARQUES, *et al.*, 2018). O parasitismo, porém, não é sinônimo de doença clínica, pois os hospedeiros são capazes de desenvolver alguns mecanismos fisiológicos que possibilitam, na maioria das vezes, manter a população de endoparasitos sob controle, dessa forma a relação parasito-hospedeiro encontra-se em equilíbrio (AMARANTE, 2001).

O estado fisiológico dos animais pode proporcionar maior suscetibilidade às infecções parasitárias, destacando-se as matrizes no período do periparto como uma categoria de grande importância (AGRAWAL *et al.*, 2015). A dinâmica do aumento da eliminação de ovos de nematódeos gastrintestinais pelas ovelhas no periparto ainda é pouco compreendida, mesmo que diversos estudos tenham sido realizados em busca da resposta. Esse fenômeno foi descrito a primeira vez por Taylor (1935), onde foi relatado o aumento da excreção de ovos de nematódeos gastrintestinais de uma Lhama próxima ao parto. Devido à época do ano que o aumento do OPG ocorreu, tal fenômeno foi chamado de “*Spring Rise*”, pois acreditava-se que o fator responsável pela elevação do valor de OPG teria sido a estação do ano (primavera), quando há condições climáticas favoráveis para o maior desenvolvimento dos helmintos, principalmente o *Haemonchus contortus*, com temperatura e pluviosidade adequada, tornando a infecção por esses parasitos ainda maior (STROMBERG, 1997).

Outros estudos verificaram que o aumento do OPG ocorria também em outras épocas do ano em que as ovelhas estavam próximas ao parto e durante os dois terços iniciais da

lactação, tal fato ocorre porque o organismo das matrizes direciona os nutrientes para o crescimento fetal e para a produção de leite, que são prioridades nesse período, reduzindo a disponibilidade de nutrientes destinados ao sistema imunológico para combater as infecções parasitárias e esses animais acabam sendo acometidos pelas parasitoses (DE ALMEIDA *et al.*, 2012). As matrizes tornam-se mais suscetíveis aos parasitas por questões fisiológicas que ocorrem durante o parto, vários fatores têm sido descritos como responsáveis pela imunodepressão dos animais durante esse período, como a elevação nos níveis dos hormônios glicocorticoides, adrenocorticóides e prolactina, que são supressores da reatividade dos linfócitos (SOULSBY, 1987).

De fato, há discordância sobre o verdadeiro responsável por provocar essas alterações nos animais. Fatores como número de cordeiros que as fêmeas estão gestando (pressão reprodutiva), raça dos animais, manejo e nutrição são outros aspectos importantes e que determinam o nível de infecção desses animais e com isso o aumento do OPG apresentado por eles. (HOUDIJK, 2008).

O parto também sofre influência da raça dos animais. Amarante *et al.*, (1992) verificou a suscetibilidade à verminose entre quatro diferentes raças ovinas de matrizes no parto. Sendo as ovelhas da raça Merino Australiano, Corriedale, Romney-Marsh e Ideal. Nesse estudo foi possível constatar a diferença na elevação dos valores de OPG em matrizes no parto de acordo com a raça dos animais. A raça Romney-Marsh apresentou média do valor de OPG inferior em relação às ovelhas da raça Merino Australiano e Ideal, enquanto que a raça Corriedale apresentou um comportamento intermediário no valor de OPG entre a primeira e as duas últimas raças.

Além dos animais suscetíveis, dentro de um rebanho existem animais resistentes e resilientes. Os animais resistentes são aqueles que tem o sistema imunológico apto a combater a infecção parasitária diminuindo o estabelecimento da L3 e sua passagem para o estágio de L4, reduzindo assim o número de parasitos adultos e conseqüentemente menor postura das fêmeas. Já os animais resilientes são aqueles que mesmo apresentando infecção parasitária conseguem manter níveis produtivos aceitáveis (SOUZA, 2010).

### **2.3 Resistência Anti-Helmíntica (RA)**

Na maioria das propriedades de ovinos, o controle para verminoses ainda é realizado unicamente pelo uso de compostos químicos (LARA, 2013), tal prática é preocupante pois o uso indiscriminado desses químicos tem proporcionado a seleção e o estabelecimento de parasitos resistentes no rebanho (ALMEIDA *et al.*, 2010).

A maioria dos anti-helmínticos disponíveis no mercado foi desenvolvida a partir da década de 60, e a sua utilização propiciou o aumento na produtividade dos rebanhos. Entretanto, o seu uso contínuo resultou na seleção de populações de helmintos resistentes aos diferentes grupos químicos utilizados no tratamento dos animais, dessa forma o controle da verminose foi prejudicado. (CAVALCANTE *et al.*, 2009).

A resistência anti-helmíntica (RA) é definida como aumento significativo da capacidade de uma população de parasitos tolerar doses de anti-helmínticos que seriam letais para a maioria da população parasitária (NARI HENRIOUD, 1987 *apud* MUCHIUT *et al.*, 2018).

O uso frequente de compostos químicos para controlar a verminose nos animais é considerado um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento da RA. Quando esses compostos são administrados em todos os animais do rebanho, propicia a seleção de parasitos resistentes, pois, os parasitos que sobrevivem ao tratamento se reproduzem, resultando em aumento progressivo na frequência de genes resistentes aos AH na população parasitária (BESIER, 2012; FALZON *et al.*, 2014). O surgimento de parasitos resistentes aos compostos químicos é favorecido por manejos que visam a eliminação da totalidade dos parasitos suscetíveis dos ovinos, principalmente quando estão ausentes os parasitos em refúgio (NGI que estão na pastagem e não estão sendo expostos ao tratamento), colaborando apenas com a permanência de parasitos resistentes no rebanho (RIET-CORREA *et al.*; 2013).

Dentre os manejos que propiciam o aparecimento da RA, podemos citar: não realizar a quarentena de novos animais adquiridos de outras propriedades (podem estar albergando parasitos resistentes), subdosagens de anti-helmínticos, usar o mesmo princípio ativo por longos períodos resultando em alta pressão de seleção em favor dos genes resistentes dos parasitos, tratamentos em épocas desfavoráveis para o parasito, tratar todo o rebanho e mudar o mesmo para área livre de parasitos, e tratamentos frequentes de todo o rebanho (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2008). A utilização dessas estratégias propiciou um enorme avanço da resistência anti-helmíntica, instalada em praticamente todas as regiões produtoras de ovinos no mundo. Na Argentina, 62% das fazendas pesquisadas apresentaram resistência a todos os anti-helmínticos testados (Benzimidazol, Levamisol, Ivermectina), sendo que 50% apresentaram resistência múltipla; enquanto em uma pesquisa de menor tamanho, a resistência ao closantel foi encontrada em 80% dos rebanhos (CARACOSTANTÓGOLO *et al.*, 2013). A resistência encontrada ao albendazol e ivermectina em algumas regiões do Brasil foi de 100%, sendo que 54% das fazendas testadas apresentaram resistência a cinco anti-helmínticos avaliados (albendazol, levamisol, ivermectina, moxidectina e closantel) (VERÍSSIMO *et al.*, 2012). A situação no Uruguai também é de grande preocupação, visto que há locais com gêneros *H.*

*contortus* resistentes à maioria das classes anti-helmínticas (CASTELLS *et al.*, 2013), incluindo os organofosforados naftalofos e triclorfon (MEDEROS *et al.*, 2016).

No ano de 2009, uma nova classe de anti-helmínticos, derivados de amino acetonitrila, o monepantel (KAMINSKY *et al.*, 2008), foi introduzido no mercado mundial, sendo considerado um importante tratamento alternativo quando há presença de resistência múltipla às demais classes de antiparasitários em ovinos (CIUFFA *et al.*, 2013). Porém, em 2013, foi relatado o primeiro caso de resistência ao monepantel na Nova Zelândia pelas espécies de nematodeos *Teladorsagia circumcincta* e *Trichostrongylus columbriformis* por Scott *et al.*, (2013). A resistência ao monepantel contra *Trichostrongylus columbriformis* também foi relatada por Cintra *et al.*, (2016) no Brasil. Desde então, a resistência em *Haemonchus contortus* foi relatada em Uruguai (MEDEROS *et al.*, 2014), Holanda (VAN DEN BROM *et al.*, 2015), Austrália (SALES-LOVE, 2016; LAMB *et al.*, 2017) e Brasil (MARTINS *et al.*, 2017). No Rio Grande do Sul, Mallman Jr. *et al.* (2018) relataram a presença de resistência anti-helmíntica em 57% das propriedades estudadas a todos os princípios ativos testados (closantel, levamisol, fenbendazol, moxidectina e até mesmo ao monepantel). Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira *et al.* (2017), em que relataram a resistência parasitária aos anti-helmínticos em 70,5% das propriedades avaliadas, destacando a resistência ao monepantel em 18% das propriedades estudadas. Tais estudos demonstram necessidade urgente de reestruturação do manejo de controle dos parasitas devido à baixa eficácia dos AH de largo espectro utilizados.

