TATIANA LOUISE GAZDA

DISTRIBUIÇÃO DE LARVAS DE NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS DE OVINOS EM PASTAGENS TROPICAIS E TEMPERADAS

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área de Concentração: Patologia Animal.

Orientadora:
Profª Drª Vanete Thomaz Soccol – UFPR

Co-Orientadores:
Prof. Dr. João Ricardo Dittrich – UFPR
Profª Drª Alda Lúcia Gomes Monteiro – UFPR

CURITIBA

2006

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

UFPR

PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada **"DISTRIBUIÇÃO DE LARVAS DE NEMATÓDEOS PARASITOS DE OVINOS EM PASTAGENS TROPICAIS E TEMPERADAS"** apresentada pela Mestranda **TATIANA LOUISE GAZDA**, declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o Art. 78 da Resolução nº 62/03–CEPE/UFPR, que considerou a candidata aprovada para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Patologia Veterinária.

Curitiba, 29 de novembro de de 2006.

Profa. Dra. Vanete Thomaz Soccol
Presidente/Orientadora

Profa. Dra. Alda Lúcia Gomes Monteiro
Membro

Prof. Dr. Milton Hissashi Yamamura
Membro

Dedico este trabalho

Ao meu grande amigo e companheiro de todos os momentos Ricardo Guimarães Piazzetta.

Aos meus pais Mário Roberto Gazda e Rita Clara Gazda.

À minha avó Regina Duwe.

A todos os amigos que fiz durante minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Professora Doutora Vanete Thomaz Soccol pela oportunidade e honra de ser sua aluna orientada e compartilhar de seus inestimáveis conhecimentos e também por servir de exemplo de dedicação e competência a todos os alunos que pretendem seguir carreira nas áreas da docência e pesquisa.

Agradeço ao Professor Doutor João Ricardo Dittrich, co-orientador deste trabalho, por sua valiosa cooperação e sugestões para a realização dos experimentos, por compartilhar seus conhecimentos, por sua inestimável amizade e por ser um exemplo para seus orientados e co-orientados.

Agradeço à Professora Doutora Alda Lúcia Gomes Monteiro, co-orientadora e responsável pelo Setor de ovinocultura do CEEx Canguiri – UFPR pela oportunidade de trabalho em conjunto e pela inestimável colaboração e dedicação que tornaram possível a realização das avaliações a campo.

Ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Veterinárias, nas pessoas de seu coordenador Marson Warpechowski e vice-coordenadora Rosangela Locatelli Dittrich, pela oportunidade de aperfeiçoamento profissional e científico.

Às estagiárias do Curso de Zootecnia – UFPR Wiolene Montanari Nordi, Susana Gilaverte e Carolina Gasperin pela colaboração nas coletas e processamento das amostras além da grande amizade.

Ao médico veterinário Maurício Oikawa pela amizade e pelo incentivo inicial.

À estagiária do Curso de Medicina Veterinária – UFPR Caroline Ramos da Rosa Bellon pela grande colaboração no Laboratório de Parasitologia Animal e amizade.

Aos estagiários do Curso de Zootecnia -UFPR Rafael Fagundes Olienick, Sérgio Rodrigo Fernandes e aos estagiários do Curso de Agronomia - UFPR Milton Miro Willms e Hugo Von Linsingen Piazzetta pelo valioso auxílio prestado nas avaliações de campo e na manutenção dos experimentos.

Às então estagiárias do Curso de Medicina Veterinária – UFPR Rosangela Rodrigues dos Santos e Fabiana Marinelli da Rocha pela inestimável ajuda para a realização dos experimentos e pela grande amizade.

À estagiária do Curso de Medicina Veterinária – UFPR Maria Ângela Machado Fernandes e à médica veterinária Ticiany Dias Ribeiro pela importante ajuda durante os experimentos e pela grande amizade.

Às estagiárias do Curso de Zootecnia – UEPG Adriani Gomes Babi e Andréia Mabel Baniski.

Aos estagiários do Curso de Zootecnia – UFPR Mariana Klank, Pâmela Alves e Miguel Henrique de Almeida Santana pela colaboração em dias de avaliação.

Aos funcionários do CEEx Canguiri - UFPR Sérgio Salamei, João Salamei, Irani Salamei, Vitor dos Santos, Miguel Morais, Silo Lessa e Mauro Souza pela grande ajuda no manejo dos animais e das áreas e pela amizade.

Ao diretor do CEEx Canguiri Professor Doutor Luimar Perly pelo apoio logístico durante os experimentos.

Às Professoras Doutoras Edilene Alcântara de Castro e Rosângela Clara Paulino e às tecnologistas do Laboratório de Parasitologia Animal Luciane Mara Henning dos Santos e Juliana Tracz Pereira pelo suporte laboratorial, científico, além da amizade e companhia.

Aos companheiros de Laboratório Doutora Samira Chahad Ehlers, Fernanda Rosalinski Moraes, Nelson Fernandes, Silvana Alban, Viviane Milczewski, Cristina Sotomaior e Soraia Gilber pela companhia e amizade.

Ao grande colaborador voluntário dos experimentos e segurança do setor de ovinocultura, Carlinhos.

Ao Professor Doutor Aguinaldo José do Nascimento pelo auxílio estatístico.

À querida Marlene Maria Santos pelo suporte técnico doméstico.

À Regina Celi Guimarães Piazzetta, Cleto Piazzetta e Giovana Guimarães Piazzetta por todo carinho, incentivo e amizade.

Aos meus queridos pais Mario Roberto Gazda e Rita Clara Gazda pelo apoio e dedicação que tornaram possível a realização de mais uma etapa em minha vida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão de bolsa de estudos.

A todos os membros de minha família e amigos que me motivaram a prosseguir na carreira acadêmica, mas agradeço principalmente ao médico veterinário Ricardo Guimarães Piazzetta, meu melhor amigo e sem dúvida meu maior incentivador.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS ..... **x**

LISTA DE FIGURAS ..... **xiii**

LISTA DE QUADROS ..... **xiv**

RESUMO ..... **xv**

ABSTRACT ..... **xvi**

1. INTRODUÇÃO **1**

2. OBJETIVOS **4**

2.1 OBJETIVO GERAL 4

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA **5**

3.1 NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS TRICOSTRONGILÍDEOS DE IMPORTÂNCIA NA PRODUÇÃO DE OVINOS 8

3.1.1. Parasitos abomasais 8

a) *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803) 8

b) *Teladorsagia* spp. (Andreeva e Satubaldin, 1954) e *Ostertagia* spp. (Ransom, 1907) 10

c) *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1879) 11

3.1.2 Parasitos de intestino delgado 12

a) *Trichostrongylus colubriformis* (Giles, 1892) 12

b) *Cooperia* spp. (Ransom, 1907) 14

c) *Nematodirus* spp. (Ransom, 1907) 15

3.2 CICLO BIOLÓGICO E ASPECTOS IMPORTANTES DOS NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS DE OVINOS 16

3.3 ASPECTOS RELEVANTES NA EPIDEMIOLOGIA DA VERMINOSE OVINA 18

3.3.1 Influência do ambiente sobre as larvas de helmintos gastrintestinais 18

3.3.2 Movimentação larval e exposição ao hospedeiro 21

3.3.3 Manejo de pastagens e influência sobre a epidemiologia da verminose ovina..... 24

3.3.3.1 Pastejo integrado de ovinos e bovinos..... 25

3.3.3.2 Rotação de pastagens……... 26

3.3.3.3 Restrição do pastejo aos ovinos..... 26

3.3.3.4 Contaminação de pastagens por larvas de helmintos parasitas de ovinos..... 27

4. MATERIAL E MÉTODOS..... 29

4.1 Local e época dos experimentos..... 29

4.2 Espécies forrageiras…… 29

4.3 EXPERIMENTO 1 – INVERNO 2003……... 30

4.3.1 Área experimental…….. 30

4.3.2 Delineamento experimental…….. 30

4.3.3 Tratamentos…… 30

4.3.4 Animais……. 32

4.3.5 Avaliações Parasitológicas nas Pastagens……. 33

4.3.6 Avaliações de infecção parasitária nos animais..... 35

4.4 EXPERIMENTO 2 – VERÃO 2004 36

4.4.1 Área experimental…….. 36

4.4.2 Delineamento experimental……..... 36

4.4.3 Tratamentos…… 37

4.4.4 Animais……. 39

4.4.5 Avaliações Parasitológicas nas Pastagens…… 39

4.4.6 Avaliações de infecção parasitária nos animais..... 40

4.5 Condições climáticas..... 41

4.6 Análise estatistica..... 43

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 44

5.1 EXPERIMENTO 1 – INVERNO 2003…… 44

5.1.1 Pesquisa de larvas de helmintos gastrintestinais de ovinos em pastagens de inverno..... 44

5.1.2 Avaliação da infecção parasitária dos animais em pastagens de inverno..... 50

5.1.3 Condições climáticas e correlações com a epidemiologia da verminose ovina durante o inverno..... 53

5.2 EXPERIMENTO 2 – VERÃO DE 2004…… 56

5.2.1 Pesquisa de larvas de helmintos gastrintestinais de ovinos em pastagens de verão..... 56

5.2.2 Avaliação da infecção parasitária dos animais em pastagens de verão..... 63

5.2.3 Condições climáticas e correlações com a epidemiologia da verminose ovina durante o verão..... 68

6. CONCLUSÃO..... 71

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 73

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PERÍODO DAS AVALIAÇÕES NO INVERNO DE 2003..... 34

TABELA 2 - ALTURA MÉDIA DA PASTAGEM NOS DIFERENTES TRATAMENTOS DURANTE O VERÃO .....……... 38

TABELA 3 - PERÍODO DAS AVALIAÇÕES NO VERÃO DE 2004..... 40

TABELA 4 - MÉDIA DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS, NAS DIFERENTES ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE INVERNO, POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})……. 44

TABELA 5 - MÉDIA DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS, NOS DIFERENTES TRATAMENTOS DURANTE O INVERNO, POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})..... 45

TABELA 6 - MÉDIA DE LARVAS DE HELMINTOS ENCONTRADAS NA FRAÇÃO INFERIOR E SUPERIOR, DAS ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE INVERNO, POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})..... 46

TABELA 7 - MÉDIAS DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE MATÉRIA SECA NOS DIFERENTES TRATAMENTOS E RESPECTIVOS ESTRATOS - INVERNO.. 48

TABELA 8 - NÚMERO MÉDIO DE LARVAS DE HELMINTOS (L.g MS^{-1}) NOS TRATAMENTOS E ESTRATOS SUPERIOR (SUP) E INFERIOR (INF), NAS COLETAS DO INVERNO..... 48

TABELA 9 - PORCENTAGEM DE LARVAS DE NEMATÓDEOS RECUPERADAS DA PASTAGEM DE AVEIA IDENTIFICADAS POR GÊNERO..... 49

TABELA 10 - PORCENTAGEM DE LARVAS DE NEMATÓDEOS RECUPERADAS DA PASTAGEM DE AZEVÉM IDENTIFICADAS POR GÊNERO..... 50

TABELA 11 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS NAS DIFERENTES FORRAGEIRAS DE INVERNO..... 51

TABELA 12 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS NOS DIFERENTES TRATAMENTOS – INVERNO..... 51

TABELA 13 - NÚMERO DE ANIMAIS TRATADOS INDIVIDUALMENTE POR TRATAMENTO AO LONGO DO EXPERIMENTO DE INVERNO..... 53

TABELA 14 - DADOS CLIMÁTICOS NO MOMENTO DAS COLETAS DA AVEIA, ENTRE 7 E 10 HORAS..... 54

TABELA 15 - DADOS CLIMÁTICOS NO MOMENTO DAS COLETAS DO AZEVÉM, ENTRE 7 E 10 HORAS..... 54

TABELA 16 - DADOS CLIMÁTICOS DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL DO INVERNO, ENTRE 12/07/2003 E 13/09/2003..... 54

TABELA 17 - MÉDIA DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS ENCONTRADAS NAS DIFERENTES ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE VERÃO ESTUDADAS POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})..... 57

TABELA 18 - MÉDIA DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS, ENCONTRADAS NOS DIFERENTES TRATAMENTOS DURANTE O VERÃO, POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})…..... 58

TABELA 19 - MÉDIA DE LARVAS ENCONTRADAS NA FRAÇÃO INFERIOR E SUPERIOR DAS DIFERENTES ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE VERÃO POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})..... 59

TABELA 20 - MÉDIAS DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE MATÉRIA SECA ENCONTRADAS NOS DIFERENTES TRATAMENTOS E OS RESPECTIVOS ESTRATOS, DURANTE O VERÃO..... 60

TABELA 21 - NÚMERO MÉDIO DE LARVAS (g M.S.) NOS TRATAMENTOS E ESTRATOS SUPERIOR (SUP) E INFERIOR (INF), NAS DIFERENTES COLETAS DO VERÃO.. 61

TABELA 22 - PORCENTAGEM DE LARVAS DE NEMATÓDEOS RECUPERADAS DA PASTAGEM DE PENSACOLA IDENTIFICADAS POR GÊNERO..... 63

TABELA 23 - PORCENTAGEM DE LARVAS DE NEMATÓDEOS RECUPERADAS DA PASTAGEM DE ARUANA IDENTIFICADAS POR GÊNERO..... 63

TABELA 24 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS NAS DIFERENTES FORRAGEIRAS DE VERÃO..... 64

TABELA 25 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS NOS DIFERENTES TRATAMENTOS DO VERÃO..... 64

TABELA 26 - NÚMERO DE ANIMAIS TRATADOS INDIVIDUALMENTE POR TRATAMENTO AO LONGO DO EXPERIMENTO DO VERÃO..... 67

TABELA 27 - DADOS CLIMÁTICOS NO MOMENTO DA COLETA DA PENSACOLA E DA ARUANA, ENTRE 7 E 10 HORAS..... 69

TABELA 28 - DADOS CLIMÁTICOS DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL DO VERÃO, ENTRE 17/01/2004 E 27/03/2004..... 69

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CICLO BIOLÓGICO DOS TRICOSTRONGILÍDEOS..... 17

FIGURA 2 - ÁREA EXPERIMENTAL COM PASTAGEM DE AVEIA..... 32

FIGURA 3 - ÁREA EXPERIMENTAL COM PASTAGEM DE AZEVÉM..... 32

FIGURA 4 - ANIMAIS SUFFOLK PO UTILIZADOS NO EXPERIMENTO.... 33

FIGURA 5 - ESQUEMATIZAÇÃO DO HÁBITO DE PASTEJO DE OVINOS: REMOÇÃO DE 50% SUPERIOR DA PLANTA. FONTE: CARVALHO, 1997……..... 34

FIGURA 6 - ÁREA EXPERIMENTAL COM AS DIFERENTES ALTURAS DA PENSACOLA……..... 38

FIGURA 7 - ÁREA EXPERIMENTAL COM AS DIFERENTES ALTURAS DA ARUANA……..... 38

FIGURA 8 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DE TEMPERATURA (°C) E RADIAÇÃO SOLAR (W/m^2) NO INTERVALO DE UM ANO, NO PERÍODO DOS DOIS EXPERIMENTOS, ABRIL DE 2003 A ABRIL DE 2004..... 42

FIGURA 9 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DE PRECIPITAÇÃO (mm^3) E UMIDADE RELATIVA DO AR (%) NO INTERVALO DE UM ANO, NO PERÍODO DOS DOIS EXPERIMENTOS, ABRIL DE 2003 A ABRIL DE 2004……..... 42

FIGURA 10 - NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE M.S. NO ESTRATO PASTEJADO (SUPERIOR), NO DECORRER DO EXPERIMENTO - TRATAMENTO AVEIA 5%..... 49

FIGURA 11 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS DO TRATAMENTO AVEIA 5% AO LONGO DO PERÍODO EXPERIMENTAL..... 52

FIGURA 12 - MÉDIAS MENSAIS DO NÚMERO DE OVOS DE HELMINTOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS MANTIDOS NAS PASTAGENS DE AVEIA E AZEVÉM, ANALISANDO-AS COM OS DADOS DE PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3) DO PERÍODO……..... 55

FIGURA 13 - MÉDIAS MENSAIS DO NÚMERO DE OVOS DE HELMINTOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS E MÉDIAS MENSAIS DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE MATÉRIA SECA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ANALISANDO-AS COM OS DADOS DE PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3) DO PERÍODO……..... 56

FIGURA 14 - NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE M.S. NO ESTRATO PASTEJADO (SUPERIOR), NO DECORRER DO EXPERIMENTO - TRATAMENTO PENSACOLA 5%..... 62

FIGURA 15 - NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE M.S. NO ESTRATO PASTEJADO (SUPERIOR), NO DECORRER DO EXPERIMENTO, DO TRATAMENTO ARUANA 9%..... 62

FIGURA 16 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS DO TRATAMENTO PENSACOLA 5% AO LONGO DO PERÍODO EXPERIMENTAL..... 65

FIGURA 17 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS DO TRATAMENTO ARUANA 9% AO LONGO DO PERÍODO EXPERIMENTAL..... 66

FIGURA 18 - MÉDIAS MENSAIS DO NÚMERO DE OVOS DE HELMINTOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS MANTIDOS NAS PASTAGENS DE PENSACOLA E ARUANA, ANALISANDO-AS COM OS DADOS DE PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3) DO PERÍODO..... 70

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - EFETIVO DO REBANHO OVINO BRASILEIRO, DA REGIÃO SUL E DO PARANÁ NO ANO DE 2004..... 1

RESUMO

Os parasitos gastrintestinais são um grande obstáculo à ovinocultura diminuindo significativamente sua produtividade. O quadro atual de combate a essas parasitoses é desanimador, em decorrência do aparecimento de resistência dos parasitos aos vários princípios ativos. O controle eficaz de helmintos gastrintestinais está intrinsecamente ligado à dinâmica populacional dos parasitos dentro e fora do hospedeiro, logo há a necessidade de identificar o comportamento das fases larvais de helmintos em diferentes espécies forrageiras, com diferentes ofertas de matéria seca, em diferentes estações do ano. O experimento foi realizado no CEEx do Cangüiri, pertencente à UFPR, no período do inverno de 2003 e no verão de 2004. Foram utilizadas duas forrageiras de inverno: Aveia preta (*Avena strigosa*) e Azevém (*Lolium multiflorum*), e duas de verão: Pensacola (*Paspalum saurae*) e Aruana (*Panicum maximum*). Os tratamentos foram compostos por duas ofertas de matéria seca de cada espécie forrageira. Os animais utilizados foram borregas da raça Suffolk, sete para cada tratamento. A cada quinze dias foram coletadas amostras de pastagem dos piquetes, estratificadas em fração superior e inferior e então enviadas para análise laboratorial e posterior contagem e identificação das larvas de helmintos recuperadas. Os animais foram acompanhados quinzenalmente através de exames coproparasitológicos. O Azevém (104,53 L.g MS^{-1}) apresentou maior ($p<0,05$) contaminação por larvas de helmintos por grama de matéria seca (L.g MS^{-1}) que a Aveia (24,6 L.g MS^{-1}). Entre os animais mantidos em diferentes ofertas de forragem de Aveia e Azevém não foi observada diferença ($p>0,05$) em relação à carga parasitária. Porém, observou-se que no tratamento de Aveia de menor oferta de forragem para os animais, houve tendência de aumento linear com o tempo no número de ovos de helmintos por grama de fezes dos animais e no número de larvas de helmintos por grama de matéria seca no estrato pastejado da pastagem. A quantidade de larvas de parasitos, nas pastagens avaliadas, no período do verão, Pensacola (10,8 L.g MS^{-1}) e Aruana (8,83 L.g MS^{-1}), foi semelhante ($p>0,05$). No entanto, observou-se uma maior ($p<0,05$) infestação por larvas de helmintos nos tratamentos de menor oferta de forragem em relação aos de maior oferta em ambas forrageiras estudadas para esse período. Os animais dos tratamentos de menor oferta de forragem em ambas as espécies forrageiras de verão, apresentaram valores maiores ($p<0,05$) de OPG, em comparação aos tratamentos de maior oferta de forragem. Os animais em pastejo de Pensacola com menor oferta de forragem apresentaram tendência de aumento do OPG e da contaminação do estrato superior da pastagem por larvas de helmintos ao longo do período experimental. No entanto, os animais mantidos no piquete de Aruana com maior oferta de pastagem apresentaram tendência de decréscimo no OPG ao longo das avaliações, mesma tendência observada para a contaminação da pastagem nessa área. Os animais mantidos em maior oferta de Aruana apresentaram menor número ($p<0,05$) de desverminações individuais em relação aos demais tratamentos. Pastagens com baixa oferta de forragem e alta lotação proporcionam aumento da contaminação da pastagem e conseqüentemente dos animais, aspecto que leva os produtores à utilização de tratamentos múltiplos, provoca incremento dos custos de produção e induz ao desenvolvimento de resistência dos parasitos às drogas anti-helmínticas.

Palavras chave: ovinos, pastagens, nematódeos gastrintestinais, Trichostrongylidae, larvas.

