

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

EFICIÊNCIA DO OXIBENDAZOLE NO TRATAMENTO E NA PROFILAXIA  
DE HELMINTOS GASTRINTESTINAIS DE SUÍNOS

ADEVAIR HENRIQUE DA FONSECA

SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR:

LAERTE GRISI

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências em Medicina Veterinária, área de concentração em Parasitologia Veterinária.

ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO

Dezembro, 1985

TÍTULO DA TESE

EFICIÊNCIA DO OXIBENDAZOLE NO TRATAMENTO E NA PROFILAXIA  
DE HELMINTOS GASTRINTESTINAIS DE SUÍNOS

AUTOR

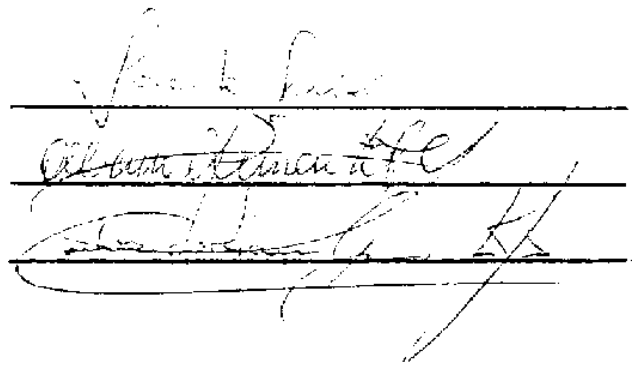
ADEVAIR HENRIQUE DA FONSECA

APROVADO EM: 16 DE DEZEMBRO DE 1985

Dr. LAERTE GRISI

Dr. MANOEL PIMENTEL NETO

Dr. CARLOS W. GOMES LOPES



The image shows three handwritten signatures, each written on a horizontal line. The top signature is the most legible and appears to be 'Adevair Henrique da Fonseca'. The middle signature is less legible but seems to be 'Manoel Pimentel Neto'. The bottom signature is highly stylized and difficult to decipher, but it likely belongs to 'Carlos W. Gomes Lopes'.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), à Universidade Federal de Viçosa (UFV), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Companhia Smith Kline - Divisão de Saúde Animal, funcionários da área de Parasitologia Veterinária e a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## BIOGRAFIA

ADEVAIR HENRIQUE DA FONSECA, filho de Aldeny Henrique da Fonseca e Thereza Gemes da Fonseca, nascido a 7 de julho de 1958 em "Córrego do Paiol", Alto Calçado, Município de São José do Calçado, Estado do Espírito Santo.

Realizou o curso primário na Escola Singular Manoel Franco em São José do Calçado, o primeiro ano do curso ginásial no Ginásio Camboniarno e o segundo ano no Ginásio Estadual e Escola Normal de Jerônimo Monteiro, em Jerônimo Monteiro, o terceiro ano no Colégio Estadual e Escola Normal Aristeu Aguiar e o quarto ano na Escola de 2º. Grau Aristeu Aguiar, em Alegre. Coursou o primeiro ano do 2º. Grau, na Escola de 1º e 2º. Graus Aristeu Aguiar, em Alegre; o segundo ano, no Colégio Estadual Padre Mello, em Bom Jesus do Itabapoana e o terceiro ano, no Colégio ADN, Rio de Janeiro.

Em 1978, ingressou no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, diplomando-se a 23 de julho de 1982.

Foi monitor da disciplina de Zoologia Médica e Parasitologia do Departamento de Biologia Animal do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no período de 1º de abril de 1980 a 30 de junho de 1982.

Prestou serviço como Médico-Veterinário à Companhia Smith Kline-Divisão Saúde Animal, no período de 10 de dezembro de 1983 a 8 de janeiro de 1985.

Foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), na categoria Pós-Graduação-Mestrado, de 1º. de março de 1983 a 31 de agosto de 1985.

Exerce a função de Professor Auxiliar na disciplina de Parasitologia Veterinária do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, desde 16 de janeiro de 1985.

