

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

EFICÁCIA ANTI-HELMÍNTICA DE AVERMECTINAS E MYLBEMICINAS
CONTRA *Trichuris suis* (SCHRANK, 1788) E *Oesophagostomum dentatum*
(RUDOLPHI, 1803), EM SUÍNOS.

LÍCIUS DE SÁ FREIRE, 1973 -

SOB ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR

Dr. Laerte Grisi

Tese submetida como requisito
parcial para obtenção do grau de
***Magister Scientiae* em Medicina**
Veterinária-Área de concentração
em Parasitologia Veterinária.

Seropédica - RJ, março de 1998

55-4089/69654
F. 006-2

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

EFICÁCIA ANTI-HELMÍNTICA DE AVERMECTINAS E MYLBEMICINAS
CONTRA *Trichuris suis* (SCHRANK, 1788) E *Oesophagostomum dentatum*
(RUDOLPHI, 1803), EM SUÍNOS.

LÍCIUS DE SÁ FREIRE, 1973

SOB ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR

Dr. Laerte Grisi

Tese submetida como requisito
parcial para obtenção do grau de
***Magister Scientiae* em Medicina**
Veterinária-Área de concentração
em Parasitologia Veterinária.

Seropédica - RJ, março de 1998

580.4019 69654
F0662
T

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

EFICÁCIA ANTI-HELMÍNTICA DE AVERMECTINAS E MYLBEMICINAS
CONTRA *Trichuris suis* (SCHRANK, 1788) E *Oesophagostomum dentatum*
(RUDOLPHI, 1803), EM SUÍNOS.

LÍCIUS DE SÁ FREIRE, 1973

SOB ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR

Dr. Laerte Grisi

Tese submetida como requisito
parcial para obtenção do grau de
***Magister Scientiae* em Medicina**
Veterinária-Área de concentração
em Parasitologia Veterinária.

Seropédica - RJ, março de 1998

35.4019.69654
F062

**EFICÁCIA ANTI-HELMÍNTICA DE AVERMECTINAS E MYLBEMICINAS
CONTRA *Trichuris suis* (SCHRANK, 1788) E *Oesophagostomum dentatum*
(RUDOLPHI, 1803), EM SUÍNOS.**

AUTOR

LÍCIUS DE SÁ FREIRE

APROVADA EM 09/03/1998.

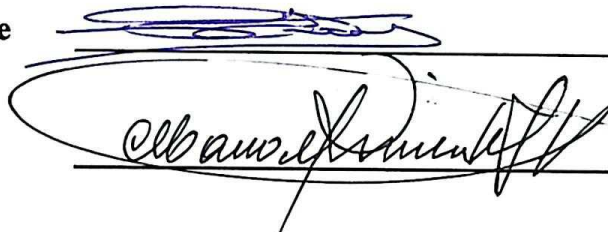
Prof. Laerte Grisi



Prof. Nicolau Maués da Serra Freire



Prof. Manoel Pimentel Neto



AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

Ao Professor LAERTE GRISI, pela participação, incentivo, auxílio e orientação durante todo desenvolvimento do trabalho de mestrado;

Aos meus pais, JOÃO PEDRO DE SÁ FREIRE e MATHILDE PEREIRA, ao meu irmão LEONARDO e a toda minha família;

À Professora VÂNIA RITA ELIAS PINHEIRO BITTENCOURT e ao Professor NICOLAU MAÚES DA SERRA FREIRE, pela co-orientação e auxílio no trabalho de Tese;

Aos Professores FABIO BARBOUR SCOTT e KATHERINA COUMENDOUROS, pela amizade que me acolheram;

À MARTA HELENA GUIMARÃES DESIDERIO, principalmente pela paciência e incentivo;

Ao meu amigo IAN PHILIPPO TANCREDI, presente em todos momentos e MICHELLE GOLDAN DE FREITAS, pela amizade;

Aos bolsistas CLAUDIA CRISTINA GULIAS GOMES e FABIO DA SILVA BARBIERI, pela ajuda no trabalho prático;

Aos funcionários ELIANE MONSORES DE SOUZA e JOSEMAR CÉSAR GONÇALVES, pela ajuda na confecção da Tese;

Aos funcionários da Biblioteca da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela ajuda no levantamento bibliográfico;

Aos funcionários da Biblioteca Central da Fundação Instituto Oswaldo Cruz, GLÍCIO BATISTA DA SILVA e DEISE DE ARAÚJO GRIGÓRIO, pela ajuda no levantamento bibliográfico;

Aos colegas do curso de mestrado, pela amizade e carinho;

Aos Professores do curso de pós-graduação em Parasitologia Veterinária da UFRRJ, pelos ensinamentos e atenção;

Aos funcionários da Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz;

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro;

A Deus por conduzir-me até este momento.

BIOGRAFIA

Lícus de Sá Freire, filho de João Pedro de Sá Freire e Mathilde Pereira, nasceu a 28 de Junho de 1973, na Tijuca, no Município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro.

Realizou o curso primário na Escola Municipal Laudímia Trotta e no Colégio Cinco. O curso ginásial foi realizado no Colégio Cinco e o curso científico realizado no Colégio Palas. Todos os colégios localizados na Tijuca.

No primeiro semestre de 1991, ingressou no curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, diplomando-se em 23 de março de 1996.

Foi estagiário do Laboratório de Morfofisiologia e Patogenia de Carrapatos, sob a orientação do professor Nicolau Maués da Serra Freire, no período de Janeiro de 1993 à dezembro de 1995 desenvolvendo atividades de pesquisa.

Durante os quatro últimos anos de faculdade foi estagiário da Sociedade Hípica Brasileira, atuando no setor de clínica. Nos dois últimos anos prestou serviços em clínicas de pequenos animais.

Foi selecionado como bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), na categoria Pós-Graduação - Mestrado, de Abril de 1996 à Março de 1998, sob a orientação do Professor Laerte Grisi e co-orientação dos Professores Nicolau Maués da Serra Freire e Vânia Rita Elias P. Bittencourt, no Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia da UFRRJ.

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	05
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 Local.....	11
3.2 Suínos.....	11
3.3 Material infectante.....	12
3.4 Delineamento experimental.....	13
4. RESULTADOS.....	23
5. DISCUSSÃO.....	35
6. CONCLUSÕES.....	40
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Dados individuais dos suínos utilizados no grupo controle na avaliação de avermectinas e mylbemicinas contra <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> 60 dias após infecção experimental.....	17
Tabela 2. Dados individuais dos suínos utilizados no grupo medicado com ivermectin, formulação convencional, na dose de 300µg/kg injetados por via subcutânea, na avaliação da eficácia contra <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> 60 dias após a infecção experimental.....	18
Tabela 3 Dados individuais dos suínos utilizados no grupo medicado com ivermectin, formulação longa ação, na dose de 300µg/kg injetados por via subcutânea, na avaliação da eficácia contra <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> . 60 dias após a infecção experimental.....	19

Tabela 4	Dados individuais dos suínos utilizados no grupo medicado com ivermectin, formulação longa ação, na dose de 300µg/kg injetados por via intramuscular, na avaliação da eficácia contra <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> 60 dias após a infecção experimental.....	20
Tabela 5	Dados individuais dos suínos utilizados no grupo medicado com abamectin, na dose de 300µg/kg injetados por via subcutânea, na avaliação da eficácia contra <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> 60 dias após a infecção experimental.....	21
Tabela 6	Dados individuais dos suínos utilizados no grupo medicado com moxidectin, na dose de 300µg/kg injetados por via subcutânea, na avaliação da eficácia contra <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> 60 dias após a infecção experimental.....	22
Tabela 7	Resultados relacionados à recuperação de <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> , no processamento do material oriundo da necropsia do grupo controle.....	27
Tabela 8	Resultados relacionados à recuperação de <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> , no processamento do material oriundo da necropsia do grupo medicado com ivermectin, formulação convencional, na dose de 300µg/kg de peso vivo, injetável por via subcutânea.....	28

Tabela 9	Resultados relacionados à recuperação de <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> , no processamento do material oriundo da necropsia do grupo medicado com ivermectin, formulação longa ação, na dose de 300µg/kg de peso vivo, injetável por via subcutânea	29
Tabela 10	Resultados relacionados à recuperação de <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> , no processamento do material oriundo da necropsia do grupo medicado com ivermectin, formulação longa ação, na dose de 300µg/kg de peso vivo, injetável por via intramuscular	30
Tabela 11	Resultados relacionados à recuperação de <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> , no processamento do material oriundo da necropsia do grupo medicado com abamectin, na dose de 300µg/kg de peso vivo, injetável por via subcutânea	31
Tabela 12	Resultados relacionados à recuperação de <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> , no processamento do material oriundo da necropsia do grupo medicado com moxidectin, na dose de 300µg/kg de peso vivo, injetável por via subcutânea	32
Tabela 13	Resultados comparativos das eficácias obtidas nos diferentes tratamentos com avermectinas e mylbemicinas, todos na dose de 300µg/kg de peso vivo, contra de <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i>	33

Tabela 14	Dados de literatura com respeito à eficácia do ivermectin contra <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i> , em suínos.....	39
------------------	---	-----------

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Resultados comparativos das eficácias obtidas com diferentes tratamentos com avermectinas e mylbemicinas contra <i>Oesophagostomum dentatum</i> e <i>Trichuris suis</i>	34

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia nematodocida de avermectinas e mylbemicinas no controle de *Trichuris suis* e *Oesophagostomum dentatum*, em suínos. Para efeito de avaliação foi utilizado o teste controlado envolvendo 90 suínos. Os tratamentos de suínos com ivermectin formulação convencional, aplicado por via subcutânea, ivermectin formulação longa ação, aplicado por via subcutânea e intramuscular, abamectin aplicado por via subcutânea e moxidectin aplicado por via subcutânea, todos na dose de 300 µg/kg de peso vivo, apresentaram eficácias de 72,53%, 73,28%, 89,66%, 99,97% e 45,54%, respectivamente, na remoção de *T. suis* e de 93,99%, 96,28%, 93,75%, 97,85% e 99,30%, respectivamente no controle de *O. dentatum*. O emprego da formulação longa ação de ivermectin, por via intramuscular apresentou nível de eficácia estatisticamente superior ao da aplicação por via subcutânea, com relação à *T. suis*. O composto que apresentou melhores níveis de eficácia na remoção simultânea de *O. dentatum* e *T. suis* foi o abamectin.