ABSTRACT

The gastrointestinal nematodes are related to several losses in sheep breeding all over the world. Adequate strategies to deal are needed because the natural susceptibility of sheep to roundworms and resistance to anthelmintic drugs presented by the parasites to active. An efficient control is directly related to the knowledge of the larvae population dynamics inside and outside the host. This way is needed to study the dynamic behavior of exogenous larval phases of nematodes in different pasture plants and correlate them with the growth and behavior over the year. This study was carried out at Experimental Station of Canguiri of the Universidade Federal do Paraná, located in Pinhais, Paraná State, Brazil. Were released two evaluations, in winter of 2003 and in summer season of 2004. In winter were adopted Black oat (*Avena strigosa*) e Ryegrass (*Lolium multiflorum*) and in the summer season were adopted Pensacola grass (*Paspalum saurae*) and Aruana grass (*Panicum maximum*). The treatments of the experiments were composed by two different dry matter offers for each pasture plant. The animals corresponded to Suffolk lambs, seven in each treatment. The collection of pasture was made every fifteen days and the samples were separated into superior and inferior fractions and sent for analysis to the Veterinary Parasitology Laboratory of UFPR for counting and identification of parasites larvae. The lambs were evaluated in each fifteen days adopting parasitological tests. Ryegrass (104,53 L.g MS^{-1}) presented higher ($p<0,05$) contamination by helminths larvae per dry matter gram (L.g MS^{-1}) than Black oat forage (24,6 L.g MS^{-1}). The animals maintaned in different dry matter offers of Ryegrass and Black oat did not presented difference ($p>0,05$) between the worm burden. Otherwise it was observed in the treatment of lower dry matter offer of Black oat a trend of linear increase in number of faecal egg count (FEC) and in the amount of helminth larvae for dry matter gram in the superior part of plant. The amount of parasite larvae in pasture evaluated in the summer season, Pensacola grass (10,8 L.g MS^{-1}) and Aruana grass (8,83 L.g MS^{-1}) was similar ($p>0,05$). However it was observed higher ($p<0,05$) infestation by helminth larvae into smaller offer of forage related to superior offer for both forage plants studied in this season. Animals in the smaller offer of dry matter for both summer forages presented superior averages ($p<0,05$) of FEC compared to higher pasture dry matter offer. The lambs grazing in Pensacola grass with smaller dry matter offer of forage presented a trend of increasement of FEC and contamination by infective larvae of superior part of plant along with the experiment time. Otherwise, lambs maintained in the higher dry matter offer of Aruana grass presented trend of decreasing in FEC along with evaluations time, the same trend observed for contamination of pasture in this area. Lambs maintained in higher dry matter offer of Aruana grass presented smaller quantities ($p<0,05$) of individual deworming administration related to other treatments. Pasture with small forage dry matter offer and high stocking rate could increase the contamination of pasture and worm burden in the animals, fact that leads the breeders to indiscriminate adoption of antihelmintic drugs, higher costs of production and development of resistance by parasites to active principles.

Keywords: sheep, pasture, gastrointestinal nematodes, Trichostrongylidae, larvae.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil a ovinocultura tem se mostrado como atividade promissora para médios e pequenos produtores por permitir a criação de animais em menores extensões de terra e possibilitar incremento da renda desses produtores.

A produção de carne ovina brasileira tem se mantido abaixo do potencial de consumo nacional, no entanto, observa-se que o mercado interno é de grande aceitabilidade e está em expansão, o que estimula o interesse pela criação de ovinos e favorece a organização de sua cadeia produtiva (FERNANDES e OLIVEIRA, 2001).

O efetivo do rebanho ovino brasileiro e do Estado do Paraná está representado no Quadro 1.

QUADRO 1 – EFETIVO DO REBANHO OVINO BRASILEIRO, DA REGIÃO SUL E DO PARANÄ NO ANO DE 2004

Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho	
Variável = Efetivo dos rebanhos (Cabeças)	
Tipo de rebanho = Ovino	
Ano = 2004	
Brasil, Região Geográfica, Unidade da Federação e Mesorregião Geográfica	
Brasil	15.057.838
Sul	4.515.766
Paraná	488.142
Noroeste Paranaense – PR	50.794
Centro Ocidental Paranaense – PR	11.105
Norte Central Paranaense – PR	60.251
Norte Pioneiro Paranaense – PR	21.802
Centro Oriental Paranaense – PR	64.296
Oeste Paranaense – PR	45.467
Sudoeste Paranaense – PR	40.015
Centro-Sul Paranaense – PR	113.503
Sudeste Paranaense – PR	44.915
Metropolitana de Curitiba – PR	35.994

FONTE: IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal, 2004.

Atualmente os parasitas gastrintestinais são um grande obstáculo à ovinocultura fazendo com que o resultado produtivo muitas vezes não corresponda ao potencial da espécie. Os principais parasitos gastrintestinais pertencem à família Trichostrongylidae e podem ser denominados como tricostrongilídeos. São eles: *Haemonchus* sp., *Trichostrongylus* sp., *Cooperia* sp., *Ostertagia* (*Teladorsagia*) spp. e *Nematodirus* sp., estes são responsáveis por prejuízos econômicos na ovinocultura de diversos países tropicais e temperados (BAKER, 1996).

Os resultados obtidos em relação ao combate a essas parasitoses são desanimadores, em decorrência do aparecimento de resistência dos parasitos aos vários princípios ativos dos fármacos adotados (WALLER *et al.*, 1996). No Estado do Paraná, esta resistência chegou ao ponto de não existir vermífugo capaz de combater os parasitos em algumas propriedades (THOMAZ-SOCCOL *et al.*, 1996; 2004).

Segundo a literatura, apenas 5% da população dos endoparasitos localizam-se dentro de seus hospedeiros, os 95% restantes encontram-se no meio sob a forma de ovos e/ou estágios larvais (BOWMAN *et al*., 2003). A sobrevivência das larvas de nematódeos parasitas no pasto pode variar de 100 a 210 dias como demonstrado para a espécie bovina (RAMOS *et al.*, 1993) e de seis meses ou mais no caso de ovinos (SOUTHCOTT *et al.*,1976; DONALD *et al.,* 1978). Sendo assim, é necessário buscar novas alternativas de controle parasitário. Nesse contexto, pesquisas sobre a interação animal x helmintos x pastagens são necessárias.

A eficiência do controle dos helmintos gastrintestinais está intrinsecamente ligada à dinâmica populacional dos parasitos dentro e fora do hospedeiro, e há necessidade de se identificar o comportamento das fases larvais de helmintos em

diferentes espécies forrageiras, com diferentes ofertas de matéria seca, em diferentes estações do ano.

A precipitação pluviométrica, a umidade e a temperatura do ambiente são fatores importantes no maior ou menor desenvolvimento e migração de larvas infectantes na pastagem (RAMOS e PALOSCHI, 1986), mas outros fatores como o manejo dos animais e das pastagens têm igual importância no maior ou menor grau de infecção parasitária dos animais (SANTOS *et al*., 2003).

Para ovinos, em regiões subtropicais, ainda são poucos os dados referentes à disponibilidade de larvas infectantes na pastagem ao longo do ano, que depende de fatores como condições climáticas regionais, sazonalidade, espécie forrageira e comportamento ingestivo dos ovinos. O conjunto de condições climáticas de cada região é uma importante variável que exerce influência direta no ambiente, e dessa maneira pode ou não favorecer a sobrevivência das fases de vida livre dos parasitos.

O objetivo deste trabalho foi conhecer a dinâmica das larvas de nematódeos de ovinos em pastagens de verão e inverno de maneira a obter dados para a elaboração de estratégias de controle que visem à prevenção da infecção ou redução do contato dos helmintos com os ovinos em pastagens, para que se utilize a forragem de forma adequada e adote-se o mínimo de medicação anti-helmíntica, conseqüentemente evitem-se perdas produtivas e obtenha-se menor custo de produção.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi conhecer a dinâmicas das larvas de nematódeos parasitos de ovinos em pastagens de verão e inverno, com diferentes ofertas de matéria seca de forragem.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a contaminação natural de pastagens de verão e de inverno por larvas de helmintos patogênicos para ovinos;
- Avaliar a contaminação larval em forragens com diferentes ofertas de matéria seca;
- Identificar possíveis limitações na ingestão de larvas infectantes de helmintos gastrintestinais originadas pelas diferentes espécies e/ou ofertas de pastagens;
- Verificar a carga parasitária dos animais submetidos a duas ofertas de pastagens tropicais e temperadas;
- Identificar os gêneros de helmintos gastrintestinais presentes nas pastagens;
- Avaliar a carga parasitária dos animais e contaminação larval da pastagem em condições climáticas distintas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com base em achados arqueológicos de cerca de 11000 anos acredita-se que a ovinocultura tenha sido a primeira indústria agropecuária da humanidade (MAIJALA, 1997).

O ovino ancestral (*Ovis orientalis*, mouflon asiático) possuía comportamento migratório, como observa-se em ruminantes selvagens da atualidade. Ao longo do ano percorria uma determinada rota em busca de alimento e proteção contra as intempéries. A grande extensão de áreas de pastagens disponíveis a esses animais possibilitava comportamento nutricional seletivo na busca de pastagens com menor contaminação por fezes, situação observada até os dias atuais para ruminantes selvagens (VAN DER WAL *et al.*, 2000).

Desde o início da domesticação até o século XV, os ovinos eram criados em grandes áreas, e apresentavam comportamento de pastoreio migratório em busca de pastagens de melhor qualidade. No século XV, os europeus iniciaram os trabalhos com pastagens cultivadas de gramíneas e leguminosas e a utilização de tubérculos para suplementação alimentar (ESMINGER, 1970). Este fato é determinante na modificação dos hábitos dos ovinos, pois pastagens cultivadas permitem maior taxa de lotação e tornam desnecessários longos deslocamentos em busca de forragens. A oferta de alimento abundante favorece programas de seleção de animais mais produtivos. Esses primeiros programas de seleção foram realizados em regiões de clima temperado, onde o inverno rigoroso determina um controle natural das infecções parasitárias (SOUZA, 1997).

A introdução de ovinos, originalmente advindos de regiões temperadas ou desérticas, em regiões distintas da sua origem e seleção determinou um processo de

adaptação dos animais e de seus parasitas. As regiões de clima tropical, subtropical ou temperado brando e muitas vezes com alta umidade, a priori, não puderam ser consideradas como ideal para a criação intensiva de ovinos, mas apresentaram-se extremamente favoráveis para a proliferação de determinados gêneros de parasitas (SOUZA, 1997).

As doenças de origem parasitária são responsáveis por prejuízos econômicos em rebanhos comerciais das mais diversas regiões geográficas e de diferentes níveis de desenvolvimento. Dentre os parasitos prejudiciais à ovinocultura destacam-se os nematódeos gastrintestinais, cujos principais gêneros são *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Nematodirus*, pertencentes à família Trichostrongylidae (LEIPER, 1912).

As características da doença provocada por helmintos tricostrongilídeos de ruminantes são determinadas por diversos fatores como a susceptibilidade do hospedeiro, a quantidade de larvas infectantes acumuladas nas pastagens e o número de larvas hipobióticas (RADOSTITS *et al*., 2002).

Esses parasitos estão associados a perdas produtivas e doença clínica em ruminantes com baixo aproveitamento nutricional, redução da conversão alimentar, reduzido ganho ponderal, déficit na produção de carne, lã e leite (MCCLURE, 2000; SYKES e COOP, 2001; VLASSOF *et al*., 2001) . A mensuração e visualização das perdas tornam-se ainda mais difíceis quando a parasitose apresenta-se de maneira subclínica (SYKES, 1978).

A redução da produtividade, tanto no parasitismo abomasal quanto no intestinal, deve-se na maioria das vezes, à redução do apetite, característica constante dessas infecções. Estudos experimentais apontam a inapetência como responsável por mais de 60% da diferença no ganho de peso entre ovinos e

bovinos infectados e livres de *Ostertagia*. A mobilização concomitante de tecido adiposo suscita o aumento da concentração de ácidos graxos não esterificados. A ingestão voluntária de alimentos pode diminuir significativamente, mesmo em animais parasitados que não apresentem sinais clínicos. Nas infecções por tricostrongilídeos abomasais, concentrações elevadas de gastrina diminuem a motilidade retículorruminal e tornam o esvaziamento abomasal mais lento, levando à estase da ingesta e conseqüentemente à redução da ingestão de alimentos (FOX, 1997).

Os diferentes gêneros de tricostrongilídeos podem simultaneamente parasitar um mesmo animal e a prevalência de um ou mais gêneros sobre outros está diretamente relacionada com o clima da região, estação do ano, faixa etária do hospedeiro, sexo, genótipo, status fisiológico, nutrição e com o sistema de criação adotado (ECHEVARRIA, 1996b; MCCLURE, 2000; VLASSOF *et al.*, 2001).

Um dos principais problemas da ovinocultura paranaense é a verminose, fato que se deve principalmente às características de criação em nosso estado: animais criados em pequenas áreas e com superlotação, o que faz com que o alto número de larvas de helmintos nas pastagens seja uma fonte de infecção constante. Os ovinocultores para controlar o problema passaram a utilizar desverminação múltipla, a cada 30 dias, ou supressiva, a cada 15 dias (MORAES, 2002). O resultado corresponde a alto custo de tratamento e ao rápido desenvolvimento de resistência dos parasitas aos vários princípios ativos (SOUZA, 1997;THOMAZ-SOCCOL *et al.*, 1996, 2004).

Com relação ao desenvolvimento de resistência aos anti-helmínticos, a maioria dos relatos provém de regiões onde *Haemonchus contortus* é endêmico (MELO *et al.*, 1998). Dentre as regiões onde *Haemonchus contortus* ocorre de

maneira mais importante encontram-se diversos países, com diferentes graus de desenvolvimento e intensidade de resistência aos medicamentos, como África do Sul (BATH *et al*., 2001), parte da Austrália (ALBERS *et al.,* 1987; BESIER e LOVE, 2003) e Nova Zelândia (WALLER, 1997); América Central (AUMONT *et al.*, 1997), países da América do Sul, como Argentina (EDDI *et al.*, 1996), Uruguai (NARI e CARDOZO, 1987, NARI *et al.*, 1996), Paraguai (MACIEL *et al.*, 1996) e Brasil (ECHEVARRIA *et al.*, 1996). No Brasil, a resistência dos parasitos aos anti-helmínticos tem sido assinalada nas regiões Nordeste (MELO *et al.*, 1998), Sudeste (OLIVEIRA-SEQUEIRA *et al.*, 2000), Sul, principalmente Rio Grande do Sul (SANTIAGO *et al.*, 1976; ECHEVARRIA, 1996b) e Paraná (MORAES *et al.*, 1998; OLIVEIRA *et al.*, 1999; THOMAZ-SOCCOL *et al.*, 1996, 2004).

3.1 NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS TRICOSTRONGILÍDEOS DE IMPORTÂNCIA NA PRODUÇÃO DE OVINOS

3.1.1. Parasitos abomasais

a) *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803)

Haemonchus contortus são parasitos de abomaso que apresentam grande tamanho, são hematófagos e facilmente identificados durante necropsia devido sua localização e morfologia. As fêmeas apresentam de 18 a 30 mm; os machos, 10 a 20 mm (UENO e GONÇALVES, 1994).

O *Haemonchus contortus* é considerado o parasito de maior importância econômica para rebanhos ovinos de diversas regiões agro-climáticas, principalmente

tropicais e subtropicais, muitas delas com já relatada resistência ao uso de anti-helmínticos (VLASSOFF, 2001).

Embora este parasito possa estar presente durante o ano todo, sua predominância em relação aos demais gêneros evidencia-se nos meses de verão e outono, pois os estádios exógenos apresentam desenvolvimento ótimo em temperatura e umidade elevadas (WALLER *et al.*, 1996; MORAES, 2002).

A patogenia da hemoncose é essencialmente conseqüência do hematofagismo realizado pelo parasito. Cada helminto adulto remove do hospedeiro cerca de 0,05 ml de sangue por dia, devido à ingestão e extravasamento de sangue das lesões. Um animal parasitado com 5000 parasitos pode perder cerca de 250 ml de sangue por dia com conseqüente diminuição considerável do volume globular, muitas vezes progressiva, o que pode levar à morte do hospedeiro (BOWMAN *et al*., 2003).

Em relação ao grau de infecção, grau de anemia e sinais clínicos, a hemoncose pode ser classificada em três formas: hiperaguda, que ocorre em infecções maciças com cerca de 30.000 helmintos. Animais aparentemente sadios podem apresentar morte súbita por gastrite hemorrágica intensa. A hemoncose aguda caracteriza-se por anemia evidente, com queda progressiva no hematócrito. Ocorre aumento compensatório da eritropoese na medula óssea, o que estabiliza o hematócrito em nível baixo. No entanto, a perda contínua de ferro e proteínas no organismo leva ao esgotamento férrico na medula óssea e morte do hospedeiro. A terceira forma é denominada de hemoncose crônica e ocorre quando várias centenas de helmintos estão presentes. A reduzida e persistente carga parasitária não é suficiente para provocar anemia acentuada no hospedeiro, mas a contínua espoliação pode intensificar os efeitos de uma dieta deficiente em nutrientes,

conseqüentemente os animais apresentam perda de peso progressiva e fraqueza. De acordo com o quadro clínico pode haver o aparecimento de edema submandibular e ascite em decorrência da perda de macromoléculas. (NARI e CARDOZO, 1987; URQUHART *et al.*, 1998; RADOSTITS, *et al.*, 2002, BOWMAN *et al.*, 2003).

b) *Teladorsagia* spp. (Andreeva e Satubaldin, 1954) e *Ostertagia* spp. (Ransom, 1907)

Esses parasitos adultos apresentam comprimento entre sete e oito milímetros nos machos e de 9 a 12 milímetros em fêmeas (UENO e GONÇALVES, 1994) e são visíveis somente após rigoroso exame.

Os nematódeos deste gênero caracterizam-se pela penetração, desenvolvimento e emergência de estádios larvares em glândulas gástricas. Ocorre lesão do epitélio gástrico e de células parietais, secretoras de ácido clorídrico, principalmente no momento da emergência de larvas L_4. Há o aumento do pH do abomaso, normalmente de 2 a 3.26, para valores de 6 a 7. Em pH acima de 3.5 a 4.0 não é possível a conversão de pepsinogênio em pepsina e conseqüentemente a digestão de proteínas é prejudicada (SYKES, 1978; LAWTON *et al.*, 1996). A ação bacteriostática do fluido abomasal apresenta-se diminuída, o que proporciona ambiente para proliferação de microorganismos que interferem na homeostasia gástrica e predispõem a mucosa gástrica à infecções bacterianas secundárias (LAWTON *et al.*, 1996; URQUHART *et al.*,1998; BOWMAN *et al.*, 2003). Com a evolução da infecção, ocorre reação inflamatória local e há aumento da permeabilidade do epitélio abomasal a macromoléculas. Essa alteração permite escape de pepsinogênio para a corrente sanguínea e perda de proteínas

plasmáticas para a luz intestinal, o que provoca o aumento no nível de pepsinogênio plasmático e hipoalbuminemia. Conseqüentemente o hospedeiro apresenta inapetência, perda de peso e diarréia (LAWTON *et al.*, 1996; URQUHART *et al.*,1998; BOWMAN *et al.*, 2003).

A ostertagiose é um problema sobretudo para ovinos jovens criados em regiões de clima temperado e regiões de clima subtropical com chuvas de inverno. Tem grande importância para os rebanhos da Europa (URQUHART *et al.*, 1998; BOWMAN *et al.*, 2003) e Nova Zelândia (BISSET *et al.,* 2001).

Em estudos realizados na América do Sul, *Teladorsagia* e *Ostertagia* apresentaram baixa prevalência (SANTIAGO *et al.,* 1976; NARI e CARDOZO, 1987; ECHEVARRIA, 1996b; MORAES *et al.*, 1998). No estado do Paraná, na região do município de Guarapuava, observou-se níveis patogênicos desses parasitos em animais no período fínal do verão e durante o início da primavera (OLIVEIRA *et al.*, 1999).

OLIVEIRA *et al.* (1999) relataram quatro espécies de *Ostertagia* em ovinos no Paraná: *T. circumcincta* (Stadelmann, 1894), *T. trifurcata* (Ransom, 1907), *O. ostertagi* (Stiles, 1892) e *O. lyrata* (Sjöberg, 1926).

c) *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1879)

As fêmeas medem de cinco a sete milímetros e os machos de quatro a cinco milímetros (UENO e GONÇALVES, 1994). Devido à baixa prevalência apresentam pouca importância epidemiológica para ovinos nas diferentes regiões do Estado do Paraná (MORAES *et al.*, 1998; OLIVEIRA *et al.*, 1999). As lesões gástricas provocadas por esse parasito assemelham-se às descritas para *Ostertagia*, exceto

que as L_3 penetram entre as glândulas epiteliais da mucosa gástrica (URQUHART *et al.*, 1998; BOWMAN *et al*., 2003).

Esses helmintos são também parasitas de estômago de suínos, eqüinos e humanos e podem provocar hemorragia, edema e hipoproteinemia no hospedeiro (BOWMAN *et al*., 2003).

3.1.2 Parasitos de intestino delgado

a) *Trichostrongylus colubriformis* (Giles, 1892)

Os *Trichostrongylus* são parasitos muito pequenos, filiformes e de difícil visualização. As fêmeas medem de 5 a 12 mm e os machos, 4 a 8 mm (UENO e GONÇALVES, 1994).