#### **2.4 Alternativas de Controle para Helmintoses**

Devido à constatação da elevada resistência parasitária aos compostos químicos desenvolvida ao longo dos últimos anos, atualmente têm-se verificado que associações entre anti-helmínticos e tratamentos seletivos são mais eficientes para o controle das helmintoses em pequenos ruminantes, além de reduzirem o aparecimento da resistência parasitária a esses fármacos (CINTRA *et al.*, 2016).

Uma forma eficiente de controlar as parasitoses pode ser realizada através do manejo da pastagem, visto que 95% dos parasitos estão no ambiente (BORBA *et al.*, 1993 *apud* YAMAMOTO *et al.*, 2004). O método de pastoreio rotativo limita o contato entre o hospedeiro suscetível e os estágios infectantes do parasito, devido aos períodos alternados de descanso e utilização do pasto. Na pastagem, os ovos dos nematódeos evoluem para L3 (larva em terceiro estágio, que corresponde ao estágio de larva infectante) entre quatro a sete dias. Dessa forma, para evitar a reinfecção dos animais é necessário que os mesmos permaneçam na pastagem por

um período máximo de quatro dias (RIET-CORREA *et al.*, 2013). O que determina o período de descanso das pastagens é a taxa de sobrevivência da L3, que é dependente das condições climáticas da região. Nas áreas subtropicais e tropicais, a L3 se mantém viável no ambiente por um período de um até três meses. Já em regiões de clima temperado, a L3 pode permanecer viável no ambiente durante seis até 18 meses (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2008). Em Porto Alegre, RS, verificou-se que no verão a contaminação das pastagens com ovinos pode ocorrer após dois meses de descanso, a acentuada diminuição na contaminação parasitária da pastagem foi atribuída às temperaturas elevadas juntamente com os baixos índices pluviométricos, ocorridos na época do ano observada (GONÇALVES; VIEIRA, 1963). Uma forma eficiente de reduzir a contaminação parasitária na pastagem de ovinos é a realização de pastoreio simultâneo de ovinos com bovinos adultos, tal método é eficaz devido ao princípio da especificidade parasitária dos nematódeos, visto que a maioria das larvas infectantes de ovinos ingeridas pelos bovinos é destruída, diminuindo a contaminação da pastagem, reduzindo o número de animais acometidos e, conseqüentemente, no número de tratamentos anti-helmínticos. (FERNANDES *et al.*, 2004). Foi relatado por Pereira *et al.*, (2013) que ovinos mantidos em condições de pastejo simultâneo com bovinos em proporções de cinco ovinos para cada bovino e de três ovinos para cada bovino apresentaram desafio parasitário médio a baixo, e quando a proporção foi de 1:1, o desafio parasitário foi inexistente.

O uso da seleção genética para animais resistentes a contaminação parasitária tem sido demonstrada como uma estratégia de manejo de controle parasitário de forma sustentável. É importante que sejam selecionados os animais mais resistentes do rebanho, e que os animais suscetíveis sejam descartados (RIET-CORREA *et al.*, 2013).

Além do manejo da pastagem, outro manejo importante é a nutrição dos animais. Um bom manejo nutricional é essencial para reduzir a dependência ao uso de tratamentos com AH (TORRES-ACOSTA *et al.*, 2012). O uso de uma boa suplementação tanto proteica como energética aumenta a resistência/resiliência dos animais do rebanho frente às infecções parasitárias, desse modo, a suplementação adequada do rebanho, diminui conseqüentemente o grau de infecção parasitária do mesmo (COSTA *et al.*, 2011).

No rebanho ovino, 20 a 30% dos animais hospedam em torno de 70 a 80% dos helmintos adultos (RINALDI; CRINGOLI, 2012). Para reduzir o risco do aparecimento de RA seria fundamental a identificação e a realização do tratamento apenas dessa parcela da população de animais infectados (HART, 2011). Portanto, uma das melhores ferramentas para o controle da verminose, evitando o aumento da RA são, os tratamentos seletivos pois objetivam tratar apenas uma parte do rebanho, que é a parcela que apresenta maior contaminação parasitária, deixando

o restante do rebanho sem tratamento. Essa prática além de diminuir os custos com anti-helmínticos também é benéfica por diminuir a pressão de seleção por genes de parasitos resistentes, aumentando a população de parasitos em refugia (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2008).

Uma das estratégias de tratamentos seletivos mais utilizadas tem sido o método FAMACHA, no qual apenas os animais que apresentarem elevado grau de anemia serão medicados com AH. O grau de anemia pode ser identificado a partir da observação da coloração da mucosa ocular do animal comparando-se com os valores do cartão FAMACHA, o qual deve ser interpretado conforme a Tabela 1 (VAN WYK; BATH, 2002).

Tabela 1 - Valores de Hematócrito, Coloração da Mucosa Ocular e Recomendação de Tratamento segundo o Método FAMACHA

Classificação pelo FAMACHA	Hematócrito (%)	Coloração da mucosa ocular	Medicação anti-helmíntica
1	>28 %	Vermelha	Não
2	23 a 27	Rósea- vermelha	Não
3	18 a 22	Rósea	Sim
4	13 a 17	Rósea-pálida	Sim
5	≤12	Pálida	Sim

Fonte: Wyk e Barth (2002)

O FAMACHA pode ser utilizado apenas quando o principal parasito dos animais for o *Haemonchus contortus*, ou seja, quando ele representar pelo menos 60% da carga parasitária dos animais. Isto ocorre, pois, os outros parasitos que infectam ovinos não causam anemia, mesmo acarretando elevada diminuição no desempenho do animal (SOUZA, 2010). Contudo, foi verificado por Molento *et al.*, (2009) que o tratamento com AH para os animais que apresentassem grau de anemia de acordo com o FAMACHA, juntamente com diarreia, OPG a partir de 400 e a identificação de larvas nas fezes (coprocultura), associando aos outros critérios como baixa condição corporal e baixo ganho de peso médio diário foi eficaz para redução de custos com anti-helmínticos, além de possibilitar a identificação de animais resistentes, resilientes e suscetíveis no rebanho, principalmente em rebanhos afetados por parasitoses de múltiplas espécies.

Além disso, a suplementação dos animais com dietas ricas em taninos condensado pode causar uma redução de 50-60% no OPG em pequenos ruminantes, com foi verificado por Paolini *et al.* (2003). A ação antiparasitária também foi demonstrada em ovinos alimentados

com chicória (*Cichorium intybus*), e outras leguminosas (HOUDIJK *et al.*, 2012). A aplicação de vacina protetivas contra parasitoses em pequenos ruminantes causadas por *Haemonchus contortus* também demonstrou ser uma alternativa eficiente, porém deve-se avaliar a viabilidade econômica desse método (DE MATOS *et al.*, 2017), que a princípio não parece ser economicamente viável sua utilização no Brasil.

Mesmo com outras alternativas de manejo, o controle de verminose atual ainda é dependente da utilização de drogas anti-helmínticas. O uso de associações ou combinações de AH, podem retardar o aparecimento da resistência e ainda resultam em aumento da eficácia ao tratamento (BUZZULINI *et al.*, 2007). A medicação anti-helmíntica dos animais a partir dos resultados obtidos no exame de OPG seria o manejo ideal para o controle de helmintoses em ovinos, porém essa prática está presente em um número extremamente reduzido de propriedades e a partir do resultado obtido no exame de OPG, é possível que se identifique os animais que realmente necessitam de tratamento anti-helmíntico, sendo também possível realizar a seleção dos animais suscetíveis, resilientes ou resistentes às parasitoses gastrintestinais. (PEREIRA, 2011; TORRES-ACOSTA, 2012).