SUMMARY

The objective of the study was to evaluate the efficacy of avermectins and mylbemicins, in the control of *Oesophagostomum dentatum* and *Trichuris suis* in swine. Ninety pigs were included in a controlled trial. Animals were treated with a conventional ivermectin formulation, subcutaneously, as well as a long action ivermectin formulation, subcutaneously and intramuscle. Abamectin and moxidectin were also tested subcutaneously, and the dose of all treatment were the same 300 µg/kg of body weight. Efficacy against *T. suis* was 72.53%, 73.28%, 89.66%, 99.97% and 45.54%, respectively, and against *O. dentatum* 93.99%, 96.28%, 93.75%, 97.85% and 99.30%, respectively. The use of the long action ivermectin formulation, intramuscle, showed a level of efficacious higher than the subcutaneous in relation to *T. suis*. Abamectin showed better levels of efficacy in the simultaneous removal of *O. dentatum* and *T. suis*.

1. INTRODUÇÃO

Mundialmente, a suinocultura destaca-se pela produção e produtividade, superando o consumo per capita de carnes bovina e de aves devido, principalmente, ao hábito alimentar europeu e asiático. Comparativamente, mercados de menor consumo, como Américas, Oceania e Federação Soviética apresentam grande potencial de crescimento.

O Brasil possui o segundo maior plantel de suínos, com cerca de 34 milhões de cabeças, abaixo apenas da China, sendo, ainda, a maior criação por número de habitantes (FNP, Consultoria e Comércio, 1997).

A evolução da criação de subsistência para a suinocultura industrial moderna foi possível devido ao excedente de grãos ocorrido após o término da segunda guerra mundial.

Suínos criados extensivamente estavam mais sujeitos a diversas parasitoses, sendo a prevalência relacionada à presença de hospedeiros intermediários, e a contaminação de alimentos e da água disponível aos animais. Com o desenvolvimento de

sistemas de confinamento, houve uma sensível melhoria da higienização diminuindo a fonte de infecção e a disponibilidade de hospedeiros intermediários, reduzindo, desta forma, a ocorrência de várias espécies de parasitos. Devido a necessidade de hospedeiros intermediários para o desenvolvimento do ciclo biológico tornou-se menos freqüente, nos sistemas de criação em confinamento, a ocorrência de vermes pulmonares, como, *Metastrongylus sp.*, de vermes gástricos, como *Ascarops strongylina* e *Physocephalus sexalatus*, dos vermes que ocorrem na gordura peri-renal, *Stephanurus dentatus*, bem como do verme intestinal, *Macracanthorhynchus hirudinaceus*. Outra espécie bastante limitada, em termos de ocorrência, em função do sistema de manejo zootécnico é a do trichostrongylídeo *Hyostrongylus rubidus*, necessitando de sistemas que incluam a utilização de piquetes para o desenvolvimento e manutenção das fases larvares não parasitárias. Entretanto, algumas espécies de nematóides são ainda freqüentes, mesmo em sistemas zootécnicos avançados, destacando-se, principalmente, *Ascaris suum*, *Strongyloides ransomi*, *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*.

O controle de parasitos é uma tarefa bastante complexa, tendo em vista a existência de uma série de fatores intrínsecos ligados principalmente a idade e condições imunológicas, assim como fatores extrínsecos ao hospedeiro, como o tipo de sistema de criação, métodos sanitários empregados e ao próprio do parasito, com relação ao seu ciclo biológico.

Uma das primeiras substâncias utilizadas com finalidade anti-helmíntica foi o azeite de quenopódio, empregado no controle de *Ascaris*. Seguindo-se, o emprego da piperazina, eficiente contra vermes nodulares, porém pouco eficiente contra *Trichuris*. Outro produto utilizado como anti-helmíntico foi a higromicina B, derivado do caldo bruto de *Streptomyces higroscopicus*, empregado na ração, durante longos períodos, e que tem efeito principalmente no controle de *Ascaris* (McCOWEN *et alii*, 1959).

Os organofosforados representados pelo dichlorvos (DDVP) utilizados na forma peletizada, com revestimento de resinas que permitem sua liberação ao longo do trato digestivo, administrado também junto com a ração, é recomendado principalmente contra *A. suum*, *T. suis* e *Oesophagostomum dentatum*; este composto, apesar de muito utilizado em outros países, como nos Estados Unidos, teve pequena aceitação no mercado brasileiro.

Vários benzimidazóis foram e ainda são utilizados no controle de parasitos de suínos, inicialmente o parbendazole e posteriormente o fenbendazole, oxibendazole e mebendazole.

O levamisole, um imidotiazole, têm ampla utilização no Brasil, sendo empregado, principalmente, por via subcutânea no controle de infecções por *A. suum*, *O. dentatum* e de parasitos pulmonares como *Metastrongylus sp.*

Mais recentemente, as avermectinas, compostos muito eficazes contra diversos parasitos internos e externos de suínos, tais como sarnas, piolhos e helmintos, tiveram

grande aceitação por parte dos Médicos Veterinários. O presente trabalho teve como objetivo principal acrescentar conhecimentos sobre a eficácia das avermectinas em relação a *O. dentatum* e, principalmente, *T. suis*, em função de resultados conflitantes encontrados na literatura, tendo como motivação a possibilidade de influenciar diretamente a produtividade da suinocultura atual.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os helmintos estudados estão classificados no Filo Nematelmyntes (Schneider, 1873) e na Classe Nematoda (Rudolphi, 1808). *Oesophagostomum dentatum* (Rudolphi, 1803) pertence a Superfamília Strongyloidea (Weiland, 1858) e *Trichuris suis* (Schrunk, 1788) a Superfamília Trichuroidea (Railliet, 1916).

T. suis não necessita de hospedeiros intermediários, sendo portanto seu ciclo biológico de evolução direta. O ovo, com aspecto morfológico típico, desenvolve-se no ambiente até a formação da larva infectante, em torno de 48 dias. As larvas infectantes, protegidas no interior dos ovos, podem permanecer viáveis por vários anos, facilitando a propagação da espécie.

A evolução do *O. dentatum*, também não inclui a presença de hospedeiro intermediário, sendo seu ciclo de evolução direta. Os ovos eliminados em fase de mórula, em torno de 48 horas eclodem liberando a larva de primeiro estágio, que evolui até o

estágio infectante em cerca de 7 dias, sendo sensíveis a períodos prolongados de dessecação.

O percentual de prevalência de *O. dentatum* nas suinoculturas de regiões européias com características semelhantes às encontradas no Brasil variam de 24,5% (POGLAYEN *et alii*, 1991), 21,1% (EISENHARDT, 1985) à 4,44% (RADOJEVIC, 1990), enquanto na América do Norte o percentual encontrado por KENNEDY *et alii* (1988) foi de 33%. Em relação à *T. suis*, os mesmos autores observaram a prevalência de 9,5%, 2,0% e 20%, respectivamente, na Europa e de 45% na América do Norte. ERICKSEN *et alii* (1992), registraram 20% de prevalência para *T. suis* na Europa.

A patogenia do parasitismo do tubo digestivo, pode determinar o atraso no crescimento, a diminuição no ganho de peso, e a diminuição da conversão alimentar. (HASS *et alii*, 1972; BATTE *et alii*, 1975; PATTISON *et alii*, 1979 e 1980; FERBER & TOMAS, 1980; ROMANIUK *et alii*, 1981; HALE, 1986 e STEWART *et alii*, 1991).

TOLOSA *et alii* (1990), observaram que animais livres de parasitismo alcançavam ganhos de peso 4,5% e conversão alimentar 15,5% superiores aos de animais parasitados. STEWART *et alii*, (1991), observaram ganho de peso 5% também superior em suínos livres de parasitos.

Os trabalhos publicados por ROMANIUK *et alii* (1981) e CHRISTENSEN *et alii* (1996), endossam os resultados apresentados anteriormente e ainda, destacam a queda do desempenho reprodutivo devido a parasitose.

O efeito de parasitismo por *O. dentatum* pode determinar em matrizes, entre outros danos, infertilidade, baixo número de leitões por parto e menor peso dos leitões ao desmame (DAVISON & TAFFS, 1965 e GITTER *et alii*, 1966).