O *T. colubriformis* é a espécie de maior frequência em regiões subtropicais e temperadas do mundo. Pode ser causa primária de verminose clínica em ovinos de regiões temperadas (URQUHART *et al.,* 1998; BOWMAN *et al*., 2003), como se observa na maior parte da Nova Zelândia (BISSET *et al.,* 2001). MORAES *et* al. (1998) e OLIVEIRA *et* al. (1999) constataram que este parasito apresenta maior prevalência que o *H. contortus* em algumas regiões do Paraná. No entanto, a maior patogenicidade desta última espécie torna-a mais importante. Em geral, essa importância pode ser invertida em alguns meses de inverno e primavera, uma vez que os estágios de vida livre de *T. colubriformis* são mais resistentes ao frio e à dessecação do que os de *H. contortus.*

A tricostrongilose em ovinos beneficia-se do clima frio e úmido e corresponde a doença dos meses de inverno nas áreas em que as chuvas ocorrem essencialmente nesse período do ano. Os ovos e larvas de *Trichostrongylus* toleram

o frio mas não resistem ao congelamento. Em regiões áridas a tricostrongilose apresenta pouca importância, exceto em anos excepcionalmente úmidos.

As L_3 deste helminto devem penetrar entre as glândulas epiteliais da mucosa duodenal, formando túneis entre o epitélio e a lâmina própria, para completar seu ciclo evolutivo. Quando os parasitas retornam à luz intestinal para diferenciação em adultos, ocorre ruptura da mucosa, com edema, exsudação e hemorragia. As vilosidades intestinais tornam-se achatadas e sinuosas, diminuindo a superfície de absorção (URQUHART *et al.,* 1998; BOWMAN *et al*., 2003). As lesões limitam-se ao intestino delgado anterior e sua gravidade é determinada pela densidade de parasitos (RADOSTITS *et al.*, 2002).

SYKES (1978) relata uma diminuição de até 10% na ingestão de alimentos pelo hospedeiro nesta fase do parasitismo, porém sem alteração da digestibilidade. Aparentemente a digestibilidade e absorção ocorridas em porções mais distais do intestino compensariam a deficiência de absorção de proteínas no duodeno. Entretanto, nas enteropatias em que ocorre perda protéica, observa-se deficiência na retenção e utilização do nitrogênio associada a perdas excessivas provocadas pelo esfacelamento das células, e produção de muco, o que agrava as perdas produtivas e provoca hipoalbuminemia e edema em casos graves (RADOSTITS *et al.*, 2002). Há comprometimento do crescimento da lã e o vêlo torna-se quebradiço. A absorção de minerais é prejudicada e há conseqüente redução do crescimento do esqueleto, da densidade óssea e da mineralização (FOX, 1997). Segundo POPPI *et al.* (1985) a infecção por *Trichostrongylus colubriformis* reduz a absorção de fósforo e aumenta a absorção de fósforo endógeno o que provoca a deficiência sistêmica desse elemento.

Mesmo com a digestibilidade da dieta pouco alterada, o animal parasitado apresenta deficiência energética e protéica. Um dos fatores que podem justificar este achado são algumas mudanças metabólicas observadas em animais doentes, como o aumento dos níveis de cortisol e queda dos níveis de insulina e tiroxina. Quanto à deposição protéica, outro fator que a diminui é o uso exacerbado das proteínas da dieta para síntese das proteínas plasmáticas. Uma vez que há grande perda destas para a luz, sua reposição toma-se indispensável para homeostase do indivíduo, em detrimento da deposição muscular (SYKES, 1976).

Os principais sinais clínicos da tricostrongilose seriam a diarréia, devido ao quadro de enterite e a diminuição do crescimento em decorrência da baixa deposição de proteína, gordura, cálcio e fósforo (SYKES, 1976; URQUHART *et al.,* 1998; BOWMAN *et al.*, 2003). SYKES (1978) relata uma redução de 38% no ganho de peso, 50% na deposição de gordura, 77% na deposição de proteína e 99% na deposição de cálcio em animais parasitados com *T. colubriformis* em níveis subclínicos, quando comparados com animais livres de helmintos.

b) *Cooperia* spp. (Ransom, 1907)

São parasitas pequenos e filiformes, que habitam o intestino delgado de ruminantes. As fêmeas têm 15 a 20 mm de comprimento, e os machos, de 10 a 15 mm (UENO e GONÇALVES, 1994). No Paraná, são descritas apenas duas espécies parasitas de ovinos (OLIVEIRA *et al*., 1999): *C. curticei* (Giles, 1892) e *C. punctata* (v. Linstow in Schnyder, 1907).

Apesar de presentes em várias regiões do mundo, este gênero de parasito compõe uma porcentagem geralmente baixa da carga parasitária de ovinos (BOWMAN *et al*., 2003).

c) *Nematodirus* spp. (Ransom, 1907)

As fêmeas deste parasita medem de 15 a 20 mm de comprimento e os machos de 10 a 15 mm (UENO e GONÇALVES, 1994). Apresentam-se como exceção entre os Trichostrongylidae por apresentarem ovos com mais de 130 um de comprimento (SLOSS *et al*.,1999).

Nematodirus spathiger (Railliet, 1896) é a espécie de maior prevalência do gênero, tanto no Rio Grande do Sul (SANTIAGO *et al*., 1976; ECHEVARRIA, 1996b) quanto no Paraná (MORAES *et al*., 1998; OLIVEIRA *et al*., 1999). É característica desta espécie a manutenção da infecção em ovinos adultos ao longo do ano, o que acarreta no desenvolvimento de mais de uma geração de parasitas ao ano (SANTIAGO *et al*., 1976; URQUHART *et al*., 1998; BOWMAN *et al*., 2003). As espécies *N. battus* (Crofton e Tomas, 1951) e *N. filicollis* (Rudolph, 1802) também são assinaladas, mas sem importância epidemiológica (SANTIAGO *et al*., 1976; MORAES *et al*., 1998; OLIVEIRA *et al*., 1999). Aparentemente, ovinos adultos são imunes a estas espécies de *Nematodirus.* Desta forma, a transmissão é efetuada de cordeiro a cordeiro e observa-se apenas uma geração anual (SANTIAGO *et al.,* 1976). A capacidade de sobrevivência da larva infectante por longos períodos permite a perpetuação da espécie de um ano para outro (URQUHART *et al*., 1998; BOWMAN *et al*., 2003).

As lesões causadas são semelhantes às observadas em infecção por *T. colubriformis.* A emergência das larvas de quarto estádio está associada com grave lesão das vilosidades intestinais e erosão da mucosa. Isso resulta em posterior atrofia das vilosidades. Em infecções maciças observa-se diarréia (URQUHART *et al*., 1998; BOWMAN *et al*., 2003).

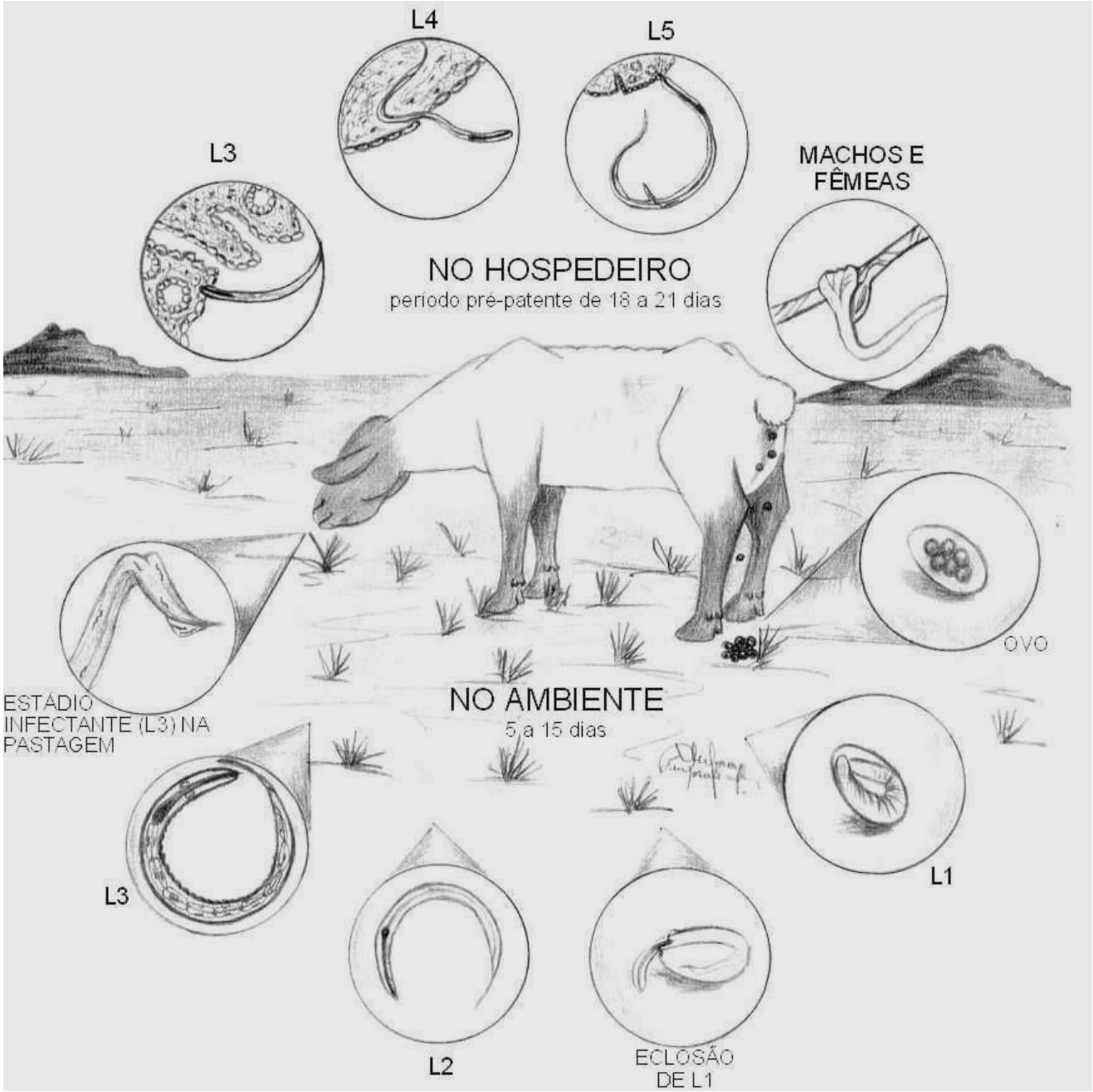
3.2 CICLO BIOLÓGICO DOS NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS DE OVINOS

Os nematódeos da família Trichostrongylidae apresentam ciclo exógeno direto (Figura 1). O hospedeiro infectado elimina ovos morulados junto com as fezes. No ambiente há o desenvolvimento da larva de primeiro estágio e sua subseqüente eclosão e desenvolvimento em larvas de segundo e terceiro estágios. Dependendo de diversos aspectos ambientais esse desenvolvimento pode variar de cinco dias a várias semanas (URQUHART *et al*., 1998; BOWMAN *et al*., 2003).

A eclosão das larvas dos tricostrongilídeos é controlada por fatores como temperatura, umidade e pela própria larva que secreta enzimas que digerem a membrana interna impermeável do ovo. Dessa maneira a larva de primeiro estágio L_1, capaz de absorver água do ambiente, dilata-se e rompe as demais camadas do ovo, iniciando-se a fase pré-parasitária de vida livre, caracterizada por três estágios larvais (URQUHART *et al.*, 1998; BOWMAN *et al*., 2003).

Os dois primeiros estágios larvais, L_1 e L_2 usualmente nutrem-se de bactérias do meio, no entanto a larva de terceiro estágio L_3 apresenta cutícula remanescente de seu segundo estágio, o que confere maior proteção contra alterações ambientais. No entanto, impede a larva de se alimentar, então sua sobrevivência depende de nutrientes acumulados adquiridos em estágios anteriores (URQUHART *et al.*, 1998; VLASSOF *et al.*, 2001; BOWMAN *et al*., 2003).

FIGURA 1 – CICLO BIOLÓGICO DOS TRICOSTRONGILÍDEOS



FONTE: MORAES, 2002.

Os ovinos se infectam ao ingerir forragens contaminadas com formas infectantes (larvas de terceiro estágio ou L_3). As L_3 desembainham-se e ao atingir seu habitat definitivo (abomaso ou intestino delgado) sofrem duas novas mudas e posteriormente diferenciam-se em machos ou fêmeas parasitos adultos. Entre as mudas, tanto na fase pré-parasitária quanto parasitária, as larvas apresentam um curto período de letargia. De duas a três semanas após a ingestão da L_3 ocorre o completo desenvolvimento dos helmintos (exceto *Nematodirus*, cujo período é de quatro semanas), após esse período inicia-se a eliminação de ovos nas fezes do hospedeiro (ECHEVARRIA, 1996a; URQUHART *et al.*, 1998; VLASSOF *et al.*, 2001; BOWMAN *et al.*, 2003).

O período pré-patente pode ser mais longo em decorrência do fenômeno de hipobiose apresentada por L_3 ou L_4 dentro do hospedeiro. Dependendo da espécie do parasito, ocorre retardo na emersão dessas larvas da mucosa, que pode ser de semanas ou meses (RADOSTITS *et al.*, 2002).

3.3 ASPECTOS RELEVANTES NA EPIDEMIOLOGIA DA VERMINOSE OVINA

3.3.1 Influência do ambiente sobre as larvas de helmintos gastrintestinais

Segundo BIANCHIN e MELO (1985), existem épocas do ano em que as condições do meio ambiente são favoráveis para o desenvolvimento e migração de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais nas pastagens e observa-se flutuação estacional na quantidade das mesmas. As larvas dos helmintos, em pastagens nativas ou cultivadas, têm a sua sobrevivência e manutenção controladas por condições climáticas, com amplitude maior de contaminação no início dos

períodos de maior precipitação pluviométrica e menor contaminação nos períodos de baixa precipitação.

A velocidade de desenvolvimento das larvas depende da temperatura e ocorre mais rapidamente na estação mais quente. Entretanto, o período de vida da larva infectante é mais curto sob temperaturas mais elevadas, pois as reservas alimentares são utilizadas mais rapidamente. Por isso, o número de larvas acumuladas nas pastagens é um equilíbrio entre esses dois fatores opostos que tende a seguir um padrão estereotipado para cada região. Entretanto, o padrão usual de infectividade da pastagem pode ser temporariamente rompido por oscilações climáticas de curta duração (RADOSTITS *et al.*, 2002).

A faixa entre 18°C e 26°C corresponde à temperatura ideal para o desenvolvimento da quantidade máxima de larvas no menor tempo possível. A umidade de 100% é considerada ideal, embora possa ocorrer algum desenvolvimento larval em umidade relativa inferior a 80%. Mesmo quando o clima estiver seco (baixa umidade relativa) pode haver desenvolvimento larval contínuo, se nas fezes ou no solo houver um microclima suficientemente úmido (URQUHART *et al.*, 1998; BOWMAN *et al.*, 2003).

CROFTON (1963) afirma que larvas de nematódeos gastrintestinais de ruminantes, em estágios pré-infectantes, não resistem a situações de elevadas temperaturas e baixa umidade, e que seria necessário um mínimo de 50 mm de pluviosidade mensal para permitir a sobrevivência larval. Segundo WHARTON (1982) o aumento da umidade ambiente prolonga a sobrevivência de larvas infectantes no meio.

Estudos realizados na Austrália (SOUTHCOTT *et al.*, 1976; DONALD *et al.*, 1978) demonstraram que as larvas de nematódeos gastrintestinais de ovinos podem

sobreviver nas pastagens por seis meses ou mais, o período preciso depende muito das condições climáticas. BESIER e DUNSMORE (1993) observaram que durante o verão quente e seco com pastagem completamente seca, as larvas infectantes de *Haemonchus contortus* freqüentemente não se desenvolveram. Quando recuperadas em uma única ocasião, a sobrevivência nas pastagens foi de cinco semanas. Isto sugere que o pouco desenvolvimento larval durante a estação seca, possa ser associado a um programa de tratamento estratégico.

A dessecação pode ser considerada como importante fator letal na sobrevivência larval, principalmente para as larvas L_1 e L_2, particularmente vulneráveis. No entanto, os ovos embrionados e a L_3 encapsulada apresentam melhor proteção para sobreviver em condições adversas, como congelamento ou dessecação (ANDERSEN e LEVINE, 1968). Existem evidências de que determinadas larvas podem sobreviver à intensa dessecação, apresentando estado de anidrobiose (WHARTON, 1982; URQUHART *et al.*, 1998; BOWMAN *et al.*, 2003). AMARANTE *et al.* (1996) indicaram que épocas de estiagem não influenciaram desfavoravelmente o desenvolvimento, a sobrevivência e a dinâmica da dispersão larval.

FAKAE e CHIEJINA (1988) e NIEZEN *et al.* (1998) relataram que larvas de *Haemonchus* e *Trichostrongylus* foram recuperadas em grande número nas pastagens, mesmo quando a precipitação foi inferior a 12 mm^3.

Ovos e larvas de vida livre de *Trichostrongylus* sp, *Ostertagia* spp, *Cooperia* spp. e *Nematodirus* spp. podem sobreviver e se desenvolver em temperaturas muito mais baixas do que a exigida por *Haemonchus* (RADOSTITS *et al.*, 2002). Nos meses frios do ano, a partir do final de outono, inverno e meados da primavera, quando a temperatura apresentava-se sempre abaixo de 15ºC, *Trichostrongylus* sp e

Ostertagia sp apresentaram-se com percentuais mais elevados que os demais tricostrongilídeos, em bovinos na região de Lages-SC (RAMOS *et al.*, 1993). Para ovinos encontrou-se uma predominância de larvas infectantes de *Haemonchus* e *Trichostrongylus* durante o ano, havendo uma flutuação de outros gêneros como *Cooperia*, *Oesophagostomum*, na região de Botucatu-SP (AMARANTE e BARBOSA, 1998).

Determinado gênero de larva pode ser mais ou menos sensível a certos aspectos ambientais. Em algumas regiões a sobrevivência de larvas infectantes é maior no inverno do que no verão devido às temperaturas mais baixas e menor precipitação (RAMOS *et al.*, 1993; AMARANTE *et al.*, 1996). Segundo SIMON *et al.* (1996) a incidência de raios solares exerce expressiva influência na densidade populacional de larvas de *Haemonchus* e *Trichostrongylus* em pastagens de clima tropical. KRECEK *et al.* (1992) observaram que, em relação à conformação do micro-clima, o aumento da temperatura do ar e da umidade relativa propiciaram maior quantidade de L_3 de *Haemonchus contortus* nas porções mais baixas de pastagem tropical irrigada, no entanto a velocidade do vento exerceu efeito inibitório para o desenvolvimento larval.

3.3.2 Movimentação larval e exposição ao hospedeiro

O desenvolvimento das larvas ocorre principalmente nas fezes (CROFTON, 1963) e há diversos fatores que influenciam no desenvolvimento larval, como micro-clima da pastagem, topografia e o coeficiente de degradação fecal (NIEZEN *et al.*, 1998a) associados à colonização das fezes por microorganismos. Sabe-se que as L_3 de tricostrongilídeos migram em direção ao exterior das fezes e alojam-se sobre

gramíneas circunvizinhas (REES, 1950; CROFTON, 1954). ALMEIDA *et al.* (2005) observaram na pastagem 89% de larvas infectantes de tricostrongilídeos distantes de zero a quinze centímetros de distância horizontal do bolo fecal e 11% localizadas de quinze a trinta centímetros.

Segundo SCIACCA *et al.* (2002b) as migrações verticais das larvas são aparentemente comandadas por fatores como luz, temperatura e umidade e que o geotropismo não faz parte do comportamento dessas larvas.

Segundo URQUHART (1998) e SCIACCA *et al.* (2002b) quando no solo, as larvas, em sua maioria, apresentam-se ativas, embora requeiram uma película de água para se movimentar.

REES (1950) observou que na ausência de demais sinais ambientais, a L_3 de *Haemonchus contortus* não apresenta geotropismo negativo, conseqüentemente outros sinais do ambiente, primeiramente a luz e o calor estimulariam as larvas a escalar as lâminas das plantas, considerando-se a umidade suficiente. Durante o período do alvorecer, quando há elevada umidade e a forragem está úmida, certa quantidade de larvas migra verticalmente em direção à parte superior das lâminas da planta e durante o dia, quando há diminuição da umidade, as larvas retiram-se em direção ao solo para evitar a dessecação. Ao anoitecer há então uma segunda migração para cima, mas dessa vez um número muito menor de larvas se desloca. Segundo o referido autor, quando o ambiente é favorável há migração no sentido superior às lâminas das gramíneas, contudo há migração no sentido oposto quando em condições adversas às larvas.

Larvas infectantes L_3 de vida livre de nematódeos como os tricostrongilídeos não buscam ativamente por hospedeiros, mas sim são ingeridas coincidentemente com o alimento durante o pastejo (ASHTON *et al.*, 1999). Esses helmintos utilizam

sinais do ambiente para que haja um melhor posicionamento e, conseqüentemente, ocorra sua ingestão. A presença da larva infectante precisamente em local e momento específico é criticamente importante para um mecanismo de transmissão eficiente (REES, 1950; MICHEL, 1974).

Larvas de nematódeos passivamente ingeridos pelo hospedeiro como os tricostrongilídeos captam sinais do ambiente por meio de órgãos sensitivos cuticulares denominados de sensilla. A grande maioria de neurônios termo e quimio-sensitivos localizam-se na extremidade anterior da larva em estruturas denominadas de anfídios, arranjados aos pares, presentes na cabeça e ao redor da boca e lábios. Os anfídios comunicam-se com o meio externo através de invaginações da cutícula, a partir dessas aberturas ou poros projetam-se as extremidades de processos dendríticos capazes de decifrar determinados sinais químicos (ASHTON *et al.*, 1999; LI *et al.*, 2000). Se não há abertura sobre as terminações nervosas acredita-se que ocorra ação mecanoceptora (FINE, 1997).