### 3 RELATO DE CASO

Foi acompanhado e avaliado o controle integrado das parasitoses gastrintestinais de matrizes ovinas em uma propriedade comercial localizada em Encruzilhada do Sul, RS. O rebanho era composto por 320 matrizes criadas em sistema semiextensivo em uma área total de 1.491 hectares, subdivida em piquetes de pastagens cultivadas com aruana (*Panicum Maximum*), pastagem natural diferida, Brássica Forrageira Hunter, leguminosas como trevo (*Trifolium repense*) e piquetes com plantação de azevém (*Lolium multiflorum*) e de cornichão (*Lotus corniculatus L*). Também é realizado o plantio de azevém no inverno nas áreas de lavoura de soja (consórcio para áreas de integração lavoura-pecuária). O estudo foi realizado de agosto a dezembro de 2018 contemplando o período entre o parto e desmame.

O manejo nutricional rotineiro dos animais da propriedade é realizado conforme a necessidade e o desafio que eles estão expostos. A divisão dos lotes das matrizes é realizada conforme a previsão de parição obtida através do diagnóstico de gestação em lotes um, dois e três. A lotação animal utilizada nos piquetes (exceto na área consorciada com lavoura de soja) da propriedade é de dez animais por hectare. Após o diagnóstico de gestação realizado em maio, as matrizes prenhes de partos simples foram colocadas no piquete com pastagem de azevém permanecendo em maio (após o diagnóstico de gestação) e nos meses de junho e julho, sendo realocadas para o piquete próximo a sede entre dez a 15 dias pré-parto. A proximidade das matrizes no piquete próximo à sede da propriedade tem como objetivo aumentar a sobrevivência dos cordeiros nascidos pela assistência prestada aos animais durante o parto. No potreiro próximo a sede, as pastagens são de azevém e cornichão. Após paridas, as matrizes são recolhidas em baias por um período de seis a 24 horas pós-parto, juntamente de seus cordeiros. É realizada a desinfecção do umbigo dos cordeiros com iodo a 2% assim como pesagem e identificação com brincos. Em relação as matrizes, após o parto é avaliado a habilidade materna, assim como a sua condição geral de saúde, como, por exemplo, a liberação das membranas fetais e a presença de colostro. Completando 24 horas após o parto as matrizes e os cordeiros são trazidos para os piquetes de pastagem natural diferida e azevém, permanecendo nesse piquete até completarem 15 dias após o parto. Finalizando os 15 dias após paridas, as matrizes juntamente com os cordeiros são realocadas para área de lavoura de soja, que a partir de julho após a colheita da soja é realizada a implantação de azevém, caracterizando o sistema de consorciação e integração lavoura-pecuária. O controle de carga animal nesse piquete é de 12 ovinos por hectare, e há o pastejo semanal de bovinos adultos.

Os cordeiros e as matrizes são mantidos juntos do pós-parto até a venda dos cordeiros. Os cordeiros a partir dos três meses de idade são alimentados com *Creep-Feeding*, dessa forma

além de serem amamentados também recebem suplementação para adquirirem maior ganho de peso médio diário. Por opção do produtor, a medicação anti-helmíntica dos cordeiros é efetuada mensalmente até a época do desmame com o princípio ativo nitroxinil (Dovenix<sup>®</sup>).

Ao desmame do primeiro lote de cordeiros em novembro foi realizado o protocolo de medicação anti-helmíntica de todos os animais do lote, sendo caracterizado como um manejo estratégico para o controle de parasitoses gastrintestinais adotado na propriedade. O manejo estratégico para controle de verminoses é realizado ao pré-encarneamento, desmame, e no pós-parto.

### 3.1 Teste de Eficácia Anti-Helmíntica

Primeiramente foi realizado teste de eficácia anti-helmíntica do lote das matrizes do rebanho no mês de agosto (coleta 1 e 2 da figura 1). Esses animais foram divididos em sete grupos de dez animais escolhidos de forma aleatória, respeitando a homogeneidade das categorias e dos grupos. As ovelhas de cada grupo foram medicadas com um princípio ativo diferente e um grupo não foi medicado (grupo controle): Grupo 1 (G1) = medicado com Levamisol<sup>1</sup>, solução oral (5 mg/kg); Grupo 2 (G2) = medicado com Closantel<sup>2</sup>, solução oral (10 mg/kg); Grupo 3 (G3) = medicado com Monepantel<sup>3</sup>, solução oral (2,5 mg/kg); Grupo 4 (G4) = medicado com Albendazol<sup>4</sup>, solução oral (4 mg/kg); Grupo 5 (G5) = medicado com Moxidectina<sup>5</sup> injetável (0,2 mg/kg); Grupo 6 = medicado com Nitroxinil<sup>6</sup> injetável (6,8 mg/kg). Grupo controle (GC) = não recebeu nenhuma medicação anti-helmíntica.

Os ovinos foram pesados individualmente para o cálculo da dose de cada anti-helmíntico conforme recomendação do fabricante de cada produto.

Amostras de fezes dos ovinos foram colhidas individualmente, diretamente da ampola retal, para determinação da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) pré-tratamento. As amostras de fezes foram submetidas ao método de Gordon & Whitlock (1939), modificado. Ovinos que apresentaram contagem de OPG inferior a 200 foram excluídos do estudo. Quatorze dias após o tratamento foi realizada nova visita à propriedade para a coleta de fezes para determinação da OPG no pós-tratamento.

---

<sup>1</sup> Ripercol®L- Oral Zoetis

<sup>2</sup> Taitec®- Calbos

<sup>3</sup> Zolvix® – Novartis Saúde Animal

<sup>4</sup> Ibazole®10% – IBASA

<sup>5</sup> Cydectin® - Zoetis

<sup>6</sup> Nitromic®-Laboratórios Microsules

A eficácia anti-helmíntica foi calculada no programa RESO (*Analysis Program, Version 2.01. CSIRO, Division of Animal Health, Glebe, NSW, Austrália*). Utilizando-se a média aritmética do OPG para o grupo controle e grupo medicado, calculando o intervalo de confiança das médias. Considerou-se a existência de resistência anti-helmíntica quando a redução de OPG, observada no pós-tratamento, era inferior a 95% e o intervalo de confiança menor que 90%; conforme recomendado por Sczesny Moraes *et al.* (2010). Para a realização das coproculturas, foi utilizado um *pool* de fezes de cada grupo no dia do tratamento anti-helmíntico e quatorze dias após, pelo método descrito por Roberts & O’Sullivan (1950), para identificação dos principais gêneros de helmintos. Os resultados obtidos, fundamentados na percentagem de redução de OPG, evidenciaram a presença de resistência a cinco dos seis princípios ativos testados (Tabela 2).

Tabela 2 - Porcentagem de redução de OPG de helmintos da ordem *Strongylida* após tratamentos com diferentes princípios ativos anti-helmínticos comerciais de matrizes ovinas durante o controle integrado de parasitoses gastrintestinais no periparto e desmame. Resultados analisados empregando o programa RESO

Rebanho	Princípio Ativo					
	LEV (%)	CLO (%)	MON (%)	ALB (%)	MOX (%)	NIT (%)
Redução OPG	81	74	96	68	60	77
Eficácia	Resistente	Resistente	Sensível	Resistente	Resistente	Resistente

Fonte: própria autora

Quatro gêneros de helmintos foram identificados nas coproculturas realizadas nesse estudo: *Haemonchus sp.*, *Ostertagia sp.*, *Oesophagostomum sp.* e *Trichostrongylus sp.* Constatou-se a ocorrência de alteração no padrão de prevalência dos helmintos entre os períodos pré e pós-tratamento (Tabela 3).

Tabela 3 – Médias dos gêneros dos helmintos identificados nas coproculturas pré e pós-tratamentos e os respectivos percentuais encontrados nas matrizes ovinas durante o controle integrado de parasitoses gastrintestinais no periparto e desmame, testadas para resistência a anti-helmínticos comerciais

Gêneros	Pré-tratamento	Pós-tratamento
<i>Haemonchus sp.</i>	34,8%	54,5%
<i>Ostertagia sp.</i>	49,3%	33,6%
<i>Oesophagostomum sp.</i>	7,5%	3,8%
<i>Trichostrongylus sp.</i>	5%	7,8%

Fonte: própria autora

O gênero de maior prevalência na coprocultura pré-tratamento foi *Ostertagia* sp. com 49,3%, em seguida *Haemonchus* sp. (34,8%), *Oesophagostomum* sp. (7,5%), e *Trichostrongylus* sp. (5%). Na coprocultura pós tratamento, a espécie *Haemonchus* sp. apresentou maior prevalência com valor de 54,4%, enquanto a prevalência de *Ostertagia* sp. reduziu para 33,6%. Também foi observado alteração entre *Trichostrongylus* sp. com valor de 7,8% e *Oesophagostomum* sp. com valor de 3,8% no pós-tratamento.