Infecções elevadas por *T. suis*, principalmente em animais jovens, causam diarreia, anemia, anorexia, desidratação e edemaciação, podendo levar à morte. As fases de migração larvar podem determinar condenações de vísceras e de parte da carcaça (BEER *et alii* 1974, BATTE *et alii* 1977, HALE & STEWART, 1979).

Com relação ao controle dos principais parasitos de suínos, a piperazina foi uma das primeiras drogas com ampla utilização na suinocultura, sendo sua eficácia avaliada, dentre outros por ENZIE *et alii*, 1958. Uma de suas vantagens é a baixa toxicidade, podendo ser utilizada junto a alimentação ou na água de beber, sendo indicada principalmente no controle de formas adultas intestinais de *Ascaris. suum* e *O. dentatum*.

Na década de 60, com a descoberta do grupo dos benzimidazóis, drogas que interferem com a produção de energia do parasito, inicialmente com o thiabendazole (VAN DEN BOSSCH & DE NOLLIN, 1973), compostos benzimidazólicos tiveram largo emprego no controle de parasitos internos em suínos, destacando-se o fembendazole, 100% eficaz contra *T. suis* na dose de 1,5 mg/kg de peso vivo durante três dias consecutivos administrados na ração (CORWIN *et alii*, 1984), oxibendazole, mebendazole e flubendazole, 100% eficaz contra *T. suis* e *O. dentatum* na dose de 1,5

mg/kg de peso vivo, durante 5 dias consecutivos administrado na ração (BRADLEY, 1983).

Os imidotiazoles, representados pelo levamisole, têm ação de estimulação ganglionar e consequente morte do parasito por paralisia, sendo empregado principalmente por via subcutânea no controle de infecções por *O. dentatum*, *A. suum* e *Metastrongylus sp.* Como observado no experimento de BERGER *et alii* (1981), no qual foi utilizado na dose de 8 mg/kg, misturado a ração e obteve eficácia de 100% para *A. suum* e 85,1% para *O. dentatum* em relação ao último estágio larvar.

O dichlorvos (DDVP), um organofosforado, determina morte do parasito por paralisia induzida por inibição da colinesterase, é pouco empregado no Brasil. O dichlorvos não apresenta atividade contra formas larvares migratórias de nematóides, sendo recomendado principalmente contra formas adultas de *A. suum*, *T. suis*, *O. dentatum* e *Ascarops strongylina*.

CAMPBELL *et alii* em 1983, descreveram em seu trabalho um novo e potente agente antiparasitário, o ivermectin, que se mostrava como excelente endectocida, com amplo espectro de ação.

ALVA-VALDEZ *et alii* (1989), reportaram a eficácia da utilização de ivermectin adicionado à ração, como superior à 99% contra formas adultas de *O. dentatum*, porém variando para as formas jovens dependendo da concentração, sendo a de 100 µg/kg de peso vivo/dia igual a 96,9% e a de 200 µg/kg de peso vivo/dia de 95%. PRIMM *et alii*

(1992), reportaram uma eficácia de 100% na eliminação de *O. dentatum*, após o tratamento por via oral na forma de um premix contendo 100µg/kg de peso vivo durante sete dias consecutivos, resultado idêntico ao dos experimentos relatados por GILL *et alii* (1990), que utilizou o ivermectin injetável por via subcutânea, na dose de 300µg/kg de peso vivo.

SCHILLHORN van VEEN & GIBSON (1983), observaram eficácia de 78,1% e de 91,2% na eliminação *T. suis* após a aplicação de ivermectin por via subcutânea e por via oral, na dose de 300µg/kg de peso vivo. No entanto, STEWART *et alii* (1981), haviam relatado total ineficácia do ivermectin empregado por via subcutânea nas doses de 20, 100 e de 500µg/kg de peso vivo, com relação a *T. suis*, enquanto para *O. dentatum* a eficácia obtida fora de 3,2, 63,0 e 49,1%, respectivamente, com relação a formas adultas e 61,7, 87,9 e 80,4% respectivamente, para formas imaturas. Esses resultados baixos com relação ao ivermectin empregado em dose única, de 300µg/kg de peso vivo, por via subcutânea, não foram confirmados por KÖFER *et alii* (1986) e FERGUSON (1987), que com a mesma via de aplicação e dosagem, obtiveram 98% de eficácia. O resultado do ivermectin utilizado da mesma forma, por BROKKEN *et alii* (1984), foi 100% eficaz contra *O. dentatum*.

MARCHIONDO & SZANTO (1987), utilizando o ivermectin, na dose de 300µg/kg de peso vivo, administrado por via injetável subcutânea, obtiveram uma eficácia de 87,6 e 53,9% contra *O. dentatum* e *T.suis*, respectivamente.

Com infecção experimental, PETERSEN *et alii* (1996), utilizaram três dosagens de ivermectin convencional, por via subcutânea, 150, 300 e 600µg/kg de peso vivo, obtendo 88,8, 96,2 e 99,6% de eficácia na remoção de *O. dentatum*, respectivamente.

GUNDLACH *et alii* (1992), empregando moxidectin pelas vias de aplicação “pour-on” (aplicação no fio de lombo), nas doses de 250, 500 e 750µg/kg de peso vivo e por via injetável subcutânea, nas doses de 200 e 400µg/kg de peso vivo, observaram que a dose de 500µg/kg de peso vivo aplicado por “pour-on” foi 100% eficaz na remoção do parasitismo por *O. dentatum*. O mesmo autor em 1994, utilizando o moxidectin na dose de 300µg/kg de peso vivo por via injetável subcutânea, verificou o efeito de 100% de eficácia contra *Trichuris suis* e 99,5% contra *O. dentatum*.

BALICKA (1994), utilizando moxidectin por via injetável subcutânea, na dose 200µg/kg de peso vivo em grupos de sete suínos cada, obteve 98% de eficácia contra *O. dentatum*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O presente trabalho foi realizado no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Km 47 da antiga rodovia Rio - São Paulo, no município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro, na Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz, do Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia.

3.2. Suínos

Foram utilizados, para o teste controlado, 90 suínos (*Sus scrofa*) com peso vivo variando entre 13,0 e 41,0 kg, de ambos os sexos e com idade variando entre três e quatro meses, adquiridos de criações do Município de Cacaria, Estado do Rio de Janeiro, em julho de 1996. As raças Largewhite, Landrace e Duroc foram as escolhidas para o experimento, pois constituem a maioria no plantel de criações industriais no Brasil, utilizadas para formação do Tricross.

Inicialmente os suínos foram pesados e medicados com anti-helmíntico à base de Levamisol¹, na dose de 4 mg/kg de peso corporal administrado por via subcutânea.

Amostras de fezes individuais foram colhidas aos quatro e nove dias após a medicação, empregando-se a técnica de Willis Moley, recomendada como teste qualitativo (UENO & GONÇALVES, 1970), obtendo todos resultados negativos. No décimo dia, após o tratamento com Levamisol, todos os suínos foram infectados experimentalmente, por via oral, empregando-se ovos embrionados de *Trichuris suis* e larvas infectantes de *Oesophagostomum dentatum*.

3.3. Material infectante

As culturas foram obtidas através da colheita dos ovos das fêmeas desses nematódeos retirados, vivos, do tubo digestivo de seis suínos naturalmente parasitados, oriundos de criações do município de Seropédica, que serviam como grupo controle de um experimento anterior, realizado na Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz, e que não faziam parte do grupo de animais utilizados neste teste controlado. Os nematódeos foram classificados segundo a chave de identificação de YAMAGUTI (1961), sendo separados em dois grupos: um contendo exemplares de *T. suis* e outro de *O. dentatum*.

1- Ripercol L injetável®, levamisole 7,5%, FortDodge - Cyanamid Química do Brasil Ltda. Lote: 147-96, Jul/96

Cada grupo foi macerado em Graal e pistilo, objetivando aliberação do conteúdo dos órgãos reprodutivos das fêmeas. Com o material obtido do grupo de *T. suis* foram feitas culturas que, com 40 dias, foram quantificadas pela técnica MacMaster resultando em 1500 ovos larvados de *T. suis*/g, aproximadamente. Esta quantidade foi misturada a 50g de farelo de trigo e administrada, por via oral, para cada suíno dos grupos do teste controlado. Com o material obtido de *O. dentatum*, foram feitas culturas mantidas por sete dias cujos recipientes, após esse tempo, eram preenchidos com água aquecida e emborcados sobre placas de Petri para onde as larvas migravam e eram colhidas. Dessas culturas, 1000 larvas de *O. dentatum*/ml, aproximadamente, foram obtidas. Assim, 2ml da cultura (2000 larvas, aproximadamente) foram misturados a 50g de farelo de milho e administrados, por via oral, para cada animal dos grupos do teste controlado.