ASHTON *et al.* (1999) ao comparar a estrutura anfidial de diferentes larvas infectantes de nematódeos observaram notável semelhança entre os sistemas de *Ancylostoma caninum* cuja L_3 possui comportamento de busca pelo hospedeiro e capacidade invasiva, da larva *dauer* ou L_3 do modelo experimental *Caenorhabditis elegans* e da L_3 de *Haemonchus contortus*, o que sugere funções termo e quimioceptoras homólogas (LI *et al.*, 2000).

SCIACCA *et al.* (2002b), em estudo sobre a migração vertical de larvas L_3 de *Haemonchus contortus*, sugeriram que as larvas, atraídas pela umidade, apresentam “rheotaxis”, ou seja, tendem a acompanhar o fluxo do orvalho presente nas lâminas das plantas. Durante experimento em superfície plana e condições controladas as larvas apresentaram movimentos aleatórios, com freqüentes mudanças de direção.

CROFTON (1954) afirma que a migração vertical das larvas seria tão somente o resultado de movimentação aleatória modificada por condições ambientais. Segundo URQUHART *et al.* (1998) o movimento larval é principalmente casual, e o encontro com folhas de gramíneas, acidental.

Em estudo sobre resposta de larvas de parasitas que sofrem infecção passiva (*Haemonchus contortus*) à exposição ao dióxido de carbono (CO_2), produto da expiração de humanos, SCIACCA *et al.* (2002a) observaram que as larvas paravam seu deslocamento rastejante aleatório e permaneciam se movimentando no mesmo lugar na forma de um número oito. No entanto, as larvas L_3 de *Strongyloides stercoralis* e *Ancylostoma caninum* (de penetração ativa na pele do hospedeiro) se apresentaram estimuladas, sugerindo a proximidade de um hospedeiro. Sabe-se que a exposição ao CO_2, metano e ao pH ácido é essencial para o desencapsulamento da L_3 dentro do hospedeiro (URQUHART *et al*., 1998; BOWMAN *et al*., 2003), o que torna possível o desenvolvimento da L_4 e alimentação.

3.3.3 Manejo de pastagens e influência sobre a epidemiologia da verminose ovina

Segundo SOTOMAIOR e THOMAZ-SOCCOL (2001), no Estado do Paraná, em função da valorização de terras, são utilizadas altas taxas de lotação das pastagens, que associadas à temperatura elevada e pluviosidade regular, permitem maior produção animal por área, mas também propiciam altas taxas de infestação por parasitos gastrintestinais nas pastagens, e acarretam a reinfecção dos animais e queda na produtividade de ovinos.

Vários autores (HERD *et al.* 1984, SANYAL 1993, BARGER *et al.* 1994, REINECKE, 1994), citam a importância do uso integrado de práticas de manejo de

pastagens associadas ao uso profilático dos anti-helmínticos para que se obtenha sucesso na produção intensiva de ovinos a pasto. REINECKE (1994) cita ainda que alternativas devem ser estudadas, visto que a infecção de ovinos por parasitas gastrintestinais pode ser fator determinante da inviabilidade da criação intensiva a pasto de ovinos. Por outro lado, resíduos de anti-helmínticos acumulados nos tecidos dos animais hospedeiros podem ser prejudiciais à saúde humana (WOOLASTON e BAKER, 1996).

Métodos alternativos de controle têm sido investigados, como o manejo de pastagens que vise a sua descontaminação (SOUZA *et al.*, 2000).

3.3.3.1 Pastejo integrado de ovinos e bovinos

Trabalhos conduzidos no Rio Grande do Sul demonstraram que o pastejo alternado entre bovinos e ovinos foi eficiente para reduzir a contaminação da pastagem (PINHEIRO *et al.*, 1983; BORBA, 1995). No estado de São Paulo, FERNANDES *et al.* (2004) observaram que a utilização do pastejo rotacionado e alternado de ovinos e bovinos adultos exerceu efeito benéfico significativo no controle da verminose, pois proporcionou redução no grau de infecção dos animais e, por conseqüência, no número de tratamentos com anti-helmínticos. Neste sistema de manejo, as ovelhas receberam 2,03 vezes menos tratamentos com anti-helmínticos do que as ovelhas que não compartilharam a pastagem com bovinos.

A descontaminação tem como princípio a especificidade parasitária dos nematódeos, ou seja, a maioria das larvas infectantes de parasitos de ovinos quando ingeridas por bovinos são destruídas. Embora essa especificidade seja variável de acordo com o parasita, a grande maioria dos gêneros e espécies que

parasitam ovinos não se desenvolvem em bovinos ou em eqüinos e vice-versa (BAGNOLA JR. *et al.*, 1996; AMARANTE *et al.*, 1997). Esse manejo pode favorecer especialmente as categorias mais susceptíveis, como cordeiros e ovelhas no periparto (AMARANTE, 1992b).

3.3.3.2 Rotação de pastagens

A rotação de pastagens é uma prática extremamente interessante do ponto de vista agrostológico e zootécnico, que permite otimizar áreas destinadas ao pastejo dos animais. Além disso, é freqüentemente referida como uma forma de diminuir as populações de larvas de nematódeos nas pastagens (FERNANDES *et al.,* 2004).

3.3.3.3 Restrição do pastejo aos ovinos

Seguindo a mesma tendência de controlar a verminose ovina evitando-se o contato do hospedeiro com o parasita, muitos pesquisadores (RODA *et al.*,1995; YAMAMOTO, 2004) recomendam a restrição do pastejo nos horários iniciais da manhã, quando o teor da umidade ambiente no estrato superior da pastagem é elevado e conseqüentemente haveria uma maior quantidade de larvas no estrato superior da pastagem. Porém, CUNHA *et al.* (1997) ao avaliar a carga parasitária de ovinos em pastejo integral e restrito às horas mais amenas do dia, não detectaram diferença entre os sistemas de manejo, concluindo que a restrição do horário de pastejo não proporciona, isoladamente, controle efetivo da infecção parasitária dos ovinos.

3.3.3.4 Contaminação de pastagens por larvas de helmintos parasitas de ovinos

A estimativa do número de larvas infectantes de tricostrongilídeos na pastagem é parte integrante do estudo da ecologia e da epidemiologia desses nematódeos parasitas de ruminantes (CASTRO *et al.*, 2003).

Estudos têm demonstrado que animais em diferentes tipos de pastagens não apresentam os mesmos níveis de infecção por helmintos gastrintestinais (MOSS e VLASSOFF, 1993; NIEZEN *et al.*, 1998a; NIEZEN *et al.*, 1998b).

Em diversos trabalhos realizados em regiões do Brasil de clima subtropical constatou-se notável aumento no número de ovos por grama de fezes em ovinos submetidos a regime de pastejo durante o inverno (AMARANTE e BARBOSA, 1995; NIETO, 2002).

Em estudo comparativo, entre diferentes espécies forrageiras, de diferentes estações climáticas, GAZDA *et al.*, 2003 destacaram a importância do outono e inverno na epidemiologia da verminose ovina na região sul do Brasil, devido ao maior índice de contaminação das pastagens em relação às estações mais quentes.

SAUNDERS *et al.* (2001) ao estudar o comportamento migratório horizontal no solo de larvas infectantes de *Trichostrongylus tenuis* e *Haemonchus contortus* em direção a plantas herbáceas, arbustivas e gramíneas concluíram que determinada espécie vegetal (no caso, a herbácea *Calluna vulgaris*) pode exercer poder atrativo para as larvas desses nematódeos.

NIEZEN *et al.* (1998b) em estudo comparativo entre seis forrageiras observaram que cordeiros em pastagens de *Hedysarum coronarium* (sulla) e *Lotus pedunculatus* apresentaram-se menos afetados pelo parasitismo gastrintestinal o que pôde ser constatado pelo ganho de peso médio diário. No entanto, sulla foi a

única forrageira cujos animais apresentaram redução na carga parasitária. O mecanismo que se sucede entre o parasitismo e alta produtividade entre as duas forrageiras aparenta ser diferente, no entanto ambas podem ser incorporadas em sistemas de alimentação em pastagens visando-se redução do uso de anti-helmínticos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local e época dos experimentos

Os experimentos foram realizados no Centro de Estações Experimentais do Cangüiri, pertencente à Universidade Federal do Paraná. A fazenda está situada no município de Pinhais, PR, latitude 25° 25' sul, longitude 49° 8' oeste e 915 m de altitude. O clima na região pode ser considerado, como temperado do tipo Cfb, com temperaturas médias no mês mais frio inferior a 18°C e no mês mais quente abaixo de 22°C (KÖEPPEN, 1928). A precipitação média anual varia de 1400 a 1800 mm com chuvas bem distribuídas durante o ano.

Foram realizadas quatro avaliações, duas durante o inverno, de julho a setembro de 2003 (experimento 1), e duas avaliações no período de verão, de janeiro a março de 2004 (experimento 2).

4.2 Espécies forrageiras

As forrageiras utilizadas no experimento de inverno foram Aveia preta (*Avena strigosa*) e Azevém (*Lolium multiflorum*). No período de verão foram utilizadas gramíneas de clima tropical: Pensacola (*Paspalum notatum* cv. Saurae) e Aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana).

4.3 EXPERIMENTO 1 – INVERNO 2003

4.3.1 Área experimental

A área experimental foi composta por quatro piquetes, dois com 1900 m^2, que corresponderam aos tratamentos de menor oferta de forragem, e os outros dois piquetes com 4100 m^2 para os tratamentos que possuíam maior oferta.

As forrageiras foram plantadas na quantidade de 80 kg de semente de Aveia por hectare e 30 kg de semente de Azevém por hectare, nos meses de maio e abril respectivamente.

A área experimental foi delimitada por cerca eletrificada e adubada com uréia na quantidade de 150 kg de nitrogênio por hectare. Por se tratar de área de reserva ambiental (APA do rio Iraí) o uso de herbicidas é proibido, assim, o controle de plantas invasoras nos piquetes foi realizado manualmente.

4.3.2 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e sete repetições, em que as espécies forrageiras e sua oferta constituíram os tratamentos e as repetições corresponderam aos animais.

4.3.3 Tratamentos

Os tratamentos foram compostos por duas ofertas de matéria seca para as duas espécies forrageiras, totalizando quatro tratamentos, assim identificados:

Aveia com oferta de 5% do peso vivo dos animais;

Aveia com oferta de 12% do peso vivo dos animais;

Azevém com oferta de 10% do peso vivo dos animais;

Azevém com oferta de 20% do peso vivo dos animais;

Na alimentação de ovinos em pastagens recomenda-se de 7 a 10% do peso vivo dos animais de oferta de matéria seca de forragem aos animais (MORAES, 1991). No entanto, na prática é comum observar produtores que mantêm seus animais em pastagens que ofertam de 5% de matéria seca do peso vivo dos animais, comumente até menos do que isso, sem qualquer tipo de suplementação nutricional. Para este experimento pretendia-se adotar ofertas de 4% e 9% de matéria seca de forragem por quilograma de peso dos animais.

Para as duas espécies forrageiras foram estipuladas as áreas descritas acima com a finalidade de proporcionar ofertas diferentes de forragem para os animais. Essa diferença de oferta foi obtida, porém o Azevém apresentou uma produção superior à da Aveia, o que fez com que os seus tratamentos apresentassem uma oferta maior do que a pretendida.

A massa de forragem foi quantificada quinzenalmente por meio do método do disco (CASTLE, 1976) com 200 aferições por área experimental.

FIGURA 2 - ÁREA EXPERIMENTAL COM PASTAGEM DE AVEIA

FIGURA 3 - ÁREA EXPERIMENTAL COM PASTAGEM DE AZEVÉM

4.3.4 Animais

Os animais utilizados como traçadores foram 28 borregas da raça Suffolk com idades entre oito e nove meses, sete para cada tratamento.

Antes do início do experimento os animais passaram por período de adaptação às pastagens, avaliação sanitária geral e receberam dose de vermífugo

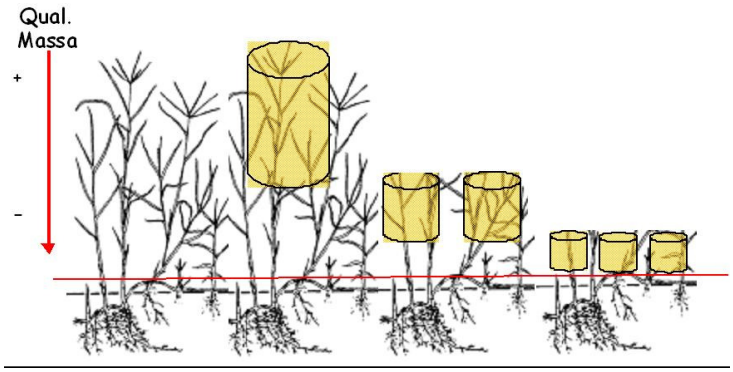
previamente testado com o objetivo de apresentarem uma carga parasitária baixa nesse momento.

FIGURA 4 – ANIMAIS SUFFOLK PO UTILIZADOS NO EXPERIMENTO

4.3.5 Avaliações Parasitológicas nas Pastagens

As amostras das forrageiras destinadas à avaliação da quantidade de larvas presente foram coletadas através de um quadro com área de 0,0625 m^2 (25 x 25 cm), cortadas rente ao solo e devidamente acondicionadas para processamento no Laboratório de Parasitologia Veterinária de acordo com o método de TAYLOR (1939) e RAYNAULD e GRUNER (1982). As amostras foram divididas em estrato pastejado e não pastejado. O estrato pastejado pelos ovinos corresponde a aproximadamente 50% da porção superior da planta estendida (CARVALHO, 1997) (Figura 5). A porção restante do material coletado no campo, que não foi utilizado para a obtenção das larvas, foi seca em estufa a 65ºC para a obtenção da quantidade de matéria seca das amostras. Após a contagem das larvas, os valores foram convertidos para número de larvas por grama de matéria seca (L.g MS^{-1}).

FIGURA 5 - ESQUEMATIZAÇÃO DO HÁBITO DE PASTEJO DE OVINOS: REMOÇÃO DE 50% SUPERIOR DA PLANTA



FONTE: CARVALHO, 1997.

Realizou-se o corte de amostras de pasto ao acaso antes da entrada dos animais no experimento e quinzenalmente após sua entrada. Até o final do período experimental foi possível realizar cinco coletas para cada espécie forrageira (Tabela 1). Como a Aveia é uma gramínea com desenvolvimento mais precoce as avaliações nessas áreas começaram uma semana antes em relação ao Azevém.

TABELA 1 - PERÍODO DAS AVALIAÇÕES NO INVERNO DE 2003

N° DA COLETA	AVALIAÇÕES NA AVEIA	AVALIAÇÕES NO AZEVÉM
1	12/07/2003*	19/07/2003*
2	26/07/2003	02/08/2003
3	09/08/2003	16/08/2003
4	23/08/2003	01/09/2003
5	06/09/2003**	13/09/2003**

* Entrada dos animais na área experimental
** Saída dos animais da área experimental

Para cada tratamento foram realizados quatro cortes de pastagens. Considerando-se o conceito de movimentação vertical das larvas (fototropismo) descrito por CAMUSET (1994) as coletas foram realizadas nas horas mais amenas

da manhã (das 7h30min às 10h), período em que, segundo o autor haveria maior movimentação vertical das larvas para as porções superiores das plantas (fototropismo negativo).

As larvas recuperadas da pastagem, após sua contagem, foram agrupadas em uma amostra, por tratamento, estrato e coleta e identificadas em gêneros conforme a chave de UENO e GONÇALVES (1994), VAN WYK *et al.* (2004) e GIBBONS *et al*. (2005).

4.3.6 Avaliações de infecção parasitária nos animais

Foram realizados exames coproparasitológicos quinzenalmente pelo Método de GORDON-WHITLOCK (1939), modificado e WILLIS (1927). Como o método qualitativo é mais sensível que o quantitativo, amostras com OPG negativo, mas positivas no método de WILLIS (1927) foram consideradas com 100 OPG. O número de ovos de helmintos por grama de fezes está altamente correlacionado com a contagem de parasitos adultos presentes no trato gastrintestinal do hospedeiro (DOUCH *et al.,* 1996). O critério para tratamento dos animais ocorreu conforme contagem individual de OPG, cada vez que esse valor atingiu 500 administrou-se medicação anti-helmíntica com os seguintes princípios ativos: nitroxinil 10,2 mg/kg e moxidectina 0,2 mg/kg na forma injetável.

A cultura das larvas de tricostrongilídeos nas fezes foi realizada segundo o método de ROBERTS e O'SULLIVAN (1950) e foi realizada a partir de amostras de fezes dos animais presentes em um mesmo tratamento. A identificação foi realizada conforme a chave de UENO e GONÇALVES (1994), VAN WYK *et al*. (2004) e GIBBONS *et al*. (2005).

As datas de avaliações nos animais foram as mesmas das avaliações na pastagem (Tabela 1). Os animais permaneceram em pastejo no período das oito horas da manhã até as quatro horas da tarde, durante todos os dias do experimento.

4.4 EXPERIMENTO 2 – VERÃO 2004

4.4.1 Área experimental

A área experimental foi estabelecida contendo quatro piquetes, dois com 1000 m^2, que correspondem aos tratamentos de menor oferta de forragem, e os outros dois piquetes com 2000 m^2 para os tratamentos com maior oferta para as espécies forrageiras utilizadas no experimento. As forrageiras já estavam estabelecidas na área. Além da oferta de forragem, para essa etapa do trabalho também foi mensurada a altura média da pastagem de cada piquete.

Essas áreas foram delimitadas por cerca eletrificada e adubadas com uréia na quantidade de 150 kg de nitrogênio por hectare. Por se tratar de área de reserva ambiental (APA do rio Irai) e o uso de herbicidas ser proibido, o controle de plantas invasoras foi realizado manualmente.

4.4.2 Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e sete repetições, em que as espécies forrageiras, sua oferta e diferentes alturas constituíam os tratamentos e as repetições corresponderam aos animais.

4.4.3 Tratamentos

Os tratamentos foram compostos por duas ofertas diferentes de matéria seca, com as correspondentes alturas, para as duas espécies forrageiras, totalizando quatro tratamentos, assim identificados:

Pensacola com oferta de 5% do peso vivo dos animais;

Pensacola com oferta de 9% do peso vivo dos animais;

Aruana com oferta de 5% do peso vivo dos animais;

Aruana com oferta de 9% do peso vivo dos animais;

Na alimentação de ovinos em pastagens recomenda-se de 7 a 10% do peso vivo dos animais de oferta de matéria seca de forragem aos animais (MORAES, 1991). No entanto, na prática é comum observar produtores que mantêm seus animais em pastagens que ofertam de 5% de matéria seca do peso vivo dos animais, comumente até menos do que isso, sem qualquer tipo de suplementação nutricional. Dessa maneira neste experimento adotaram-se as ofertas citadas anteriormente.

As avaliações da disponibilidade da quantidade de matéria seca nos tratamentos durante o experimento foi quantificada por meio do método do disco (CASTLE, 1976).

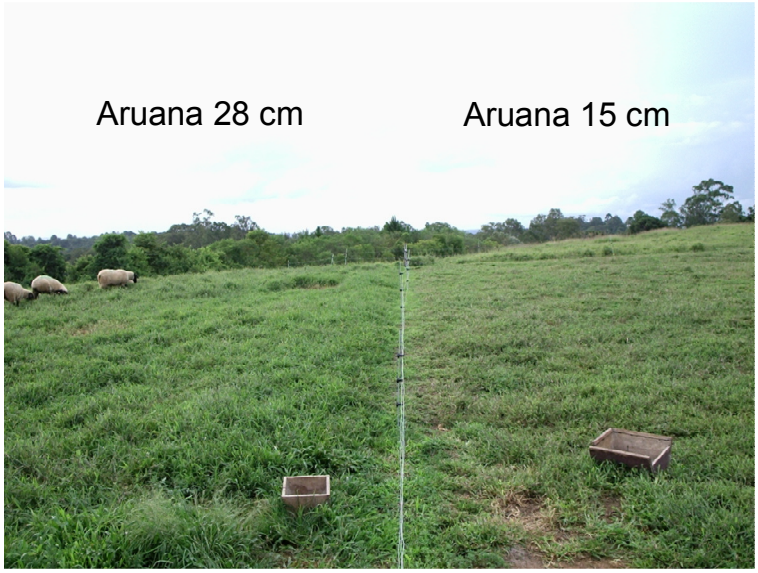
A altura da pastagem foi utilizada de maneira a facilitar o controle da oferta de forragem aos animais para evitar que ocorresse o mesmo imprevisto ocorrido durante o experimento de inverno, no qual o Azevém mesmo apresentando diferentes ofertas nos dois tratamentos apresentou ofertas além do que se havia previsto. A altura média da pastagem foi aferida pelo método do Sward Stick (BARTHRAM, 1985) com avaliação de 100 pontos por área experimental.

TABELA 2 – ALTURA MÉDIA DA PASTAGEM NOS DIFERENTES TRATAMENTOS DURANTE O VERÃO

TRATAMENTO	ALTURA DA PASTAGEM (cm)
Pensacola 5%	8,4
Pensacola 9%	15,2
Aruana 5%	15,0
Aruana 9%	28,0

FIGURA 6 - ÁREA EXPERIMENTAL COM AS DIFERENTES ALTURAS DA PENSACOLA

FIGURA 7 - ÁREA EXPERIMENTAL COM AS DIFERENTES ALTURAS DA ARUANA



4.4.4 Animais

Os animais utilizados foram 28 borregas da raça Suffolk com idades entre seis e oito meses, sete para cada tratamento.

