

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em Parasitologia



Dissertação

**Infecções helmínticas em *Sus scrofa scrofa*
(javalí) de criatório comercial no sul do Brasil**

Diego Silva da Silva

Pelotas, 2012

Diego Silva da Silva

**Infecções helmínticas em *Sus scrofa scrofa* (javali) de
criatório comercial no sul do Brasil**

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Parasitologia da
Universidade Federal de Pelotas, como requisito
parcial à obtenção do título de Mestre em
Ciências (área de conhecimento: Parasitologia).**

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gertrud Müller Antunes

Pelotas, 2012

Banca Examinadora:

Prf.^a Dr.^a Getrud Muller Antunes
Orientadora

Prof.^a Dr.^a Ana Luisa Schifino Valente
Membro da Comissão

Prof. Dr. Jerônimo Lopes Ruas
Membro da Comissão

Dr. Tiago Gallina Corrêa
Membro da Comissão

Agradecimentos

Aos meus pais, pois sem eles nada disso seria possível.

A todos os meus familiares, que sempre me apoiaram.

A minha futura esposa, Juliana Mascarenhas, que está sempre ao meu lado, nos bons e maus momentos.

Aos colegas de laboratório Tatiana, Carolina, Mariana, Sâmara, Márcia, Fabiana e Jéssica pelo apoio durante o trabalho.

Ao prof. Jerônimo Ruas e a colega Laura pela ajuda na coleta de material.

A Antonieta pela grande ajuda na parte mais pesada e suja do trabalho.

Aos professores e funcionários do Departamento de Microbiologia e Parasitologia.

Ao pessoal do frigorífico Ouro do Sul, sempre dispostos a colaborar.

A minha orientadora Prof^a Gertrud Müller pela ajuda e orientação para a realização de todas as fases deste projeto, na parte pesada e suja, e também gastando horas em frente ao computador me auxiliando. Servindo para mim como um grande exemplo de profissional.

RESUMO

SILVA, Diego Silva da. **Infecções helmínticas em *Sus scrofa scrofa* (javali) de criatório comercial no sul do Brasil**. 2012. 37f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Universidade Federal de Pelotas, RS.

A carne do javali sempre foi considerada nobre, possuindo um sabor característico e apresentando baixos teores de gordura e colesterol. Tais características conferem a essa carne um grande potencial gastronômico, logo, a criação comercial de javalis pode ser considerada um mercado promissor. O presente estudo teve por objetivo identificar as espécies de helmintos que habitam o trato gastrointestinal e respiratório de *Sus scrofa scrofa* provenientes de criatório comercial. Foram coletados e individualizados os tratos gastrointestinais e respiratórios de 40 javalis oriundos de criatório comercial durante o processo de abate em frigorífico. Dos 40 animais analisados, 87,5% estavam parasitados por helmintos gastrointestinais, sendo eles com suas respectivas prevalências, *Trichuris suis* (67,5%), *Ascaris suum* (47,5%), *Trichostrongylus colubriformes* (45%), o qual é registrado pela primeira vez parasitando javalis e *Oesophagostomum dentatum* (5,0%). Com relação aos parasitos do trato respiratório, o gênero *Metastrongylus* foi registrado nos brônquios e bronquíolos de 60% dos animais analisados, com ocorrência de três espécies com suas respectivas prevalências, *M. apri* (52,5%), *M. salmi* (20%) e *M. pudendotectus* (7,5%), registrando-se a maior prevalência de *Metastrongylus* em javalis oriundos de criatório comercial até o momento. Com exceção de *O. dentatum*, os demais parasitos têm seu primeiro registro parasitando javalis em uma região de clima subtropical.

Palavra-chave: Javali. *Sus scrofa scrofa*. Parasitos. Helmintos. *Metastrongylus*

ABSTRACT

SILVA, Diego Silva da. **Helminth Infections in *Sus scrofa scrofa* (wild boar) for commercial breeding in the south of Brazil**. 2012. 37f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Universidade Federal de Pelotas, RS.

The meat of the wild boar has always been regarded noble, possessing a distinctive flavor, and has low fat and cholesterol. These characteristics give the meat a great potential gastronomic, so the commercial breeding boars may be considered a promising market. This study aimed to identify the species of helminths that inhabit the digestive and respiratory tract of *Sus scrofa scrofa* from commercial breeding. Were collected and individually the digestive and respiratory tracts of 40 wild boars from commercial breeding during the slaughter process in the slaughterhouse. Of the 40 animals analyzed, 87.5% were parasitized by helminths, they being, with their respective prevalence, *Trichuris suis* (67,5%), *Ascaris suum* (47,5%), *Trichostrongylus colubriformes* (45%), which has first recorded parasitizing wild boars, and *Oesophagostomum dentatum* (5.0%). With respect to the parasites of the respiratory tract, the genus *Metastrongylus* was recorded in the bronchi and bronchioles in 60% of animals tested, with the occurrence of three species with their respective prevalence, *M. apri* (52,5%), *M. salmi* (20%) and *M. pudendotectus* (7,5%), registering the highest prevalence of *Metastrongylus* in wild boars from commercial breeding of so far. With the exception of *O. dentatum*, the other parasites have their first record parasitizing wild boar in a subtropical region.

Keywords: Wild boar. *Sus scrofa scrofa*. Parasites. Helminths. *Metastrongylus*

Lista de Figuras

Figura 1- <i>Sus scrofa scrofa</i> (Javali).....	10
Figura 2- Distribuição nativa de <i>Sus scrofa scrofa</i>	11
Artigo I – Nematóides parasitos do trato respiratório de <i>Sus scrofa scrofa</i> (javali) de criatório comercial no sul do Brasil	
Figura 1- <i>Metastrongylus</i> em brônquio de <i>Sus scrofa scrofa</i> (10x).....	22
Figura 2- Região posterior do macho de <i>Metastrongylus apri</i> (20x).....	22
Figura 3- Porção posterior do macho de <i>Metastrongylus salmi</i> (10x).....	22
Figura 4- Região posterior do macho de <i>Metastrongylus pudendotectus</i> (20x).....	22
Figura 5- Infecções simples e múltiplas por <i>Metastrongylus</i> em javalis de criatório comercial no sul do Brasil, período 2010- 2011.....	23
Figura 6- Intensidade média de <i>Metastrongylus apri</i> e <i>M. salmi</i> em parasitismo simples e múltiplo em javalis de criatório comercial no sul do Brasil, período 2010-2011.....	24
Artigo II – Helmintofauna parasita do sistema digestório de <i>Sus scrofa scrofa</i> (javali) criados em cativeiro no sul do Brasil	
Figura 1- Região posterior de <i>Trichuris suis</i> , indicando a bainha do espículo (10x).....	35
Figura 2- <i>Ascaris suum</i> proveniente de <i>Sus scrofa scrofa</i> (5x).....	36
Figura 3- Espículos de <i>Trichostrongylus colubriformis</i> (20x).....	37
Figura 4- Região anterior de <i>Oesophagostomum dentatum</i> (20x).....	38
Figura 5- Região posterior de <i>O. dentatum</i> (20x).....	38

Lista de Tabelas

Introdução

Tabela 1 – Helmintos parasitos de javalis criados em cativeiro registrados até 2011.....	13
--	----

Artigo I – Nematóides parasitos do trato respiratório de *Sus scrofa scrofa* (javalí) de criatório comercial no sul do Brasil

Tabela 1- Prevalência, Intensidade Média e Abundância Média de <i>Metastrongylus</i> spp. em javalis de criatório comercial no sul do Brasil (n=40) período 2010-2011.....	22
--	----

Artigo II – Helmintofauna parasita do sistema digestório de *Sus scrofa scrofa* (javalí) criados em cativeiro no sul do Brasil

Tabela 1- Parâmetros da infecção por helmintos gastrointestinais em javalis criados em cativeiro no sul do Brasil (n=40) período 2010-2011.....	34
---	----

Sumário

1. Introdução	10
2. Objetivos	14
3. Referências	14

Artigo I: Nematóides parasitos do trato respiratório de <i>Sus scrofa scrofa</i> (javali) de criatório comercial no sul do Brasil	16
---	----

Resumo.....	17
Abstract	18
1. Introdução	19
2. Material e Métodos.....	20
2.1. Material.....	20
2.2. Caracterização da área estudada.....	21
2.3. Métodos.....	21
3. Resultados.....	21
4. Discussão.....	24
5. Conclusão.....	25
6. Referências.....	26

Artigo II: Helmintofauna parasita do sistema digestório de <i>Sus scrofa scrofa</i> (javali) criados em cativeiro no sul do Brasil.....	29
---	----

Resumo.....	30
Abstract	31
1. Introdução	32
2. Material e Métodos.....	33
2.1. Material.....	33
2.2. Caracterização da área estudada.....	33
2.3. Métodos.....	33

3. Resultados e discussão	34
4. Conclusão.....	38
5. Referências.....	39
Anexo I (Normas Veterinary Parasitology)	41

1. Introdução

O javali (*Sus scrofa scrofa*) (Figura 1) é um mamífero artiodáctilo pertencente à família Suidae. Originário do norte da África e sudoeste da Ásia, o javali também migrou para a Europa, onde se disseminou por diversas regiões em função de sua capacidade de adaptação (DE CICCIO, 2010) (Figura 2). Na América não é catalogado na fauna nativa, por isso é considerado um animal exótico.