3.4. Delineamento experimental

Decorridos 60 dias da infecção experimental, procedeu-se a colheita de fezes e realização de exames para quantificação de ovos por gramas do material (O.P.G.), pela técnica MacMaster. De acordo com os resultados, os suínos foram divididos em seis grupos, aplicando-se o teste controlado (MOSKEY-HARWOOD, 1941):

GRUPO 1: 15 suínos não medicados, mantidos como grupo controle ou testemunhas (Tabela 1);

GRUPO 2: 15 suínos medicados com ivermectin formulação convencional² injetável, por via subcutânea, na “tábua do pescoço”, administrando-se a dose de 0,5 ml para animais com até 16,5 kg e a dose de 1,0 ml para animais com peso superior a 16,5 kg até o limite de 33,0 kg de peso, garantindo a dose de 300µg de ivermectin/kg (Tabela 2);

GRUPO 3: 15 suínos medicados com ivermectin formulação longa ação³, por via subcutânea, na “tábua do pescoço”, administrando-se a dose de 0,5 ml para animais com até 16,5 kg e de 1,0 ml para animais com peso acima de 16,5 kg até o limite de 33,0 kg de peso, garantindo a dose de 300µg de ivermectin/kg (Tabela 3);

GRUPO 4: 15 suínos medicados com ivermectin formulação longa ação³, por via intramuscular, na região dos músculos semi-tendinoso e semi-membranoso, administrando-se a dose de 0,5 ml para animais com até 16,5 kg e de 1,0 ml para animais com peso acima de 16,5 kg até o limite de 33,0 kg de peso, garantindo a dose de 300µg de ivermectin/kg (Tabela 4);

GRUPO 5: 15 suínos medicados com abamectin⁴, por via subcutânea, na tábua do pescoço, administrando-se a dose de 0,5 ml para animais com até 16,5 kg e de 1,0 ml para animais com peso acima de 16,5 kg até o limite de 33,0 kg de peso, garantindo a dose de 300µg de abamectin/kg (Tabela 5);

2- Ivomec®, ivermectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote: B 005/95, Jun/95

3- Iivotan L.A.®, ivermectin 1%, Químio Divisão Veterinária (HOECHST ROUSSEL VET). Lote: IV 004/96 mar/96.

4- Duotin®, abamectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote: 129/95a, Abr/95

GRUPO 6: 15 suínos medicados com moxidectin⁵, por via subcutânea, na “tábua do pescoço”, administrando-se a dose de 0,5 ml para animais com até 16,5 kg e de 1,0 ml para animais com peso acima de 16,5 kg até o limite de 33,0 kg de peso, garantindo, a dose de 300µg de moxidectin/kg (tabela 6).

No 15º dia após a data da medicação, todos animais foram sacrificados de acordo com as regras internacionais, sendo insensibilizados por compressão de meninges e posterior sangria por perfuração dos vasos da base do coração. Em seguida, foram abertos na linha alba e todo conjunto de vísceras retirado desde o ânus até o esôfago. Em sequência, o aparelho cardio-respiratório era separado do trato digestivo e este, separado em estômago, intestino delgado e grosso por isolamento de duplas ligaduras. O intestino grosso tinha seu conteúdo recolhido e a mucosa lavada em água dentro de baldes. O material foi fixado em formol acético e acondicionado em recipientes fechados com identificação do animal, órgão e data.

O material foi transferido para o laboratório do convênio EMBRAPA/UFRRJ/Sanidade Animal, local onde foi processado. A técnica de processamento utilizada consistiu na lavagem do material (conteúdo) em água corrente numa peneira de malha de 60µ retirando, desta maneira, o formol e detritos. Disposto em pirex transparente com fundo preto, o material lavado era diluído em água e com o

5- Cydectin®, moxidectin 1%, Fortdodge Cyanamid Química do Brasil Ltda. Lote: 122-93, Fev/93.

auxílio de estilete buscou-se exemplares de *O. dentatum* e *T. suis*. Os parasitos recuperados foram quantificados e examinados em microscópio estereoscópio para confirmação do diagnóstico. Finalizada a manipulação dos parasitos, os mesmos eram acondicionados em frascos previamente identificados contendo formol acético à 5%.

Para efeitos de cálculo da eficácia, de cada tratamento, foi empregada a seguinte equação: E = média dos parasitos recuperados na necropsia dos suínos controle subtraída da média de parasitos recuperados na necropsia de suínos medicados, essa diferença é dividida pela média de parasitos recuperados na necropsia dos suínos controle e o quociente resultante dessa divisão multiplicado por 100, como recomendado para o Teste Controlado de Moskey-Harwood (1941).

$$E = \frac{(GC - GM)}{GC} \times 100$$

Afim de verificar se há diferença significativa entre os resultados, estes foram submetidos ao teste de Análise de Variância para contraste com um grau de liberdade, na comparação de médias, adotando o nível de significância de $\alpha = 5\%$.

E= Eficácia; GC= média dos parasitos recuperados na necrópsia dos suínos do grupo controle; GM= média dos parasitos recuperados na necrópsia dos suínos do grupo medicado.

Tabela 1. Dados individuais dos suínos utilizados no grupo controle na avaliação de avermectinas e mylbemicinas contra *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis* 60 dias após a infecção experimental.

Número do animal	Sexo*	Peso vivo (Kg)	Contagem de ovos por grama de fezes (OPG)	
			<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
83	M	26,5	450	50
85	M	30,0	250	100
151	M	29,0	800	700
160	M	13,0	650	50
307	F	25,0	200	50
352	M	17,0	100	0
361	M	18,0	600	0
369	M	25,5	400	0
372	M	19,0	500	0
373	M	13,0	200	0
583	F	35,0	100	50
609	M	18,0	50	50
689	F	34,0	50	100
699	F	41,5	50	150
4386	F	31,0	900	100
Média do OPG			353,3	93,3

* M= macho F= fêmea

Tabela 2. Dados individuais dos suínos utilizados no grupo medicado com ivermectin, formulação convencional², na dose de 300 µg/kg, injetados por via subcutânea, na avaliação da eficácia contra *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, 60 dias após a infecção experimental.

Número do animal	Sexo*	Peso vivo (Kg)	Dose (ml)	Contagem de ovos por grama de fezes (OPG)	
				<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
79	F	14,0	0,5	0	50
155	F	33,0	1,0	0	100
163	M	24,0	1,0	800	1500
164	M	29,0	1,0	400	50
173	M	21,0	1,0	600	0
306	F	25,0	1,0	150	50
310	M	20,0	1,0	50	0
311	M	21,5	1,0	50	0
312	M	20,0	1,0	250	50
325	F	23,0	1,0	100	50
366	F	20,0	1,0	900	0
374	F	19,5	1,0	300	50
381	F	17,0	1,0	100	50
611	M	23,5	1,0	1050	50
621	M	23,0	1,0	100	0
Média do OPG				323,3	133,3

* M= macho F= fêmea

2-Ivomec, ivermectin 1%, MSD AGVET, Divisão de Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda.

Tabela 3. Dados individuais dos suínos utilizados no grupo medicado com ivermectin, formulação longa ação³, na dose de 300 µg/kg injetados por via subcutânea, na avaliação da eficácia contra *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, 60 dias após a infecção experimental.

Número do animal	Sexo*	Peso vivo (Kg)	Dose (ml)	Contagem de ovos por grama de fezes (OPG)	
				<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
154	M	33,0	1,0	1000	200
156	M	24,5	1,0	400	50
304	M	23,0	1,0	400	50
305	M	20,0	1,0	250	50
314	M	21,0	1,0	100	200
317	F	18,0	1,0	250	100
321	M	23,0	1,0	0	100
335	F	27,0	1,0	150	100
355	F	11,5	0,5	700	100
357	F	22,0	1,0	700	100
368	M	22,0	1,0	700	100
377	M	22,0	1,0	150	50
601	M	14,0	0,5	200	50
604	M	19,0	1,0	900	50
696	M	31,5	1,0	250	100
Média do OPG				410,0	93,3

* M= macho F= fêmea

3- Ivotan L.A., ivermectin 1%, Quimio Divisão Veterinária (HOECHST ROUSSEL VET).

Tabela 4. Dados individuais dos suínos utilizados no grupo medicado com ivermectin, formulação longa ação³, na dose de 300 µg/kg injetados por via intramuscular, na avaliação da eficácia contra *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, 60 dias após a infecção experimental.

Número do animal	Sexo	Peso vivo (Kg)	Dose (ml)	Contagem de ovos por grama de fezes (OPG)	
				<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
30	M	25,0	1,0	300	0
81	M	29,0	1,0	200	0
153	M	29,0	1,0	100	0
165	M	23,0	1,0	100	50
167	M	28,0	1,0	300	50
194	M	33,0	1,0	500	0
308	F	22,5	1,0	400	50
313	M	25,0	1,0	350	100
319	M	23,5	1,0	300	100
337	F	21,0	1,0	500	300
341	F	26,0	1,0	200	50
363	M	27,0	1,0	400	50
365	M	14,0	0,5	400	50
379	M	13,5	0,5	200	0
602	M	16,0	0,5	0	1000
Média					
do OPG				283,3	120,0

* M= macho F= fêmea

3- Ivotan L.A., ivermectin 1%, Químio Divisão Veterinária (HOECHST ROUSSEL VET).

Tabela 5. Dados individuais dos suínos utilizados no grupo medicado com abamectin⁴, na dose de 300 µg/kg injetados por via subcutânea, na avaliação da eficácia contra *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, 60 dias após a infecção experimental.

