

RESISTÊNCIA ANTI-HELMÍNTICA EM REBANHOS OVINOS DA REGIÃO DA ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ALTO IRANI (AMAI), OESTE DE SANTA CATARINA*

FERNANDA ROSALINSKI-MORAES,^{1,2,3} LUIZ HENRIQUE MORETTO,⁴ WENDY SANDER BRESOLIN,⁴
IVANDRO GABRIELLI,⁴ LEONIR KAUFER,⁴ INGRIDY KELLY ZANCHET,⁴ FRANCIELE SONAGLIO⁴ E
VANETE THOMAZ-SOCCOL^{1,2}

-
1. Laboratório de Parasitologia Animal, Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná – Centro Politécnico, Jardim das Américas, CEP 81.530-320, Curitiba-PR. E-mail: fermoraes@uol.com.br
 2. Programa de Pós-Graduação em Processos Biotecnológicos – PPGPB, Universidade Federal do Paraná.
 3. Laboratório de Parasitologia, Curso de Medicina Veterinária, Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC) – Campus Xanxerê
 4. Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária – UNOESC

RESUMO

Para conhecer a situação da resistência anti-helmíntica em ovinos de propriedades localizadas nos municípios da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), oeste de Santa Catarina, Brasil, foram avaliados nove rebanhos pelo teste de redução da OPG (ovos por grama de fezes). Este teste consiste na comparação da média da OPG de um grupo de animais quatorze dias após o tratamento com a média de um grupo controle não-medicado. Consideraram-se efetivas as drogas capazes de reduzir a OPG em 95%. Os princípios ativos utilizados foram: levamisol (7,5 mg/kg), closantel (7,5 mg/Kg), albendazol (10 e 5 mg/Kg), ivermectin e moxidectin (0,2 mg/Kg). Detectou-se resistência dos nematódeos gastrin-

testinais a todos os grupos anti-helmínticos testados, sendo que 100% das propriedades apresentam resistência ao ivermectin; 66,7% ao moxidectin, 44,4% ao levamisol e 75% aos benzimidazóis. Para as lactonas macrocíclicas e benzimidazóis, tanto o gênero *Haemonchus* sp. quanto *Trichostrongylus* sp. apresentaram resistência. Para o levamisol, a resistência está restrita a *Trichostrongylus* sp. Também foi detectada a presença de uma população de *Haemonchus* sp. resistente ao closantel e uma de *Nematodirus* sp. resistente ao albendazol. Estes dados mostram a urgência de difundir medidas de controle integrado de parasitoses, visando prolongar a vida útil dos princípios ativos ainda disponíveis para uso.

PALAVRAS-CHAVES: Ovinos, resistência anti-helmíntica, Santa Catarina.

ABSTRACT

ANTHELMINTIC RESISTANCE ON SHEEP FLOCKS FROM ASSOCIATION OF THE MUNICIPALITIES OF THE ALTO IRANI REGION (AMAI), WEST OF SANTA CATARINA STATE, BRAZIL

In order to know the situation of the anthelmintic resistance in sheep farms in the municipalities of Association of the municipalities of the High Irani Region - AMAI, West of Santa Catarina State, Brazil, nine flocks were submitted to the faecal egg counts reduction test (FECRT). This test consists in comparing the mean FEC of a group of sheep, 14 days after treatment with the mean

FEC of a non-treated control group. Only drugs that could reduce FEC up to 95% were considered effective. The molecules used were: levamisole (7.5 mg/kg), closantel (7.5 mg/Kg), albendazole (10 and 5 mg/Kg), ivermectin and moxidectin (0.2 mg/Kg). It was detected resistance of the gastrointestinal nematodes to all the anthelmintics tested. One hundred percent of the farms showed resistance to the

ivermectin, 66.7% to the moxidectin, 44.4% to levamisole e 75% to albendazole. To the macrocyclic lactones and albendazol, both *Haemonchus* sp. and *Trichostrongylus* sp. were resistant. To levamisole, resistance is restricted to the genus *Trichostrongylus*. It was also detected one popula-

tion of *Haemonchus* sp. resistant to Closantel and one of *Nematodirus* sp. resistant to albendazole. These data show the urgency to spread means of integrated control of parasites, with the objective to enlarge the life of the few drugs that remain effective.