## SUMÁRIO

	<b>Pág.</b>
1. Introdução	1
2. Revisão da literatura	3
2.1. Prevalência de helmintos em suínos	3
2.2. Ação patogênica dos helmintos parasitos de suínos	4
2.3. Utilização e eficácia de drogas anti-helmínticas	5
3. Eficácia do oxibendazole no tratamento da vermonose de suínos naturalmente infectados	9
3.1. Material e métodos	9
3.2. Resultados	10
4. Efeito ovicida do oxibendazole sobre ovos de <i>Ascaris suum</i>	17
4.1. Material e métodos	17
4.2. Resultados	18
5. Efeito profilático do oxibendazole no estabelecimento de verminose em suínos	21
5.1. Material e métodos	21
5.2. Resultados	22
6. Avaliação do oxibendazole a 15 ppm em suínos, do desmame ao abate	31
6.1. Material e métodos	31
6.2. Resultados	32

	Pág.
7. Discussão	39
8. Conclusões	43
9. Bibliografia Consultada	44

## ÍNDICE DAS TABELAS

	Pág.
Tabela 1 - Resultados da contagem de ovos por grama de fezes em suínos não medicados e medicados com oxibendazole antes da medicação e na necrópsia (experimento I)	14
Tabela 2 - Eficácia do oxibendazole contra nematóides gastrintestinais de suínos: resultado da necrópsia (experimento I)	15
Tabela 3 - Resultados da contagem de ovos por grama de fezes de suínos medicados com oxibendazole a 15 ppm x 50 dias (tratamento 4, experimento I)	16
Tabela 4 - Variação do opg para <i>A. suum</i> durante a medicação com oxibendazole a 15 ppm (experimento II)	19
Tabela 5 - Estado de desenvolvimento dos ovos de <i>A. suum</i> durante a medicação com oxibendazole (experimento II), em percentagem	20
Tabela 6 - Resultados da contagem de ovos por grama de fezes de suínos medicados e não medicados com oxibendazole a 15 ppm x 60 dias (experimento III, etapa 1)	25
Tabela 7 - Eficiência do oxibendazole a 15 ppm x 60 dias na profilaxia da verminose suína (experimento III, etapa 1)	26



Tabela 8 - Resultados da contagem de ovos por grama de fezes de suínos não medicados e medicados com oxibendazole a 15 ppm x 60 dias (experimento III, etapa 2)	27
Tabela 9 - Eficiência do oxibendazole a 15 ppm x 60 dias na profilaxia da verminose suína (experimento III, etapa 2)	28
Tabela 10 - Resultados da contagem de ovos por grama de fezes de suínos não medicados e medicados com oxibendazole a 15 ppm x 60 dias (experimento III, etapa 3)	29
Tabela 11 - Eficiência do oxibendazole a 15 ppm x 60 dias na profilaxia da verminose suína (experimento III, etapa 3)	30
Tabela 12 - Resultados da contagem de ovos por grama de fezes de suínos não medicados e medicados com oxibendazole a 15 ppm, do desmame ao abate (experimento IV)	35
Tabela 13 - Eficiência do oxibendazole a 15 ppm do desmame ao abate, na profilaxia da verminose suína (experimento IV)	36
Tabela 14 - Desempenho de suínos não medicados e medicados com oxibendazole a 15 ppm do desmame ao abate (experimento IV)	37
Tabela 15 - Análise sobre custo e benefício do uso de oxibendazole a 15 ppm em suínos do desmame ao abate (experimento IV)	38

## RESUMO

Foram utilizados 109 suínos com o propósito de avaliar a eficácia, eficiência, efeito ovicida e interferência no desenvolvimento ponderal da droga oxibendazole (metil 5N-propoxi-2-benzimidazole-carbamato), em suíno naturalmente e experimentalmente infectados por *Ascaris suum*, *Trichuris suis*, *Oesophagostomum* spp. e *Strongyloides ransomi*.

A droga foi administrada em mistura com a ração em dose única de 15 mg/kg, em doses fracionadas de 100 ppm por seis dias, de 15 ppm por 50, 60 dias e do desmame ao abate.

Os resultados de necropsia dos animais revelaram que, nos tratamentos com oxibendazole a 15 mg/kg, 100 ppm/6 dias e 15 ppm/50 dias, a droga foi 100% eficaz na remoção de *A. suum* e *Oesophagostomum* spp., na remoção de *T. suis*, foi de 74,5, 100 e 80,4% respectivamente. Os resultados dos exames de fezes dos animais revelaram que a droga foi 100% eficaz na eliminação de *S. ransomi*, nas três dosagens utilizadas.

Os resultados dos exames e culturas de fezes revelaram que o oxibendazole a 15 ppm reduziu em 96,7% a percentagem de embrionação de ovos de *A. suum*, após cinco dias de medicação.

Os resultados dos exames de fezes revelaram que a droga, a 15 ppm por 60 dias e do desmame ao abate, foi 100% eficiente na prevenção de instalação de formas adultas de *A. suum* e *Oesophagostomum* spp. e, apesar de

não ter impedido a instalação de *T. suis*, reduziu o impacto tanto em número de animais positivos quanto em número de ovos eliminados e no tempo de eliminação, quando os animais foram submetidos a várias formas de desafio.