### 3.2. O Fenômeno “Spring Rise”

Em setembro, conforme rotina da propriedade, o lote de matrizes recém-paridas foi medicado com anti-helmíntico. Por decisão do produtor o princípio ativo de escolha foi o Nitroxinil 34% (Dovenix® Supra, Boehringer Ingelheim do Brasil) proveniente de laboratório diferente do nitroxinil utilizado em agosto. Novamente foi realizado teste de eficácia desse produto da mesma forma descrita anteriormente (coletas 3 e 4 na figura 1).

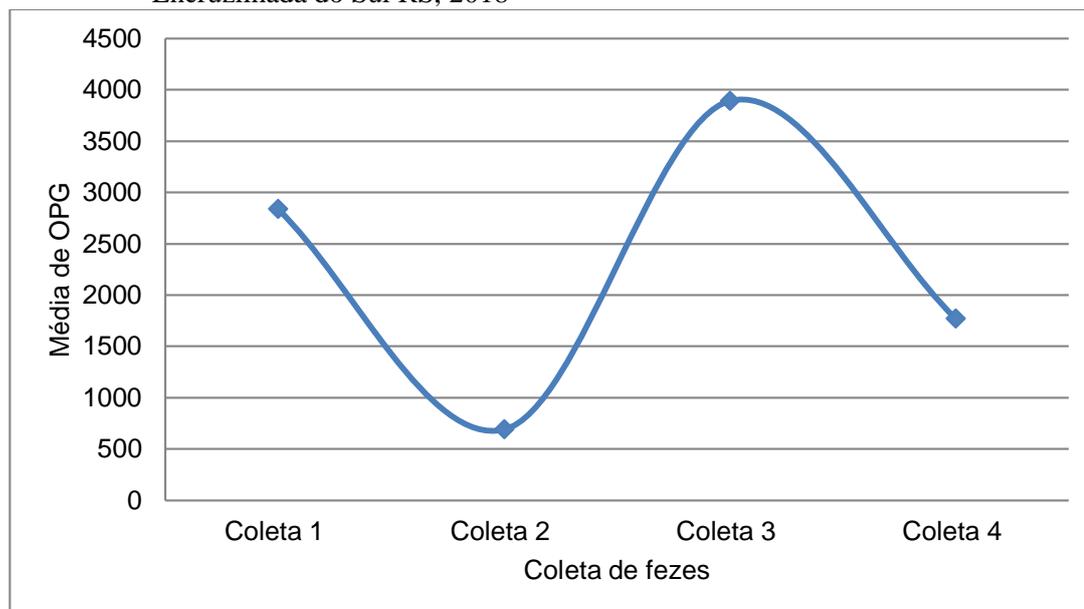
A análise do resultado demonstrou eficácia de 55% e aumento dos valores de OPG (Coleta 3 da Figura1) comparada com a coleta 2 realizada em agosto. Na coprocultura realizada para as matrizes no mês de setembro, o *Haemonchus* sp. foi o gênero que apresentou maior prevalência (conforme Tabela 4). Esse fato foi atribuído ao fenômeno “Spring rise” pelo início da primavera (propiciando maior desenvolvimento do parasito) associado à época do parto das matrizes.

Tabela 4 – Média dos gêneros de helmintos identificados nas coproculturas pré e pós-tratamentos e os respectivos percentuais encontrados, nas matrizes ovinas durante o controle integrado de parasitoses gastrintestinais no periparto e desmame testadas para eficácia do princípio ativo Nitroxinil 34% (Dovenix® Supra, Boehringer Ingelheim do Brasil)

Gêneros	Pré-tratamento	Pós-tratamento
<i>Haemonchus</i> sp.	83%	78%
<i>Ostertagia</i> sp.	11%	17%
<i>Oesophagostomum</i> sp.	1%	1%
<i>Trichostrongylus</i> sp.	5%	1%

Fonte: própria autora

Figura 1 - Média da contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) das matrizes ovinas durante o controle integrado de parasitoses gastrintestinais no periparto. Encruzilhada do Sul RS, 2018



Legenda: Coleta 1 realizada dia 07 de agosto de 2018; Coleta 2 realizada 21 de agosto de 2018; Coleta 3 realizada dia 08 de setembro de 2018 e coleta 4 realizada dia 22 de setembro de 2018.

Fonte: própria autora

### 3.3 Tratamento Seletivo pelo Método FAMACHA

Devido a maior prevalência do *Haemonchus sp.* na coprocultura, a partir de outubro, o controle das parasitoses gastrintestinais, passou a ser realizado pelo FAMACHA onde o grau de anemia pode ser identificado a partir da inspeção da coloração da mucosa ocular do animal. A avaliação era realizada por funcionários da propriedade previamente treinados pelo Médico Veterinário e os ovinos que apresentavam grau FAMACHA igual ou superior a 3 eram medicados com nitroxinil 34% (Dovenix® Supra, Boehringer Ingelheim do Brasil). Com o uso dessa estratégia de controle foi possível identificar dentre o total de matrizes avaliadas entre outubro e dezembro que 1,9% apresentaram grau 1, 61,7% apresentaram grau 2, 35,7% apresentaram grau 3, e 0,6% apresentaram grau 4.

### 3.4 Controle de Parasitoses no Desmame

O período de desmame era dividido em três lotes (de acordo com a época de parição) o desmame do Lote 1 foi em novembro, e dos lotes 2 e 3 em dezembro. Na época do desmame, conforme a rotina da propriedade e mesmo utilizando o método FAMACHA, era realizada a medicação anti-helmíntica de todas as matrizes e cordeiros. No primeiro lote, composto por 42 matrizes, foi realizado a medicação com Nitroxinil 34% (Dovenix® Supra, Boehringer

Ingelheim do Brasil) de todas as matrizes e cordeiros. No segundo e terceiro lote a ser desmamado foi sugerido ao proprietário à realização de OPG de todas as matrizes e a vermifugação apenas dos animais que apresentassem valor superior a 1000 OPG. Foi constatado que apenas 15% das matrizes do lote necessitavam ser medicadas.

#### 4 DISCUSSÃO

No teste de eficácia realizado durante a avaliação do controle integrado de parasitoses gastrintestinais de matrizes ovinas durante o parto e desmame foi verificada a resistência para cinco dos seis princípios ativos testados. A resistência anti-helmíntica encontrada no presente estudo já foi relatada anteriormente por Veríssimo *et al.* (2012) que identificou a presença de resistência anti-helmíntica aos princípios ativos albendazol, levamisol, ivermectina, closantel e moxidectina em 54% das propriedades, e também por Mallman Jr *et al.*, (2018) em 57% das propriedades avaliadas com os mesmos princípios ativos citados anteriormente. Nas regiões tropicais do México, também foi relatado por Herrera-Manzanilla *et al.*, (2017) resistência múltipla às três principais classes de anti-helmínticos comerciais (benzimidazóis, levamisóis e ivermectinas), assim como também no Uruguai onde foi possível identificar a prevalência de resistência à levamisol, closantel, moxidectina e benzimidazóis com valor entre 90% a 100% (MEDEROS *et al.*, 2016). Na Europa, em propriedades localizadas na Grécia, Itália e França, também foi relatado resistência parasitária, principalmente frente aos compostos químicos pertencentes as classes dos levamisóis e benzimidazóis (GEURDEN *et al.*, 2014) ressaltando a necessidade de outras estratégias para controlar as helmintoses.

Os resultados de resistência aos anti-helmínticos podem ter ocorrido pelo fato de que até o ano de 2015, o controle de verminoses gastrintestinais realizado na rotina da propriedade não era de forma esquematizada. Utilizava-se medicação estratégica na estação reprodutiva, pré-parto e pós-parto, além da medicação de todo rebanho a cada 40 dias no verão e, a cada dois meses nas outras estações do ano, ou conforme a sintomatologia dos animais. Não havia critérios na escolha do princípio ativo a ser utilizado e nem da periodicidade da troca. Tais práticas favorecem o desaparecimento dos parasitos em refúgio e contribui para o aumento da seleção de parasitos resistentes (FALZON *et al.*, 2014). Os princípios ativos utilizados eram levamisol, closantel, moxidectina, albendazol. A troca desses princípios ativos era realizada sem critério e sem a realização do diagnóstico de eficácia dos compostos utilizados, provavelmente favorecendo o aparecimento de resistência parasitária aos anti-helmínticos (FORTES; MOLENTO, 2013). O Monepantel foi o único princípio ativo testado que apresentou eficácia, com valor de 96%. Provavelmente essa alta eficácia foi devido ao anti-helmíntico ser uma molécula relativamente nova no mercado brasileiro introduzida em 2012 (NOVARTIZ, 2014). Além disso, o monepantel passou a ser utilizado na propriedade a partir de 2015 quando foram adotadas outras medidas de manejo como pastoreio misto com bovinos, melhora na nutrição e utilização do FAMACHA que diminuiu o uso de anti-helmínticos. Tais

medidas são de grande eficiência e contribuem para a diminuição do aparecimento da resistência parasitária (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2008, TORRES-ACOSTA *et al.*, 2012).