O javali inicialmente foi levado à Argentina para caça esportiva e após estabelecer uma grande população nesse país devido à sua fácil adaptação aos mais diversos ambientes, migrou para o Uruguai, sul do Chile e Brasil (ANTUNES, 2001).

As criações comerciais de javalis no Brasil iniciaram no final da década de 1980 no Rio Grande do Sul, com animais adquiridos de zoológicos e da Argentina para venda no mercado local. Com a boa aceitação da carne pelos consumidores, o mercado se expandiu e qualificou-se com a vinda de animais puros da França, existindo atualmente criatórios comerciais em vários estados brasileiros (AGROV, 2010).

Os javalis alimentam-se de frutos, tubérculos, raízes, cereais, invertebrados e pequenos mamíferos, tendo preferência por vegetais e seu peso pode chegar a 350 Kg (TIEPOLO; TOMAS, 2006).



Figura 1- *Sus scrofa scrofa* (Javali)

Fonte: Tapada Nacional de Mafra



Figura 2- Distribuição nativa de *Sus scrofa scrofa*

Fonte: Capeletto, 2002.

A carne do javali sempre foi considerada nobre, com fibras longas e textura macia. Possui um sabor característico, apresentando baixos teores de gordura e colesterol, poucas calorias e alto teor proteico. Tais características conferem ao javali um grande potencial gastronômico, além de despertar o interesse de nutricionistas e do consumidor atento a alimentos que proporcionem uma dieta balanceada, sendo assim considerado um mercado relativamente novo e promissor no Brasil (ANTUNES, 2001).

Além do Brasil, somente em alguns países europeus, como Portugal e França, existem criatórios comerciais, embora estejam ainda sendo desenvolvidos de forma incipiente e sem uma tecnologia adequada. O pouco conhecimento das características de comportamento e desenvolvimento do javali em cativeiro têm dificultado a obtenção dessa tecnologia (AGROV, 2010).

A técnica mais utilizada para a criação é o SISCAL (sistema intensivo de criação ao ar livre), desenvolvido pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Nesse sistema os animais são divididos em piquetes ao ar livre, permitindo que a espécie expresse seus hábitos naturais, como o de fuçar a terra (DUARTE, 2010). No entanto, isso facilita a infecção por helmintos que prejudicam o desenvolvimento e o potencial reprodutivo do animal devido ao fácil acesso a hospedeiros intermediários, ovos e larvas que encontram-se no ambiente. Tais infecções nem sempre são aparentes, podendo persistir em níveis subclínicos por longos períodos, prejudicando o desenvolvimento do animal e podendo até mesmo causar a morte do mesmo. A disponibilidade de ovos e larvas no solo, além da

abundância de hospedeiros intermediários e paratênicos é diretamente influenciada, entre outros fatores, pelas condições climáticas de cada região (JESUS; MULLER, 2000).

As perdas em criações de javali podem ser muito elevadas devido à falta de conhecimento acerca do manejo mais adequado na criação (FERREIRA, 2008). O conhecimento da fauna parasitária poderá levar a medidas de adequação do manejo e com isto reduzir os riscos de perdas associadas ao parasitismo em criatórios comerciais.

Estudos relativos à helmintofauna de *S. scrofa scrofa* silvestres foram realizados em diversos países, como França (HUMBERT; HENRY, 1989), Espanha (DE-LA-MUELA; HERNÁNDEZ-DE-LUJÁN; FERRE, 2001 e FERNANDEZ-DE-MERA et al., 2003), Croácia (RAJKOVIC-JANJE et al., 2002), Turquia (SENLIK et al., 2011) e Estônia (JÄRVIS et al., 2007) na Europa, Japão (MORITA et al., 2007 e SATO et al., 2008) e Irã (ESLAMI; FARSAAD-HAMDI, 1992) na Ásia, e nos EUA (SHENDER; BOTZLER; GEORGE, 2002) na América do Norte.

No entanto, trabalhos que busquem a identificação de parasitos em javalis de criatórios comerciais são pouco frequentes, sendo estes listados na tab. 1.

Tabela 1 - Helmintos parasitos de javalis criados em cativeiro registrados até 2011.

Local	Clima	Método	Espécies	Ano	Autor
Brasil (Minas Gerais)	Tropical	Exame Coprológico	Estrongilídeos, <i>Ascaris suum</i> , <i>Trichuris suis</i> , <i>Metastrongylus</i> spp. e <i>Strongyloides ransomi</i> .	2004	Mundim et al.
Brasil (São Paulo)	Tropical	Análise morfológica dos parasitos	<i>Ascarops strongylina</i> , <i>Physocephalus sexalatus</i> , <i>S. ransomi</i> , <i>A. suum</i> (formas imaturas), <i>T. suis</i> , <i>Oesophagostomum dentatum</i> , <i>Metastrongylus salmi</i> e <i>M. pudendotectus</i>	2005	Gomes et al.
Polônia	Temperado	Exame Coprológico	<i>Oesophagostomum</i> sp., <i>A. strongylina</i> , <i>Metastrongylus</i> sp., <i>T. suis</i> , <i>A. suum</i> e <i>P. sexalatus</i> .	2010	Popiolek et al.
Finlândia	Temperado	Exame Coprológico	<i>Metastrongylus</i> sp.	2010	Syrjälä et al.

Contudo, as regiões citadas estão localizadas em áreas de clima tropical ou temperado, diferentemente do Rio Grande do Sul que está localizado em uma região de clima subtropical e, como citado anteriormente, este fator climático aliado as diferentes condições de manejo em cada criatório pode afetar diretamente os parâmetros da infecção.

2. Objetivos

Identificar as espécies de helmintos que parasitam *Sus scrofa scrofa* provenientes de criatório comercial do Rio Grande do Sul, Brasil, e estimar a prevalência, abundância média e intensidade média dos helmintos.

3. Referências

- AGROV. Pequenos Animais e Animais Silvestres: Javali. Disponível em: <http://www.agrov.com/animais/peq_an/index.htm>. Acesso em: 16 set. 2010.
- ANTUNES, Rodolfo. Comida de gaulês? **Suinocultura Industrial**, v.151, p.24-27, 2001.
- CAPELETTO, Armando José. Bioclimatologia Animal Online: Suínos. Disponível em: <<http://bioclima.info/suinos.php>>. Acesso em: 17 set. 2010.
- DE CICCIO, Lúcia Helena Salvetti. Javali. Disponível em: <<http://www.saudeanimal.com.br/javali.htm>>. Acesso em: 18 ago. 2010.
- DE-LA-MUELA, N.; HERNÁNDEZ-DE-LUJÁN, S.; FERRE, I. Helminths of wild boar in Spain. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 37(4), p. 840-843, 2001.
- DUARTE, Marcus. Criação de Javalis. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/zootecnia/criacao-de-javalis/>>. Acesso em: 20 ago. 2010.
- ESLAMI, A.; FARSAD-HAMDI, S. Helminth parasites of wild boar, *Sus scrofa*, in Iran. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 28(2), p. 316-318, 1992.
- FERNANDEZ-DE-MERA, I.G.; GORTAZAR, C.; VICENTE, J.; HÖFLE, U.; FIERRO, Y. Wild boar helminths: risks in animal translocations. **Veterinary Parasitology**, v.115, p.335-341, 2003.
- FERREIRA, Priscilla. Javalis em cativeiro. Disponível em: <<http://blogs.ruralbr.com.br/tecnicarural/2008/12/04/javalis-em-cativeiro/>>. Acesso em 20 jan. 2012.
- GOMES, R. A.; BONUTI, M. R.; ALMEIDA, K. S.; NASCIMENTO, A. A. Infecções por helmintos em Javalis (*Sus scrofa scrofa*) criados em cativeiro na região Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, v.35, n.3, p.625-628, 2005.
- HUMBERT, J.-F.; HENRY, C. Studies on the prevalence and the transmission of lung and stomach nematodes of the wild boar (*Sus scrofa*) in France. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 25(3), p. 335-341, 1989.
- JÄRVIS, T.; KAPEL, C.; MOKS, E.; TALVIK, H.; MÄGI, E. Helminths of wild boar in the isolated population close to the northern border of its habitat área. **Veterinary Parasitology**, v. 150, p.366-369, 2007.

JESUS, L. P.; MÜLLER, G. Helintos parasitos de estômago de suínos na região de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 6, p. 181-187, 2000.

MORITA, T.; HARUTA, K.; SHIBATA-HARUTA, A.; KANDA, E.; IMAI, S.; IKE, K. Lung Worms of Wild Boars in the Western Region of Tokyo, Japan. **Journal of Veterinary Medical Science**, v.69, p. 417-420, 2007.

MUNDIM, M. J. S.; MUNDIM, A. V.; SANTOS, A. L. Q.; CABRAL, D. D.; FARIA, E. S. M.; MORAES, F. M. Helintos e protozoários em fezes de javalis (*Sus scrofa scrofa*) criados em cativeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.6, p.792-795, 2004.

POPIOŁEK, M.; KNECHT, D.; SZCZĘSNA-STĄSKIEWICZ, J.; CZERWIŃSKA-ROŻAŁOW, A. Helminths of the wild boar (*Sus scrofa* L.) in natural and breeding conditions. **Bull Veterinary Institute Pulawy**, v.54, p.161-166, 2010.