Em todas as fases, as diferenças foram favoráveis ao tratamento medicado, tanto no ganho médio diário de peso como na conversão alimentar, sendo que na fase inicial a diferença da conversão alimentar entre os tratamentos não foi significativa ( $P \geq 0,05$ ), a este nível. Nas demais fases, porém, as diferenças foram significativas para o ganho médio diário de peso e conversão alimentar.

## SUMMARY

One hundred and, nine pigs were used in various experiments for the evaluation of the efficacy and effect upon weight gain of oxibendazole (methyl 5N-propoxy-2-benzimidazole-carbamate) in animals naturally and experimentally infected with *Ascaris suum*, *Trichuris suis*, *Oesophagostomum* spp. and *Strongyloides ransomi*.

The drug was added to the feed in a dose of 15 mg/kg as a single dose and was also used continuously at concentration of 100 ppm for six days, at 15 ppm for 50 and 60 days, and from weaning to slaughter.

The results of necropsy of the animals revealed that in treatments with oxibendazole at 15 mg/kg, 100 ppm/6 days and 15 ppm/50 days it was 100% efficacious in removing *A. suum* and *Oesophagostomum* spp., and the efficacy against *T. suis* was 74,5%, 100% and 80,4% respectively.

The results of fecal and cultured examination demonstrated that oxibendazole at 15 ppm produce a reduction of 96,7% in development of *A. suum* eggs. After 5 days of treatment.

The use of oxibendazole in feed at 15 ppm for 60 days as well as from weaning to slaughter, prevent the establishment of adult *A. suum* and *Oesophagostomum* spp. the medicated feed reduced the number of animals infected with *T. suis* and but also the reduced the egg counts of nematode.

In all phases of the experiment of production the differences favored the group that received oxibendazole. In the first initial feed

conversion difference between treatments was not significant ( $P \geq 0,05$ ), however during the growing and finishing phases, wight gain and feed conversion was significant different. The used of oxibendazole in feed at concentration of 15 ppm prevent the infection with *A. suum*, *Oesophagostomum* spp., reduce the risk of infection with *T. suis* and improved the performance of pigs.

## 1. INTRODUÇÃO

A verminose, de modo geral, caracteriza-se por um quadro crônico, com sinais clínicos que, assim como os prejuízos que causa, muitas vezes passam despercebidos, ao contrário das doenças de caráter agudo ou subagudo, que se manifestam por sinais clínicos que, assim como os prejuízos que ocasionam, são prontamente evidenciados. Suínos infectados com helmintos são afetados no seu crescimento, no ganho de peso, na conversão alimentar, no tempo gasto para atingir o peso de mercado, além de estarem sujeitos às perdas por condenações a nível de abatedouro.

A intensidade dos prejuízos determinados pela verminose depende do grau de infecção do rebanho, a qual por sua vez, é influenciada pela disseminação de formas infectantes pelas fontes de contaminação e pelas condições ambientais favoráveis à sobrevivência dessas formas. No controle da verminose deve-se, portanto, levar em consideração fatores ligados ao meio ambiente, ao hospedeiro e ao parasito. Para realizar um controle efetivo da verminose deve-se atacar em conjunto as partes envolvidas, através da adoção de instalações adequadas para a criação, com bom manejo, higienização periódica, alimentação racional e programas de desvermifugação bem planejados e executados. A utilização de anti-hemíntico com efeito ovicida por períodos prolongados torna o controle mais eficiente não só por seu poder de descontaminação das instalações e de eliminação das fontes de contaminação como ainda pelo caráter prático de sua forma de aplicação.

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito, quimioterápico e profilático, bem como o efeito ovicida e a interferência no desenvolvimento ponderal dos animais, do medicamento oxibendazole (metil 5N-propoxi-2-benzimidazole-carbamato), administrado em dosagens única e fracionais, por períodos curto e longos.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Prevalência de Helmintos em Suínos

Cerca de 21 gêneros de helmintos gastrintestinais, pulmonares e renais de suínos foram listados no Brasil por FREITAS e COSTA (1979). Muitos desses helmintos cumprem ciclo de vida complexo, envolvendo hospedeiros intermediários, enquanto outros possuem formas mais ou menos resistentes às condições ambientais. A intensidade das infestações pode variar, em diferentes áreas em função não só das condições mas também de fatores tais como: sistema de manejo, tipo de instalações idade e sexo dos animais, tipo e sistema de alimentação e anti-helmínticos utilizados (POWERS et alii, 1959; TAFFS, 1966; ANDREWS et alii, 1979; GONZALES et alii, 1975 e GEORGOULAKIS, 1976).