Mesmo que o monepantel seja uma molécula nova e introduzida no mercado brasileiro apenas em 2012, já foram encontrados rebanhos ovinos no Rio Grande do Sul com resistência anti-helmíntica a esse princípio ativo por Mallman Jr *et al.* (2018) e Oliveira *et al.* 2017, Ramos *et al.* (2018). O mesmo já foi relatado por Citra *et al.*, (2016) no Paraná que identificou parasitos de *Trichostrongylus columbriformis* resistentes ao mesmo princípio ativo, e por Van den Brom *et al.*, (2015) na Holanda frente a larvas infectantes de *Haemonchus contortus*, destacando a importância da utilização de outras medidas de manejo integrado para o controle da verminose, como as destacadas anteriormente.

Nas coproculturas realizadas pré e pós-tratamento ocorreram uma alternância da prevalência dos helmintos. Tal modificação pode ter sido ocasionada pelas influências climáticas ocorridas nessa época, com o término do inverno e início da primavera, alternando a população dos helmintos no ambiente e conseqüentemente modificando o padrão de infecção nos animais. O padrão de prevalência e distribuição dos gêneros parasitários citados no presente estudo foi abordado por Santiago *et al.* (1976), e Pinheiro *et al.* (1987), relatando que a infecção por *Haemonchus contortus* ocorre em todos os meses do ano, porém com elevação na carga parasitária entre meses de verão e outono no sul do país, *Trichostrongylus columbriformis* está presente principalmente no inverno, apresentando um leve aumento ao término do verão. Já a infecção por *Oesophagostomum spp.* inicia-se nos princípios do outono, é máxima no inverno e diminui ao fim da primavera. Esse padrão de distribuição dos parasitos pode justificar a alternância encontrada nas coproculturas realizadas pré e pós-tratamento no presente estudo.

A importância do periparto para a infecção parasitária é devido a maior suscetibilidade das matrizes e dos cordeiros jovens, aumentando a sobrevivência dos parasitos e sua infectividade (SEBASTIANO *et al.*, 2017). Segundo Stear *et al.*(1997) a imunodepressão dos animais nesse período permite o desenvolvimento das larvas que estavam em hipobiose, além de propiciar a evolução de novas larvas e a maior fecundidade dos helmintos adultos, ocasionando maior eliminação dos ovos de nematódeos nas fezes, tal situação é ainda mais agravada pelo fato que esse fenômeno ocorre na época que novos hospedeiros suscetíveis estão na pastagem, como no caso dos cordeiros mantidos com as matrizes com alta contagem de OPG, garantindo assim a sobrevivência e propagação da verminose para todo o rebanho. Dessa forma, os valores elevados de OPG encontrados para as matrizes no periparto, entre as coletas 3 e 4 (Figura 1), devem-se principalmente às questões imunológicas ocorridas no organismo

dos animais nesse período, resultando em imunodepressão, associado aos fatores climáticos (primavera).

Em decorrência dos cordeiros apresentarem maior suscetibilidade às parasitoses gastrintestinais é de extrema importância evitar que esses cordeiros ao serem desmamados permaneçam na pastagem com as matrizes, pois tal pastagem apresenta elevado número de larvas infectantes possibilitando maior infecção desses hospedeiros suscetíveis, vale ressaltar que é necessária a utilização de tratamentos seletivos durante esse momento, e não a utilização somente de compostos químicos para controlar a verminose, pois tal prática facilitaria o aparecimento da RA no rebanho (LEARMOUNT *et al.*, 2018)

O manejo utilizado para controle da verminose na época entre periparto e desmame é caracterizado por tratamento seletivos e integrados, visto que é realizado o manejo de integração consorciação lavoura-pecuária em que a área de lavoura consegue erradicar as larvas infectantes dos helmintos no pasto, devido ao longo período sem a presença de animais na área (DA COSTA; GONZALEZ, 2012). Além disso, também é realizado o controle de carga animal no piquete, com 12 ovinos por hectare, e há o pastejo semanal de bovinos adultos, possibilitando a redução ainda maior da contagem de larvas infectantes na pastagem diminuindo assim os riscos de contaminação dos animais (FERNANDES *et al.*, 2004, PEREIRA *et al.*, 2013). A suplementação dos cordeiros a partir dos três meses de idade com o uso de *Creep-Feeding*, também funciona como controle de verminoses, pois dessa forma além de serem amamentados também recebem suplementação, tendo maior ganho de peso, e isso conseqüentemente acarreta melhoria na sua resposta imune contra as helmintoses, visto que a suplementação desses animais com dietas contendo proteína metabolizável pode torná-los imunocompetentes às parasitoses (BROWN *et al.*, 1991; HOUDIJK *et al.*, 2008)

O controle das verminoses realizado através do método FAMACHA pelo produtor, a partir de outubro é caracterizado como tratamento seletivo para a verminose e é considerado uma prática adequada e que deve ser implementada para evitar o desenvolvimento da RA aos princípios ativos utilizados atualmente (SOTO-BARRIENTOS *et al.*, 2018). A partir da aplicação desse método o produtor medicava apenas os animais que apresentassem grau de anemia com o valor igual ou superior a 3, ou seja, tratar apenas a parcela de animais que apresentam sinais clínicos (CABARET, 2003; VAN WYK *et al.*, 2006; BERRAG *et al.*, 2009) não utilizando AH desnecessariamente para todos os animais, diminuindo os riscos de aparecimento de resistência anti-helmíntica (TORRES-ACOSTA *et al.*, 2008). O tratamento seletivo para diagnosticar animais com anemia pelo uso do FAMACHA pode ser efetuado em regiões ou épocas do ano (como no caso em questão) em que o parasito de maior prevalência

seja o *Haemonchus contortus*. (VAN WYK; BATH, 2002). O objetivo desse tratamento é a permanência da população de parasitos em refugia, através da diminuição da frequência de tratamentos com químicos, retardando o aparecimento de resistência parasitária aos fármacos (VAN WYK, 2001; KENYON *et al.*, 2009; BATH, 2011; HOSTE *et al.*, 2011).

A propriedade também utiliza controle estratégico para as parasitoses, realizando a medicação anti-helmíntica de todos os animais no período de desmame, pré-encarneamento e pós-parto. Tal estratégia é favorável para o desenvolvimento da resistência parasitária aos princípios ativos utilizados. Segundo Torres-Acosta *et al.* (2008), tratamentos estratégicos comprometem as populações de parasitos refugia no campo, e aumentam a seleção de parasitos resistentes aos anti-helmínticos. Pode-se aferir que o uso dessa estratégia na propriedade foi responsável pelos baixos valores encontrados no teste de eficácia realizado neste estudo.

No controle da verminose ao desmame dos cordeiros em dezembro (lotes 2 e 3), o produtor foi orientado a realizar o OPG de todos os animais (matrizes) e utilizar anti-helmíntico apenas nos animais que apresentassem o valor elevado de OPG (acima de 1000). Foi verificado que apenas 15% dos animais necessitavam utilizar anti-helmíntico. Tal manejo, assim como o FAMACHA, também pode ser utilizado como “tratamento” seletivo em que é possível identificar e tratar apenas a parcela de animais que apresentem alta contaminação parasitária, aumentando a população em refugia e diminuindo a pressão de seleção dos parasitos aos anti-helmínticos. A associação desses dois manejos também foi descrita por Medina-Peréz *et al.*, (2015), demonstrando ser uma medida eficaz para o controle das parasitoses além de evitar o uso desnecessário de AH, reduzindo a contribuição para o aparecimento da resistência parasitária na propriedade.