RAJKOVIC-JANJE, R.; BOSNIC, S.; ZAGREB; RIMAC, D.; DRAGICEVIC, P.; OSIJEK; ZAGREB, B. V. Prevalence of helminths in wild boar from hunting grounds in eastern Croatia. **Zeitschrift fur Jagdwissenschaft**, v. 48, p. 261-270, 2002.

SATO, H., SUZUKI, K., YOKOYAMA, M. Visceral helminths of wild boars (*Sus scrofa leucomystax*) in Japan, with special reference to a new species of the genus *Morgascardia* Inglis, 1958 (Nematoda: Schneidernematidae). **Journal of Helminthology**. v.82, p.159-168, 2008.

SENLİK, B.; CIRAK, V.Y.; GIRISGIN, O.; AKYOL C.V. Helminth infections of wild boars (*Sus scrofa*) in the Bursa province of Turkey. **Journal of Helminthology**, v.85, p.404-408, 2011.

SHENDER, L.A.; BOTZLER, R.G.; GEORGE, T.L. Analysis of serum and whole blood values in relation to helminth and ectoparasite infections of feral pigs in Texas. **Journal of Wild Life Diseases**, v.38, p.385-394, 2002.

SYRJÄLÄ, P.; OKSANEN, A.; HÄLLI, O.; PELTONIEMI, O.; HEINONEN, M. *Metastrongylus* spp. infection in a farmed wild boar (*Sus scrofa*) in Finland. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.52, S.21, 2010.

TIEPOLO, L. M.; TOMAS, W. M. Ordem Artiodactyla. In: **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2006. p. 283 – 303.

Artigo I

Conforme normas da revista Veterinary Parasitology (Anexo I)

**Nematóides parasitos do trato respiratório de *Sus scrofa*
scrofa (javali) de criatório comercial no sul do Brasil**

Resumo

Parasitos pulmonares do gênero *Metastrongylus* (Nematoda: Metastrongylidae) são encontrados em suínos domésticos e silvestres em diversos países e são considerados um dos fatores seletivos mais importantes que atuam em populações de javalis, aumentando a mortalidade de animais jovens e adultos mais debilitados. O presente estudo teve por objetivo identificar as espécies de helmintos que parasitam o trato respiratório de *Sus scrofa scrofa* provenientes de criatório comercial e analisar a prevalência, intensidade média (IM) e abundância média (AM) destas infecções. Os tratos respiratórios de 40 javalis foram coletados durante o processo de abate em frigorífico. O gênero *Metastrongylus* foi registrado nos brônquios e bronquíolos de 60% dos animais analisados, com ocorrência das espécies, *M. apri*, *M. salmi* e *M. pudendotectus*. A maior prevalência constatada (52,5%) foi de *M. apri* ($p = 0,002$), com IM de 6,0 e AM de 3,15, seguido de *M. salmi* (20%) com IM 2,5 e AM 0,5 e *M. pudendotectus* com 7,5%, IM 1,3 e AM 0,1, registrando-se a maior prevalência de *Metastrongylus* em javalis oriundos de criatório comercial até o momento. *M. apri* tem o seu primeiro registro parasitando javalis criados em cativeiro.

Palavra-chave: *Sus scrofa scrofa*. Helmintos. Pulmão. *Metastrongylus*. Parasitos.

Abstract

Lung parasites of the genus *Metastrongylus* (Nematoda: Metastrongylidae) are found in domestic and wild pigs in several countries and are considered one of the most important selective factors that act in wild boar populations, increasing the mortality of young and adult animals weaker. This study aimed to identify the species of helminths infecting the respiratory tract of *Sus scrofa scrofa* from commercial breeding and analyze the prevalence, mean intensity (MI) and mean abundance (MA) of these infections. The respiratory tracts of 40 wild boars were collected during the slaughter process in slaughterhouse. The genus *Metastrongylus* was recorded in the bronchi and bronchioles in 60% of animals tested, with the occurrence of the species, *M. apri*, *M. salmi* and *M. pudendotectus*. The highest prevalence found (52.5%) was *M. apri* ($p = 0,002$), with 6,0 MI and 3,15 MA, followed by *M. salmi* (20%), 2,5 MI and 0,5 MA and *M. pudendotectus* with 7.5%, 1,3 MI and 0,1 MA, registering the highest prevalence of *Metastrongylus* in wild boars from commercial breeding of so far. *M. apri* has its first reported parasitizing wild boars bred in captivity.

Keywords: *Sus scrofa scrofa*. Helminths. Lung. *Metastrongylus*. Parasites.

1. Introdução

Sus scrofa scrofa é um suíno de alimentação onívora, com preferência por vegetais, originário do norte da África, Ásia e sul da Europa, que devido à qualidade nutritiva e sabor característico de sua carne foi distribuído para outros continentes pela ação humana (Costa & Silva, 2006). Foi levado à Argentina para caça esportiva e após estabelecer uma grande população nesse país devido à sua fácil adaptação aos mais diversos ambientes, migrou para o Uruguai, sul do Chile e Brasil (Ciluzzo et al., 2001).

As criações comerciais de javalis no Brasil iniciaram no final da década de 1980 no Rio Grande do Sul, com animais adquiridos de zoológicos e da Argentina para venda no mercado local. Com a boa aceitação da carne pelos consumidores, o mercado se expandiu e qualificou-se com a vinda de animais puros da França, existindo atualmente criatórios comerciais em vários estados brasileiros (Gimenez et al. 2003).

No Brasil o método de criação mais utilizado é o sistema intensivo de criação ao ar livre, nesse sistema os animais são divididos em piquetes ao ar livre, permitindo que a espécie expresse seus hábitos naturais, como o de fuçar a terra. No entanto, isso facilita a infecção por helmintos que prejudicam o desenvolvimento e o potencial reprodutivo do animal devido ao fácil acesso a hospedeiros intermediários e paratênicos, ovos e larvas que encontram-se no ambiente.

Parasitas pulmonares do gênero *Metastrongylus* (Nematoda: Metastrongylidae) são encontrados em suínos domésticos e silvestres em todo o mundo e são considerados um dos fatores seletivos mais importantes que atuam em populações de javalis, aumentando a mortalidade de animais jovens e adultos mais debilitados por causarem bronquite verminótica (Humbert and Henry, 1989; Nosal et al., 2010). Na Espanha é a principal causa parasitária de alterações respiratórias dos suínos criados em sistema extensivo (Alcaide et al. 2005). Este parasito apresenta ciclo de vida indireto e sua transmissão ocorre através da ingestão dos hospedeiros intermediários (anelídeos), enquanto os adultos habitam brônquios e bronquíolos podendo causar diversos distúrbios pulmonares, incluindo grave pneumonia (Urquhart et al., 1996). Também promove lesões tissulares que permitem infecções oportunistas de vírus e bactérias.

Este trabalho teve por objetivo verificar a presença e identificar as espécies de helmintos que parasitam o trato respiratório de *Sus scrofa scrofa* provenientes de

criatório comercial do sul do Brasil e estimar os principais parâmetros destas infecções.

O gênero *Metastrongylus* já foi citado parasitando javalis selvagens em várias regiões do mundo, como Europa (Humbert and Henry, 1989; De-La-Muela et al., 2001; Rajkovic-Janje et al., 2002; Fernandez-de-Mera et al., 2003; Järvis et al., 2007; Nosal et al., 2010; Senlik et al., 2011), Ásia (Eslami and Farsad-Hamdi, 1992; Morita et al., 2007; Sato et al., 2008) e América do Norte (Shender et al., 2002). No entanto, com relação aos parasitos pulmonares de javalis criados em cativeiro, os trabalhos são pouco frequentes, tendo registros na Finlândia (Syrjälä et al., 2010), Polônia (Popiolek et al., 2010) e na região sudeste do Brasil (Mundim et al., 2004; Gomes et al., 2005) e se detiveram ao diagnóstico através de exame coprológico. Somente Gomes et al. (2005) realizou a identificação específica, através da análise morfológica dos parasitos.

É possível que javalis criados em regiões de clima subtropical possam ser infectados por diferentes espécies de helmintos além das já citadas na bibliografia e apresentarem parâmetros de infecção distintos aos citados em outras regiões climáticas. Uma vez que o fator climático aliado as diferentes condições de manejo em cada criatório podem afetar diretamente os parâmetros da infecção principalmente em animais criados ao ar livre.

2. Material e Métodos

2.1. Material

Pulmões, brônquios e traquéias de 40 javalis com idade entre 7 e 8 meses, oriundos de criatório comercial, foram coletados durante o processo de abate em frigorífico. O material foi transportado em caixas isotérmicas contendo gelo para processamento no Laboratório de Parasitologia de Animais Silvestres do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas. Duas coletas foram realizadas, cada uma composta por 20 pulmões, brônquios e traquéias, a primeira realizada em agosto de 2010 e a segunda em maio de 2011.

2.2. Caracterização da área estudada

Os javalis eram oriundos de criatório comercial situado na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil (28°51'28"S 51°16'58"O), a qual apresenta clima subtropical com temperatura média anual de 15°C. O número de animais por piquete variava entre 50 e 60 animais, todos oriundos do próprio criatório.

Com relação ao uso de anti-helmínticos, após o desmame (cerca de 60 dias), era utilizada ivermectina 1% juntamente com a ração por tempo integral na primavera e no verão e de forma pausada no outono e inverno (utilizava-se durante um mês e pausava no mês seguinte).