Número do animal	Sexo*	Peso vivo (Kg)	Dose (ml)	Contagem de ovos por grama de fezes (OPG)	
				<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
96	M	23,5	1,0	250	100
301	M	24,0	1,0	450	50
303	M	24,0	1,0	500	50
309	M	20,5	1,0	50	50
323	M	26,5	1,0	100	50
324	M	24,5	1,0	400	0
351	M	17,5	1,0	150	600
359	F	24,0	1,0	50	50
375	F	18,5	1,0	100	50
376	M	20,0	1,0	50	50
378	M	20,5	1,0	300	100
613	M	16,5	0,5	1100	50
614	M	22,5	1,0	600	50
622	F	19,5	1,0	50	50
685	M	33,0	1,0	150	100
Média					
do OPG				286,6	93,3

* M= macho F= fêmea

4- Duotin, abamectin 1%, MSD AGVET, Divisão de Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda.

Tabela 6. Dados individuais dos suínos utilizados no grupo medicado com moxidectin⁵, na dose de 300 µg/kg injetados por via subcutânea, na avaliação da eficácia contra *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, 60 dias após a infecção experimental.

Número do animal	Sexo*	Peso vivo (Kg)	Dose (ml)	Contagem de ovos por grama de fezes (OPG)	
				<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
S/N	F	16,0	0,5	50	100
175	F	21,0	1,0	150	100
302	M	20,0	1,0	450	100
315	M	22,0	1,0	100	100
316	M	19,5	1,0	100	100
322	M	21,0	1,0	200	100
340	M	19,0	1,0	100	100
350	F	19,0	1,0	50	50
353	M	14,5	0,5	900	800
360	M	21,0	1,0	50	100
370	M	20,5	1,0	100	0
371	F	19,5	1,0	750	0
380	F	12,5	0,5	950	0
607	M	19,0	1,0	150	0
620	F	22,5	1,0	950	0
Média					
do OPG				336,6	110,0

* M= macho F= fêmea

5- Cydectin, moxidectin 1%, Fort Dodge - Cyanamid Química do Brasil Ltda.

4. RESULTADOS

No grupo 1 (controle), os quinze animais apresentavam-se positivos para *Oesophagostomum dentatum*, obtendo-se na colheita do material média de 458,33 espécimes por animal do grupo. Da mesma forma, dez dos quinze suínos eram positivos para *Trichuris suis*, obtendo-se na contagem do material média de 486,00 espécimes por animal do grupo. Esses resultados são demonstrados na tabela 7, sendo fundamentais no cálculo de eficácia para cada grupo medicado.

No grupo 2, medicado com ivermectin² formulação convencional, por via subcutânea, o resultado da necropsia demonstrou que oito dos 15 animais foram positivos para *O. dentatum*, com média de 27,53 exemplares por animal do grupo. A eficácia deste tratamento contra *O. dentatum* foi de 93,99%. Da mesma forma, cinco dos 15 suínos foram positivos para *T. suis*, obtendo-se média de 133,53 por animal do grupo, sendo a eficácia de 72,53% (Tabela 8).

2- Ivomec®, ivermectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote:

No grupo 3, medicado com ivermectin formulação de longa ação³ por via subcutânea, o resultado da necropsia demonstrou que 12 dos 15 animais foram positivos para *O. dentatum*, obtendo-se no exame do material média de 17,07 por animal do grupo e eficácia de 96,28% contra *O. dentatum*. Da mesma forma, quatro dos 15 suínos eram positivos para *T. suis*, obtendo-se na colheita do material média de 129,87 por animal do grupo. A eficácia desta formulação contra *T. suis* foi de 73,28% (Tabela 9).

No grupo 4, medicado com ivermectin formulação de longa ação³ por via intramuscular, o resultado da necropsia demonstrou que nove dos 15 animais foram positivos para *O. dentatum*, obtendo-se na colheita do material média de 28,67 por animal do grupo. A eficácia encontrada, desta formulação, quando aplicada por via intramuscular, contra *O. dentatum* foi de 93,75%. Da mesma forma, três dos 15 suínos eram positivos para *T. suis*, obtendo-se na colheita do material média de 50,27 por animal do grupo, sendo a eficácia de 89,66% contra *T. suis* (Tabela 10).

No grupo 5, medicado com abamectin⁴ por via subcutânea, o resultado da necropsia demonstrou que seis dos 15 animais foram positivos para *O. dentatum*, obtendo-se na colheita do material média de 9,87 por animal do grupo, obtendo-se eficácia desta droga contra *O. dentatum* de 97,85%. Da mesma forma, dois dos 15 suínos eram positivos para *T. suis*, obtendo-se na colheita do material um total de dois destes parasitos e média de 0,13 por animal do grupo, obtendo-se a eficácia desta

3- Ivotan L.A.®, ivermectin 1%, Químio Divisão Veterinária (HOECHST ROUSSEL VET). Lote: IV 004/96 mar/96.

4- Duotin®, abamectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote: 129/95a, Abr/95.

droga contra *T. suis* de 99,97% (tabela 11). No grupo 6, medicado com moxidectin⁵ por via subcutânea, o resultado da necropsia demonstrou que quatro dos 15 animais foram positivos para *O. dentatum* obtendo-se na colheita do material, média de 3,2 por animal do grupo, sendo a eficácia desta droga contra *O. dentatum* de 99,30%. Da mesma forma, quatro dos 15 suínos eram positivos para *T. suis*, uma média de 264,67 por animal do grupo. A eficácia deste tratamento contra *T. suis* foi de 45,54% (Tabela 12).

Os resultados obtidos no presente trabalho são comparados na tabela 13, que é graficamente representada na figura 1.

Com a análise estatística dos resultados obtidos pelo método de Análise de Variância para contrastes com um grau de liberdade, na comparação de médias, pode-se afirmar que houve diferença significativa entre os grupos tratados e o grupo controle no que se refere a *O. dentatum*, e que não foi constatada diferença significativa entre os grupos medicados com ivermectin, abamectin e moxidectin.

Em relação ao *T. suis*, o teste demonstrou que houve diferenças significativas entre os grupos tratados e o grupo controle. Com relação a este parasito, os grupos que foram medicados com ivermectin formulação convencional e longa ação³, quando aplicados por via subcutânea, não apresentaram diferença significativa com relação a eficácia.

O produto ivermectin formulação de longa ação³ quando aplicado por via intramuscular, apresenta a eficácia significativamente superior ao da formulação

3- Ivotan L.A.®, ivermectin 1%, Químio Divisão Veterinária (HOECHST ROUSSEL VET). Lote: IV 004/96 mar/96.

5- Cydectin®, moxidectin 1%, Fortdodge Cyanamid Química do Brasil Ltda. Lote: 122-93, Fev/93.

convencional². A eficácia do abamectin⁴ contra *T. suis*, por via subcutânea, apresentou um nível de eficácia significativamente superior aos demais tratamentos com ivermectin e moxidectin⁵.

O fato do número de parasitos recolhidos por animal, por vezes, ser superior ao número de formas infectantes administradas na infecção experimental pode ser explicado pela homogeneização da cultura, que é aproximada, ou pelo ciclo desses parasitos, em condições ótimas, apresentarem um período pré-patente mínimo e as colônias parasitárias oriundas da infecção experimental conseguirem recontaminar seus hospedeiros nos 60 dias até a necropsia. Qualquer um desses desvios foi corrigido pelo Teste Controlado (MOSKEY-HARWOOD,1941) usado, onde foi mantido um grupo controle nas mesmas condições dos grupos testados.

2- Ivomec®, ivermectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote: B 005/95, Jun/95.

4- Duotin®, abamectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote: 129/95a, Abr/95.

5- Cydectin®, moxidectin 1%, Fortdodge Cyanamid Química do Brasil Ltda. Lote: 122-93, Fev/93.

Tabela 7. Resultados relacionados a recuperação de *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, no processamento do material oriundo da necropsia do grupo controle.

Número do animal	Resultado das necropsias	
	<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
83	270	1
85	492	0
151	588	1952
160	21	1630
307	769	6
352	223	0
361	32	943
369	141	0
372	188	5
373	297	2749
583	111	2
609	1196	0
689	785	0
699	1641	0
4386	121	0
Σ	6875	7290
Infecção média	458,33	486,00

Tabela 8. Resultados relacionados a recuperação de *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, no processamento do material oriundo da necropsia do grupo medicado com ivermectin, formulação convencional², na dose de 300µg/kg de peso vivo, injetável por via subcutânea.

Número do animal	Resultado das necropsias	
	<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
79	18	0
155	336	1
163	24	1994
164	0	1
173	9	1
306	10	6
310	0	0
311	0	0
312	0	0
325	1	0
366	9	0
374	0	0
381	0	0
611	0	0
621	6	0
Infecção média	27,53	133,53
Eficácia	93,99%	72,53%

2- Ivomec®, ivermectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda.

Tabela 9. Resultados relacionados a recuperação de *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, no processamento do material oriundo da necropsia do grupo medicado com ivermectin, formulação longa ação³, na dose de 300µg/kg de peso vivo, injetável por via subcutânea.

Número do animal	Resultado das necropsias	
	<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
154	5	0
156	1	0
304	25	0
305	5	0
314	1	0
317	0	1
321	42	0
335	56	0
355	0	552
357	0	1004
368	2	391
377	1	0
601	5	0
604	1	0
696	112	0
Infecção média	17,07	129,87
Eficácia	96,28%	73,28%

3- Ivotan L.A.®, ivermectin 1%, Químio Divisão Veterinária (HOECHST ROUSSEL VET).