Antes do início do experimento os animais passaram por um período de adaptação às pastagens, avaliação sanitária geral e receberam dose de vermífugo previamente testado com o objetivo de apresentarem carga parasitária baixa nesse momento.

4.4.5 Avaliações parasitológicas nas pastagens

As amostras das forrageiras destinadas à avaliação da quantidade de larvas presente foram coletadas através de um quadro com área de 0,0625 m^2 (25 x 25 cm), cortadas rente ao solo e devidamente acondicionadas para processamento no Laboratório de Parasitologia Veterinária de acordo com o método de TAYLOR (1939) e RAYNAULD e GRUNER (1982). Para cada tratamento foram realizados quatro cortes de pastagens de maneira aleatória. As amostras foram divididas em estrato pastejado e não pastejado. O estrato pastejado pelos ovinos corresponde a aproximadamente 50% da porção superior da planta estendida (CARVALHO, 1997) (Figura 5). A porção restante do material coletado a campo, que não foi utilizado para a obtenção das larvas, foi secada em estufa a 65ºC para a obtenção da quantidade de matéria seca das amostras. Após a contagem das larvas os valores foram convertidos para número de larvas por grama de matéria seca (L.g MS^{-1}).

Realizou-se o corte de amostras de pasto antes da entrada dos animais no experimento e quinzenalmente após sua entrada. Até o final do período experimental foi possível realizar seis coletas para cada espécie forrageira (Tabela 3).

TABELA 3 - PERÍODO DAS AVALIAÇÕES NO VERÃO DE 2004

N° COLETA	AVALIAÇÕES NA ARUANA E NA PENSACOLA
1	18/01/2004*
2	31/01/2004
3	14/02/2004
4	28/02/2004
5	13/03/2004
6	27/03/2004**

* Entrada dos animais na área experimental
** Saída dos animais da área experimental

Considerando-se o conceito de movimentação vertical das larvas (fototropismo) descrito por CAMUSET (1994) as coletas foram realizadas nas horas mais amenas da manhã (das 7h30min às 10h), período em que, segundo o autor haveria maior movimentação vertical das larvas para as porções superiores das plantas (fototropismo negativo).

As larvas recuperadas da pastagem, após sua contagem, foram agrupadas em uma amostra, por tratamento, estrato e coleta e identificadas em gêneros conforme a chave de UENO e GONÇALVES (1994), VAN WYK *et al*. (2004) e GIBBONS *et al*. (2005).

4.4.6 Avaliações de infecção parasitária nos animais

Os animais foram acompanhados quinzenalmente através de exames coproparasitológicos (Método de GORDON-WHITLOCK, 1939, modificado e WILLIS, 1927). Como o método qualitativo é mais sensível que o quantitativo, amostras com OPG negativo, mas positivas no método de WILLIS (1927) foram consideradas com 100 OPG. O número de ovos de helmintos por grama de fezes está altamente correlacionado com a contagem de parasitos adultos presentes no trato gastrintestinal do hospedeiro (DOUCH *et al.,* 1996). O critério para tratamento dos animais ocorreu conforme a contagem individual de OPG, cada vez que esse valor

atingisse 500 administrava-se medicação anti-helmíntica com os seguintes princípios ativos: nitroxinil 10,2 mg/kg e moxidectina 0,2 mg/kg na forma injetável. Todos os animais que apresentaram OPG acima de 500 foram desverminados.

A cultura das larvas de tricostrongilídeos nas fezes foi realizada segundo o método de ROBERTS e O'SULLIVAN (1950). A cultura foi realizada a partir de um pool de amostras de fezes dos animais presentes em um mesmo tratamento. A identificação foi realizada conforme a chave de UENO e GONÇALVES (1994), VAN WYK *et al*. (2004) e GIBBONS *et al*. (2005).

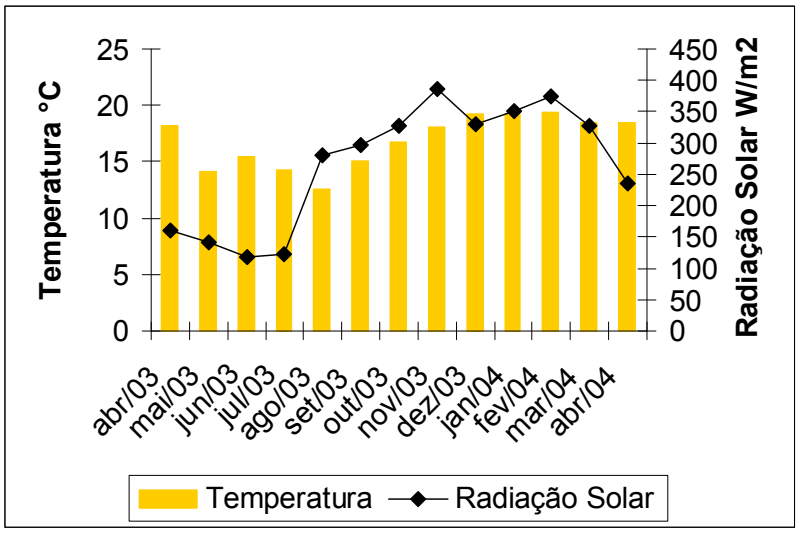
As datas de avaliações nos animais foram as mesmas datas das avaliações da pastagem (Tabela 3).

Esses animais permaneceram em pastejo por período integral durante todos os dias do período experimental.

4.5 Dados climáticos

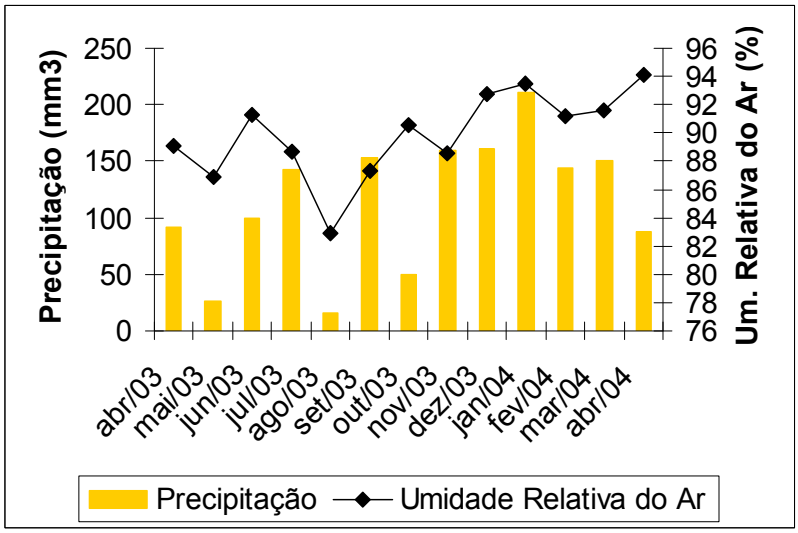
Os dados climáticos utilizados para correlação com os dados coletados neste experimento corresponderam à temperatura, incidência de raios solares (Figura 8), precipitação e umidade relativa do ar (Figura 9).

FIGURA 8 – VALORES MÉDIOS MENSAIS DE TEMPERATURA (°C) E RADIAÇÃO SOLAR (W/m^2) NO INTERVALO DE UM ANO, NO PERÍODO DOS DOIS EXPERIMENTOS, ABRIL DE 2003 A ABRIL DE 2004



FONTE: SIMEPAR

FIGURA 9 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DE PRECIPITAÇÃO (mm^3) E UMIDADE RELATIVA DO AR (%) NO INTERVALO DE UM ANO, NO PERÍODO DOS DOIS EXPERIMENTOS, ABRIL DE 2003 A ABRIL DE 2004



FONTE: SIMEPAR

4.6 Análise estatística

Para análise de variância dos valores encontrados entre os tratamentos foi utilizado o programa Statistica V (STATISTICA, 1995). As médias do número de larvas encontradas entre os tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Para comparação das médias de ovos de helminto por grama de fezes (OPG) entre os tratamentos, os dados foram transformados em log (x + 1) e submetidos ao teste de Duncan a 5% de significância.

O número de desverminações foi avaliado pelo teste de resíduos padronizados (teste z para proporções).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 EXPERIMENTO 1 – INVERNO 2003

5.1.1 Pesquisa de larvas de helmintos gastrintestinais de ovinos em pastagens de inverno

A quantidade de larvas de vida livre (L_3) por grama de matéria seca de helmintos (L.g MS^{-1}) presentes na planta inteira apresentou diferença estatística ($p<0,05$) entre as forrageiras estudadas (Tabela 4).

Esses valores estão abaixo do encontrado por DITTRICH *et al*. (2004) em pastagem de Aveia (49,39 L.g MS^{-1}), utilizando-se metodologia semelhante. Todavia, os referidos autores trabalharam com contaminação artificial de 2 x 10^6 de ovos de parasitas de ovinos por metro quadrado. Para a pastagem de Azevém observaram 76,11 L.g MS^{-1}.

TABELA 4 - MÉDIA DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS NAS DIFERENTES ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE INVERNO POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})

ESPÉCIE FORRAGEIRA	L.g MS^{-1}
Aveia	24,60 a
Azevém	104,53 b

As médias na coluna acompanhadas de letras diferentes diferem entre si ($p<0.05$), pelo teste de Duncan.

A maior quantidade de larvas de helmintos por grama de matéria seca encontradas no Azevém, em relação à Aveia, já foi observada anteriormente por GAZDA *et al*. (2002). Provavelmente o Azevém apresenta maior quantidade de larvas por proporcionar um micro-ambiente mais propenso para o desenvolvimento

dos ovos de parasitas presentes nas fezes dos animais. O microclima favorável provavelmente deve-se à maior densidade de folhas por metro quadrado em sua planta (GOMES, 2003). Dessa maneira, há menor penetração de raios solares devido ao sombreamento ocasionado pelas folhas, o que reduz a dessecação de ovos e larvas dos parasitos presentes no ambiente.

A contaminação da pastagem por larvas de helmintos nos tratamentos de menor oferta de forragem foi superior ($p<0,05$) à contaminação dos tratamentos com maior oferta de forragem para as duas espécies forrageiras estudadas (Tabela 5). Como os tratamentos de menor oferta de pastagem apresentavam, como conseqüência, maior carga animal por área, fica demonstrado que quanto maior a lotação da pastagem, maior será a contaminação do piquete e conseqüentemente, maior será o potencial de reinfecção dos animais.

Entre as espécies forrageiras, Aveia e Azevém, observou-se que os tratamentos com Azevém apresentaram uma maior contaminação da pastagem por larvas de helmintos. O tratamento de Aveia com 12% de oferta foi o que apresentou a menor contaminação da pastagem por larvas com relação aos demais (Tabela 5), indicando que essa forrageira, fornecida em quantidades adequadas, pode ser uma alternativa viável para diminuir o contato dos ovinos com as larvas infectantes de helmintos parasitas.

TABELA 5 - MÉDIA DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS NOS DIFERENTES TRATAMENTOS DURANTE O INVERNO POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})

TRATAMENTO	L.g MS^{-1}
AV 5%	32,81 a
AV 12%	16,39 b
AZ 10%	139,29 c
AZ 20%	69,77 d

As médias na coluna acompanhadas de letras diferentes diferem entre si ($p<0.05$), pelo teste de Duncan.

O número de larvas de helmintos por grama de matéria seca (L.g MS^{-1}) entre os estratos inferior e superior apresentou diferença ($p<0,05$) tanto para a Aveia como para o Azevém. O estrato inferior apresentou, em ambas as forrageiras, contaminação maior quando comparado ao estrato superior da planta (Tabela 6).

Com relação às espécies forrageiras, o Azevém apresentou maior contaminação por larvas do que a Aveia em ambos os estratos (inferior e superior), seguindo o mesmo padrão observado para a planta inteira.

Os trabalhos realizados por OIKAWA *et al*. (2001) e GAZDA *et al*. (2002) comprovam que no estrato inferior da planta ocorre maior concentração de larvas. Entre as espécies forrageiras observou-se diferença no número de larvas encontradas na planta, tanto para forrageiras tropicais, como para forrageiras temperadas (GAZDA *et al.*, 2003, DITTRICH *et al*., 2004).

TABELA 6 - MÉDIA DE LARVAS DE HELMINTOS ENCONTRADAS NA FRAÇÃO INFERIOR E SUPERIOR DAS ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE INVERNO POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})

ESPÉCIE FORRAGEIRA	L.g MS^{-1} no estrato inferior	L.g MS^{-1} no estrato superior
Aveia	16,01 a A	8,60 b A
Azevém	71,17 a B	33,36 b B

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha e de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem ($P<0,05$) pelo teste de Duncan.

No tratamento de Aveia com 5% de oferta de forragem (AV 5%) o número de larvas de helmintos no estrato inferior e superior foi semelhante ($p>0,05$), com médias de 18,42 e 14,40 L.g MS^{-1} respectivamente. Para os demais tratamentos, Aveia 12% de oferta e Azevém 10% e 20% de oferta de forragem, o estrato superior apresentou valor menor de larvas de helmintos por grama de matéria seca com relação ao estrato inferior (Tabela 7).

CALLINAN e WESTCOTT (1986) encontraram maior concentração de larvas no solo e nas plantas até dois centímetros da superfície, o que corrobora com os resultados do presente trabalho. Estes dados comprovam o potencial de maior ingestão de larvas infectantes nas plantas de menor altura e, portanto, em situações de menor oferta de forragem, visto que os ovinos removem aproximadamente 50% de uma planta estendida (CARVALHO, 1997).

Os tratamentos com menor oferta de forragem, AV 5% e AZ 10%, apresentaram maior contaminação no estrato superior quando comparados aos tratamentos de maior oferta de forragem, AV 12% e AZ 20%, respectivamente, o que demonstra que a adequada oferta de forragem é de fundamental importância na criação de ovinos a pasto (Tabela 7). DITTRICH *et al*. (2004) em estudo sobre a contaminação de pastagens de Aveia e Azevém por larvas infectantes de helmintos em diferentes alturas, observaram que as pastagens de menor altura apresentaram maior quantidade de larvas no estrato superior quando comparadas às pastagens de maior altura, o que disponibilizaria aos animais uma maior ingestão de larvas.

Com relação ao estrato inferior observou-se que nos tratamentos de Aveia a contaminação da pastagem foi semelhante ($p>0,05$), enquanto que para o Azevém o tratamento com menor oferta (AZ 10%) apresentou um maior número de larvas de helmintos por grama de matéria seca em relação ao tratamento de maior oferta (AZ 20%) (Tabela 7).

Entre as espécies forrageiras Aveia e Azevém observou-se que no estrato superior dos tratamentos AV 5% (14,40 L.g M.S.$^{-1}$) e AZ 20% (19,39 L.g M.S.$^{-1}$) não houve diferença ($p>0,05$). Para os demais tratamentos o Azevém apresentou uma contaminação maior da pastagem ($p<0,05$), independente do estrato avaliado.

TABELA 7 - MÉDIAS DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE MATÉRIA SECA NOS DIFERENTES TRATAMENTOS E RESPECTIVOS ESTRATOS - INVERNO

TRATAMENTO	Larvas/g M.S. no estrato inferior	Larvas/g M.S. no estrato superior
AV 5%	18,42 a A	14,40 a A
AV 12%	13,60 a A	2,80 b B
AZ 10%	91,95 a B	47,34 b C
AZ 20%	50,38 a C	19,39 b A

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha e de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem (P<0,05) pelo teste de Duncan.

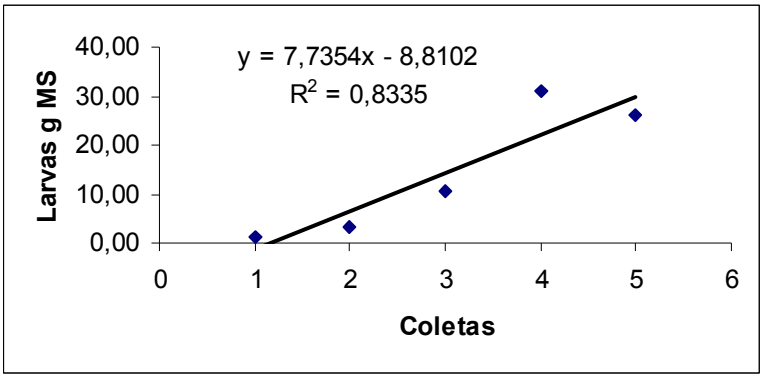
Na Tabela 8 está demonstrado o número de larvas de helmintos por grama de matéria seca da pastagem, nos diferentes tratamentos, estratos e coletas.

TABELA 8 - NÚMERO MÉDIO DE LARVAS DE HELMINTOS (L.g MS^{-1}) NOS TRATAMENTOS E ESTRATOS SUPERIOR (SUP) E INFERIOR (INF) NAS COLETAS DO INVERNO

TRATAMENTO	COLETA	INF	SUP	TRATAMENTO	COLETA	INF	SUP
	12/07/03	12,08	1,07		12/07/03	25,78	0,57
	26/07/03	5,29	3,35		26/07/03	17,83	2,19
AV 5%	09/08/03	33,14	10,72	AV 12%	09/08/03	16,68	6,38
	23/08/03	33,38	30,83		23/08/03	4,56	1,77
	06/09/03	8,18	26,01		06/09/03	3,14	3,09
TRATAMENTO	COLETA	INF	SUP	TRATAMENTO	COLETA	INF	SUP
	19/07/03	191,93	96,51		19/07/03	112,01	44,66
	02/08/03	102,45	1,02		02/08/03	33,16	9,53
AZ 10%	16/08/03	54,87	21,06	AZ 20%	16/08/03	28,08	12,04
	01/09/03	44,95	74,13		01/09/03	27,18	18,18
	13/09/03	65,57	43,98		13/09/03	51,46	12,53

Ao longo do período experimental houve uma tendência de aumento linear no número de larvas de helmintos por grama de matéria seca no estrato pastejado, ou seja, superior, no tratamento de Aveia com 5% de oferta de forragem (Figura 10). A alta carga animal desse tratamento, provavelmente acarretou em uma contaminação com ovos de helmintos constante da pastagem.

FIGURA 10 - NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE M.S. NO ESTRATO PASTEJADO (SUPERIOR) NO DECORRER DO EXPERIMENTO - TRATAMENTO AVEIA 5%



Dentre as larvas de nematódeos recuperadas da pastagem de Aveia foram identificados os gêneros de tricostrongilídeos de ovinos nas seguintes porcentagens: *Trichostrongylus* 39,5% , equivalente a 9,7 larvas infectantes por grama de matéria seca, *Haemonchus* 4,5% ou 1,1 larva/g M.S., *Cooperia* 3,3% ou 0,8 larva/g M.S. As demais larvas de helmintos recuperadas foram *Strongyloides* 33,9%, nematódeos de vida livre 16,1%, *Muellerius* 2,2%, *Bunostomun* 0,2%.

TABELA 9 - PORCENTAGEM DE LARVAS DE NEMATÓDEOS RECUPERADAS DA PASTAGEM DE AVEIA IDENTIFICADAS POR GÊNERO

GÊNERO	LARVAS (%)
Trichostrongylus	39,5
Haemonchus	4,5
Cooperia	3,3
Strongyloides	33,9
Nematódeos de vida livre	16,1
Muellerius	2,2
Bunostomun	0,2

Na pastagem de Azevém foram recuperadas e identificadas larvas dos seguintes gêneros de tricostrongilídeos: *Trichostrongylus* 44,6% ou 46,7 larvas/g M.S., *Haemonchus* 12,2% ou 12,8 larvas/g M. S., *Cooperia* 1,5% ou 1,6 larvas/g M. S. Foram recuperadas larvas dos nematódeos *Strongyloides* 19,9%, vida livre 17,6%, *Muellerius* 3,2%, *Dictyocaulus* 0,7%, *Bunostomun* 0,2%.

TABELA 10 - PORCENTAGEM DE LARVAS DE NEMATÓDEOS RECUPERADAS DA PASTAGEM DE AZEVÉM IDENTIFICADAS POR GÊNERO

GÊNERO	LARVAS (%)
Trichostrongylus	44,6
Haemonchus	12,2
Cooperia	1,5
Strongyloides	19,9
Nematódeos de vida livre	17,6
Muellerius	3,2
Dictyocaulus	0,7
Bunostomun	0,2

Comparativamente, a espécie forrageira Azevém apresentou quantidade de larvas do gênero *Haemonchus* superior ao número de larvas presentes na Aveia.

5.1.2 Avaliação da infecção parasitária dos animais em pastagens de inverno

O grau de infecção parasitária dos animais mantidos nas duas diferentes espécies forrageiras de inverno não apresentou diferença ($p>0,05$) no número de ovos de helmintos por grama de fezes (OPG) (Tabela 11). A média correspondeu a 677 OPG para os animais que estavam nos piquetes de Aveia (AV 5% e AV 12%) e 921 OPG para os animais pertencentes aos piquetes de Azevém (AZ 10% e AZ 20%).

TABELA 11 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS NAS DIFERENTES FORRAGEIRAS DE INVERNO

ESPÉCIE FORRAGEIRA	OPG
Aveia 5% e 12%	677 a
Azevém 10% e 20%	921 a

As médias na coluna acompanhadas de letras diferentes diferem entre si ($p<0.05$), pelo teste de Duncan.

Entre os animais mantidos em diferentes ofertas de forragem não foi observada diferença ($p>0,05$) em relação a OPG (Tabela 12). Todavia, na pastagem de Aveia com oferta de 12% (AV 12%) verificou-se média de OPG 50% inferior ao valor de OPG das demais ofertas de forragem.