KEY-WORDS: Anthelmintic resistance, Santa Catarina, SHEEP.

INTRODUÇÃO

Em Santa Catarina, a ovinocultura está presente em grande parte do estado, somando 200.974 cabeças (IBGE, 2004), concentradas na região do Planalto Catarinense e no Oeste. Caracteristicamente, a atividade é desenvolvida em pequenas propriedades, onde persistem rebanhos em torno de cinquenta animais (EPAGRI, 2005). A verminose gastrointestinal ovina é um dos maiores problemas da ovinocultura e é a principal causa de perdas produtivas (ECHEVARRIA et al., 1996). O impacto produtivo é decorrente do atraso no crescimento, desnutrição, alta conversão alimentar, perda de apetite e morte (THOMAZ-SOCCOL et al., 2004).

A tentativa de controle dos prejuízos impostos pela verminose gastrointestinal por meio de tratamentos múltiplos, muitas vezes a intervalos mensais e quinzenais, ao longo dos anos, resultou no surgimento de cepas de helmintos resistentes aos vários princípios ativos de drogas. Na região sul, a resistência anti-helmíntica foi detectada nos três Estados: Rio Grande do Sul (ECHEVARRIA et al., 1996), Santa Catarina (RAMOS et al., 2002) e Paraná (THOMAZ-SOCCOL et al., 1996; THOMAZ-SOCCOL et al., 2004).

Uma vez que o anti-helmíntico é um recurso valioso no controle das parasitoses, é importante detectar o problema da resistência. Isto se torna primordial em regiões de clima ameno e úmido, que favorecem o desenvolvimento das formas infectantes dos parasitos na pastagem, e onde os ovinos são criados em pequenas áreas, o que favorece a recontaminação constante dos animais (SOUZA, 1997). Sendo assim, este trabalho teve por objetivo conhecer a situação da resistência parasitária em rebanhos ovinos na região da Associação dos Municípios do Alto Irani

(AMAI), Região Oeste de Santa Catarina, utilizando exames coprológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

Ao todo foram selecionados nove rebanhos para o estudo (Figura 1). Para ser incluída no teste, a propriedade deveria estar situada na Região da AMAI, ter no mínimo cinquenta ovinos e instalações que possibilitassem a correta pesagem dos animais, o tratamento anti-helmíntico e as coletas de fezes.

Teste de redução de ovos de helminto por grama de fezes (OPG)

Para avaliar se as populações de helmintos teriam resistência às drogas testadas foi utilizado o teste de redução da OPG (FECRT). Este método indica a eficácia anti-helmíntica pela comparação da média da OPG de um lote de ovinos quatorze dias após-tratamento com a média de um grupo não tratado-controle (COLES et al., 1992).

Antes de iniciar o teste, foram colhidas amostras de fezes de cada ovino e estas foram submetidas ao método de GORDON & WHITLOCK (1939) modificado, sensível para 100 OPG. Excluíram-se do teste os animais com menos de 200 OPG.

Em todas as propriedades, os animais foram divididos em seis lotes com um mínimo de oito indivíduos. Os ovinos de cada lote eram pesados individualmente, depois era realizada a colheita de fezes para a estimativa da OPG no pré-tratamento e pós-tratamento do animal. Cada lote recebeu uma droga, num total de cinco princípios ativos testados (Tabela 1) e um grupo foi deixado como controle não-tratado. As dosagens utilizadas foram as mesmas descritas por

THOMAZ-SOCCOL et al. (2004), exceto para o albendazole, para o qual foi utilizado a dosagem de 10 mg/kg de peso vivo (RAMOS et al., 2002). Quatorze dias após o tratamento foi realizada nova visita à propriedade para a coleta de

fezes para determinação da OPG no pós-tratamento. Todos os testes de vermífugo foram realizados no período de dezembro de 2004 a junho de 2005.