Tabela 10. Resultados relacionados a recuperação de *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, no processamento do material oriundo da necropsia do grupo medicado com ivermectin, formulação longa ação³, na dose de 300µg/kg de peso vivo, injetável por via intramuscular.

Número do animal	Resultado das necropsias	
	<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
30	3	0
81	77	0
153	205	0
165	0	2
167	8	0
194	0	0
308	0	0
313	28	0
319	0	0
337	78	1
341	7	0
363	0	0
365	17	0
379	0	0
602	7	751
Infecção média	28,67	50,27
Eficácia	93,75%	89,66%

3- Ivotan L.A.®, ivermectin 1%, Químio Divisão Veterinária (HOECHST ROUSSEL VET).

Tabela 11. Resultados relacionados a recuperação de *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, no processamento do material oriundo da necropsia do grupo medicado com abamectin⁴, na dose de 300µg/kg de peso vivo, injetável por via subcutânea.

Número do animal	Resultado das necropsias	
	<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
96	0	0
301	3	0
303	0	0
309	0	0
323	7	0
324	0	0
351	0	1
359	0	0
375	0	0
376	0	1
378	5	0
613	0	0
614	110	0
622	2	0
685	21	0
Infecção média	9,87	0,13
Eficácia	97,85%	99,97%

4- Duotin® , abamectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda

Tabela 12. Resultados relacionados a recuperação de *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, no processamento do material oriundo da necropsia do grupo medicado com moxidectin⁵, na dose de 300µg/kg de peso vivo, injetável por via subcutânea.

Número do animal	Resultado das necropsias	
	<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
S/N	0	0
175	4	1
302	0	0
315	0	0
316	0	0
322	0	0
340	0	0
350	0	0
353	40	3749
360	0	58
370	3	162
371	0	0
380	0	0
607	0	0
620	1	0
Infecção média	3,2	264,67
Eficácia	99,30%	45,54%

5- Cydectin®, moxidectin 1%, Fort dodge - Cyanamid Química do Brasil Ltda.

Tabela 13. Resultados comparativos das eficácias obtidas nos diferentes tratamentos com ivermectinas e mylbemicinas, todos na dose de 300µg/kg de peso vivo, contra *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*.

Grupos medicados	Eficácia	
	O. dentatum	T. suis
Ivermectin formulação convencional ² , sc	93,99%	72,53%
Ivermectin formulação longa ação ³ , sc	96,28%	73,28%
Ivermectin formulação longa ação ³ , im	93,75%	89,66%
Abamectin ⁴ , sc	97,85%	99,97%
Moxidectin ⁵ , sc	99,30%	45,54%

sc- aplicado por via injetável subcutânea

im- aplicado por via injetável intramuscular

2- Ivomec®, ivermectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda.

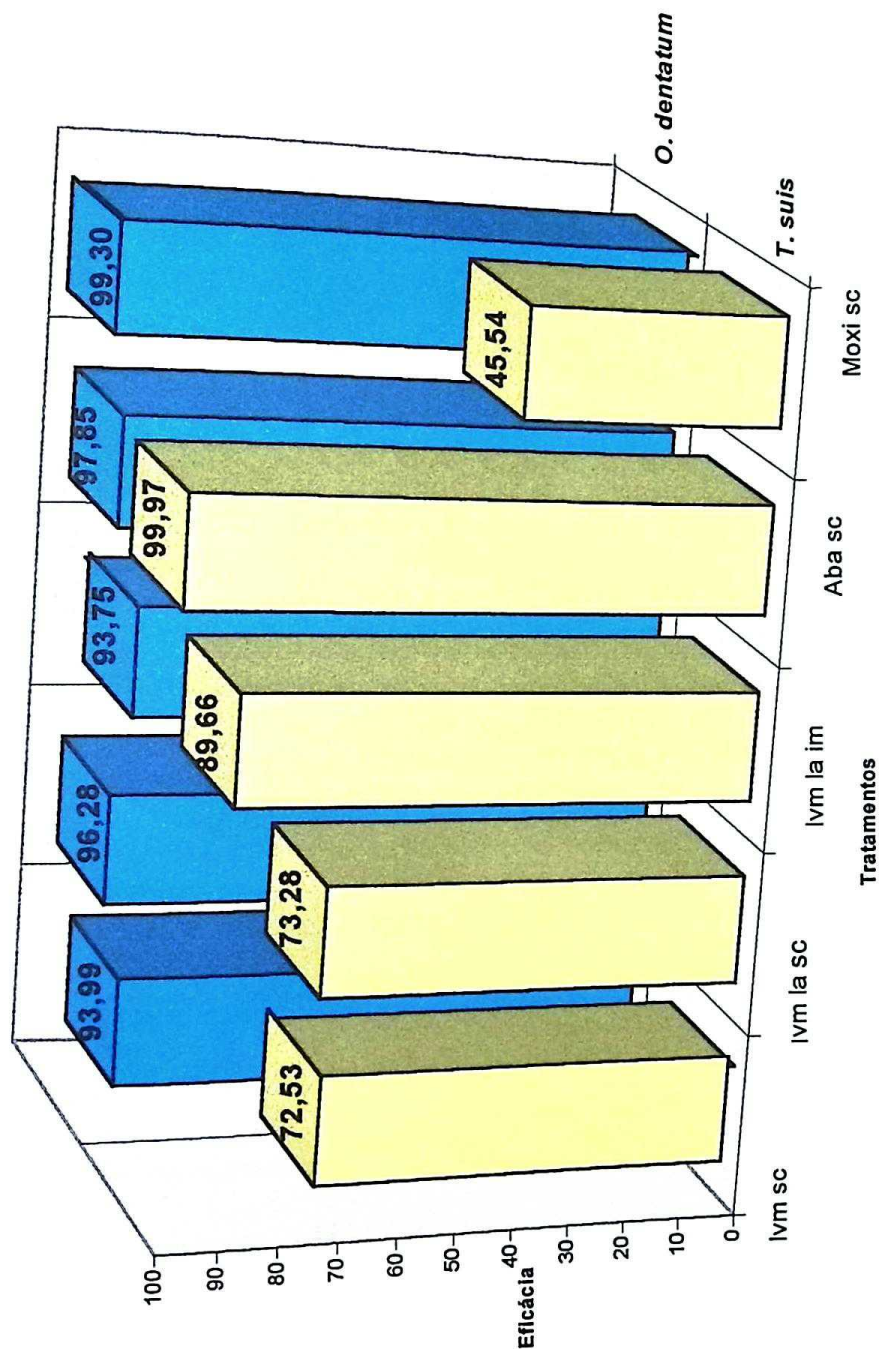
3- Ivotan L.A.®, ivermectin 1%, Químio Divisão Veterinária (HOECHST ROUSSEL VET).

4- Duotin®, abamectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda.

5- Cydectin®, moxidectin 1%, Fort Dodge - Cyanamid Química do Brasil Ltda.



Figura 1. Resultados comparativos das eficácias obtidas com diferentes tratamentos com avermectinas e mylbemícinas contra *Oesophagostomum dentatum* e *Trichouris suis*.



Ivermectin formulação convencional, administrado por via injetável subcutânea (lvm sc)
 Ivermectin formulação longa ação, administrado por via injetável subcutânea (lvm la sc)
 Ivermectin formulação longa ação, administrado por via injetável intramuscular (lvm la im)
 Abamectin, administrado por via injetável subcutânea (Aba sc)
 Moxidectin, administrado por via injetável subcutânea (Moxi sc)

5. DISCUSSÃO

STEWART *et alii* (1981), avaliando a atividade do ivermectin em suínos no estado da Louisiana, USA, nas doses de 20, 100 e 500µg/kg de peso vivo, por via injetável subcutânea, não observaram nenhum efeito deste composto contra formas adultas de *T. suis*. Entretanto, SCHILLHORN van VEEN *et alii* (1983), no estado de Michigan, USA, usando a dose de 300µg/kg de peso vivo por via subcutânea, obtiveram eficácia de 78,1%, contra *T. suis* adultos, e de 91,2% no grupo medicado, também com 300µg/kg de peso vivo, por via oral, demonstrando a possibilidade de variação de eficácia em função da via de aplicação.

MARCHIONDO & SZANTO (1987), relatam uma eficácia de 53,9% contra *T. suis* adultos quando os suínos foram medicados com a dose de 300µg de ivermectin/kg de peso vivo, por via subcutânea.

No trabalho relatado por ALVA-VALDEZ *et alii* (1989), efetuado no estado de Missouri, USA, utilizando ivermectin por via subcutânea, embora a eficácia não tenha sido calculada, por inexistência de *T. suis* nos animais do grupo controle, observou-se

exemplares deste parasito nos grupos medicados nas doses de 100 e 200µg/kg de peso vivo.

O ivermectin apresentou eficácia de 90,9% contra formas adultas de *T. suis*, quando administrado por via oral, na dose de 100µg/kg de peso vivo, em teste realizado por PRIMM *et alii* (1992) em suínos oriundos do estado de Missouri, USA. Este resultado reforça a observação de SCHILLHORN van VEEN (1983), quanto a atividade mais elevada contra *T. suis* quando o ivermectin é empregado por via oral em suínos.