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados encontrados revelam a importância de incorporação de práticas de controle da verminose na produção de pequenos ruminantes com intuito de reduzir o uso frequente e desnecessário de compostos químicos que favorecem o aparecimento da resistência anti-helmíntica, devido aos inúmeros relatos de resistência múltipla mundialmente. Na propriedade de estudo, foi constatada a resistência parasitária a cinco dos seis anti-helmínticos testados, mesmo com a realização de medidas de controle eficiente para verminose com o uso de controle estratégico associado com tratamentos seletivo, rotações de pastagens, maiores cuidados com as categorias suscetíveis do rebanho (cordeiros e matrizes no periparto), fornecimento de nutrição de boa qualidade, além do controle em relação a lotação de animais na pastagem, pastoreio simultâneo entre diferentes espécies de herbívoros, e integração lavoura-pecuária.

Ressalta-se, portanto, que medidas de manejo associadas para o controle da verminose devem ser ainda mais implementadas e estudadas, para que futuramente seja possível ocasionar a redução cada vez maior do aparecimento de resistência parasitária aos anti-helmínticos e dessa forma possibilitar que a produção animal seja viável, rentável e mais sustentável.

## REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, N.; SHARMA, D. K.; MANDAL, A.; ROUT, P. K.; KUSHWAH, Y. K. Dynamics of faecal egg count in natural infection of *Haemonchus* spp. in Indian goats. **Veterinary world**, v. 8, n. 1, p. 38, 2015.
- AHID S.M.M., SUASSUNA A.C.D., MAIA M.B., COSTA V.M.M., SOARES H.S. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região oeste do Rio Grande do Norte, **Brasil. Ciênc. Anim. Bras.** v. 9, p.212-218. 2008.
- ALMEIDA FA, GARCIA KCOD, TORGERSON PR, AMARANTE AFT. Multiple resistance to anthelmintics by *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. **Parasitol Int.** v. 59, n.4, p. 622-625, 2010.
- AMARANTE, A. F. T. Controle de endoparasitoses dos ovinos. **In. REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, Piracicaba:SBZ. v. 38 p.461-473. 2001
- AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA, R. A.; GENERARIS, S. M. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**. v. 120.p.91-106, 2004.
- BARGER, I. Control by management. **Veterinary parasitology**, v. 72, n. 3, p. 493-506, 1997.
- BATH, G. F. Non-pharmaceutical control of endoparasitic infections in sheep. **Vet.Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.** v.27, p. 157–162, 2011
- BEASLEY, A.M., KAHN, L.P., WINDON, R.G. The periparturient relaxation of immunity in Merino ewes infected with *Trichostrongylus colubriformis*: parasitological and immunological responses. **Veterinary Parasitology**. v. 168, p. 60–70. 2010
- BERRAG, B., OUZIR, M., CABARET, J. A survey on meat sheep farms in two regions of Morocco on farm structure and the acceptability of the targeted selective treatment approach to worm control. **Veterinary Parasitology**. v. 164, p.30–35, 2009.
- BESIER, R.B. Refugia-based strategies for sustainable worm control: factors affecting the acceptability to sheep and goat owners. **Veterinary Parasitology**. v. 186, p. 2–9. 2012.
- BROWN, M. D.; POPPI, D. P.; SYKES, A. R. The effect of post-ruminal infusion of protein or energy on the pathophysiology of *Trichostrongylus colubriformis* infection and body composition in lambs. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 42, n. 2, p. 253-267, 1991.
- BUZZULINI, C.; SOBRINHO; A. G. S.; DA COSTA, A. J.; DOS SANTOS, T. R.; BORGES. F. A; SOARES, V. D. Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina em ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 6, p. 891-895, jun. 2007.
- CABARET, J. Animal health problems in organic farming: subjective and objective

assessments and farmers' actions. **Livest. Prod. Sci.** v. 80, p. 99–108, 2003.

CARACOSTANTÓGOLO, J.; ANZIANI, O.; ROMERO, J.; SUÁREZ, V.; FIEL, C. Resistencia A Los Antihelmínticos En Argentina. In: FIEL, C., NARI, A. (Eds.), **Enfermedades Parasitarias de Importancia Clínica y Productiva en Rumiantes. Fundamentos Epidemiológicos para su Diagnóstico y Control**. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo p. 255–282, 2013.

CASTELLS, D.; NARI, A.; GAYO, V.; MACCHI, M. I.; LORENZELLI, E. A Resistencia Antihelmíntica En Uruguay. IN: FIEL, C., NARI, A. (Eds.), **Enfermedades Parasitarias de Importancia Clínica y Productiva en Rumiantes. Fundamentos Epidemiológicos para su Diagnóstico y Control**. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo pp. 283–299, 2013

CAVALCANTE, A. C. R.; VIEIRA, L. S.; CHAGAS, A. C. S.; MOLENTO, M. B. **Doenças parasitárias de ovinos e caprinos epidemiologia e controle**. Embrapa, 2009. p. 35.

CHARLES T. P., POMPEU J.; MIRANDA D. B. Efficacy of three broad-spectrum anthelmintics against gastrointestinal nematode infections of goats. **Vet. Parasitol.** v.34, p.71-75, 1989.

CHARTIER C., PORS I., HUBERT J.,ROCHETEAU D.,BENOIT C. &BERNARD N. **Prevalence of anthelmintic resistant nematodes in sheep and goats in Western France.**29(1): 33–41,1998.

CHARTIER, C.; HOSTE, H. Response to challenge infection with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in dairy goats. Differences between high and low-producers. **Veterinary Parasitology.** v.73, p.267-276, 1997

CINTRA, M. C. R.; TEIXEIRA, V. N.; NASCIMENTO, L.V.; SOTOMAIOR, C. S. Lack of efficacy of monepantel against *Trichostrongylus colubriformis* in sheep in Brazil. **Veterinary parasitology**, v. 216, p. 4-6, 2016.

CIUFFA, A.Z., BRASÃO, S.C., URZEDO, M.C., RAMOS, G.B., GOMES, D.O., ROSALINSKI-MORAES, F. Monepantel efficacy to control gastrointestinal Strongylid parasites in sheep. **Ars Vet.** v. 29, n.4, p.52. 2013.

CORDITZ, I. G.; EADY. S. J.; GRAY.G.D.; WATSON. D. L. Some relationships between age, immune responsiveness and resistance to parasites in ruminants. **International Journal of Parasitology.** v. 26. n.8, p.869-877, 1996.

COSTA, R. L. D.; BUENO, M. S.; VERISSIMO, C. J.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; OLIVEIRA, S. M.; SPOSITO FILHA, E.; OTSUK, I. P. Performance and nematode infection of ewe lambs on intensive rotational grazing with two different cultivars of *Panicum maximum*. **Tropical animal health and production**, v. 39, n. 4, p. 255-263, 2007.

COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p. 65-71, jan. 2011.

DA COSTA, J. A. A.; GONZALEZ, C. I. M. Produção de ovinos de corte em sistemas de integração. In: BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de Integração Lavoura – Pecuária – Floresta**. 2. ed. Brasília: Embrapa, cap. 13, p. 190 – 197, 2012,

DE ALBUQUERQUE, A. C. A.; BASSETTO, C. C.; DE ALMEIDA, F. A.; AMARANTE, A. F. T. Development of *Haemonchus contortus* resistance in sheep under suppressive or targeted selective treatment with monepantel. **Veterinary parasitology**, v. 246, p. 112-117, 2017.

DE ALMEIDA, F. A.; SOBRINHO, A. G. D. S.; ENDO, V.; LIMA, N. L. L.; COLUMBELI, A. C.; ZEOLA, N. M. B. L.; BARBOSA, J. C. Gastrointestinal nematodes infection of primiparous and multiparous ewe in different reproductive stages. **J. Anim. Prod. Adv**, v. 2, n. 8, p. 373-378, 2012.

DE MATOS, A. F. I. M.; NOBRE, C. O. R.; MONTEIRO, J. P.; BEVILAQUAA C. M. L.; SMITH, W. D.; TEIXEIRA, M. Attempt to control *Haemonchus contortus* in dairy goats with Barbervax®, a vaccine derived from the nematode gut membrane glycoproteins. **Small ruminant research**, v. 151, p. 1-4, 2017.

ECHEVARRIA, F.; BORBA, M. F. S.; 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, p. 199-206, 1996

FALZON, L.C., O'NEILL, T.J., MENZIES, P.I., PEREGRINE, A.S., JONES-BITTON, A., VANLEEUEWENN, J., MEDEROS, A. A systematic review and meta-analysis of factors associated with anthelmintic resistance in sheep. **Prev. Vet. Med.** v.117, p. 388-402, 2014

FERNANDES, L. H.; SENO, M. C. Z.; AMARANTE, A. F. T.; SOUZA, H.; BELLUZZO, C. E. C. Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, SP, p. 733-740, 2004.