TABELA 12 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS NOS DIFERENTES TRATAMENTOS - INVERNO

ESPÉCIE FORRAGEIRA	OPG
AV 5%	899 a
AV 12%	466 a
AZ 10%	960 a
AZ 20%	883 a

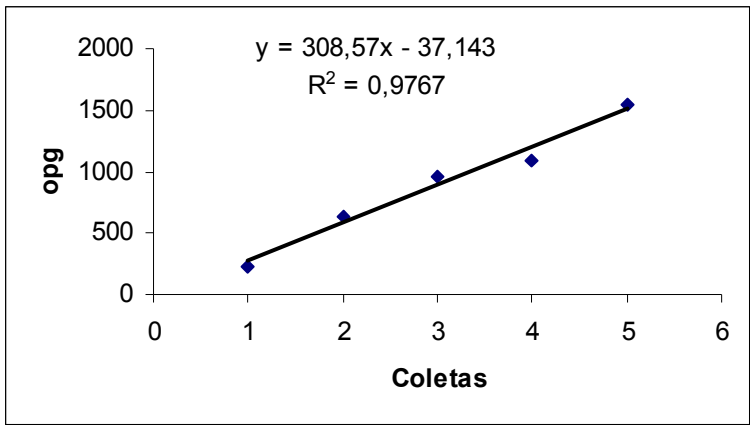
As médias na coluna acompanhadas de letras diferentes diferem entre si ($p<0.05$), pelo teste de Duncan.

O maior número de larvas de helmintos encontradas no Azevém a princípio não se traduziu em maior carga parasitária dos animais que o pastejaram em relação aos animais pertencentes aos piquetes de Aveia. Acredita-se que isso se deve ao fato de que os dois tratamentos do Azevém apresentaram oferta de forragem alta, de 10% e 20% do peso dos animais, anulando assim possível efeito na carga parasitária dos animais, ocasionado pela espécie forrageira, entre Aveia e Azevém.

Observou-se que no tratamento AV 5%, que proporcionou a menor oferta de forragem para os animais, houve tendência de aumento linear no número de ovos de helmintos por grama de fezes dos animais (Figura 11), o que não foi observado para

os demais tratamentos com oferta elevada. Coincidentemente o tratamento apresentou a mesma tendência para a contaminação da pastagem (Figura 10), o que demonstra que pastagens com altas taxas de lotação corroboram um ciclo vicioso: à medida que os animais infectam-se ao ingerir larvas de helmintos parasitas, em decorrência da alta lotação ocorre recontaminação da pastagem de maneira mais intensa, os animais são expostos a maior quantidade de larvas e ocorre conseqüente reinfecção dos animais, que por sua vez acumulam carga parasitária ainda maior, com agravamento do estado sanitário do rebanho e inviabilização da criação de ovinos a pasto.

FIGURA 11 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS DO TRATAMENTO AVEIA 5% AO LONGO DO PERÍODO EXPERIMENTAL



Durante o período experimental os animais que apresentaram ovos de helmintos por grama de fezes (OPG) acima de 500 foram tratados isoladamente com medicação anti-helmíntica: nitroxinil 10,2 mg/kg e moxidectina 0,2 mg/kg na forma injetável. Na Tabela 13 observa-se o número de animais desverminados isoladamente em cada tratamento. Entre as diferentes ofertas de forragem de Aveia

e Azevém não foi verificada diferença (p>0,05) no número de desverminações dos animais.

TABELA 13 - NÚMERO DE ANIMAIS TRATADOS INDIVIDUALMENTE POR TRATAMENTO AO LONGO DO EXPERIMENTO DE INVERNO

ESPÉCIE FORRAGEIRA	NÚMERO DE ANIMAIS TRATADOS DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL	MÉDIA OPG
AV 5%	15 a	1860
AV 12%	11 a	1109
AZ 10%	9 a	3333
AZ 20%	11 a	5123

As médias nas linhas acompanhadas de letras diferentes diferem entre si (p<0.05), pelo teste de Duncan.

Os valores de ovos de helmintos por grama de fezes não diferiram entre si estatisticamente, mas para a epidemiologia da verminose ovina contribuíram para a recontaminação do ambiente e causaram o incremento do custo de produção devido ao gasto com as necessárias desverminações dos animais.

Durante o período de avaliação nos meses de inverno as coproculturas indicaram prevalência do gênero *Trichostrongylus* (40,1%) sobre os gêneros *Haemonchus* (29,9%), *Cooperia* (20,2%) e *Strongyloides* (9,8%).

5.1.3 Condições climáticas e correlações com a epidemiologia da verminose ovina durante o inverno

As condições climáticas no momento das coletas, entre 7h e 10 h da manhã, durante experimento de inverno com pastagens de Aveia e Azevém estão demonstradas nas Tabelas 14 e 15 respectivamente.

TABELA 14 - DADOS CLIMÁTICOS NO MOMENTO DAS COLETAS DA AVEIA ENTRE 7 E 10 HORAS

DATA	TEMPERATURA (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)	PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3)	RADIAÇÃO SOLAR (W/m^2)	L.g MS^{-1}	
					AV 5%	AV 12%
12/07/2003	5,7	94,7	0	183	13,2	26,4
26/07/2003	13,6	97,9	0	51	8,6	20,0
09/08/2003	12,1	79,5	0	158	43,9	23,1
23/08/2003	16,2	66,4	0	242	64,2	6,3
06/09/2003	13,5	92,3	0	288	34,2	6,2

TABELA 15 - DADOS CLIMÁTICOS NO MOMENTO DAS COLETAS DO AZEVÉM ENTRE 7 E 10 HORAS

DATA	TEMPERATURA (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)	PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3)	RADIAÇÃO SOLAR (W/m^2)	L.g MS^{-1}	
					AZ 10%	AZ 20%
19/07/2003	13,7	93,9	0	171	288,4	156,7
02/08/2003	12,3	97,2	0	71	103,5	42,7
16/08/2003	10,1	98,0	0	86	75,9	40,1
30/08/2003	8,8	98,4	0,4	72	119,1	45,4
13/09/2003	11,7	97,0	0	162	109,6	64,0

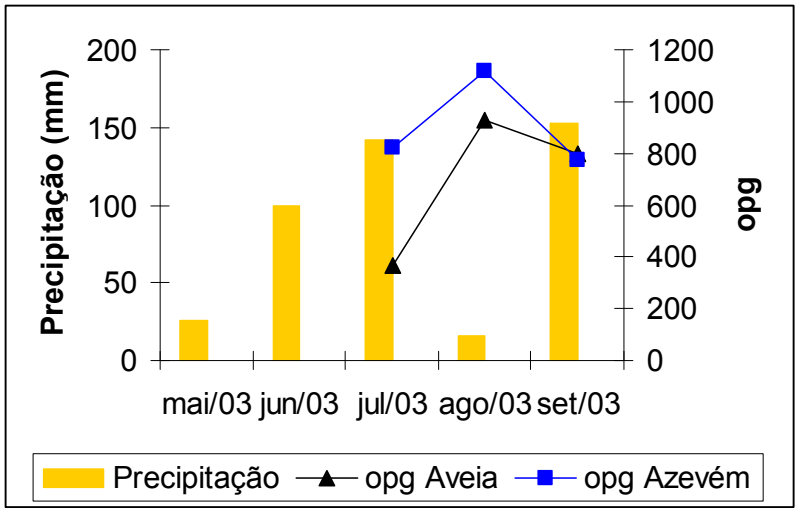
As informações climáticas relativas ao período experimental, entre 12/07/2003 e 13/09/2003 estão na Tabela 16.

TABELA 16 - DADOS CLIMÁTICOS DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL DO INVERNO, ENTRE 12/07/2003 E 13/09/2003

TEMPERATURA (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)	PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3)	RADIAÇÃO SOLAR (W/m^2)
13,6	85,95	139,6	266

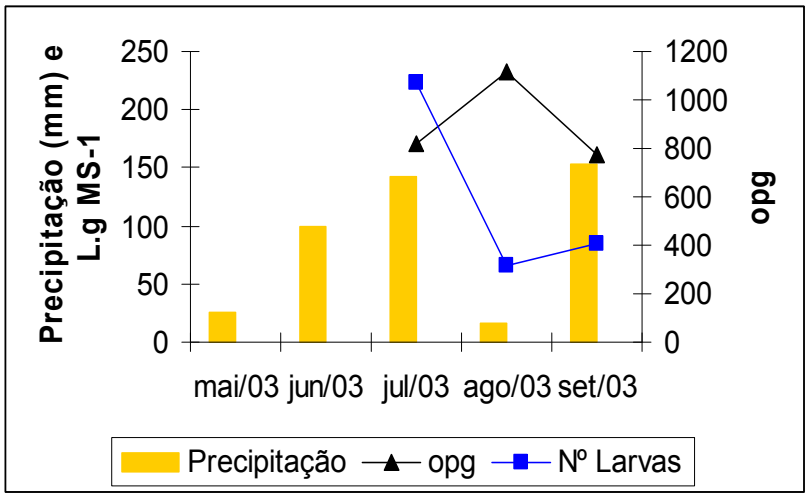
A comparação das médias mensais de OPG dos animais mantidos nas pastagens de Aveia e Azevém com a precipitação pluviométrica do período demonstrou que o aumento das chuvas nos meses de junho e julho proporcionou aumento da OPG dos animais no mês de agosto de ambas forrageiras (Figura 12). SOTOMAIOR (1997) observou na região de Curitiba aumento de OPG nos animais 35 dias após o período de maior precipitação pluviométrica.

FIGURA 12 - MÉDIAS MENSAIS DO NÚMERO DE OVOS DE HELMINTOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS MANTIDOS NAS PASTAGENS DE AVEIA E AZEVÉM, ANALISANDO-AS COM OS DADOS DE PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3) DO PERÍODO



No entanto, a comparação das médias mensais de OPG dos animais e das médias mensais de larvas de helmintos por grama de matéria seca com a precipitação pluviométrica do período não demonstrou estar relacionada nos tratamentos com Aveia. Porém, para o Azevém observou-se que o aumento das chuvas nos meses de junho e julho acarretou um alto número de larvas por grama de matéria seca da pastagem no mês de julho, o que justifica o aumento da OPG dos animais no mês de agosto (Figura 13). O excesso de precipitação pluviométrica é relatado por alguns autores (WILLIAMS e MAYHEW, 1967; DITTRICH *et al.*, 2004) como prejudicial ao desenvolvimento e à sobrevivência das larvas na pastagem. Logo, o aumento da precipitação no mês de julho pode ter prejudicado as larvas, o que justifica a diminuição da quantidade de larvas no mês de agosto, e conseqüentemente na OPG dos animais no mês de setembro (Figura 13).

FIGURA 13 - MÉDIAS MENSAIS DO NÚMERO DE OVOS DE HELMINTOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS E MÉDIAS MENSAIS DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE MATÉRIA SECA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ANALISANDO-AS COM OS DADOS DE PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3) DO PERÍODO



5.2 EXPERIMENTO 2 – VERÃO DE 2004

5.2.1 Pesquisa de larvas de helmintos gastrintestinais de ovinos em pastagens de verão

A presença de larvas de parasitas nas pastagens avaliadas no período do verão, Pensacola e Aruana, considerando-se a planta inteira, não apresentou diferença ($p>0,05$) para o número de larvas por grama de matéria seca (L.g MS^{-1}). A média correspondeu a 10,8 L.g MS^{-1} para a Pensacola e 8,83 L.g MS^{-1} para a Aruana (Tabela 17).

YAMAMOTO *et al.* (2004) observando a contaminação por larvas infectantes no terço superior das gramíneas Pensacola e Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) também não encontraram diferença entre as gramíneas avaliadas.

Em pesquisa anterior, DITTRICH *et al*. (2004) avaliando a contaminação por larvas de helmintos em pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp) e Paspalum (*Paspalum paniculatum*) contaminadas artificialmente com 2 x 10^6 ovos de parasitas de ovinos por metro quadrado, também não observaram diferença no número de larvas recuperadas entre as espécies forrageiras em questão. O número de larvas recuperadas daquelas gramíneas pelos mesmos autores foi inferior ao encontrado no presente trabalho, sendo de 1,07 e 0,68 L.g MS^{-1} no Tifton 85 e no Paspalum, respectivamente.

TABELA 17 - MÉDIA DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS ENCONTRADAS NAS DIFERENTES ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE VERÃO ESTUDADAS POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1}).

ESPÉCIE FORRAGEIRA	L.g MS^{-1}
Pensacola	10,8 a
Aruana	8,83 a

As médias na coluna acompanhadas de letras diferentes diferem entre si ($p<0.05$), pelo teste de Duncan.

Ainda considerando a contaminação da pastagem na planta inteira, nas gramíneas Pensacola e Aruana, observou-se uma maior ($p<0,05$) infestação por larvas de helmintos nos tratamentos de menor oferta de forragem em relação aos de maior oferta em ambas forrageiras estudadas (Tabela 18). O mesmo comportamento foi encontrado por DITTRICH *et al*. (2004) em pastagem de Tifton 85, na qual as pastagens de menores alturas apresentaram uma maior quantidade de larvas por grama de matéria seca em relação às pastagens de maiores alturas.

No presente estudo o maior número de larvas recuperadas das pastagens de menor oferta provavelmente seja conseqüência da maior lotação animal desses piquetes, ocasionando maior contaminação das pastagens.

Os tratamentos de menor oferta de pastagem não apresentaram diferença (p>0,05) entre as espécies forrageiras avaliadas, ou seja, os tratamentos PC 5% e AR 5% apresentaram contaminação semelhante. O mesmo pode ser observado para os tratamentos de maior oferta de forragem entre as espécies Pensacola e Aruana (Tabela 18).

TABELA 18 - MÉDIA DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS, ENCONTRADAS NOS DIFERENTES TRATAMENTOS DURANTE O VERÃO, POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})

TRATAMENTO	L.g MS^{-1}
PC 5%	13,68 a
PC 9%	7,91 b
AR 5%	12,01 a
AR 9%	5,55 b

As médias na coluna acompanhadas de letras diferentes diferem entre si (p<0.05), pelo teste de Duncan.

Entre o estrato inferior e estrato superior, ambas gramíneas estudadas apresentaram contaminação por larvas de helmintos maior (p<0,05) no estrato inferior, dados similares aos obtidos por da OIKAWA *et al.*, 2001; GAZDA *et al*. 2002; GAZDA *et al.*, 2003. Em relação às duas forrageiras, a Aruana apresentou uma menor (p<0,05) contaminação no estrato superior quando comparado ao mesmo estrato da Pensacola, o que pode predispor os animais a uma menor ingestão de larvas infectantes nesta gramínea (Tabela 19).

Para o estrato inferior as gramíneas apresentaram contaminação semelhante (p>0,05) (Tabela 19).

TABELA 19 - MÉDIA DE LARVAS ENCONTRADAS NA FRAÇÃO INFERIOR E SUPERIOR DAS DIFERENTES ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE VERÃO POR GRAMA DE MATÉRIA SECA (L.g MS^{-1})

ESPÉCIE FORRAGEIRA	L.g MS^{-1} no estrato inferior	L.g MS^{-1} no estrato superior
Pensacola	6,80 a A	4,00 b A
Aruana	6,11 a A	2,72 b B

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha e de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem (P<0,05) pelo teste de Duncan.

No trabalho realizado por YAMAMOTO *et al*. (2004) a gramínea cultivar Tanzânia (pertencente ao mesmo gênero e espécie da gramínea cultivar Aruana) e a Pensacola apresentaram uma contaminação no terço superior um pouco maior que a encontrada no estrato superior do presente trabalho, 5,3 e 3,0 L.g MS^{-1}, respectivamente.

O tratamento de Pensacola com 5% de oferta de forragem não apresentou diferença (p>0,05) no número de larvas de helmintos por grama de matéria seca de pastagem entre os estratos inferior e superior, o que expõe o hospedeiro a maior contato com larvas infectantes. Nos demais tratamentos, PC 9%, AR 5% e AR 9% o estrato inferior apresentou maior contaminação de larvas (p<0,05) em relação ao estrato superior (Tabela 20).

A Pensacola apresentou maior contaminação (p<0,05) no estrato superior do tratamento com 5% de oferta de forragem quando comparado ao estrato superior do tratamento com 9% de oferta. O mesmo comportamento foi observado para a Aruana, no qual o tratamento de 5% de oferta apresentou maior número de larvas no estrato superior do que o tratamento de 9% de oferta de forragem (Tabela 20). Como os tratamentos de menor oferta apresentaram conseqüente menor altura e maior lotação animal por área, pode-se afirmar que baixas ofertas de forragem ou altas lotações predispõem os animais à maior ingestão de larvas infectantes de helmintos

gastrintestinais que conseqüentemente podem apresentar infecção parasitária de maneira mais intensa.

O estrato inferior da pastagem dos tratamentos de Pensacola 5% e 9% de oferta de forragem apresentaram contaminação semelhante (p>0,05). Porém, a pastagem de Aruana apresentou uma contaminação parasitária por larvas de helmintos no estrato inferior da pastagem maior (p<0,05) no tratamento de menor oferta de forragem (Tabela 20).

TABELA 20 - MÉDIAS DO NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE MATÉRIA SECA ENCONTRADAS NOS DIFERENTES TRATAMENTOS E OS RESPECTIVOS ESTRATOS, DURANTE O VERÃO.

TRATAMENTO	L.g MS^{-1} no estrato inferior	L.g MS^{-1} no estrato superior
PC 5%	7,69 a AB	5,99 a A
PC 9%	5,90 a AC	2,01 b B
AR 5%	7,91 a B	4,19 b A
AR 9%	4,30 a C	1,25 b B

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha e de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem (P<0,05) pelo teste de Duncan.

Os valores médios de larvas de helmintos por grama de matéria seca nas pastagens de Pensacola e Aruana nos diferentes tratamentos (ofertas de forragem), estratos (inferior e superior) e nas diferentes avaliações, estão representadas na Tabela 21.

TABELA 21 - NÚMERO MÉDIO DE LARVAS (g M.S.) NOS TRATAMENTOS E ESTRATOS SUPERIOR (SUP) E INFERIOR (INF), NAS DIFERENTES COLETAS DO VERÃO

TRATAMENTO	COLETA	INF	SUP	TRATAMENTO	COLETA	INF	SUP
PC 5%	18/01/04	6,09	4,51	PC 9%	18/01/04	5,61	1,41
	31/01/04	4,92	5,11		31/01/04	6,08	2,22
	14/02/04	5,19	6,22		14/02/04	7,75	3,20
	28/02/04	6,83	6,86		28/02/04	3,26	1,49
	13/03/04	12,94	6,76		13/03/04	9,65	2,35
	27/03/04	10,20	6,46		27/03/04	3,04	1,39
TRATAMENTO	COLETA	INF	SUP	TRATAMENTO	COLETA	INF	SUP
AR 5%	18/01/04	13,52	5,09	AR 9%	18/01/04	6,76	1,53
	31/01/04	4,76	3,47		31/01/04	3,85	1,97
	14/02/04	6,65	3,62		14/02/04	2,83	1,52
	28/02/04	10,64	3,44		28/02/04	3,06	0,99
	13/03/04	8,86	5,67		13/03/04	8,01	1,20
	27/03/04	3,03	3,84		27/03/04	1,30	0,29

Observando-se a Tabela 21 constata-se que o tratamento de 5% de oferta de forragem na Pensacola apresentou, ao longo do período experimental, tendência de aumento linear do número de larvas de helmintos por grama de matéria seca de pastagem (Figura 14), ou seja, houve uma recontaminação crescente da pastagem pelos animais que estavam no tratamento. No entanto, o tratamento de Aruana com 9% de oferta de pastagem apresentou tendência linear de decréscimo do número de larvas por grama de matéria seca da pastagem no decorrer do experimento (Figura 15), dessa maneira sugere-se que houve recrudescimento da população ambiental de larvas de helmintos.

FIGURA 14 - NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE M.S. NO ESTRATO PASTEJADO (SUPERIOR) NO DECORRER DO EXPERIMENTO - TRATAMENTO PENSACOLA 5%

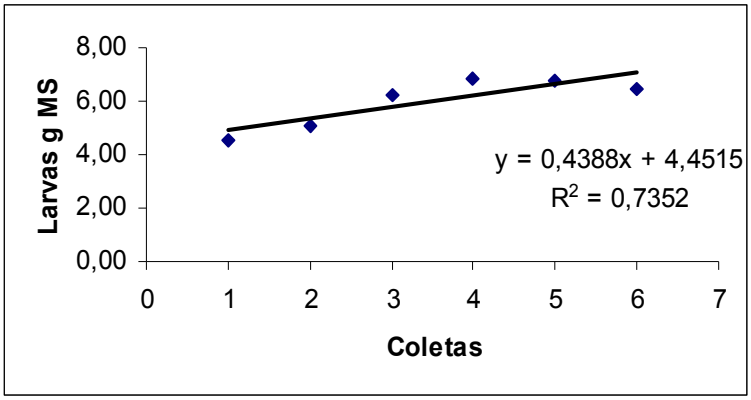
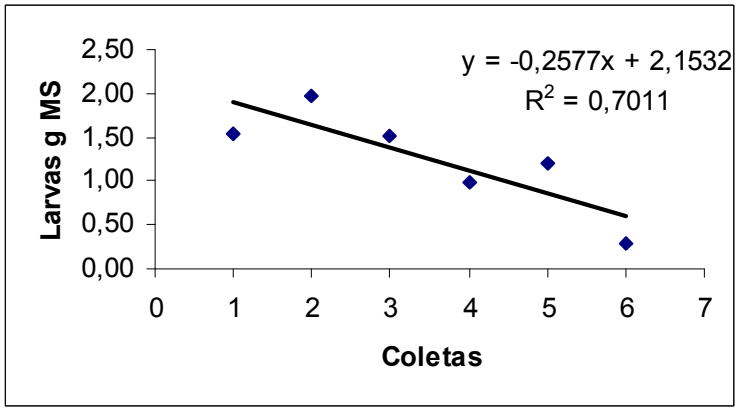


FIGURA 15 - NÚMERO DE LARVAS DE HELMINTOS POR GRAMA DE M.S. NO ESTRATO PASTEJADO (SUPERIOR), NO DECORRER DO EXPERIMENTO, DO TRATAMENTO ARUANA 9%



Dentre as larvas de nematódeos recuperadas da pastagem de Pensacola foram identificados os gêneros de tricostrongilídeos de ovinos nas seguintes porcentagens: *Trichostrongylus* 38,7% ou 4,2 larvas/g M. S., *Haemonchus* 16,6% ou 1,8 larvas/g M. S., *Cooperia* 2,4% ou 0,3 larva/g M. S. As demais larvas de helmintos recuperadas foram *Strongyloides* 19,8%, nematódeos de vida livre 20,1%, *Muellerius* 1,8%, *Bunostomun* 0,5%.