O ivermectin administrado na dose 300µg/kg de peso vivo, no presente trabalho utilizando a formulação convencional² por via injetável subcutânea, apresentou eficácia de 72,53% contra formas adultas de *T. suis*, resultado semelhante ao relatado por SCHILLHORN van VEEN *et alii* (1983). No presente experimento, a utilização de uma formulação longa ação³, por via injetável subcutânea, apresentou eficácia de 73,28%, resultado semelhante ao obtido com a formulação convencional², entretanto, quando administrada por via intramuscular, apresenta nível de eficácia de 89,66%, resultado superior ao encontrado utilizando-se a formulação convencional² e de longa ação³ administradas por via subcutânea.

Em relação a eficácia do ivermectin aplicado por via injetável subcutânea, contra *Oesophagostomum dentatum*, empregando as doses de 100 e 500 µg/kg de peso vivo foram registradas eficácia de 63,0 e 49,1%, respectivamente, sendo a eficácia de apenas

2- Ivomec®, ivermectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote: B 005/95, Jun/95.

3- Ivotan L.A.®, ivermectin 1%, Quimio Divisão Veterinária (HOECHST ROUSSEL VET). Lote: IV 004/96 mar/96.

de 63,0 e 49,1%, respectivamente, sendo a eficácia de apenas 3,2% quando utilizado na dose de 20 µg/kg de peso vivo (STEWART *et alii*, 1981). BROKKEN *et alii* (1984), relataram resultados totalmente divergentes aos de STEWART *et alii* (1981), com 100% de eficácia contra *O. dentatum*, na dose de 300µg/kg de peso vivo de ivermectin por via injetável subcutânea. Empregando a mesma dosagem e via de aplicação, MARCHIONDO & SZANTO (1987), observaram nível de eficácia de 87,6%, contra *O. dentatum*.

Nos trabalhos de ALVA-VALDEZ *et alii* (1989), que utilizaram ivermectin na dose de 100 e 200µg/kg de peso vivo, e de PRIMM *et alii* (1992), utilizando 100µg/kg de peso vivo, ambos por via oral, os resultados obtidos quanto a eficácia contra *O. dentatum*, foram 99,9%, 99,8% e 100% respectivamente.

Nos experimentos de PETERSEN *et alii* (1996), efetuados em Copenhagem, empregando o ivermectin por via subcutânea na dose de 150µg/kg de peso vivo, obtiveram eficácia de 88,8% e de 96,2% e 99,6% nas doses de 300 e 600µg/kg de peso vivo, respectivamente.

Nos três grupos, do presente trabalho, medicados com ivermectin², a formulação convencional administrada por via injetável subcutânea, a formulação longa ação por via injetável subcutânea e longa ação administrado por via intramuscular, os resultados apresentaram níveis eficácia de 93,99%, 96,28% e 93,75%, respectivamente, contra *O. dentatum*, resultados estes próximos aos relatados por BROKKEN *et alii* (1984) e

2- Ivomec®, ivermectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote: B 005/95, Jun/95.

divergentes aos apresentados por STEWART *et alii* 1981. (Tabela 14)

Os resultados do presente trabalho demonstram que o abamectin⁴ foi 97,85% eficaz contra *O. dentatum*, e 99,97% contra *T. suis*, sendo, por tanto, mais eficiente que o ivermectin, com relação ao *Trichuris suis*.

O moxidectin utilizado na dose de 500µg/kg de peso vivo, aplicado por via dorsolombar, "pour-on", por GUNDLACK *et alii* (1992), teve eficácia 100% contra *Oesophagostomum dentatum*. Em 1994, os mesmos autores, utilizando o moxidectin⁵ na dose de 300µg/kg de peso vivo por via injetável subcutânea, tiveram resultado semelhante, 99% de eficácia. BALICKA (1994), utilizando 200µg de moxidectin/kg de peso vivo injetável subcutânea, encontrou uma eficácia, de 98%. Estes resultados são, portanto, similares aos relatados no presente trabalho, ou seja 99,3% de eficácia na remoção de formas adultas de *O. dentatum*, na dose de 300µg de moxidectin/kg de peso vivo.

Em relação a *T. suis*, GUNDLACK *et alii* (1994), utilizando 300µg /kg de peso vivo por via injetável subcutânea, obtiveram eficácia de 100% contra *T. suis*, divergindo dos resultados do presente trabalho que registrou a eficácia de, apenas, 45,54% com relação a esta espécie.

4- Duotin®, abamectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote: 129/95a, Abr/95.

5- Cydectin®, moxidectin 1%, Fortdodge Cyanamid Química do Brasil Ltda. Lote: 122-93, Fev/93.

Tabela 14. Dados de literatura com respeito à eficácia do ivermectin contra *Oesophagostomum dentatum* e *Trichuris suis*, em suínos.

ANO	AUTOR	LOCAL	DOSE (µg/kg p.v.)	VIA	PERCENTUAIS DE EFICÁCIA CONTRA	
					<i>O. dentatum</i>	<i>T. suis</i>
1981	STEWART <i>et alii</i>	Georgia, EUA	20	sc	3,2	0
			100	sc	63,0	0
			500	sc	49,1	0
1983	SCHILLHORN van VEEN <i>et alii</i>	Michigan, EUA	300	sc	-	78,2
			300	vo	-	91,2
1984	BROKKEN <i>et alii</i>	New Jersey, EUA	300	sc	100,0	-
1986	KÖFER <i>et alii</i>	Wien, AUSTRIA	300	sc	100,0	-
1987	FERGURSON	Nebraska, EUA	300	sc	-	98,0
			300	vo	-	64,0
1987	MARCHIONDO <i>et alii</i>	Ohio, EUA	300	sc	87,6	53,9
1989	ALVA-VALDEZ <i>et alii</i>	Missouri, EUA	100	vo	99,0	-
			200	vo	99,0	-
1990	GILL <i>et alii</i>	Ludhiana, INDIA	300	sc	100,0	-
1992	PRIMM <i>et alii</i>	Missouri, EUA	100	vo	100,0	90,9
1996	PETERSEN <i>et alii</i>	Copenhägem, DINAMARCA	150	sc	88,8	-
1988	PRESENTE TRABALHO		300	sc	96,2	-
			600	sc	99,6	-
			300	sc	93,89	72,53
				sc	96,28	73,28
				im	93,75	89,66

sc - via injetável subcutânea

vo - via oral

6. CONCLUSÃO

A utilização de *Oesophagostomum dentatum* em suínos, mostrou-se eficaz ivermectin de formulação convencional² e longa ação³ por via intramuscular e subcutânea; abamectin⁴ e moxidectin⁵ por via subcutânea, na dose de 300 µg/kg de peso vivo.

A formulação longa ação³ de ivermectin na dose de 300 µg/kg de peso vivo, por via intramuscular, apresentou nível de eficácia superior dentre as avermectinas testadas no combate de *Trichuris suis*.

Abamectin⁴ na dose de 300 µg/kg de peso vivo injetável por via subcutânea foi mais eficaz na remoção de *T. suis*, dentre as avermectinas e mylbemicinas.

Moxidectin⁵ utilizado por via injetável subcutânea, na dose de 300 µg/kg de peso vivo, mostrou ser a droga menos eficaz na remoção de *T. suis*.

1- Ripercol L injetável®, levamisole 7,5%, FortDodge - Cyanamid Química do Brasil Ltda. Lote: 147-96, Jul/96. 2- Ivomec®, ivermectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote: B 005/95, Jun/95. 3- Ivtan L.A.®, ivermectin 1%, Químio Divisão Veterinária (HOECHST ROUSSEL VET). Lote: IV 004/96 mar/96. 4- Duotin®, abamectin 1%, MSD AGEVET, Merck Sharp & Dohme Farmacêutica e Veterinária Ltda. Lote: 129/95a, Abr/95. 5- Cydectin®, moxidectin 1%, Fortdodge Cyanamid Química do Brasil Ltda. Lote: 122-93, Fev/93.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVA-VALDES, R; WALLACE, D. H.; FOSTER, A. G.; ERICSSON, G. F. & WOODEN, J. W.**, 1989. Efficacy of an in feed ivermectin formulation a gastrointestinal helminths, lungworms, and sarcoptic mites in swine. *American Journal Veterinary Research*, 50 (8): 1392-95.
- FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO**, 1997. ANUALPEC, 380p. Editora FNP Consultoria e Comércio, São Paulo, SP.
- BALICKA, L A.**, 1994. Efficacy of Cydectin (moxidectin) in control of parasitoses in pregnant sows. *Zeszyty-Naukowe-Akademii-Rolniczej-w-Szczecinie-Zootechnika*, 30: 7-12.
- BATTE, E. G.; McLAMB, R. D. & VESTAL, T. J.**, 1975. Swine parasites: causes of liver condemnations. *Veterinary Medicine and Small Animal Clinician*, 70 (7): 809-812.