FORTES, F. S.; MOLENTO, M. B. Resistência anti-helmíntica em nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes: avanços e limitações para seu diagnóstico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 12, p. 1391-1402, 2013.

GEURDEN, T., HOSTE, H., JACQUIET, P., TRAVERSA, D., SOTIRAKI, S., DI REGALBONO, A. F., GIANGASPERO, A. Anthelmintic resistance and multidrug resistance in sheep gastrointestinal nematodes in France, Greece and Italy. **Veterinary parasitology**. v. 201n. 1-2, p. 59-66, 2014.

GONÇALVES, P. C.; VIEIRA, J. M. S. Primeira contribuição a sobrevivência de ovos e larvas de nematódeos de ovinos na pastagem, no Rio Grande do Sul. **Rev. Fac. Agron. Vet. Porto Alegre**, v. 6, n. 2, p. 95-103, 1963

GORDON, H.M. L.; WHITLOCK, H.N. A new technique for counting nematode egg in sheep faeces. *Journal of the Council for Scientific and Industrial Research*, New Delhi, 12(1): 50-52, feb.1939.

HART S. 2011. Effective and sustainable control of nematode parasites in small ruminants: The need to adopt alternatives to chemotherapy with emphasis on biologic control. **5° Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos**, João Pessoa, PB. (CD-ROM)

HERRERA-MANZANILLA, F. A.; OJEDA-ROBERTOS, N. F.; GONZÁLEZ-GARDUÑO, R.; CÁMARA-SARMIENTO, R.; TORRES-ACOSTA, J. F. J. Gastrointestinal nematode populations with multiple anthelmintic resistance in sheep farms from the hot humid tropics of Mexico. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 9, p. 29-33, 2017

HOSTE H.; TORRES-ACOSTA, J.F.J. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminants Research**. 77:159-173, 2008.

HOSTE H.; TORRES ACOSTA J. F. J. Non chemical control of helminths in ruminants: Adapting solutions for changing worms in a changing world. **Veterinary Parasitology**. v.180, p. 144-154, 2011.

HOUDIJK, J. G. M. Influence of periparturient nutritional demand on resistance to parasites in livestock. **Parasite Immunol**, v. 30, p.113-121, 2008.

HOUDIJK, J.G.M., KYRIAZAKIS, I., KIDANE, A., ATHANASIADOU, S. Manipulating small ruminant parasite epidemiology through the combination of nutritional strategies. **Vet. Parasitol**. v.186, p. 38-50, 2012.

JACKSON, F.; VARADY, M.; BARTLEY, D. J. Managing anthelmintic resistance in goats: can we learn lesson from sheep? **Small Rumin. Res**. v. 103, p. 3-9, 2012.

KAMINSKY, R., DUCRAY, P., JUNG, M., CLOVER, R., RUFENER, L., BOUVIER, J., WEBER, S.S., WENGER, A., WIELAND-BERGHAUSEN, S., GOEBEL, T., GAUVRY, N., PAUTRAT, F., SKRIPSKY, T., FROELICH, O., KOMOIN-OKA, C., WESTLUND, B., SLUDER, A., MÄSER, P. A new class of anthelmintics effective against drug-resistant nematodes. **Nature**. v. 452, p, 176-180, 2008

KENYON, F.; GREER, A.W.; COLES, G.C.; CRINGOLI, G.; PAPADOPOULOS, E.; CABARET, J.; BERRAG, B.; VARADY, M.; VAN WYK, J.A.; THOMAS, E.; VERCRUYSSSE, J.; JACKSON, F. The role of targeted selective treatments in the development of refugia-based approaches to the control of gastrointestinal nematodes of small ruminants. **Veterinary Parasitology** v. 164, p. 3-11, 2009

KLOOSTERMAN, A.; PARAMENTIER, H. K.; PLOEGER, H. W. Breeding cattle and sheep for resistance to gastrointestinal nematodes. **Parasitology Today**, vol. 8 p. 330-335, 1992.

LARA, D. M. Resistencia a los antihelmínticos: origen, desarrollo y control. **Rev Corpoica** v. 4, n.1, p. 55-71, 2013.

LAMB, J., ELLIOTT, T., CHAMBERS, M., CHICK, B. Broad spectrum anthelmintic resistance of *Haemonchus contortus* in northern NSW of Australia **Veterinary Parasitology**. v. 241, p. 48-51, 2017

- LEARMOUNT, J.; CALLABY, R.; TAYLOR, M. An observational study of ewe treatments at lambing on early infection in lambs on UK sheep farms. **Veterinary parasitology**, v. 253, p. 55-59, 2018.
- LEARMOUNT, J.; GETTINBY, G.; BOUGHTFLOWER, V.; STEPHENS, N.; HARTLEY, K.; ALLANSON, P.; GUTIERREZ, A. B.; PEREZ, D.; TAYLOR, M. Evaluation of 'best practice' (SCOPS) guidelines for nematode control on commercial sheep farms in England and Wales. **Veterinary parasitology**, v. 207, n. 3-4, p. 259-265, 2015.
- MALLMANN JÚNIOR, P. M.; RAIMONDO, R. F. S.; RIET-CORREA, B.; RODEGHERI, L. J.; SILVEIRA, A. G.; OLIVEIRA, B. S.; OBERST, E. R.; Resistência ao Monepantel em nematoides gastrintestinais multirresistentes em rebanhos ovinos no Rio Grande do Sul. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 5, p. 2059-2070, 2018.
- MARTINS, A.C., BERGAMASCO, P.L.F., FELIPPELLI, G., TEBALDI, J.H., DUARTE, M.M.F., 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**. n. 38, p. 231–238, 2017
- MARQUES, C. A. T.; SARAIVA, L. A.; TORREÃO, J. N. C.; SILVA, T. P. D.; BEZERRA, L. R.; EDVAN, R. L.; ARAÚJO, M. J.; NASCIMENTO, R. R. The use of targeted selective treatments on controlling gastrointestinal nematodes in different sheep categories under grazing system. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 3, p. 470-476, 2018.
- MEDEROS, A.E., RAMOS, Z., BANCHERO, G.E. First report of monepantel *Haemonchus contortus* resistance on sheep farms in Uruguay. **Parasit. Vectors**. v.7, p. 598, 2014.
- MEDEROS, A.; CARRACELAS, B.; LARA, S.; PIMENTEL, S.; BANCHERO, G. Situación actual de la resistencia a las drogas antihelmínticas en ovinos en Uruguay. **Rev. INIA Urug.** v. 44, p. 10-12, 2016.
- MEDINA-PÉREZ, P.; OJEDA-ROBERTOS, N. F.; REYES-GARCÍA, M.E., CÁMARA-SARMIENTO R., TORRES-ACOSTA, J.F.J. Evaluation of a targeted selective treatment scheme to control gastrointestinal nematodes of hair sheep under hot humid tropical conditions. **Small Ruminant Research**, v. 127, p. 86-91, 2015.
- MOLENTO, M. B. Parasite control in the age of drug resistance and changing agricultural practices. **Veterinary Parasitology**. v. 163, n. 3, p. 229-234, 2009.
- MOLENTO, M. B.; FORTES, F. S.; PONDELEKD, A. S, BORGES, F. A, CHAGAS, A. C. S.; TORRES-ACOSTA, J.F.J.; GELDHOF, P. Challenges of nematode control in ruminants: Focus on Latin America. **Veterinary Parasitology**. v. 180, p. 126–132. 2011.
- MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método FAMACHA como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n.4, p.1139-1145, 2004.

MUCHIUT, S. M.; FERNÁNDEZ, A. S.; STEFFAN, P. E.; RIVA, E.; FIEL, C. A. Anthelmintic resistance: Management of parasite refugia for *Haemonchus contortus* through the replacement of resistant with susceptible populations. **Veterinary parasitology**, v. 254, p. 43-48, 2018.