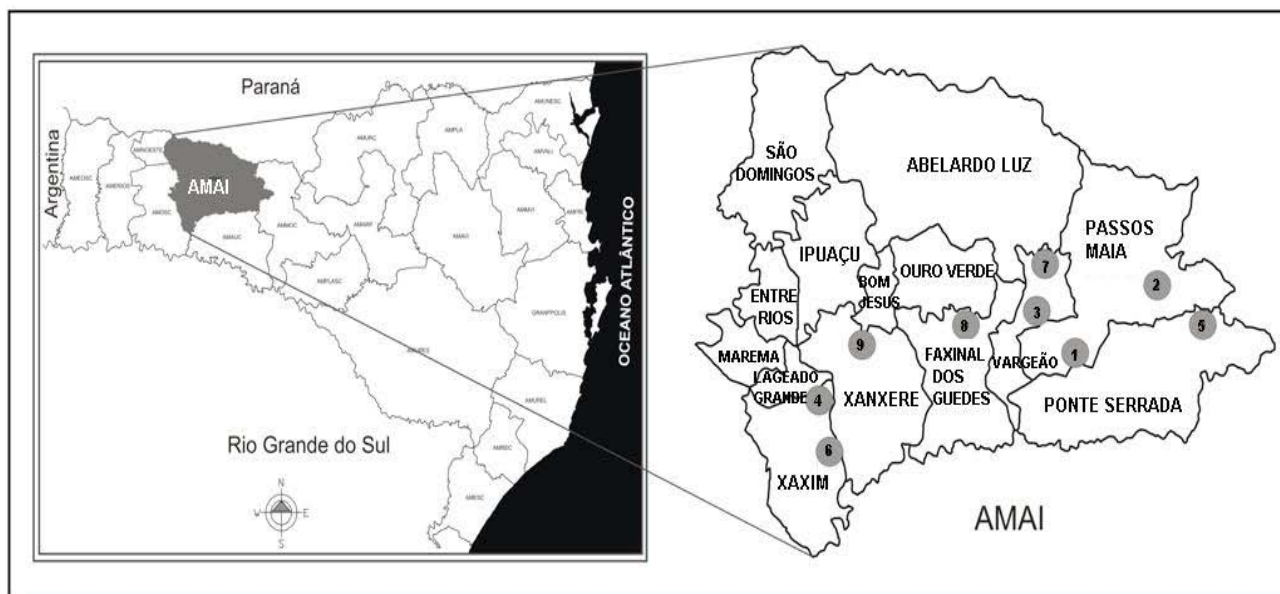


FIGURA 1. Mapa do estado de Santa Catarina e região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), indicando a localização geográfica das nove propriedades cujos rebanhos ovinos foram amostrados para o teste de resistência anti-helmíntica, de dezembro de 2004 a junho de 2005.

TABELA 1. Princípios ativos de drogas anti-helmínticas testados em nove rebanhos ovinos da região da AMAI, Santa Catarina, de dezembro de 2004 a junho de 2005, seus respectivos nomes comerciais, e a dose utilizada.

| Droga | Rebanho | Dose* |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Ivermectina | 1,2,4,5,6,7 e 8 3 | 0,2 mg/Kg, SC 0,2 mg/Kg, VO |
| Moxidectina | 1,2,3,4,5,6,7, 8 e 9 | 0,2 mg/Kg, SC |
| Fosfato de Levamisol | 1,2,3,4,5,6,7, 8 e 9 | 9,4 mg/Kg, SC** |
| Albendazol | 1,2,3,4,5,7, 8 e 9 6 e 8 | 10 mg/Kg, VO 5 mg/Kg, VO |
| Closantel | 1,2,3,4,5,6,7, 8 e 9 | 7,5 mg/Kg, VO |

* em mg/Kg de peso vivo; SC = via subcutânea; VO = via oral

** equivalente a 7,5 mg de cloridrato de levamisol

Para determinar a eficácia dos produtos testados, calcularam-se o percentual de eficácia e seu intervalo de confiança com auxílio do Software RESO 2.01 Neste programa, o produto é considerado efetivo caso haja um mínimo de 95% de redução na OPG do grupo tratado em

relação ao controle, e se o nível de confiança a 95% é maior que 90% (WURSTHORN & MARTIN, 1990).