2.3. Métodos

Após inspeção externa dos órgãos, a luz da traquéia, brônquios e bronquíolos foi examinada ao estereomicroscópio (4x). Após foram lavados com água corrente sob tamises 500µm e 150µm e o material retido foi acondicionado em frascos contendo AFA (40 % água destilada - 50% álcool 95°GL – 2% ácido acético glacial – 10% formol 5%) para posterior identificação, sexagem e contagem dos helmintos ao estereomicroscópio. Os helmintos foram processados para identificação de acordo com as técnicas de Amato e Amato (2008).

Os parâmetros avaliados foram prevalência, abundância média e intensidade média de parasitismo, segundo recomendação de Bush et al. (1997). Foram utilizados os testes de χ^2 para a comparação de prevalências e Bootstrap-t test para a comparação de abundâncias e intensidades de acordo com Rózsa et al. (2000), com valor de p aceitável $\leq 0,05$. Os cálculos foram realizados através do programa Quantitative Parasitology 3.0.

3. Resultados

Nematóides do gênero *Metastrongylus* foram registrados nos brônquios e bronquíolos (figura 1) de 60% dos animais analisados, com ocorrência de três espécies, *M. apri*, *M. salmi* e *M. pudendotectus*.

A maior prevalência constatada (52,5%) foi de *M. apri* (figura 2), significativamente maior ($p = 0,002$) do que *M. salmi* (figura 3) com prevalência de 20% e *M. pudendotectus* (figura 4) com 7,5% (tabela 1).

Tabela 1

Prevalência, Intensidade Média e Abundância Média de *Metastrongylus* spp. em javalis de criatório comercial no sul do Brasil (n=40) período 2010-2011.

Espécie	Prevalência (positivos)	Intensidade Média (DP)	Abundância Média (DP)
<i>Metastrongylus apri</i>	52,5% (21) ^a	6 ($\pm 5,9$) ^a	3,15 ($\pm 5,2$) ^a
<i>M. salmi</i>	20% (8) ^b	2,5 ($\pm 1,6$) ^a	0,5 ($\pm 1,2$) ^b
<i>M. pudendotectus</i>	7,5% (3) ^b	1,3 ($\pm 0,6$) ^b	0,1 ($\pm 0,4$) ^b

a,b – diferença estatisticamente significativa entre valores da mesma coluna ($p \leq 0,05$)

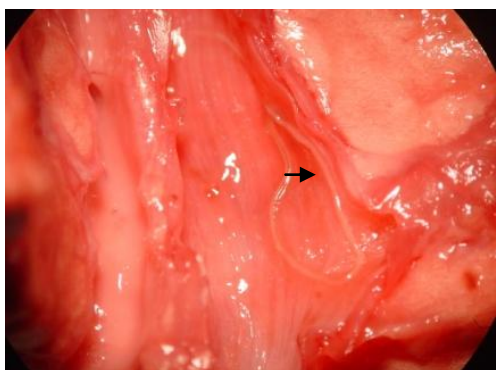


Fig. 1. *Metastrongylus* em brônquio de *Sus scrofa scrofa* (10x)



Fig. 2. Região posterior do macho de *Metastrongylus apri* (20x)



Fig. 3. Porção posterior do macho de *Metastrongylus salmi* (10x)



Fig. 4. Região posterior do macho de *Metastrongylus pudendotectus* (20x)

Metastrongylus apri também apresentou a maior intensidade média de infecção ($6 \pm 5,9$; $p=0,0485$) dentre as espécies registradas, além de apresentar-se como a espécie mais abundante, com abundância média de $3,15 \pm 5,2$ ($p=0,0185$).

Com relação ao parasitismo múltiplo, este ocorreu em 33,3% dos hospedeiros positivos, sendo a maioria dos casos por *M. apri* e *M. salmi* (figura 5). Estes dados aliados aos dados de intensidade média no parasitismo múltiplo e simples (figura 6) demonstram não haver nenhum tipo de reação antagônica entre as espécies, pois *M. apri* apresentou uma intensidade ainda maior em infecções múltiplas e *M. salmi* manteve-se com a mesma intensidade em infecções simples e múltiplas.

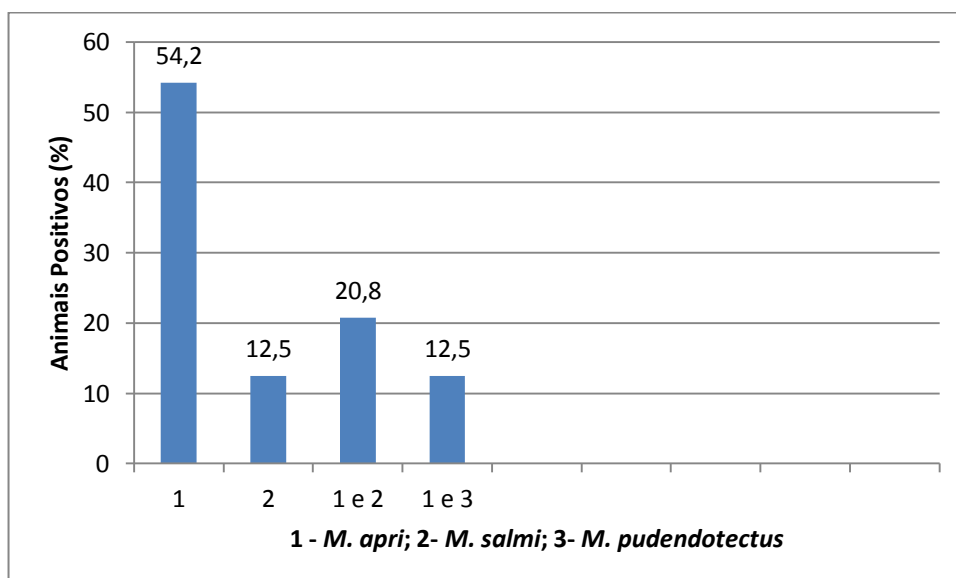


Fig. 5. Infecções simples e múltiplas por *Metastrongylus* em javalis de criatório comercial no sul do Brasil, período 2010-2011

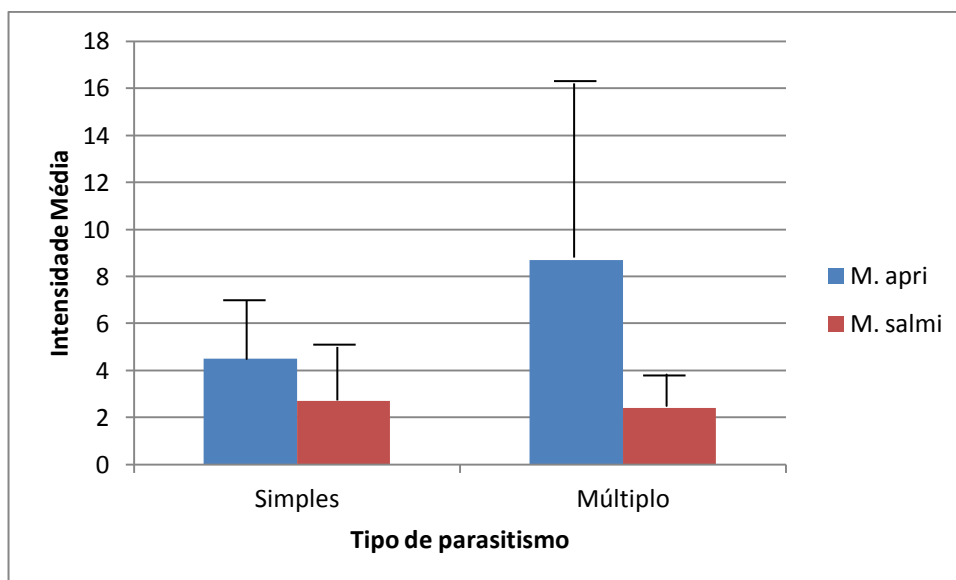


Fig. 6. Intensidade média de *Metastrongylus apri* e *M. salmi* em parasitismo simples e múltiplo em javalis de criatório comercial no sul do Brasil, período 2010-2011

4. Discussão

No presente estudo, registra-se a maior prevalência de *Metastrongylus* em javalis criados em cativeiro até o momento, o que demonstra uma boa adaptabilidade deste parasito ao clima subtropical. Em parte devido às condições climáticas adequadas para a atividade de seus hospedeiros intermediários encontradas nessa região, pois em regiões de clima mais quente e seco a atividade dos anelídeos diminui (Gomes, 2009; Baubet et al., 2003), e também à longevidade dos ovos no solo, podendo mesmo em temperaturas baixas sobreviver por mais de um ano (Urquhart et al., 1996).

Embora este seja o primeiro registro de *M. apri* parasitando javalis criados em cativeiro, a alta prevalência deste parasito (52,5%), assemelha-se aos achados em javalis silvestres na Europa (41% a 66,7%) (Rajkovic-Janje et al., 2002; Senlik et al., 2011; Jarvis et al., 2007) e fica um pouco abaixo dos índices registrados na Ásia (75% a 92,9%) (Morita et al., 2007; Sato et al., 2008).

O segundo parasito mais prevalente foi *M. salmi* com 20%, inferior ao citado por Gomes et al. (2005) em São Paulo em uma das propriedades analisadas, na qual foram registrados 50% dos animais com esta espécie, porém semelhante ao apresentado na segunda propriedade (15,2%).