- BATTE, E. G.; McLAMB, R. D.; MUSE, K. E.; TALLY, S. D. & VESTAL, T. J.,** 1977. Pathophysiology of swine Trichuriases. *American Journal Veterinary Research*, 38: 1075-1079.
- BEER, R.J.; SANSOM, B. E. & TAYLOR, P. J.,** 1974. Erythrocyte losses from pigs with experimental *Trichuris suis* infections measured with a wholebody counter. *Journal Comparison Pathology*, 84: 331-346.
- BERGER, H.; GALE, G. O.; NECOECHEA, R. R.; PIJOAN, C.; CASSARIN, A. & GUZMAN, M.,** 1981. Anthelmintic evaluation of levamisole resinate against developing stages of *Ascaris suum* and *Oesophagostomum dentatum* in swine. *Proceedings of the international Pig Veterinary Society Congress, México*, 26-31 july 1981, 181.
- BRADLEY, R.E.; GUERRERO, J.; BECKER, H.N.; MICHAEL, B.F. & NEWCOMB, K.,** 1983. Flubendazole dose range and efficacy studies against common internal parasites of swine. *American Journal of Veterinary Research*, 44 (7): 1329-33.
- BROKKEN, E. S.; RONCALLI, R.A.; SUTHERLAND, I.H. & LEANING, W.H.D.,** 1984. Ivermectin, a new broad spectrum antiparasitic agent for swine. *Proceedings of the 8th International Pig Veterinary Society Congress, Ghent, Belgium*, 27-31: 205.
- CAMPBELL, W.C.; FISHER, M. H.; STAPLEY, E.O.; ALBERS-SCHÖNBERG, G. & JACOB, T. A.,** 1983. Ivermectin: a potent new antiparasitic agent. *Science*, 221: 823-828.

- CHRISTENSEN, C. M.; NANSEN, P. & BARNES, H.E.**, 1996. The effect of concurrent or sequential *Oesophagostomum dentatum* and *O. quadrispinulatum* infections on the worm burdens of the two species in pigs. *Parasitology*, 114: 273-278.
- CORWIN, R.M.; PRATT, S.E. & MUSER, R.K.**, 1984. Evaluation of fenbendazole as an extended anthelmintic treatment regimen for swine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 185 (1): 58-59.
- DAVIDSON, I. B. & TAFFS, L. F.**, 1965. Gastrointestinal Parasites in Pigs. *Veterinary Record*, 77: 403.
- EISENHARDT, G.**, 1985. Prevalence of endoparasites in pigs with special reference to conditions of housing and origin. Ludwig-Maximilians- Universitat, Munchen, 72pp.
- ENZIE, E.D.; WILKENS, E.H. & COLGLAZIER, M.L.**, 1958. The use of piperazine as anthelmintics for swine. *American Journal Veterinary Research*, 19: 19-24.
- ERICKSEN, L.; ROEPSTORFF, A. & NANSEN, P.**, 1992. Parasitic infections of pigs. Epidemiology, diagnosis, host/parasite relationships and bionomy. *Dansk-Veterinaertidsskrift*, 75(13): 558-563.
- FERBER, M. T. & THOMAS, R. J.**, 1980. The effect of *Oesophagostomum quadrispinulatum* infection on reproductive performance in the sow. *Proceeding Pig Veterinary Society Congress*, Copenhagen, p. 204.

- FERGUSON, D. L.**, 1987. Anthelmintic activity of ivermectin against *Ascaris*, *Trichuris*, *Metastrongylus* infection in swine. *Japanese Journal of Parasitology*, 36 (2):88-93.
- GILL, B. S.; SINGH, J.; RAI, A.; GILL, B. S. & KHEHRA, S. S.**, 1990. Efficacy of ivermectin against mange and gastrointestinal nematodes of pigs and goats. *Indian Journal of Parasitology*, 14(1): 93-98.
- GITTER, M.; GIBSON, T. E.; KIDD A. R. M. & DAVIES, G.**, 1966. Gastrointestinal Parasites of sows. *Veterinary Research*, 79: 447-450.
- GUNDLACH, J. L.; SADZIKOWSKI, A. B.; TOMCZUK, K. & UCHACZ, S.**, 1992. Effectiveness of drugs containing moxidectin in the control of parasites in pigs. *Medycyna weterynaryjna*, 42 (5): 209-211
- GUNDLACH, J. L.; SADZIKOWSKI, A. B. & TOMCZUK, K.**, 1994. Usefulness of moxidectin (cydectin) in the elimination of internal parasites and scab mites in pigs under different housing conditions. *Medycyna -Weterynaryjna*, 50 (2): 72-74.
- HALE, O. M.**, 1986. The influence of internal parrasite infections on the performance of groowing-finishing swine. *Research Bulletin*, Agricultural Experiment Station, 341, 21pp.
- HALLE, O. M.; STEWART, T. B.**, 1979; Influence of an experimental infection of *Trichuris suis* on performance of pigs. *Journal Animal Science*, 49: 1000-1005.

- HASS, D.K.; BROWN, L.J. & YONG, R., 1972.** Infectivity of *O. dentatum* larvae in swine. *American Journal Veterinary Research*, 33: 2527-34.
- KENNEDY, T. J.; BRUER, D.J. & MARCHIONDO, A. A., 1988.** Prevalence of swine parasites in major hog producing areas of the United States. *Agriculture Practice*, 9 (2): 25-32.
- KÖFER, J.; GLAWISCHNIG, E.; TOCKERNER, F. & LEITNER, B., 1986.** Treatment of endo and ectoparasitoses in swine with ivermectin. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, 73 (6): 188-192.
- MARCHIONDO, A. A. & SZANTO, J., 1987.** Efficacy of dichlorvos, febendazole, and ivermectin in swine with induced intestinal nematode infections. *American Journal Veterinary Research*, 48 (8): 1233-1235.
- MCCOWEN, M. C.; GOSSETT, F.B.; CALLENDER, M.E. & BRANDIT, M. C., 1959.** Anthelmintic effects of hygromycin B in swine. *Veterinary Medicine*, 54: 103-105.
- MOSKEY, H. E. & HARWOOD, P.D., 1941.** Methods of evaluating the efficacy of anthelmintic. *American Journal Veterinary Research*, 2: 55-59.
- PATTISON, H. D.; SMITH, W. C. & THOMAS, R. J., 1979.** The effect of subclinical nematode parasitism on reproductive performance in the sow. *Animal Produce*, 29: 321-326.

- PATTISON, H. D.; THOMAS, R. J. & SMITH, W. C., 1980.** The effect of subclinical nematode on digestion and performance in growing pigs. *Animal Produce*, 30: 285-294.
- PETERSEN, M. B.; VÁRADY, M.; BJØRN, H. & NANSEN, P., 1996.** Efficacies of different doses of ivermectin against male, female and L4 *O. dentatum* in pigs. *Veterinary Parasitology*, 65 (1/2): 55-63.
- POGLAYEN, G.; AMBROSI, M.; CAPELLI, G. & PIANCASTELLI, M., 1991.** Gastrintestinal helminth fauna of wild pigs (*Sus scrofa*): experiences in central Italy. *Obiettivi e documenti Veterinari*, 12 (10): 49-54.
- PRIMM, N. D.; HALL, W. F.; DIPIETRO, J. A. & BANE, D. P., 1992.** Efficacy of an in-feed preparation of ivermectin against endoparasites and scabies mites in swine. *American Journal of Veterinary Resesarch*, 53 (4): 508-512.
- RADOJEVIC, M., 1990.** Parasitoses of pigs on the old farm of the "Aleksa Santic", agricultural complex at Aleksa Santic. *Veterinarski-Glasnik*, 44 (7): 553-559.
- ROMANIUK, K.; OLEJNIK, T. & ULANOWSKI, M., 1981.** Effect of *Oesophagostomum dentatum* infection on the fertility of sows and on weight of piglets. *Medycyna Weterynaryjna*, 37 (1): 12-14.
- SCHILLHORN van VEEN, T. W. & GIBSON, C. D., 1983.** Anthelmintic activity of ivermectin in pigs naturally infected with *Ascaris* and *Trichuris*. *American Journal Veterinary Research*, 44 (9): 1732-1733

- STEWART, T. B.; MARTI, O. G. & HALE, O. M., 1981. Efficacy of ivermectin against five genera of swine nematodes and the hog louse, *Haematopinus suis*. *American Journal Veterinary Research*, 42 (8): 1425-1426.
- STEWART, T. B.; LEON, D.; FOX, M. C.; SOUTHERN, L.L. & BODAK-KOSZALKA, E., 1991. Performance of pigs with mixed nematode infections before and after ivermectin treatment. *Veterinary Parasitology*, 39 (3-4): 253-266.
- TOLOSA, J. S.; GARCIA, F.; VAZQUEZ, M.; CHIAVETTA, A.; SBAFFO, A.; DEGIOVANNI, C.; BULMAN, G. M. & AMBRUSTOLO, P. R., 1990. Evaluation of the effect of ivermectin on weight gain, feed conversion and other parameters in pigs from weaning to slaughter. *Veterinaria Argentina*, 7 (63): 170-175.
- UENO, H.; GONÇALVES, P. C., 1970. Manual para diagnóstico das Helmintoses de Ruminantes. 2ª edição, Japan International Cooperation Agency: 14-15.
- VAN DEN BOSSCHE, H.; DE NOLLIN, S., 1973. Effects of mebendazole on the absorption of low molecular weight nutrients by *Ascaris suum*. *International Journal Parasitology*, 3: 401-407.
- YAMAGUTI, S., 1961. Systema Helminthum. The Nematodes of Vertebrates. New York and London: Interscience, vol. 3: 1261.