NOVARTIS, Zolvix®. Disponível em:

<[www.ah.novartis.com.au/livestock.producty/zolvix.html/section/470](http://www.ah.novartis.com.au/livestock.producty/zolvix.html/section/470)> Acessado em: 20 mai. 2014

O'CONNOR, L. J.; BROWN-WALKDEN S.W.; KAHN L. P. Ecology of the free-living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. **Veterinary Parasitology**. Austrália, 142:1-15, aug. 2006

OLIVEIRA, Plínio Aguiar de et al. Multiple anthelmintic resistance in Southern Brazil sheep flocks. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 26, n. 4, p. 427-432, 2017

PAOLINI, V., BERGEAUD, J.P., GRISEZ, C., PREVOT, F., DORCHIES, P., HOSTE, H., Effects of condensed tannins on goats experimentally infected with *Haemonchus contortus*. **Vet. Parasitol.** v.113, p. 253–261, 2003.

PEREIRA, C. S. **Avaliação da presença de resistência em um rebanho de ovino no município de Porto Velho**. 2011. Xii, 59 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2011.

PEREIRA, D.; FORMOSO, D.; DESCHENAUX, H.; DEL PINO, M.L.; CASTELLS, D.; PIAGGIO, J. Influencia de la relación ovino/vacuno y la carga ovina en la infestación parasitaria de los campos. **XLI Jornadas Uruguayas de Buiatría**. p. 97-102. 2013

PINHEIRO, A. C.; ECHEVARRIA, F. A. M.; BRANCO, F. P. J. A.; MACEDO, J. B. R. R. Descontaminação da pastagem de ovinos pelo pastoreio alternado com bovinos. In: Coletanea das pesquisas: medicina veterinária: parasitologia. Bagé: Embrapa – Centro Nacional de Pesquisas de Ovinos, v. 5, p. 275 – 278, 1987

POMROY W.E. **Anthelmintic resistance in New Zealand: a perspective on recent findings and options for the future**. N. Zeal. Vet. J. 54: 265-270, 2006.

RAMOS, F., PORTELLA, L. P., RODRIGUES, F. D. S., REGINATO, C. Z., CEZAR, A. S., SANGIONI, L. A., VOGEL, F. S. Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in sheep to monepantel treatment in central region of Rio Grande do Sul, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 38, n.1, p. 48-52, 2018.

RIET-CORREA, B.; RIET-CORREA F.; VILAR, S. S. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido nordestino: controle integrado das parasitoses gastrointestinais visando contornar a resistência anti-helmíntica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 33, n.7, p. 901-908, 2013.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; MENDEZ, M. D. C.; LEMOS, R. A. A. **Doenças de Ruminantes e Equinos**, 2. ed., São Paulo, p. 90, 2007

RINALDI, L.; CRINGOLI, G. Parasitological and pathophysiological methods for selective application of anthelmintic treatments in goats. **Small Ruminants Research**. v. 103, p. 18-22. 2012

ROBERTS F. H. S. & O'SULLIVAN J. P. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Australian Journal Agricultural Research*. 1:99-102, 1950.

ROSALINSKI-MORAES, F.; MINOZZO, J. C.; THOMAZ-SOCCOL, V. Produção de antígeno somático de *Haemonchus contortus* adultos e seu uso em ensaio imunoenzimático indireto para detecção de imunoglobulina G ovina. *Archives of Veterinary Science, Curitiba*, v. 13, n. 2, p.118-125, mar. 2008.

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

SANTIAGO, M.A.; BEVENENGA, S.F.; COSTA, U.C. Epidemiologia e controle da helmintose ovina no município de Itaquí-RS. **Pesq Agrop Bras**, v.11, p.1-7, 1976.

SALES, N., LOVE, S. Resistance of *Haemonchus* sp. to monepantel and reduced efficacy of a derquantel/abamectin combination confirmed in sheep in NSW Australia. **Veterinary Parasitology**. 228, 193–196, 2016.

SARGISON, N.D.; Pharmaceutical treatments of gastrointestinal nematode infection of sheep-future of anthelmintic drugs. **Veterinary Parasitology**. n. 189, p.79-84, 2012

SCZESNY-MORAES, E. A., BIANCHIN, I., SILVA, K. F. D., CATTO, J. B., HONER, M. R., PAIVA, F. Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in sheep, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, 229-236, 2010.

SEBASTIANO, R. S.; TORRES, S.; KEADY, T. W. J.; HANRAHAN, J. P.; GOOD, B. Can the amount of digestible undegraded protein offered to ewes during late pregnancy affect the performance and immune response of their offspring to gastrointestinal nematodes? **Veterinary parasitology**. v. 236, p. 42-50, 2017.

SCOTT, I., POMROY, B., PAUL, K., GREG, S., BARBARA, A., MOSS, A. Lack of efficacy of monepantel against *Teladorsagia circumcincta* and *Trichostrongylus colubriformis*. **Veterinary Parasitology**, v. 198, p. 166–171, 2013.

SOTO-BARRIENTOS, N.; CHAN-PÉREZ, J.I., ESPAÑA-ESPAÑA, E.; NOVELO-CHIB, L.K.; PALMA-ÁVILA, I.; CEBALLOS-MENDOZA, A.C.; SARABIA-HERNÁNDEZ, J.A.; SANTOS-RICALDE, R.H.; CÁMARA-SARMIENTO, R.; TORRES-ACOSTA, J.F.J. Comparing body condition score and FAMACHA© to identify hair-sheep ewes with high faecal egg counts of gastrointestinal nematodes in farms under hot tropical conditions. **Small Ruminant Research**, v. 167, p. 92-99, 2018.

SOULSBY, E.J.L. The evasion of the immune response and immunological unresponsiveness: parasitic helminth infections. **Immunology Letters**, v.16, p.315- 320, 1987.

SOUZA, F. M. **Emprego do método Famacha® no controle de verminose ovina**. 2010. 28 p. Trabalho de Conclusão de Graduação – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/38859>>. Acesso em: 10/05/2019

STEAR, M. J.; BAIRDEN, K.; BISHOP, S. C.; BUITKAMP, J.; DUNCAN, J. L.; GETTINBY, G.; MCKELLAR, Q. A.; PARK, M.; PARKINS, J. J.; REID, S. W. J.; STRAINS, S.; MURRAY M. The genetic basis of resistance to *Ostertagia circumcincta* in lambs. **Vet. J.** v. 154. p. 111-119, 1997.

STROMBERG, B. E. Environmental factors influencing transmission. **Veterinary Parasitology**, v. 72, p. 247–264, 1997.

TAYLOR, E. L. Seasonal fluctuation in the number of eggs of trichostrongylid worms in the faeces of ewes. **J Parasitol**; v. 21, p. 175-179, 1935

TORRES-ACOSTA, J. F. J.; MENDOZA-DE-GIVES, P.; AGUILAR-CABALLERO, A. J.; CUÉLLAR-ORDAZ, J. A. Anthelmintic resistance in sheep farms: update of the situation in the American continent. **Veterinary parasitology**. v. 189, n.1, p. 89-96, 2012

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCA, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabarra- Koogan, 306p, 1990.

VAN DEN BROM, R., MOLL, L., KAPPERT, C., VELLEMA, P. Haemonchus contortus resistance to monepantel in sheep. **Veterinary parasitology**, v. 209, n.3-4, p. 278-280, 2015.

VAN WYK, J. A.; STENSON, M. O.; VAN DER MERWE, J. S.; VORSTER, R. J.; VILJOEN, P. G. Anthelmintic resistance in South Africa: surveys indicate an extremely serious situation in sheep and goat farming. **J. Vet. Res.** v. 66, n.4, p. 273-284, 1999.

VAN WYK, J.A. Refugia-overlooked as perhaps the most important factor concerning the development of anthelmintic resistance. **Onderstepoort J. Vet. Res.** v. 68, p. 55–57, 2001.

VAN WYK, J.A.; BATH, G. F. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Vet. Res.** v. 33, p. 509-529, 2002.

VAN WYK, J.A., HOSTE, H., KAPLAN, R.M., BESIER, R.B. Targeted selective treatment for worm management - how do we sell rational programs to farmers? **Vet. Parasitol.** 139, 336–346, 2006.

VERÍSSIMO, C. J.; NICIURA, S. C. M.; ALBERTI, A. L. L.; RODRIGUES, C. F. C.; BARBOSA, C. M. P.; CHIEBAO, D. P.; DA COSTA, R. L. D. Multidrug and multispecies resistance in sheep flocks from São Paulo state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 187, n.1-2, p. 209-216, 2012.

YAMAMOTO, S. M.; DE MACEDO, F. D. A. F.; GRANDE, P. A.; MARTINS, E. N.; ZUNDT, M.; MEXIA, A. A.; NIETO, L. M. Produção e contaminação por helmintos parasitos de ovinos, em forrageiras de diferentes hábitos de crescimento. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 26, n.3, p. 379-384, 2004.