Já *M. pudendotectus* (7,5%) apresentou prevalência semelhante ao registrado em ambas as propriedades por Gomes et al. (2005) em São Paulo (5,6% e 3,0%), no entanto, tanto *M. salmi* quanto *M. pudendotectus* apresentaram prevalências muito inferiores ao descrito em javalis silvestres europeus e asiáticos, onde as infecções constatadas foram acima de 50% (Rajkovic-Janje et al., 2002; Senlik et al., 2011; Jarvis et al., 2007; Morita et al., 2007; Sato et al., 2008).

As três espécies de parasitos ocorreram com intensidades de infecção relativamente baixas (tabela 1), tanto se comparado à Gomes et al. (2005) em São Paulo, que registraram a menor intensidade em *M. pudendotectus* (15,0), quanto se comparado aos trabalhos com javalis silvestres da Europa e Ásia, nos quais pelo menos uma das espécies sempre ocorreu com intensidade mínima de 30. Esta baixa intensidade média pode ser atribuída ao uso de anti-helmíntico, no entanto, o uso destes produtos de forma excessiva pode levar à seleção de parasitos resistentes podendo ocasionar um aumento na intensidade destas infecções.

Estudos realizados com javalis criados em cativeiro e selvagens demonstraram uma variação na espécie predominante, sendo que nem sempre *M. apri* é a espécie mais abundante, isto pode ser atribuído a fatores imunológicos e ambientais de diferentes populações de javalis.

5. Conclusão

A alta prevalência de *Metastrongylus* em criações de javalis, mesmo que em baixos níveis de intensidade, pode vir a causar prejuízos, diminuindo a taxa de crescimento e podendo causar morte por complicações respiratórias em animais jovens e debilitados.

Na criação industrial de suínos a infecção por *Metastrongylus* diminuiu drasticamente pela dificuldade de contato com os hospedeiros intermediários (anelídeos), no entanto em criações de javalis e suínos domésticos de forma extensiva ou semi extensiva, deve ser dada uma atenção especial a este parasito e à sua relação com os hospedeiros, assim como com o ambiente destas criações para que no futuro este parasito não seja mais um fator de prejuízos para os produtores, principalmente por favorecer infecções secundárias por bactérias e vírus.

6. Referências

- Alcaide, M., Frontera, E., Rodríguez, M.J., Sáenz, I.E., Domínguez-Alpizar, J.L., Reina, D., Navarrete, I., 2005. Parasitosis pulmonares del cerdo ibérico. Situación actual de la metastrongilosis en España. *Mundo Ganadero*. 176, 40-44.
- Amato, J.F.R., Amato S.B., 2008. Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos de aves. In: Accordi, I., Straube, F., Von Matter, S. (Eds.), *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Technical Books, Rio de Janeiro, pp. 367-394.
- Baubet, E., Ropert-Coudert, Y., Brandt S., 2003. Seasonal and anual variations in earthworm consumption by wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.). *Wildlife Res.* 30, 179-186.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., Shostak, A.W., 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *J. Parasitol.* 83, 575–583.
- Ciluzzo, J.N., Vieites, C.M., Basso, C.P., 2001. Jabalies cruza en Argentina: crecimiento, conversion alimentícia y reses. In: *Vet.* 3, 49-53.
- Costa, D.S., Silva, J.F.S., 2006. Wild Boars (*Sus scrofa scrofa*) Seminiferous Tubules Morphometry. *Braz. Arch. of Biol. and Tech.* 49, 739-745.
- De-la-Muela, N., Hernández-de-Luján, S., Ferre, I., 2001. Helminths of wild boar in Spain. *J. Wildlife Dis.* 37, 840-843.
- Eslami, A., Farsad-Hamdi, S., 1992. Helminth parasites of wild boar, *Sus scrofa*, in Iran. *J. Wildlife Dis.* 28, 316-318.
- Fernandez-de-Mera, I.G., Gortazar, C., Vicente, J., Höfle, U., Fierro, Y., 2003. Wild boar helminths: risks in animal translocations. *Vet. Parasitol.* 115, 335-341.
- Gimenez, D.L., Mota, L.S., Curi, R.A., Rosa, G.J.M., Gimenes, M.A., Lopes, C.R., Lucca, E.J., 2003. Análise cromossômica e molecular do javali europeu *Sus scrofa scrofa* e do suíno doméstico *Sus scrofa domesticus*. *Braz. J. Vet. Res. and Anim. Sci.* 40, 146-154.
- Gomes, A.I.J.G., 2009. Contribuição para a caracterização do parasitismo gastrointestinal e pulmonar em suínos de raça alentejana no distrito de Évora. Dissertação de Mestrado. Technical University of Lisboa, Faculty of Veterinary Medicine.

- Gomes, R.A., Bonuti, M.R., Almeida, K.S., Nascimento, A.A., 2005. Infection of heminths in wild boar (*Sus scrofa scrofa*) raised in captivity in São Paulo State, Brazil. *Ciência Rural*. 35, 625-628.
- Humbert, J.F., Henry, C., 1989. Studies on the prevalence and the transmission of lung and stomach nematodes of the wild boar (*Sus scrofa*) in France. *J. Wildlife dis.* 25, 335-341.
- Järvis, T., Kapel, C., Moks, E., Talvik, H., Mägi, E., 2007. Helminths of wild boar in the isolated population close to the northern border of its habitat area. *Vet. Parasitol.* 150, 366-369.
- Morita, T., Haruta, K., Shibata-Haruta, A., Kanda, E., Imai, S., Ike, K., 2007. Lung Worms of Wild Boars in the Western Region of Tokyo, Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 69, 417-420.
- Mundim, M.J.S., Mundim, A.V., Santos, A.L.Q., Cabral, D.D., Faria, E.S.M., Moraes, F.M., 2004. Helminths and protozoa in wild boars (*Sus scrofa scrofa*) feces raised in captivity. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoo.* 56, 792-795.
- Nosal, P., Kowal, J., Nowosad, B., 2010. Structure of Metastrongylidae in wild boars from southern Poland. *Helminthologia*. 47, 212-218.
- Popiołek, M., Knecht, D., Szczęsna-Staśkiewicz, J., Czerwińska-Rożałow, A., 2010. Helminths of the wild boar (*Sus scrofa* L.) in natural and breeding conditions. *Bull Vet. Inst. Pulawy*. 54, 161-166.
- Rajkovic-Janje, R., Bosnic, S., Zagreb, Rimac, D., Dragicevic, P., Osijek, Zagreb, B.V., 2002. Prevalence of helminths in wild boar from hunting grounds in eastern Croatia. *Z. Jagdwiss.* 48, 261-270.
- Rózsa, L., Reiczigel, J., Majoros, G., 2000. Quantifying parasites in samples of hosts. *J. Parasitol.* 86, 228-232.
- Sato, H., Suzuki, K., Yokoyama, M., 2008. Visceral helminths of wild boars (*Sus scrofa leucomystax*) in Japan, with special reference to a new species of the genus *Morgascaridia* Inglis, 1958 (Nematoda: Schneidernematidae). *J. Helminthol.* 82, 159-168.
- Senlik, B., Cirak, V.Y., Girisgin, O., Akyol, C.V., 2011. Helminth infections of wild boars (*Sus scrofa*) in the Bursa province of Turkey. *J. Helminthol.* 85, 404-408.
- Shender, L.A., Botzler R.G., George, T.L., 2002. Analysis of serum and whole blood values in relation to helminth and ectoparasite infections of feral pigs in Texas. *J. Wildlife Dis.* 38, 385-394.

- Syrjälä, P., Oksanen, A., Hälli, O., Peltoniemi, O., Heinonen, M., 2010.
Metastrongylus spp. infection in a farmed wild boar (*Sus scrofa*) in Finland. Acta Vet. Scand. 52, S21.
- Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F.W., 1996.
Veterinary Parasitology. Blackwell Science Limited, Oxford, 307 pp.

Artigo II

Conforme normas da revista Veterinary Parasitology (Anexo I)

Helmintofauna parasita do sistema digestório de *Sus scrofa scrofa* (javali) criados em cativeiro no sul do Brasil

Resumo

A carne do javali sempre foi considerada nobre, possuindo um sabor característico e apresentando baixos teores de gordura e colesterol. Tais características conferem a essa carne um grande potencial gastronômico, logo, a criação comercial de javalis pode ser considerada um mercado promissor. O presente estudo teve por objetivo identificar as espécies de parasitos que habitam o sistema digestório de *Sus scrofa scrofa* provenientes de criatório comercial do sul do Brasil e estimar os parâmetros de prevalência, intensidade média (IM) e abundância média (AM) dos mesmos. Foram coletados e individualizados os tratos gastrointestinais de 40 javalis oriundos de criatório comercial durante o processo de abate em frigorífico. Dos 40 animais analisados, 87,5% estavam parasitados por helmintos, sendo eles, *Ascaris suum*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*. A maior prevalência foi apresentada por *T. suis* (67,5%) com IM de 178,1 e AM de 120,2, seguido por *A. suum* (47,5%), IM 1,4 e AM 0,2, *T. colubriformis* (45%), IM 28,4 e AM 12,8, o qual é registrado pela primeira vez parasitando javalis, e *O. dentatum* (5,0%), IM 1,0 e AM 0,05. Com exceção de *O. dentatum*, os demais parasitos têm seu primeiro registro parasitando javalis em uma região de clima subtropical.