Para determinar quais as espécies de helmintos apresentaram resistência a determinada droga, foram procedidas a coproculturas de um

pool de fezes de cada lote, no dia do tratamento anti-helmíntico e quatorze dias após, pelo método descrito por ROBERTS & O'SULLIVAN (1950). As larvas de terceiro estágio foram identificadas segundo chave proposta por UENO & GONÇALVES (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos indicam a presença da resistência anti-helmíntica em todas as propriedades acompanhadas (Tabela 2). Ao considerar o resultado do teste de redução da OPG, verificou-se resistência à ivermectina em todos os rebanhos. O menor percentual de redução foi referente à propriedade 3, única na qual o princípio ativo foi administrado por via oral. Em quatro propriedades notou-se que o gênero *Haemonchus* sp. era resistente à ivermectina e, em uma, o gênero *Trichostrongylus* sp. (Tabela 3). A moxidectina foi considerada efetiva em apenas três rebanhos (33,3%). No Estado do Rio Grande do Sul, a resistência à ivermectina atinge 13% das propriedades (ECHEVARRIA et al., 1996). No Paraná, THOMAZ-SOCOOL et al. (2004) demonstraram existir resistência em 78,6% dos rebanhos expostos à ivermectina e em 23,6% dos rebanhos tratados com moxidectina. RAMOS et al. (2002) descreveram a resistência do *H. contortus* à ivermectina em 77% das propriedades catarinenses.

Observou-se resistência ao levamisol em cinco propriedades (55,5%), sendo que foram recuperadas apenas larvas de *Trichostrongylus* sp. nas coproculturas dos animais tratados (Tabela 2; 3). Estes resultados são mais graves e preocupantes do que os obtidos por THOMAZ-SOCOOL et al. (2004), que encontraram resistência a este princípio ativo em 38,0% das propriedades. RAMOS et al. (2002) apontam 30% das propriedades com algum grau de resistência ao princípio ativo em Santa Catarina, sendo envolvidos os gêneros *Trichostrongylus* sp. e *Ostertagia* sp. No entanto, estes autores trabalharam com a dose de 10 mg de levamisol por kg de peso vivo.

O albendazole na dose 10 mg/kg se mostrou efetivo nas propriedades 2 e 3, com baixa

eficácia nas demais propriedades, exceto a 7. No entanto, na dose de 5 mg/kg não foi eficaz em nenhuma das propriedades avaliadas (Tabela 2). Nestas, foram recuperadas larvas de *Trichostrongylus* sp., *Haemonchus* sp. e *Nematodirus* sp. nas coproculturas pós-tratamento (Tabela 3). Estes resultados estão de acordo com o observado por RAMOS et al. (2002) e são mais otimistas do que os de outros estudos. No Paraná, foi registrada a resistência aos benzimidazóis em 88,1% das propriedades do Estado (THOMAZ-SOCOOL et al. 2004), e cerca de 100% das propriedades da região de Londrina (CUNHA FILHO et al., 1997). No Rio Grande do Sul, 90% das propriedades apresentam resistência aos benzimidazóis (ECHEVARRIA et al., 1996). A literatura aponta a predominância do gênero *Haemonchus* sp. na resistência aos benzimidazóis, mas também indica a presença de populações resistentes dos gêneros *Trichostrongylus* sp. e *Ostertagia* sp. (CUNHA FILHO et al. 1997; RAMOS et al., 2002).

Pelo teste de redução da OPG, o closantel foi considerado eficaz em apenas quatro propriedades (Tabela 2). Uma vez que este princípio ativo tem ação apenas sobre o gênero *Haemonchus* sp. dentre os tricostrongilídeos parasitos de ruminantes (SPINOSA, GÓRNIAC & BERNARDI, 2006), é necessário o resultado das coproculturas para verificar a ocorrência de cepas resistentes. Neste estudo, isso ocorreu apenas em uma propriedade (11,1%), o rebanho número 7 (Tabela 3). Este resultado é próximo ao obtido por RAMOS et al. (2002), que encontraram resistência do *Haemonchus* sp. ao closantel em 13% das propriedades catarinenses.

O percentual de gêneros de helmintos encontrados nos animais dos grupos controle caracteriza a fauna de strongilídeos parasitos de ovinos na região da AMAI (Tabela 3). Assim como outros estudos no sul do Brasil (ECHEVARRIA, 1996, MORAES et al., 1998; PICCOLO et al., 1999) foi demonstrada a predominância dos gêneros *Haemonchus* sp. e *Trichostrongylus* sp., bem como a presença dos gêneros *Nematodirus* sp. e *Oesophagostomum* sp.