TABELA 22 - PORCENTAGEM DE LARVAS DE NEMATÓDEOS RECUPERADAS DA PASTAGEM DE PENSACOLA IDENTIFICADAS POR GÊNERO

GÊNERO	LARVAS (%)
Trichostrongylus	38,7
Haemonchus	16,6
Cooperia	2,4
Strongyloides	19,8
Nematódeos de vida livre	20,1
Muellerius	1,8
Bunostomun	0,5

Na pastagem de Aruana foram recuperadas e identificadas larvas dos seguintes gêneros de tricostrongilídeos: *Trichostrongylus* 33,2% ou 2,9 larvas/g M.S., *Haemonchus* 11,7 % ou 1 larva/g M. S., *Cooperia* 2,1% ou 0,2 larva/g M. S. Foram recuperadas larvas dos nematódeos *Strongyloides* 20,7%, vida livre 28,5%, *Muellerius* 3,8%.

TABELA 23 - PORCENTAGEM DE LARVAS DE NEMATÓDEOS RECUPERADAS DA PASTAGEM DE ARUANA IDENTIFICADAS POR GÊNERO

GÊNERO	LARVAS (%)
Trichostrongylus	33,2
Haemonchus	11,7
Cooperia	2,1
Strongyloides	20,7
Nematódeos de vida livre	28,5
Muellerius	3,8

5.2.2 Avaliação da infecção parasitária dos animais em pastagens de verão

A carga parasitária dos animais (OPG) mantidos nas espécies forrageiras avaliadas no período do verão, Pensacola e Aruana, foram semelhantes ($p>0,05$). As médias de ovos de helmintos por grama de fezes dos animais na Pensacola e na Aruana foram de 621 e 459 OPG, respectivamente (Tabela 24).

TABELA 24 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS NAS DIFERENTES FORRAGEIRAS DE VERÃO

ESPÉCIE FORRAGEIRA	OPG
Pensacola	621 a
Aruana	459 a

As médias na coluna acompanhadas de letras diferentes diferem entre si ($p<0.05$), pelo teste de Duncan.

NIETO *et al*. (2003) observaram que os animais que pastejavam Pensacola apresentaram contagem superior de OPG em relação aos animais mantidos em pastagem de Tanzânia. Os valores de OPG dos animais obtidos pelos autores são superiores aos constatados no presente estudo, 1410 e 873 OPG nas pastagens de Pensacola e Tanzânia, respectivamente. Os autores do referido estudo atribuem a maior carga parasitária dos animais mantidos na Pensacola ao fato dessa forrageira ser de pequeno porte e de crescimento ereto, o que facilitaria a ingestão de larvas infectantes pelos ovinos.

Os animais dos tratamentos de menor oferta de forragem em ambas espécies forrageiras, PC 5% e AR 5%, apresentaram valores superiores ($p<0,05$) de OPG, 717 e 722 respectivamente, quando em comparação aos tratamentos de maior oferta de forragem, PC 9% e AR 9%, com 524 e 195 OPG respectivamente (Tabela 25).

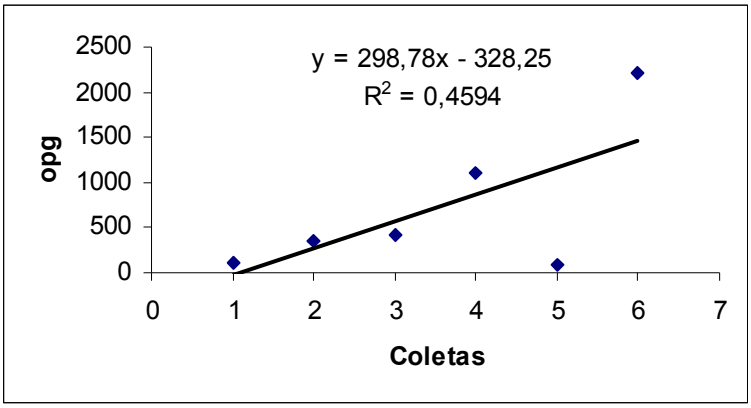
TABELA 25 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS NOS DIFERENTES TRATAMENTOS DO VERÃO.

ESPÉCIE FORRAGEIRA	OPG
PC 5%	717 a
PC 9%	524 b
AR 5%	722 a
AR 9%	195 b

As médias na coluna acompanhadas de letras diferentes diferem entre si ($p<0.05$), pelo teste de Duncan.

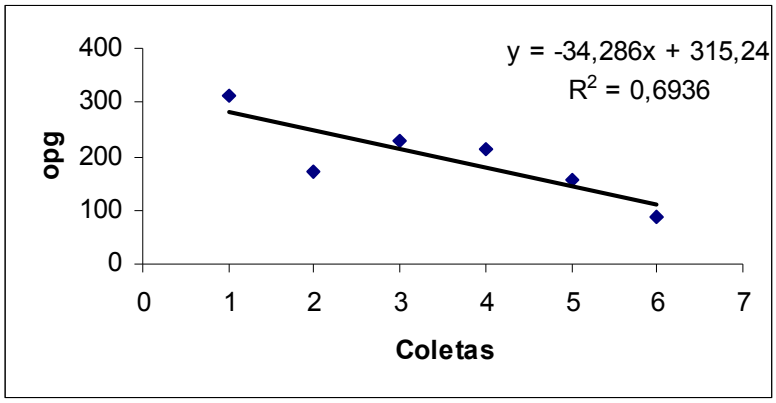
Os dados coletados são condizentes com a contaminação por larvas observada nos tratamentos de menor oferta. Como esses tratamentos continham quantidade maior de larvas de helmintos parasitas no estrato superior da pastagem (Tabela 20), o contato dos animais com as larvas infectantes foi favorecido, e conseqüentemente os animais apresentaram maior carga parasitária, comprovada por maior quantidade de OPG observada nos animais desses tratamentos. Os animais do tratamento de Pensacola com 5% de oferta de forragem apresentaram tendência de aumento do número de ovos de helmintos por grama de fezes (OPG) ao longo do período experimental (Figura 16). Esse mesmo tratamento apresentou contaminação crescente da pastagem por larvas no estrato superior das plantas ao longo do tempo (Figura 14), o que configura o ciclo vicioso proporcionado por pastagens com baixa oferta de forragem e alta lotação: há aumento da contaminação da pastagem e, conseqüentemente, dos animais sobre ela presentes, mesmo utilizando-se medicamentos anti-helmínticos. Como o estrato vegetal de pastejo encontra-se pesadamente contaminado (Tabela 20), os animais infectam-se de maneira freqüente e intensa com a sobreposição da população parasitária do hospedeiro.

FIGURA 16 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS DO TRATAMENTO PENSACOLA 5% AO LONGO DO PERÍODO EXPERIMENTAL



No entanto, os animais mantidos no piquete de Aruana com 9% de oferta de pastagem apresentaram tendência de decréscimo do OPG ao longo das avaliações (Figura 17). A forragem da área apresentou tendência similar de diminuição no número de larvas por grama de matéria seca da pastagem (Figura 15). Dessa maneira, sugere-se que pastagens com adequada oferta de forragem, além de proporcionar menor contato do hospedeiro com os parasitas e conseqüentemente menor carga parasitária dos animais, também possibilitam a descontaminação do ambiente da pastagem em longo prazo.

FIGURA 17 - MÉDIA DE OVOS DE TRICOSTRONGILÍDEOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS DO TRATAMENTO ARUANA 9% AO LONGO DO PERÍODO EXPERIMENTAL



Os animais mantidos no tratamento de maior oferta de Aruana apresentaram menor número ($p<0,05$) de desverminações individuais em relação aos demais tratamentos, no entanto não diferiram ($p>0,05$) entre si (Tabela 26). O menor número de desverminações dos animais do tratamento Aruana 9% é de fundamental importância por proporcionar menor custo de produção e principalmente, reduzir a pressão de seleção de parasitas aos medicamentos anti-helmínticos e subseqüente aparecimento de resistência.

TABELA 26 - NÚMERO DE ANIMAIS TRATADOS INDIVIDUALMENTE POR TRATAMENTO AO LONGO DO EXPERIMENTO DO VERÃO

ESPÉCIE FORRAGEIRA	NÚMERO DE ANIMAIS TRATADOS DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL	MÉDIA OPG
PC 5%	13 a	1838
PC 9%	9 a	2060
AR 5%	14 a	1364
AR 9%	4 b	1080

As médias nas linhas acompanhadas de letras diferentes diferem entre si ($p<0.05$), pelo teste de Duncan.

Em trabalho realizado por NIETO *et al*. (2003), no Norte do Estado do Paraná, os ovinos mantidos em pastagem de Pensacola receberam maior número de desverminações individuais quando em comparação aos animais mantidos em pastagens de Tanzânia e Coastcross. NORDI *et al.* (2004) ao pesquisar cordeiros em diferentes sistemas de produção, confinados e a pasto, não observaram diferença na carga parasitária dos animais, entretanto constataram incremento dos custos de produção em decorrência do uso em maior quantidade de medicamentos anti-helmínticos nos animais criados em pastagens.

Como alternativa de controle de larvas de tricostrongilídeos de ruminantes no ambiente sugere-se a rotação dos piquetes de pastejo, que pode ser uma forma de diminuir as populações desses nematódeos nas pastagens, entretanto o método pode apresentar eficiência reduzida. As pastagens utilizadas no esquema de rotação, geralmente, permanecem em descanso, sem animais, por períodos que variam de 30 a 40 dias. Este período de descanso, na maioria das situações, é muito curto para permitir redução significativa da contaminação da pastagem, já que os parasitas necessitam de vários dias para seu desenvolvimento no ambiente (de ovo até larva infectante, fase exógena). Além disso, as larvas infectantes podem sobreviver durante várias semanas ou até mesmo meses no ambiente. Por essa razão, a rotação de pastagens, com freqüência, resulta justamente no contrário do

que se esperaria em termos de descontaminação. Como a rotação permite aumentar o número de animais por área, pode ocorrer, na verdade, aumento da contaminação. Portanto, a vigilância em relação à verminose deve ser redobrada quando esses sistemas de pastejo são empregados (OLIVEIRA-SEQUEIRA e AMARANTE, 2002). FERNANDES *et al.* (2004) observou que o pastejo rotacionado de ovinos, com período de 35 dias de descanso da pastagem, não foi eficiente para o controle da verminose de ovinos.

Durante o período de avaliação nos meses de verão as coproculturas indicaram prevalência do gênero *Trichostrongylus* (51,3%) sobre os gêneros *Haemonchus* (32,4%), *Cooperia* (10,2%) e *Strongyloides* (6,1%) para o mês de fevereiro. Ao final de março observou-se prevalência do gênero *Haemonchus* (58,8%) sobre os gêneros *Trichostrongylus* (33,5 %), *Cooperia* (6,3%), *Strongyloides* (1,4%).

5.2.3 Condições climáticas e correlações com a epidemiologia da verminose ovina durante o verão

As condições climáticas no momento das coletas, entre 7h e 10h da manhã, nos tratamentos das pastagens de Pensacola e Aruana estão demonstradas na Tabela 27.

TABELA 27 - DADOS CLIMÁTICOS NO MOMENTO DA COLETA DA PENSACOLA E DA ARUANA, ENTRE 7 E 10 HORAS.

DATA	TEMPERATURA (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)	PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3)	RADIAÇÃO SOLAR (W/m^2)	L. g MS^{-1}			
					PC 5%	PC 9%	AR 5%	AR 9%
17/01/2004	18,8	87,5	0	420	10,6	7,0	18,6	8,3
31/01/2004	20,5	91,9	0,2	365	10,0	8,3	8,2	5,8
14/02/2004	18,5	97,8	1,2	125	11,4	10,9	10,3	4,4
28/02/2004	16,4	97,0	0	312	13,7	4,8	14,1	4,1
13/03/2004	17,2	97,2	0	155	19,7	12	14,5	9,2
27/03/2004	15,8	97,0	0	249	16,7	4,4	6,9	1,6

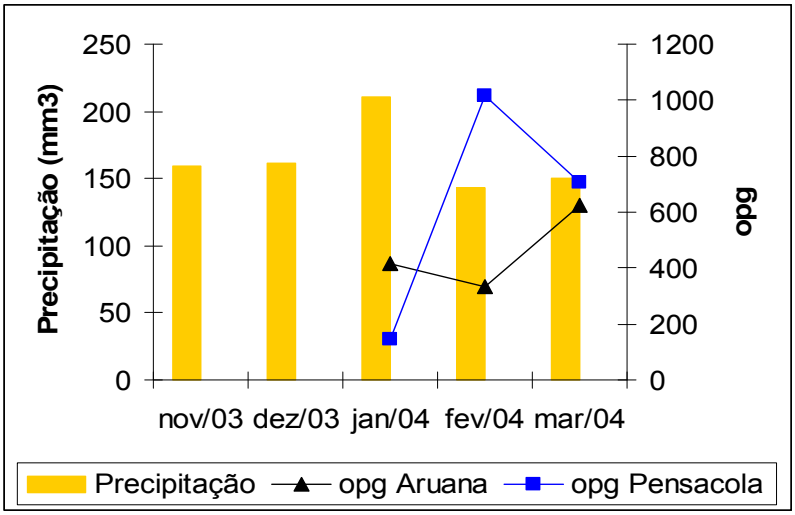
As informações climáticas relativas ao período experimental, entre 17/01/2004 e 27/03/2004 estão na Tabela 28.

TABELA 28 - DADOS CLIMÁTICOS DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL DO VERÃO, ENTRE 17/01/2004 E 27/03/2004.

TEMPERATURA (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)	PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3)	RADIAÇÃO SOLAR (W/m^2)
19,2	92,0	470,0	355

A comparação das médias mensais de OPG dos animais mantidos nas pastagens de Pensacola com a precipitação pluviométrica do período apresentou a mesma tendência observada no período do inverno de 2003 do presente trabalho e do trabalho realizado por SOTOMAIOR (1997). O aumento da precipitação pluviométrica no mês de janeiro de 2004 proporcionou aumento do OPG dos animais cerca de 30 dias depois. No entanto, nos animais mantidos na Aruana não foi constatado o mesmo comportamento, houve aumento do OPG apenas no mês de março, cerca de 60 dias após o pico de precipitação (Figura 18).

FIGURA 18 - MÉDIAS MENSAIS DO NÚMERO DE OVOS DE HELMINTOS POR GRAMA DE FEZES (OPG) DOS ANIMAIS MANTIDOS NAS PASTAGENS DE PENSACOLA E ARUANA, ANALISANDO-AS COM OS DADOS DE PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm^3) DO PERÍODO.



6. CONCLUSÃO

Os ovinos mantidos em pastagens das espécies forrageiras Aveia preta e Azevém requerem controle parasitológico de maneira mais intensiva, pois essas gramíneas apresentaram expressivo grau de contaminação por larvas de helmintos, especialmente o Azevém. O clima observado na região é fator essencial para a manutenção dessas larvas no ambiente e representa aspecto epidemiológico relevante na contaminação dos animais em pastejo.

Com relação à carga parasitária dos animais mantidos nas espécies Aveia preta e Azevém, apesar de não ocorrer diferenças nas OPGs dos animais, a quantidade superior de larvas nas pastagens com menor oferta de forragem, juntamente com a maior quantidade de larvas observadas no estrato superior desses tratamentos, indicam que a adequada oferta de forragem pode ser utilizada como estratégia de controle da verminose ovina, com a redução do contato do ovino com o parasita.

A alta carga animal por unidade de área contribui para a contaminação constante da pastagem e conseqüentemente com a recontaminação dos animais.

Pastagens de Pensacola e Aruana com baixa oferta de forragem favorecem o contato do ovino com larvas de helmintos parasitas, o que acarreta maior carga parasitária dos animais.

Pastagem de Pensacola com baixa oferta de forragem, além de propiciar alta carga parasitária nos animais, apresenta contaminação crescente da pastagem por larvas de helmintos parasitas, fato que dificulta o controle parasitológico dos animais. Dessa maneira, a Pensacola deve ser adotada com critério na alimentação de ovinos em pastejo.

Pastagem de Aruana na oferta de 9% do peso dos animais pode ser indicada para ovinos em pastejo, pois possibilita redução da carga parasitária dos animais, devido ao decréscimo da contaminação da pastagem, aspecto importante no controle parasitológico dos animais e proporciona menor quantidade de desverminações.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERS, G. A. A; GRAY, G. D.; PIPER, L. R.; BARKER, J. S. F.; LÊ JAMBRE, L. F.; BARGER, L. A. The genetics of resistance and resilience to *Haemonchus contortus* infection in young Merino sheep. **International Journal for Parasitology,** v. 17, n. 7, p. 1355-1363, 1987.

ALMEIDA, L. R.; CASTRO, A. A.; SILVA, F. J. M.; FONSECA, A. H. Desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes, na estação seca da baixada fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.14, n. 3, p. 89-94, 2005.

AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A. Comparison between pasture sampling and tracer lambs to evaluate contamination of sheep pastures by nematode infective larvae. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 95-99, 1998.

AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A. Seasonal variation in population of infective larvae on pasture and nematode faecal egg output in sheep. **Veterinária e Zootecnia**, v.7, p.127-133, 1995.

AMARANTE, A. F. T.; PADOVANI, C. R.; BARBOSA, M. A. Contaminação da pastagem por larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais parasitas de bovinos e ovinos em Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 65-73, 1996.

AMARANTE, A. F. T.; BAGNOLA JR., 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. R.; SIQUEIRA, E. R. Eliminação de ovos de nematódeos gastrintestinais por ovelhas de quatro raças durante diferentes fases reprodutivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, p.47-51, 1992b.

ANDERSEN, F. L.; LEVINE, N. D. Effect of desiccation on survival of the free-living stages of *Trichostrongylus colubriformis*. **Journal of Parasitology**, 54, p. 117-128, 1968.

ASHTON, F. T.; LI, J.; SCHAD, G. A. Chemo and thermosensory neurons structure and function in animal parasitic nematodes. **Veterinary Parasitology**, v. 84, p. 297-316. 1999.

AUMONT, G.; POUILLOT, R.; SIMON, R.; HOSTACHE, G.; VARO, H.; BARRÉ, N. Parasitisme digestif des petits ruminants dans les Antilles françaises. **INRA Productions Animales**, v. 10, n.1, p. 79-89, 1997.

BAGNOLA Jr., J.; AMARANTE, A. F. T.; MAYER, L. F. F. Verminose em eqüinos: exames coprológicos, contaminação da pastagem e pastejo alternado com ovinos. **Veterinária e Zootecnia,** v.8, p.47-57, 1996.

BAKER, R. L. Characterization and utilization of sheep and goat breeds that are resistant to helminths. In: LE JAMBRE, L. F.; KNOX, M. R. **Sustainable parasite control in small ruminants.** Bogor: ACIAR, p. 172-177. (Proceedings, n. 74) 1996.

BARGER, I. A.; SIALE, K.; BANKS, D. J. D.; LE JAMBRE, L.F. Rotational grazing for control of gastrointestinal nematodes of goats in a wet tropical environment. **Veterinary Parasitology,** v.53, p.109-116. 1994.

BARTHRAM, G. T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In**: Hill Farming Organization/Biennial Report**. 1985, p. 29-30.

BATH, G. F.; HANSEN, J. W.; KRECEK, R. C.; VAN WYK J. A.; VATTA, A. F. **Sustainable approaches for managing haemonchosis in sheep and goats.** FAO. 2001. 129p.

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

BESIER, R. B.; DUNSMORE, J. D. The ecology of *Haemonchus contortus* in a winter rainfall climate in Australia: the survival of infective larvae on pasture. **Veterinary Parasitology**, n.45, p.293-306, 1993.

BIANCHIN, I.; MELO, H. J. **Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados.** Circular Técnica EMBRAPA – CNPGC, n.16, 1985. 60p.

BISSET, S. A.; WYK, J. A.; BATH, G. F.; MORRIS, C. A.; STENSON, M. O., MALAN, F. S. Phenotypic and genetic relationships amongst FAMACHA score, faecal egg count and performance data in Merino sheep exposed to *Haemonchus contortus* infection in South Africa. In: International Sheep Veterinary Congress, 2001, Cape Town, South Africa. **Proceedings**... CD-ROM.