Palavra-chave: Javali. *Sus scrofa scrofa*. Helmintos. Trato gastrointestinal.

Abstract

The meat of the wild boar has always been regarded noble, possessing a distinctive flavor, and has low fat and cholesterol. These characteristics give the meat a great potential gastronomic, so the commercial breeding boars may be considered a promising market. This study aimed to identify the species of parasites that inhabit the digestive system of *Sus scrofa scrofa* from commercial breeding in the south of Brazil and analyze the parameters of prevalence, mean intensity (MI) and mean abundance (MA) of them. Were collected and individually the digestive tracts of 40 wild boars from commercial breeding during the slaughter process in the slaughterhouse. Of the 40 animals analyzed, 87.5% were parasitized by helminths, they being, *Ascaris suum*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Oesophagostomum dentatum* and *Trichuris suis*. The highest prevalence was presented by *T. suis* (67.5%) with 178,1 MI and 120,2 MA, followed by *A. suum* (47.5%), 1,4 MI and 0,2 MA, *T. colubriformis* (45%), 28,4 MI and 12,8 MA, which has first recorded parasitizing wild boars, and *O. dentatum* (5.0%), 1,0 MI and 0,05 MA. With the exception of *O. dentatum*, the other parasites have their first record parasitizing wild boar in a subtropical region.

Keywords: Wild boar. *Sus scrofa scrofa*. Helminth. Digestive tract.

1. Introdução

A carne do javali sempre foi considerada nobre, com fibras longas e textura macia. Possui um sabor característico, apresentando baixos teores de gordura e colesterol, poucas calorias e alto teor proteico. Tais características conferem a essa carne um grande potencial gastronômico, logo, a criação comercial de javalis pode ser considerada um mercado relativamente novo e promissor no Brasil (Antunes, 2001).

No Brasil o método de criação mais utilizado é o sistema intensivo de criação ao ar livre, nesse sistema os animais são divididos em piquetes ao ar livre, permitindo que a espécie expresse seus hábitos naturais, como o de fuçar a terra. No entanto, isso pode facilitar a infecção por helmintos que prejudicam o desenvolvimento e o potencial reprodutivo do animal devido ao fácil acesso a hospedeiros intermediários, ovos e larvas que encontram-se no ambiente. Tais infecções nem sempre são aparentes, podendo persistir em níveis subclínicos por longos períodos e podendo levar o animal a morte. Esta disponibilidade de ovos e larvas no ambiente, além da abundância de hospedeiros intermediários é diretamente influenciada, entre outros fatores, pelas condições de temperatura e umidade (Jesus & Müller, 2000), devido a isso é importante a investigação acerca da dinâmica das populações de parasitos em diferentes regiões climáticas.

Este trabalho teve por objetivo identificar as espécies de helmintos que habitam o trato gastrointestinal de *Sus scrofa scrofa* provenientes de criatório comercial no sul do Brasil e estimar os parâmetros de prevalência, intensidade média e abundância média de parasitismo.

Estudos relativos à helmintofauna gastrointestinal de *Sus scrofa scrofa* de vida livre foram realizados em diversos países na Europa (Järvis et al., 2007; Fernandez-de-Mera, 2003; Senlik et al., 2011; Humbert & Henry, 1989; De-la-Muela et al., 2001; Rajkovic-Janje et al., 2002), Ásia (Sato et al., 2008; Eslami & Farsad-Hamdi, 1992) e América do Norte (Shender et al., 2002). No entanto foram realizados poucos trabalhos que busquem a identificação de parasitos do trato gastrointestinal em javalis de criatórios comerciais, sendo estes realizados na Polônia (Popiolek et al., 2010) e na região sudeste do Brasil (Mundim et al., 2004; Gomes et al., 2005). Apenas Gomes et al. (2005) realizaram a identificação através da análise morfológica dos parasitos, os demais somente através de exame coprológico e todos foram realizados em regiões de clima tropical ou temperado,

diferentemente do sul do Brasil que apresenta clima subtropical. Fator este que afeta diretamente, aliado as diferentes condições de manejo em cada criatório, os parâmetros das infecções helmínticas, principalmente em animais criados ao ar livre.

2. Material e Métodos

2.1. Material

Foram coletados os sistemas digestórios de 40 javalis com idade entre 7 e 8 meses oriundos de criatório comercial, durante o processo de abate em frigorífico. O material foi transportado em caixas isotérmicas contendo gelo para processamento no Laboratório de Parasitologia de Animais Silvestres do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, Brasil. Duas coletas foram realizadas duas coletas, cada uma composta por 20 tratos gastrointestinais e respectivos fígados, a primeira realizada em agosto de 2010 e a segunda em maio de 2011.

2.2. Caracterização da área estudada

Os javalis eram oriundos de criatório comercial situado na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil (28°51'28"S 51°16'58"O), a qual apresenta clima subtropical com temperatura média anual de 15°C. O número de animais por piquete variava entre 50 e 60 animais, todos oriundos do próprio criatório.

Com relação ao uso de anti-helmínticos, após o desmame (cerca de 60 dias), era utilizada ivermectina 1% juntamente com a ração por tempo integral na primavera e no verão e de forma pausada no outono e inverno (utilizava-se durante um mês e pausava no mês seguinte).

2.3. Métodos

Estômago e intestinos foram abertos, individualmente, em baldes sob água corrente e o conteúdo lavado em tamis 500µm e 150µm. O material retido no tamis foi acondicionado em frascos contendo AFA (40 % água destilada - 50% álcool 95°GL – 2% ácido acético glacial – 10% formol 5%) para posterior identificação, sexagem e contagem dos helmintos ao estereomicroscópio, esôfago e fígado foram examinados diretamente ao estereomicroscópio. Os helmintos foram processados para identificação de acordo com as técnicas de Amato & Amato (2008).

Os parâmetros avaliados foram prevalência, abundância média e intensidade média de parasitismo, segundo recomendação de Bush et al. (1997).

3. Resultados e Discussão

Dos 40 animais analisados, 87,5% estavam parasitados por helmintos gastrointestinais, sendo eles, *Ascaris suum*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis* (tabela 1).

Tabela 1

Parâmetros da infecção por helmintos gastrointestinais em javalis criados em cativeiro no sul do Brasil (n=40) período 2010-2011.

Parasito	Órgão	Prevalência (positivos)	Intensidade Média	Variação	Abundância Média
<i>Ascaris suum</i> (adultos)	ID e C	12,5% (5)	1,4±0,5	1 - 2	0,2±0,5
<i>A. suum</i> (formas imaturas)	ID, C e IG	42,5% (17)	5,12±9,1	1 - 38	2,2±6,4
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	ID	45% (18)	28,4±48,4	1 - 163	12,8±35,0
<i>Oesophagostomum dentatum</i>	IG	5,0% (2)	1,0±0,0	1 - 1	0,05±0,2
<i>Trichuris suis</i>	IG	67,5% (27)	178,1±414,3	1 - 1640	120,2±348,7

ID= Intestino delgado
C= Ceco
IG= Intestino grosso

A maior prevalência foi apresentada por *T. suis* (figura 1) (67,5%), sendo esta a maior prevalência deste parasito registrada até o momento em javalis, considerando animais criados em cativeiro e também selvagens. No entanto, a intensidade média (178,1±414,3) ficou bem abaixo do registrado por Gomes et al. (2005) em um criatório localizado no noroeste do estado de São Paulo (644,3). Em javalis selvagens, a intensidade média de infecção descrita apresentou índices menores do que o registrado neste trabalho, sendo a maior intensidade (117,67) descrita em javalis oriundos da França por Fernandez-de-Mera et al. (2003). Isto pode ser devido a grande disponibilidade de ovos em uma pequena área nas criações e também a resistência dos ovos no ambiente, que podem ficar viáveis por até quatro anos (Urquhart et al., 1996).

A variação de intensidade de *T. suis* também apresentou índices elevados (tabela 1), apresentando animais pouco parasitados e outros com alto grau de

parasitismo, estes dados coincidem com os registrados no estado de São Paulo (Gomes et al., 2005) e isto pode ser devido a uma menor resistência de alguns animais à infecção por *T. suis* e à uma possível resistência do parasito ao anti-helmíntico utilizado. A infecção elevada pode acarretar prejuízos à criação, pois animais com alta intensidade de infecção podem apresentar sérios distúrbios intestinais, prejudicando seu desenvolvimento.

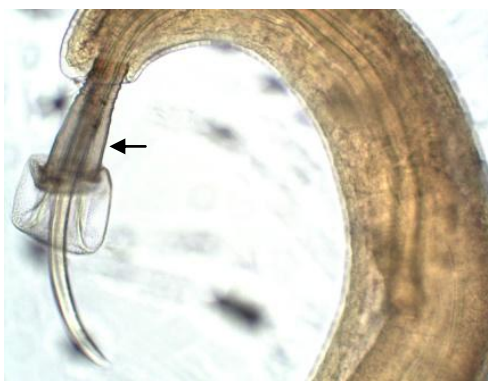


Fig. 1. Região posterior de *Trichuris suis*, indicando a bainha do espículo (10x)

Ascaris suum (figura 2) apresentou prevalência de 47,5%, sendo que destes apenas 26,3% estavam parasitados por formas adultas, esta prevalência de adultos foi inferior ao registrado por Mundim et al. (2004) em criatório no estado de Minas Gerais (40,3%) e superior ao registrado por Gomes et al. (2005) em São Paulo, os quais não registraram adultos e apenas 3% dos animais parasitados por formas jovens. O alto índice de animais infectados pode ser atribuído a grande resistência dos ovos no ambiente, ficando estes viáveis em temperaturas entre 22°C e 26°C por mais de quatro anos, sendo também muito resistentes mesmo em temperaturas extremas. (Urquhart et al., 1996).