TABELA 2. Percentual de redução de OPG (r%) das drogas testadas, intervalo de confiança (IC), e somatório de rebanhos ovinos considerados resistentes e susceptíveis dentre nove propriedades da região da AMAI, Santa Catarina, de dezembro de 2004 a junho de 2005.

| Rebanhos | Ivermectin 0,2mg/kg | | Moxidectin 0,2mg/kg | | Closantel 7,5mg/kg ¹ | | Levamisol 7,5 mg/kg | | Albendazol 10 mg/kg | | Albendazol 5 mg/kg | |
|--------------------------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|-----------------------|------|
| | R% | IC | R% | IC | R% | IC | R% | IC | R% | IC | R% | IC |
| 1 | 8,13 | 0,73 | 86,67 | 0,98 | 53,33 | 0,89 | 100,0 | 1,00 | 92,71 | 0,98 | - | - |
| 2 | 94,23 | 0,99 | 99,66 | 0,99 | 96,39 | 0,99 | 85,41 | 0,99 | 100,0 | 1,00 | - | - |
| 3 | -115,4 | 0,66 | 71,11 | 0,95 | 96,30 | 1,00 | 93,94 | 0,99 | 95,96 | 0,99 | - | - |
| 4 | -19,34 | 0,85 | 65,03 | 0,96 | 73,77 | 0,97 | 100,0 | 1,00 | 68,52 | 0,96 | - | - |
| 5 | -0,07 | 0,63 | 98,29 | 1,00 | 65,10 | 0,86 | 92,31 | 0,98 | 73,08 | 0,89 | - | - |
| 6 | 11,68 | 0,83 | 99,27 | 1,00 | -40,16 | 0,71 | 44,86 | 0,87 | - | - | -40,01 | 0,77 |
| 7 | -111,8 | 0,53 | 77,01 | 0,98 | 9,48 | 0,84 | 100,0 | 1,00 | -111,8 | 0,80 | - | - |
| 8 | 89,87 | 0,97 | 83,59 | 0,98 | 96,77 | 0,99 | 99,35 | 1,00 | 76,66 | 0,95 | 67,93 | 0,09 |
| 9 | - | - | 65,75 | 0,90 | 99,32 | 0,92 | 74,19 | 1,00 | 83,02 | 0,96 | - | - |
| Resistentes ² | 9 (100%) | | 6 (66,7%) | | 5 (55,6%) | | 4 (44,4%) | | 6 (75%) | | 2 (100%) | |
| susceptíveis | - | | 3 (33,3%) | | 4 (44,4%) | | 5 (55,6%) | | 2 (25%) | | - | |

¹ Fosfato de levamisol a 9,4 mg/kg de peso vivo. ² Rebanhos nos quais a droga não atingiu um mínimo de 95% de redução no OPG do grupo tratado em relação ao controle, e/ou o nível de confiança a 95% foi menor que 90%.

TABELA 3. Percentual do número total de larvas helmintos identificados nas coproculturas de rebanhos ovinos da região da AMAI, Santa Catarina, após tratamento anti-helmíntico no período de dezembro de 2004 a junho de 2005, por gênero de helminto.

| Gênero | Porcentagem do número total de larvas (L3) | | | | |
|-----------------------------|--|------------|------------|-----------|------------|
| | Controle | Ivermectin | Moxidectin | Levamisol | Albendazol |
| <i>Haemonchus</i> sp. | 50,9% | 100% | 100% | - | 8% |
| <i>Trichostrongylus</i> sp. | 47,0% | - | - | 100% | 90% |
| <i>Nematodirus</i> sp. | 1,3% | - | - | - | 2% |
| <i>Oesophagostomum</i> sp. | 0,8% | - | - | - | - |