BORBA, M. F. S. Utilização racional do pastoreio no controle das parasitoses gastrintestinais no pós-parto de ovelhas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 9., 1995, Campo Grande. **Anais**... Campo Grande, 1995. P.349.

BOWMAN, D. D.; GEORGI, J. R.; LYNN, R. C. **Georgi's Parasitology for Veterinarians**. 8 ed. Saunders Publishing Company, St. Louis, Missouri, 2003. 422p.

CALLINAN, A. P. L.; WESTCOTT, J. M. Vertical distribution of Trichostrongylid larvae on herbage and in soil. **International Journal for Parasitology**, v.16, n.3, p.241-244, 1986.

CAMUSET. Epidemiologie des strongyloses, Parasitisme des bovins, **Bulletin des GTV***,* n.e, 27-42, 1994.

CARVALHO, P. C. F. Relação entre a estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: Jobim, C. C.; Santos, G. T.; Cecato, U (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1. Maringá- PR. **Anais**...1997. p. 25-52.

CASTLE, M. E. A simple disc instrument for estimating herbage yield. **Journal of the British Grassland Society**, 1976, c.31, p. 37-40, 1976.

CASTRO, A. A.; ALMEIDA, L. R.; SILVA, F. J. M.; GUEDES JÚNIOR, D. S.; OLIVEIRA, C. J. F.; ORNELAS, E. I.; FONSECA, A. H. Comparação entre as técnicas de Baermann modificada e Donald utilizadas para recuperar larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes da pastagem. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, n.2, p.88-91, 2003.

CROFTON, H. D. Nematode parasite population in sheep and on pasture. Technical Communication, n. 35. **Commonwealth Bureaux of Helminthology**. St. Albans, England, 1963.

CROFTON, H. D. The vertical migration of infective larvae of strongyloid nematodes. **Journal of Helminthology**, v. 28, p. 35-52, 1954.

CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; POZZI, C. R.; OTSUK, I. P.; BUENO, M. S.; RODRIGUES, C. F. C. Efeito do sistema de manejo sobre o comportamento em pastejo, desempenho ponderal e infestação parasitária em ovinos suffolk. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.17, p.105-111, 1997.

DITTRICH, J. R.; GAZDA, T. L.; PIAZZETTA, R. G.; OIKAWA, M. G.; RODRIGUES, C. S.; THOMAZ-SOCCOL, V. Localização de Larvas L3 de helmintos gastrintestinais de ovinos nas plantas forrageiras: Efeito da espécie vegetal e altura. **Archives of Veterinary Science**. v.6, n.2, p.43-48, 2004.

DONALD, A. D.; MORLEY, F. H. W.; WALLER, P. J.; AXELSEN, A.; DONELLY, J. R. Availability to of gastrintestinal nematode infection arising from summer contamination of pastures. **Australian Veterinary Journal**, n.29, p.189-200, 1978.

DOUCH, P.G.C.; GREEN, R.S.; MORRIS, C.A.; McEWANS, J.C.; WINDON, R.G. Phenotypic markers for selection of nematode-resistant sheep. **International Journal for Parasitology,** v. 26, n.8/9, p. 899-911,1996.

ECHEVARRIA, F. Resistência anti-helmíntica. Epidemiologia de nematódeos e controle estratégico em ovinos lanados. In: PADILHA, T. **Controle dos Nematódeos Gastrintestinais em Ruminantes.** Coronel Pacheco: EMBRAPA, p. 157-168. 1996b.

ECHEVARRIA, F. Resistência anti-helmíntica. In: PADILHA, T. **Controle dos Nematódeos Gastrintestinais em Ruminantes.** Coronel Pacheco: EMBRAPA, p. 53-75. 1996a.

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

EDDI, C.; CARACOSTANTOGOLO, J.; PENA, M.; SCHAPIRO, L. MARANGUNICH, L.; WALLER, P. J.; HANSEN, J. W. The prevalence of anthelmintic resistance of sheep in Southern Latin America: Argentina. **Veterinary Parasitology**, v. 62, p. 189-197, 1996.

ESMINGER, M. E. **Sheep and Wool Science.** Danville, Interstate Printers and Publisher, 1970.

FAKAE, B. B., CHIEJINA, S. N. Relative contributions of late dry-season and early rains pasture contaminations with Trichostrongyle eggs to the wet-season herbage infestation in eastern Nigeria. **Veterinary Parasitology**, n.28, n.1-2, p.115-123, 1988.

FERNANDES, F. M. N.; OLIVEIRA, M. A. G. Comercialização da carne ovina, situação atual e perspectivas de mercado. In: 1º SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA. Lavras-MG. **Anais.** p. 143-156, 2001.

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**, v.56, n.6, p.733-740, 2004.

FINE, A. E.; ASHTON, F. T.; BHOPALE, V. M.; SCHAD, G. A.; Sensory neuroanatomy of a skin-penetrating nematode parasite *Strongyloides stercoralis*. II Labial and cephalic neurons. **Journal of Comparative Neurology**, v. 389, p. 212–223, 1997.

FOX, M. T. Pathophysiology of infection with gastrointestinal nematodes in domestic ruminants: recent developments. **Veterinary Parasitology**, v. 72, n. 3-4, p. 285-308, 1997.

GAZDA, T. L.; PIAZZETTA, R. G.; OIKAWA, M. G.; RODRIGUES, C. S.; DITTRICH, J. R.; THOMAZ-SOCCOL, V. Contaminação e sobrevivência de larvas infectantes de parasitos de ovinos em pastagens de inverno. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 10, 2002, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Editora da UFPR, 2002. p. 336.

GAZDA, T. L.; PIAZZETTA, R. G.; OIKAWA, M. G.; RODRIGUES, C. S.; DITTRICH, J. R.; THOMAZ-SOCCOL, V. Infective larvae of gastrointestinal nematoda of sheep in summer and winter pasture. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 9, 2003, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2003 p. 225.

GIBBONS, L. M.; JACOBS, D. E.; FOX, M. T.; HANSEN, J. **The Royal Veterinary College and Food and Agriculture Organization of the United Nations guide to veterinary diagnostic parasitology**. 2005. Disponível em: http://www.fao.org/ag/againfo/resources/it/multimedia.html. Acesso em dezembro de 2005 a janeiro de 2006.

GOMES, C. S. **Efeito da estrutura de pastagens temperadas sobre o consumo de eqüinos em pastejo.** Curitiba, UFPR. 2003. Tese de Mestrado – Produção Vegetal – Fitotecnia. UFPR. 2003.

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

HERD, R.P.; PARKER, C.F.; MCCLURE, K.E. Epidemiologic approach to the control of sheep nematodes. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v.184, n.6, p. 680-687. 1984.

IBGE Pesquisa da Produção Pecuária Municipal 2004. http://www.ibge.gov.br/

KÖEPPEN, W. **Klimakarte der erde**. Gotha, Perthes. 1928.

KRECEK, R. C.; GROENEVELD, H. T.; MARITZ, J. I. A preliminary study of the effect of microclimate on third-stage larvae of *Haemonchus contortus* and *Haemonchus placei* on irrigated pasture. **International Journal for Parasitology**, v. 22, n. 6, p. 747-752. 1992.

LAWTON, D. E.; REYNOLDS, G. W.; HODGKINSON, S. M.; POMROY, W. E.; SIMPSON, H. V. Infection of sheep with adult and larval *Ostertagia circumcincta*: effects on abomasal pH and serum gastrin and pepsinogen. **International Journal for Parasitology**, v. 26, p. 1063-1074, 1996.

LI, J.; ZHU, X.; BOSTON, R.; ASHTON, F. T. ; GAMBLE, H. R.; SCHAD, G. A. Thermotaxis and thermosensory neurons in the infective larvae of *Haemonchus contortus*, a passively ingested species. **Journal of Comparative Neurology**, v. 424, p. 58-73, 2000.

MACIEL, S.; GIMÉNEZ, A. M.; GAONA, C.; WALLER P.J.; HANSEN, J. W. The prevalence of anthelmintic resistance of sheep in Southern Latin America: Paraguay. **Veterinary Parasitology**, v. 62, p. 207-212, 1996.

MAIJALA, K. **Genetic aspects of domestication, common breeds and their origin.** In: The genetics of sheep. PIPER, L.; RUVINSKY, A. CAB International, 1997, 591p.

MCCLURE, S. J. Sheep immunity to gastrointestinal nematode parasites- review 2000. **CSIRO Livestock Industries**, F. D. McMaster Laboratory. Armidale, Australia. http://www.csiro.au/scips, 2000.

MELO, A. C. F. L.; BEVILAQUA, C. M. L.; SELAIVE, A. V.; GIRÃO, M. D. Resistência a anti-helmínticos em nematóides gastrintestinais de ovinos e caprinos, no município de Pentecoste, estado do Ceará. **Ciência Animal**, v. 8, n. 1, p. 7-11, 1998.

MICHEL, J.F. Arrested development of nematodes and some related phenomena. **Advances in Parasitology**, v.12, p. 279–366, 1974.

MORAES, A. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola *(Digitaria decubens* stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.) submetida a diferentes pressões de pastejo**. Porto Alegre: UFRGS, 1991. 200p. Tese de Doutorado.

MORAES, F. R. **Uso de marcadores imunológicos na avaliação da resposta imune dos ovinos à infecção natural por nematódeos e na seleção de animais resistentes às parasitoses**. Curitiba, 2002. 194f. Universidade Federal do Paraná. Dissertação de Mestrado - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

MORAES, F. R.; SARNOSKI JUNIOR, S.; SAULT, J. P. E.; OLIVEIRA, V. P.; CASTRO, E. A.; THOMAZ-SOCCOL, V. Estudo epidemiológico da verminose ovina na Região de Ponta Grossa - PR. In: EVINCI - Evento de Iniciação Científica da Universidade Federal do Paraná, 6, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Ed. UFPR, 1998. p. 427.

MOSS, R. A.; VLASSOFF, A. Effect of herbage species on gastrointestinal roundworm populations and their distribution. **New Zealand Agricultural Research**, v. 36, p. 371-375, 1993.

NARI, A.; CARDOZO, H. Nematodos Gastrointestinales. In.: **Enfermidades de los lanares - Tomo I.** Montevideo : Editorial Agropecuaria Hemisfério Sur S.R.L., 1987. p.1-51.

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

NIETO, L. M.; MARTINS, E. N.; MACEDO, F. A. F.; ZUNDT, M. Observações epidemiológicas de helmintos gastrintestinais em ovelhas mestiças manejadas em pastagens com diferentes hábitos de crescimento. **Ciência Animal Brasileira**, v.4, n.1, p.45-51, 2003.

NIETO, L. M.; MARTINS, E.M.; MACEDO, F. A. F., ZUNDT, M.; SANTOS, A.I. Observações epidemiológicas de endoparasitos gastrintestinais em dois genótipos maternos de ovinos no sul do Brasil. In: 39ª REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Recife. **Anais.** CD-ROM, 2002.

NIEZEN, J. H.; CHARLESTON, W. A. G.; HODGSON, J.; MILLER, C. M.; WAGHORN, T. S.; ROBERTSON, H. A. Effect of plant species on the larvae of gastrointestinal nematodes which parasitise sheep. **International Journal for Parasitology**, v. 28, n. 5, p. 791-803, 1998a.

NIEZEN, J. H.; ROBERTSON, H. A.; WAGHORN, G. C.; CHARLESTON, W. A. G. Production, faecal egg counts and worm burdens of ewes lambs which grazed six contrasting forages. **Veterinary Parasitology**, v. 80, p. 15-27, 1998b.

NIEZEN, J. H.; MILLER, C. M.; ROBERTSON, H. A.; WILSON, S. R.; MACKAY, A. D. Effect of topographical aspect and farm system on the population dynamics of *Trichostrongylus* larvae on a hill pasture. **Veterinary Parasitology**, v.78, n.1, p.37-48, 1998.

NORDI, W. M.; GAZDA, T. L.; PIAZZETTA, R. G.; MONTEIRO, A. L. G.; MUNARI, D. P.; POLI, C. H. E. C.; THOMAZ-SOCCOL, V. Infecções parasitárias de cordeiros criados em diferentes sistemas de produção. In: 12º EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPR - 12º EVINCI, Curitiba - PR. **Anais...** Curitiba: Editora da UFPR. 2004. p. 255.

OIKAWA, M. G.; RODRIGUES, C. S.; DITTRICH, J. R.; THOMAZ-SOCCOL, V. Níveis de contaminação e tempo de sobrevivência de larvas infectantes de parasitos de ovinos nas pastagens. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 9, Curitiba. **Anais**... Curitiba: Editora da UFPR. p. 457, 2001.

OLIVEIRA; V. P.; MORAES, F. R.; ZAGO, M; POLLATI, L.; SOUZA, F. P.; CASTRO, E. A.; THOMAZ-SOCCOL, V. Epidemiologia da verminose em ovinos na Região de Guarapuava - Paraná. In: EVINCI - Evento de Iniciação Científica da Universidade Federal do Paraná, 7, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Ed. UFPR, 1999. v.2. p. 494.

OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; AMARANTE, A. F. T.; SEQUEIRA, J. L. Características parasitológicas e resposta tissular do abomaso em cordeiros infectados por *Haemonchus* spp. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 5, p.447-452, 2000.

OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; AMARANTE, A. F. T. **Parasitologia Animal: Animais de Produção**. Rio de Janeiro: Editora de Publicações Biomédicas, 2002. 149p.

PINHEIRO, A. C.; ECHEVARRIA, F. A. M; ALVES-BRANCO, F. P. J. Descontaminação parasitária das pastagens de ovinos pelo pastoreio alternado com bovinos. Bagé: EMBRAPA/CNPO, 1983. 3p.

POPPI, D. P.; MACRAE, J. C.; BREWER, A. C.; DEWEY, P. J. S.; WALKER, A. Calcium and phosphorus absorption in lambs exposed to *Trichostrongylus colubriformis.* **Journal of Comparative Pathology**, v. 95, n. 3, p.453-464, 1985.

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

RAMOS, C. I.; PALOSCHI, C. G. Epidemiologia das helmintoses de bovinos de corte no Planalto Catarinense. Florianópolis, EMPASC, 38p. (EMPASC. **Boletim Técnico**, n.37). 1986.

RAMOS, C. I.; PFUETZENREITER, M. R.; COSTA, F. S.; DALAGNOL, C. A. Desenvolvimento e sobrevivência da fase de vida livre de nematódeos parasitas de bovinos em pastagens naturais nos campos de Lages, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 133-140, 1993.

RAYNAULD, J. P.; GRUNER, L. Feasibility of herbage sampling in large extensive pastures and availability of cattle nematode infective larvae in mountain pastures, **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 10, p. 57-64, 1982.

REES, G. Observations on the vertical migrations of the third-stage larva of *Haemonchus contortus* (Rud.) on experimental plots of *Lolium perenne* S24, in relation to meteorological and micrometeorological factors. **Parasitology**, v. 40, p. 127–143, 1950.

REINECKE, R. K. Parasitic control in intensive x non-intensive systems - ruminants. **Veterinary Parasitology**, v.54, p.49-67. 1994.

ROBERTS, F. H. S.; O'SULLIVAN, P. J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastro-intestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agriculture Research**, Collingwood, v. 1, p. 99, 1950.

RODA, D. S.; SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A.; OTSUK, I. P.; POZZI, C. R. Comportamento e infestação parasitária de caprinos submetidos a diferentes sistemas de pastejo. **Boletim Indústria Animal**, Nova Odessa, v.52, n.2, p.139-146. 1995.

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

SANTOS, P. M.; BOSA, F. A., CARNEIRO, J. R.; DIAS, J. M.; OLIVEIRA, I. P.; BOSGER, C. E. O.; CORRÊA, M. P. C. Dinâmica sazonal de vermes gastrintestinais em ovinos no município de Goiânia. 40ª REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Santa Maria. **Anais**. CD-ROM, 2003.

SANYAL, P. K. Studies on monitoring of control strategy against ovine parasitic gastoenteritis in subtemperature Tamil Nadu. **Indian Veterinary Medicine Journal**, v.15 n.4, p.261-65. 1993.

SAUNDERS, L. M.; TOMPKINS D. M.; HUDSON P.J. Strategies for nematode transmission: selective migration of *Trichostrongylus tenuis* infective larvae. **Journal of Helminthology**, v. 75, n. 4, p. 367-372, 2001.

SCIACCA, J.; FORBES, W. M.; ASHTON, F.T.; LOMBARDINI, E.; GAMBLE, H. R.; SCHAD, G. A. Response to carbon dioxide by the infective larvae of three species of parasitic nematodes. **Parasitology International**. v. 51, n. 1, p. 53-62. 2002.

SCIACCA, J.; KETSCHEK, A.; FORBES, W. M.; BOSTON, R.; GUERRERO, J.; ASHTON, F. T.; GAMBLE, H. R.; SCHAD, G. A. Vertical migration by the infective larvae of three species of parasitic nematodes: is the behaviour really a response to gravity? **Parasitology**, n. 25, p. 553-560, 2002b.

SIMEPAR. Sistema Metereológico do Paraná. Boletins metereológicos 2003-2004.

SIMON, R.; AUMONT, G.; APRELON, R. Variations in herbage density of third stage larvae of goats strongyle during dry season in Guadeloupe (French West Indies). **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 791, p. 412-420, 1996.

SLOSS, M. W., ZAJAC, A. M.; KEMP, R. L. **Parasitologia Clínica Veterinária.** Tradução: Renata Diniz; Cláudia Regina Pedigone. 6 ed. São Paulo: Editora Manole Ltda., 1999. 198 p.

SOTOMAIOR, C. S. **Estudo de caracteres que possam auxiliar na identificação de ovinos resistentes e susceptíveis às helmintoses gastrintestinais.** Curitiba, 1997. Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

SOTOMAIOR, C. S.; THOMAZ-SOCCOL, V. Infecção parasitária em ovinos criados em sistema intensivo: evolução do parasitismo durante um ano**. A Hora Veterinária***,* Porto Alegre, v.119, p.10-15, 2001.

SOUTHCOTT, W. H.; MAJOR, G. W.; BARGER, I. A. Seasonal pasture contamination and availability of nematodes for grazing sheep. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.27, n.2, p.277-286, 1976.

SOUZA, F. **Contribuição para o estudo da resistência dos helmintos gastrintestinais de ovinos *(Ovis aries)* aos anti-helmínticos no Estado do Paraná.** Curitiba, 1997. Universidade Federal do Paraná. Dissertação de Mestrado - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 74 p.

SOUZA, P.; BELLATO, V.; SARTOR, A. A.; RAMOS, C. I. Período para desinfestação das pastagens por larvas de nematóides gastrintestinais de ovinos, em condições naturais nos campos de Lages, SC. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, n.9, v.2, p.159-164, 2000.

STATISTICA for Windows: release 5.0 A. Tulsa: Statsoft Inc., 1995.

SYKES, A. R. The effect of subclinical parasitism in sheep. **The Veterinary Record**, v. 102, n. 2, p. 32-34, 1978.

SYKES, A. R.; COOP, R. L. Interactions between nutrition and gastrointestinal parasitism in sheep. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 49, n. 6, p. 222-226, 2001.

TAYLOR, E. L. Technique for the estimation of pastures infestation by strongyle larvae. **Parasitology**, v. 31, p. 473-478,1939.

THOMAZ-SOCCOL, V.; SOTOMAIOR, C.; SOUZA, F. P.; CASTRO, E. A.; PESSÔA SILVA, M. C.; MILCZEWSKI, V. Occurence of resistance to antihelmintics in sheep in Paraná State, Brazil. **Veterinary Record**, London, v. 139, p. 421-422, 1996.

THOMAZ-SOCCOL, V.; SOUZA, F. P.; SOTOMAIOR, C.; CASTRO, E. A.; MILCZEWSKI, V.; MOCELIN, G.; PESSÔA SILVA, M. C. Resistance of gastrointestinal nematoda to antihelmintics in sheep (*Ovis aries*). **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. 47, n.1, p. 41-47, 2004.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes.** 3. ed. Tóquio, 1994. 84 p.

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

VAN DER WAL, R.; IRVINE, J.; STIEN, A.; SHEPHERD, N.; ALBON, S. D. Faecal avoidance and the risk of infection by nematodes in a natural population of reindeer. **Oecologia**, v.124, p.19-25, 2000.

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

VLASSOFF, A.; LEATHWICK, D. M.; HEATH, A. C. G. The epidemiology of nematode infections of sheep. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 49, n.6, p. 213-221, 2001.

WALLER, P. J. Anthelmintic resistence. **Veterinary Parasitology**, v. 72, p.391-412, 1997.

WALLER, P. J.; ECHEVARRIA, F.; EDDI, C.; MACIEL, S.; NARI, A.; HANSEN, J. W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: General overview. **Veterinary Parasitology,** v. 62, p. 181-187, 1996.

WHARTON, D. A. The survival of desiccation by the free living-stages of *Trichostrongylus colubriformis* (Nematoda: Trichostrongilidae). **Parasitology**, v. 84, p. 455-462. 1982.

WILLIAMS, J. C.; MAYHEW, R. L. Survival of infective larvae of the cattle nematodes, *Cooperia punctata*, *Trichostrongylus axei* and *Oesophagostomum radiatum*. **American Journal of Veterinary Research**, v.28, n.124, p.629-640, 1967.

WILLIS, H. H. A simple levitation method for the detection of hookworm ova. **Medical Journal of Australia**, v. 8, p. 375-376, 1927.

WOOLASTON, R. R.; BAKER, R. L. Prospect of breeding small ruminants for resistance to internal parasites. **International Journal for Parasitology**, v. 26, p. 845-855, 1996.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. 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.