A grande variação de intensidade de larvas e a baixa intensidade de adultos (tabela 1) são comuns em Ascarídeos devido à dinâmica populacional destes, pois *A. suum* aparenta ser mais imunogênico, sendo que uma grande quantidade de larvas é expulsa do intestino delgado em um período de 14-17 dias após a infecção. As larvas que permanecem realizam a migração pelo fígado e pulmões, pois uma grande quantidade de parasitos adultos desta espécie causaria a morte do animal, o

que não seria vantajoso para o parasito (Miquel et al., 2005; Nejsun et al., 2009; Roepstorff et al., 2011). Isto poderia justificar a ocorrência de larvas no ceco e intestino grosso, no entanto, a ocorrência de adultos no ceco pode ser explicada por uma migração do parasito após a morte do hospedeiro, frente a uma condição adversa no seu habitat.



Fig. 2. *Ascaris suum* provenientes de *Sus scrofa scrofa* (5x)

Trichostrongylus colubriformis (figura 3) apresentou prevalência de 45% e intensidade média de 28,4 com grande variação (tabela 1) e é registrado pela primeira vez parasitando javalis. O seu registro também é raro em suínos domésticos, pois esta espécie é mais comumente encontrada parasitando o intestino delgado de ruminantes (Vicente et al., 1997). Devido a isso, as consequências do parasitismo por *T. colubriformis* em suínos não foram claramente estudadas até o momento, no entanto, tomando-se por base o que ocorre em ruminantes, infecções em níveis de intensidade maiores podem acarretar perda da área de absorção intestinal e diarreia, acarretando em redução de peso (Urquhart et al., 1996).

Os dados deste trabalho demonstram que *T. colubriformis* além da capacidade de desenvolvimento no intestino delgado de javalis, adapta-se bem as criações, pois diferentemente da indústria moderna de suínos, onde os animais encontram-se confinados em um ambiente que dificulta o desenvolvimento da larva, a qual eclode em L₁ e completa seu desenvolvimento no solo até L₃, nas criações de javalis onde os animais são criados em piquetes ao ar livre, estas larvas encontram um ambiente propício para o seu desenvolvimento, facilitando a infecção dos

animais. Sendo assim, *T. colubriformis* apresenta-se como uma possível fonte de prejuízos para criadores de javalis devido à resistência dos tricostrongilídeos aos fármacos existentes no mercado (Coles, 2005; Molento, 2004) e a capacidade de sobrevivência das larvas no solo.



Fig. 3. Espículos de *Trichostrongylus colubriformis* provenientes de *Sus scrofa scrofa* (20x)

Dentre os helmintos encontrados, *Oesophagostomum dentatum* apresentou a menor prevalência (5,0%) e intensidade média (1,0), bem abaixo do registrado em São Paulo por Gomes et al. (2005) (22,2% e 13,3). No entanto, este parasito não foi citado no estudo realizado em Minas Gerais (Mundim et al., 2004), esta variação também é demonstrada em estudos relacionados a javalis silvestres, nos quais em alguns trabalhos *O. dentatum* não é citado, sendo estes realizados na Estônia (Järvis et al. 2007), Turquia (Senlik et al., 2011) e Espanha (De-la-Muela et al., 2001), em outros os dados são semelhantes ao registrado no presente estudo, como na Croácia (2,1%) (Rajkovic-Janje et al., 2002) e nos EUA (8%) (Shender et al., 2002) e em alguns os índices de prevalência são muito superiores, como na Espanha (22,2%) (Fernandez-de-Mera et al., 2002), Japão (55%) (Sato et al., 2008) e no Irã (47%) (Eslami & Farsad-Hamdi, 1992). Esta variação pode ser atribuída ao clima de cada região, devido à baixa sobrevivência das larvas de *O. dentatum* no solo em verões mais quentes e secos e invernos mais frios (Roepstorff et al., 2011; Roepstorff & Murrell, 1997; Thomsen et al., 2001). No entanto, a presença deste parasito indica um risco em potencial devido à fácil disseminação dos ovos e larvas

nos piquetes e o difícil controle destes nesse ambiente, além da resistência de *O. dentatum* aos fármacos existentes no mercado (Coles, 2005).

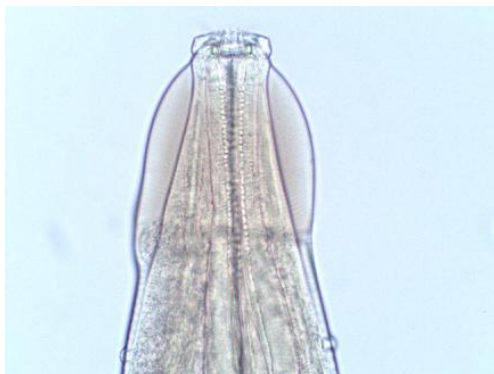


Fig. 4. Região anterior de *Oesophagostomum dentatum* (20x)

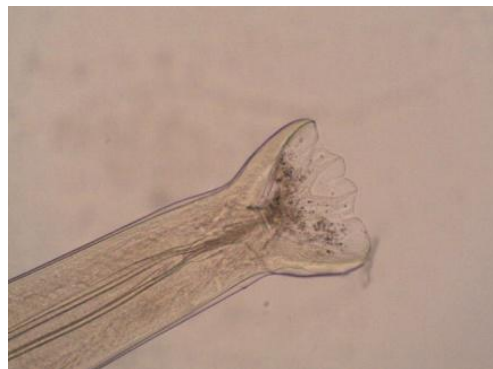


Fig. 5. Região posterior de *Oesophagostomum dentatum* (20x)

4. Conclusão

Em conclusão, observa-se que *Trichuris suis* é o parasito de maior prevalência em javalis criados em cativeiro no local estudado. Com relação à *Ascaris suum*, embora este tenha apresentado uma intensidade média baixa, deve-se levar em consideração que é um parasito de fácil disseminação pela resistência de seus ovos no ambiente. *Trichostrongylus colubriformis* é registrado pela primeira vez parasitando javalis e implica em um problema em potencial devido à sua fácil disseminação e sobrevivência nos piquetes. *Oesophagostomum dentatum* ocorre com os mais baixos parâmetros de infecção e, com exceção deste, os demais parasitos têm seu primeiro registro parasitando javalis em uma região de clima subtropical.

5. Referências

- Amato, J.F.R., Amato S.B., 2008. Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos de aves. In: Accordi, I., Straube, F., Von Matter, S. (Eds.), Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Technical Books, Rio de Janeiro, pp. 367-394.
- Antunes, R., 2001. Comida de gaulês? Suinocultura Industrial. 151, 24-27
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., Shostak, A.W., 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. J. Parasitol. 83, 575–583.
- Coles, G.C., 2005. Anthelmintic resistance – looking to the future: a UK perspective. Res. Vet. Sci. 78, 99-108.
- De-la-Muela, N., Hernández-de-Luján, S., Ferre, I., 2001. Helminths of wild boar in Spain. J. Wildlife Dis. 37, 840-843.
- Eslami, A., Farsad-Hamdi, S., 1992. Helminth parasites of wild boar, *Sus scrofa*, in Iran. J. Wildlife Dis. 28, 316-318.
- Fernandez-de-Mera, I.G., Gortazar, C., Vicente, J., Höfle, U., Fierro, Y., 2003. Wild boar helminths: risks in animal translocations. Vet. Parasitol. 115, 335-341.
- Gomes, R.A., Bonuti, M.R., Almeida, K.S., Nascimento, A.A., 2005. Infection of heminths in wild boar (*Sus scrofa scrofa*) raised in captivity in São Paulo State, Brazil. Ciência Rural. 35, 625-628.
- Humbert, J.F., Henry, C., 1989. Studies on the prevalence and the transmission of lung and stomach nematodes of the wild boar (*Sus scrofa*) in France. J. Wildlife dis. 25, 335-341.
- Järvis, T., Kapel, C., Moks, E., Talvik, H., Mägi, E., 2007. Helminths of wild boar in the isolated population close to the northern border of its habitat area. Vet. Parasitol. 150, 366-369.
- Jesus, L.P., Müller, G., 2000. Helmintos parasitos de estômago de suínos na região de Pelotas, RS. Rev. Bras. Agrociência. 6, 181-187.
- Miquel, N., Roepstorff, A., Bailey, M., Eriksen, L., 2005. Host immune reactions and worm kinetics during the expulsion of *Ascaris suum* in pigs. Parasite Immunol. 27, 79-88.
- Molento, M.B., 2004. Resistência de Helmintos em Ovinos e Caprinos. Rev. Bras. Parasitol. Vet. 13(1), 82-87.