A ovinocultura no Oeste de Santa Catarina é mais recente do que na região do Planalto e outros estados do Sul do Brasil, e atualmente está passando por um momento de expansão devido à valorização da carne de cordeiro. No entanto, a atividade ainda é realizada como fonte secundária de renda na maior parte das propriedades (EPAGRI 2005), nas quais os produtores procuram se atualizar de maneira informal, negligenciando o apoio técnico. Além disso, o clima ameno da região, com pluviosidade anual de 2.200 mm e temperaturas médias mensais variando de 12,4 a 21,1°C (CIRAM, 2007 – Informação Pessoal), possibilita condições para os estádios imaturos de parasitos se desenvolverem e infectar

constantemente os animais praticamente durante todo o ano. Embora cada rebanho estudado possa contar com ao menos um princípio ativo para o controle da verminose, há necessidade urgente de maior apoio técnico para implementação de medidas de controle integrado de parasitoses, visando prolongar a vida útil das poucas drogas ainda disponíveis para uso.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), pelos recursos via bolsa PIBIC/UNOESC/Artigo 170-SC que possibilitaram a realização deste trabalho. Ao Laboratório IRFA,

pelos anti-helmínticos utilizados. Ao MSc. Guilherme Caldeira Coutinho, da EPAGRI, pela cessão dos dados da cadeia produtiva de ovinos no Estado de Santa Catarina e à Sra. Vera Lúcia da Silva, do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia (CIRAM) de Santa Catarina, pelos dados da Normal Climatológica da Região de Xanxerê.

REFERÊNCIAS

- COLES, C.G., BAUER, C., BORGSTEEDE, F.H.M.; GEERTS, S.; KLEI, T.R.; TAYLOR, M.A., WALLER, P.J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) Methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, The Netherlands, v. 44, p. 35-44. 1992.
- CUNHA FILHO, L.C.F; YAMAMURA, M.H., PEREIRA, A.B.L. Resistência a anti-helmínticos na Região de Londrina. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 1999. Salvador, BA. **Anais...** Salvador: CBPV, 1999. p. 153.
- ECHEVARRIA, F. Epidemiologia de nematódeos e controle estratégico em ovinos lanados. In: PADILHA, T. **Resistência anti-helmíntica**. Coronel Paheco: EMBRAPA, 1996. p. 53-76.
- ECHEVARRIA, F. et al. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Brasil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, The Netherlands, v. 62, p.199-206, 1996.
- EPAGRI. **Cadeia produtiva de ovinos no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 2005.
- 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**, Melbourne, Australia, v. 12, p. 50, 1939.
- IBGE. Produção da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. [online] Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sc>> Acesso em: 3 jun. 2006.
- MORAES, F. R.; SARNOSKI JUNIOR, S.; SAULT, J. P. E.; OLIVEIRA, V. P.; SOCCOL, V. T.; CASTRO, E. A. Estudo epidemiológico da verminose ovina na Região de Ponta Grossa, PR. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPR – EVINCI, 6.,1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1998. p. 427.
- OLIVEIRA, V. P.; MORAES, F. R.; ZAGO, M.; POLLATI, L.; SOUZA, F. P.; SOCCOL, V.T.; CASTRO, E.A. Epidemiologia da verminose em ovinos na região de Guarapuava, Paraná. In: EVINCI – EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPR, 7., 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1999. v. 2, p.494.
- RAMOS, C.I.; BELLATO, V.; ÁVILLA, V.S.; COUTINHO G.C; SOUZA A.P. Resistência de parasitos gastrointestinais de ovinos a alguns anti-helmínticos no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 32, n. 3, p. 473-477. 2002.
- 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**, v. 1, p. 99, 1950.
- SOUZA, F.P. **Contribuição para o estudo da resistência de helmintos gastrointestinais de ovinos (*Ovis aries*) a anti-helmínticos, no estado do Paraná**. Curitiba, 1997. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná.
- SPINOSA H. S.; GÓRNIAC S. L.; BERNARDI M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2006.

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

THOMAZ-SOCCOL, V.; SOUZA, F.P.; SOTOMAIOR, C.; CASTRO, E.A.; MILCZEWSKI, V.; PESSOA, M. C.; MOCELIN, G. Resistance of gastrointestinal nematodes of anthelmintics in sheep (*Ovis aries*). **Brazilian Archives of**

Biology and Technology, Curitiba, PR, v. 47, p. 41-47, 2004.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 3. ed. Tóquio: Japan International Cooperation, 1994. 166 p.

WURSHORN, L.; MARTIN, P. **Reso**: faecal egg count reduction test (FECRT) Analysis Program. 2.01. Parkville: CSIRO Animal Health Research Laboratory, 1990.

Protocolado em: 10 out. 2006. Aceito em: 18 maio 2007.