- Mundim, M.J.S., Mundim, A.V., Santos, A.L.Q., Cabral, D.D., Faria, E.S.M., Moraes, F.M., 2004. Helminths and protozoa in wild boars (*Sus scrofa scrofa*) feces raised in captivity. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoo.* 56, 792-795.
- Nejsum, P., Thamsborg, S.M., Petersen, H.H., Kringel, H., Fredholm, M., Roepstorff, A., 2009. Population Dynamics of *Ascaris suum* in Trickle-infected Pigs. *J. Parasitol.* 95(5), 1048-1053.
- Popiółek, M., Knecht, D., Szczęsna-Staśkiewicz, J., Czerwińska-Rożałow, A., 2010. Helminths of the wild boar (*Sus scrofa* L.) in natural and breeding conditions. *Bull Vet. Inst. Pulawy.* 54, 161-166.
- Rajkovic-Janje, R., Bosnic, S., Zagreb, Rimac, D., Dragicevic, P., Osijek, Zagreb, B.V., 2002. Prevalence of helminths in wild boar from hunting grounds in eastern Croatia. *Z. Jagdwiss.* 48, 261-270.
- Roepstorff, A., Mejer, H., Nejsum, P., Thamsborg, S.M., 2011. Helminth parasites in pigs: New challenges in pig production and current research highlights. *Vet. Parasitol.* 180, 72-81.
- Roepstorff, A., Murrell, K.D., 1997. Transmission Dynamics of Helminth Parasites of Pigs on Continuous Pasture: *Oesophagostomum dentatum* and *Hyostrogylus rubidus*. *Int. J. Parasitol.* 27(5), 553-562.
- Sato, H., Suzuki, K., Yokoyama, M., 2008. Visceral helminths of wild boars (*Sus scrofa leucomystax*) in Japan, with special reference to a new species of the genus *Morgascaridia* Inglis, 1958 (Nematoda: Schneidernematidae). *J. Helminthol.* 82, 159-168.
- Senlik, B., Cirak, V.Y., Girisgin, O., Akyol, C.V., 2011. Helminth infections of wild boars (*Sus scrofa*) in the Bursa province of Turkey. *J. Helminthol.* 85, 404-408.
- Shender, L.A., Botzler R.G., George, T.L., 2002. Analysis of serum and whole blood values in relation to helminth and ectoparasite infections of feral pigs in Texas. *J. Wildlife Dis.* 38, 385-394.
- Thomsen, L.E., Mejer, H., Wendt, S., Roepstorff, A., Hindsbo, O., 2001. The influence of stocking rate on transmission of helminth parasites in pigs on permanent pasture during two consecutive summers. *Vet. Parasitol.* 99, 129-146.
- Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F.W., 1996. *Veterinary Parasitology*. Blackwell Science Limited, Oxford, 307 pp.

Vicente, J.J., Rodrigues, H.O., Gomes, D.C., Pinto, R.M., 1997. Brazilian Nematodes. Part V: Nematodes of Mammals. Rev. Bras. Zool. 14(1), 1-452.

ANEXO I
Normas Veterinary Parasitology

Preparation of manuscripts

1. Manuscripts should have **numbered lines**, with wide margins and **double spacing** throughout, i.e. also for abstracts, footnotes and references. **Every page of the manuscript, including the title page, references, tables, etc., should be numbered.** However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary one may refer to sections. Avoid excessive usage of italics to emphasize part of the text.

2. Manuscripts in general should be organized in the following order:

Title (should be clear, descriptive and not too long)

Name(s) of author(s)

Complete postal address(es) of affiliations

Full telephone, Fax No. and e-mail address of the corresponding author

Present address(es) of author(s) if applicable

Complete correspondence address including e-mail address to which the proofs should be sent

Abstract

Keywords (indexing terms), normally 3-6 items. Please refer to last index (Vol. 100/3-4).

Introduction

Material studied, area descriptions, methods, techniques

Results

Discussion

Conclusion

Acknowledgments and any additional information concerning research grants, etc.

References

Tables

Figure captions

Tables (separate file(s))

Figures (separate file(s)).

3. Titles and subtitles should not be run within the text. They should be typed on a separate line, without indentation. Use lower-case letter type.

4. SI units should be used.

5. Elsevier reserves the privilege of returning to the author for revision accepted manuscripts and illustrations which are not in the proper form given in this guide.

Abstracts

The abstract should be clear, descriptive and not longer than 400 words.

Tables

1. Authors should take notice of the limitations set by the size and lay-out of the journal. Large tables should be avoided. Reversing columns and rows will often reduce the dimensions of a table.
2. If many data are to be presented, an attempt should be made to divide them over two or more tables.
3. Tables should be numbered according to their sequence in the text. The text should include references to all tables.
4. Each table should occupy a separate page of the manuscript. Tables should never be included in the text.
5. Each table should have a brief and self-explanatory title.
6. Column headings should be brief, but sufficiently explanatory. Standard abbreviations of units of measurement should be added between parentheses.
7. Vertical lines should not be used to separate columns. Leave some extra space between the columns instead.
8. Any explanation essential to the understanding of the table should be given as a footnote at the bottom of the table.

Illustrations

1. All illustrations (line drawings and photographs) should be submitted as separate files, preferably in TIFF or EPS format.
2. Illustrations should be numbered according to their sequence in the text. References should be made in the text to each illustration.
3. Illustrations should be designed with the format of the page of the journal in mind. Illustrations should be of such a size as to allow a reduction of 50%.
4. Lettering should be big enough to allow a reduction of 50% without becoming illegible. Any lettering should be in English. Use the same kind of lettering throughout and follow the style of the journal.
5. If a scale should be given, use bar scales on all illustrations instead of numerical scales that must be changed with reduction.
6. Each illustration should have a caption. The captions to all illustrations should be typed on a separate sheet of the manuscript.
7. Explanations should be given in the figure legend(s). Drawn text in the illustrations should be kept

to a minimum.

8. Photographs are only acceptable if they have good contrast and intensity.

9. If you submit usable colour figures, Elsevier would ensure that these figures appeared free-of-charge in colour in the electronic version of your accepted paper, regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. Colour illustrations can only be included in print if the additional cost of reproduction is contributed by the author: you would receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.

Please note that because of technical complications which may arise by converting colour figures to 'grey scale' (for the printed version, should you not opt for colour in print), you should submit in addition usable black and white figures corresponding to all colour illustrations.

10. Advice on the preparation of illustrations can be found at the following URL:

<http://www.elsevier.com/artworkinstructions>

Preparation of supplementary data

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published free of charge online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect:  <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data are provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

References

1. All publications cited in the text should be presented in a list of references following the text of the manuscript. The manuscript should be carefully checked to ensure that the spelling of author's names and dates are exactly the same in the text as in the reference list.
2. In the text refer to the author's name (without initial) and year of publication, followed – if necessary – by a short reference to appropriate pages. Examples: "Since Peterson (1988) has shown that..." "This is in agreement with results obtained later (Kramer, 1989, pp. 12–16)".
3. If reference is made in the text to a publication written by more than two authors the name of the first author should be used followed by "et al.". This indication, however, should never be used in the list of references. In this list names of first author and co-authors should be mentioned.
4. References cited together in the text should be arranged chronologically. The list of references

should be arranged alphabetically on author's names, and chronologically per author. If an author's name in the list is also mentioned with co-authors the following order should be used: publications of the single author, arranged according to publication dates – publications of the same author with one co-author – publications of the author with more than one co-author. Publications by the same author(s) in the same year should be listed as 1974a, 1974b, etc.

5. Use the following system for arranging your references:

a. *For periodicals*

Lanusse, C.E., Prichard, R.K., 1993. Relationship between pharmacological properties and clinical efficacy of ruminant anthelmintics. *Vet. Parasitol.* 49, 123–158.

b. *For edited symposia, special issues, etc., published in a periodical*

Weatherley, A.J., Hong, C., Harris, T.J., Smith, D.G., Hammet, N.C., 1993. Persistent efficacy of doramectin against experimental nematode infections in calves. In: Vercruysse, J. (Ed.), *Doramectin – a novel avermectin*. *Vet. Parasitol.* 49, 45–50.

c. *For books*

Blaha, T. (Ed.), 1989. *Applied Veterinary Epidemiology*. Elsevier, Amsterdam, 344 pp.

d. *For multi-author books*

Wilson, M.B., Nakane, P.K., 1978. Recent developments in the periodate method of conjugating horseradish peroxidase (HRPO) to antibodies. In: Knapp, W., Holubar, K., Wick, G. (Eds.), *Immunofluorescence and Related Staining Techniques*. North Holland, Amsterdam, pp. 215–224.

6. Abbreviate the titles of periodicals mentioned in the list of references in accordance with BIOSIS Serial Sources, published annually by BIOSIS. The correct abbreviation for this journal is *Vet. Parasitol.*

7. In the case of publications in any language other than English, the original title is to be retained. However, the titles of publications in non-Latin alphabets should be transliterated, and a notation such as "(in Russian)" or "(in Greek, with English abstract)" should be added.

8. Work accepted for publication but not yet published should be referred to as "in press".

9. References concerning unpublished data and "personal communications" should not be cited in the reference list but may be mentioned in the text.

10. Web references may be given. As a minimum, the full URL is necessary. Any further information, such as Author names, dates, reference to a source publication and so on, should also be given.

11. Articles available online but without volume and page numbers may be referred to by means of their Digital Object identifier (DOI) code.