A utilização de sistema de manejo mais adequado, o emprego de anti-helmínticos de amplo espectro com esquema de uso baseado em conhecimentos epidemiológicos dos parasitos, entre outros, provavelmente contribuíram para alterar o comportamento da verminose suína em relação àquelas observadas por RIBEIRO (1949), FREITAS (1949), CORRÊA (1956), COSTA (1965) e GONZALES et alii (1975).

FREITAS (1949) considerou que a baixa prevalência de *Ascaris suum* no Estado de Minas Gerais podia ser devida ao fato de serem adultos os suínos estudados. Nesse estudo, o autor não considerou outros fatores que pu-



dessem estar interferindo na prevalência. CORRÊA (1956) também analisou a prevalência de *A. suum* no Rio Grande do Sul, considerando apenas a idade dos animais. Em trabalhos realizados em Wisconsin, nos Estados Unidos, POWERS et alii (1959) analisaram a prevalência da verminose com base na faixa etária. HALL e TODD (1966), também em Wisconsin, avaliaram a prevalência, tendo como base para seus estudos as estações do ano e a idade dos animais. Em estudo realizado no Estado da Geórgia, ANDREWS et alii (1970) analisaram o comportamento da verminose suína, considerando as estações do ano, sexo, manejo e também a interferência do sistema de manejo e estações do ano no desenvolvimento ponderal dos animais. Em estudos realizados no Rio Grande do Sul, GONZALES et alii (1975) avaliaram a incidência da verminose, considerando o esquema de criação em piquetes e confinamento. FRANCIS (1978), no Estado do Rio de Janeiro, avaliou a prevalência em suínos, considerando a faixa etária.

## 2.2. Ação Patogênica dos Helmintos Parasitos de Suínos

Atraso no crescimento e menor conversão alimentar foram constatados em suínos infectados com *Ascaris suum*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis*, *Metastrongylus* spp. e *Oesophagostomum dentatum* (ANDREWS e JONES, 1948 e HASS et alii, 1972).

Redução no ganho de peso, febre, apatia, diarreia e anorexia foram observados por CASTELINO et alii (1970) em suínos infectados com 200.000 a 500.000 larvas de *Hyostrogylus rubidus*; sinais clínicos não ocorreram em infecções de 20.000 larvas.

Infecções com *Stephanurus dentatus* determinaram redução na taxa de crescimento, consumo de alimento, aumento na condenação de vísceras e partes das carcaças e no número de mortes; os efeitos subclínicos de *S. dentatus* têm importância econômica, segundo HALE e MARTI (1983).

Infecções de *Oesophagostomum* spp. em matrizes podem causar, entre outros efeitos, infertilidade, redução no número de leitões por parto

e menor peso dos leitões ao desmame (DAVISON e TAFFS, 1965 e GITTER et alii, 1966). Segundo PATTISON et alii (1979), FERBER e THOMAS (1980) e PATTISON et alii (1980), infecções subclínicas por *Oesophagostomum* spp. podem resultar em redução no ganho de peso, diminuição do desempenho reprodutivo e redução da taxa de crescimento, além de interferirem na conversão alimentar. COSTA et alii (1979) avaliaram a influência do nível protéico da alimentação na evolução da verminose e no desenvolvimento ponderal dos suínos.

Segundo STEPHENSON et alii (1980) e FORSUM et alii (1981), a infecção por *A. suum* reduz a taxa de crescimento e o consumo de alimento, causando hipertrofia da camada muscular do intestino delgado, redução na retenção de nitrogênio, assim como na atividade da lactase.

Altas infecções por *T. suis* causam diarreia, que pode determinar nos animais severa anemia (BEER et alii, 1974). BATTE et alii (1977) constataram diarreia profusa seguida por anorexia, redução na taxa de crescimento, desidratação e emaciação em suínos infectados com *T. suis*. HALE e STEWART (1979) também comprovaram que a infecção com *T. suis* pode causar notável redução no consumo de ração, na taxa de crescimento e na retenção e utilização de nutrientes, bem como a morte dos hospedeiros, e mais: que o efeito subclínico causado por esses parasitos, em termos de redução no crescimento e na conversão, tem grande importância econômica.

### 2.3. Utilização e Eficácia de Drogas Anti-helmínticas

TAFFS (1966) utilizou, em um programa estratégico, duas medicações das matrizes, pré-parto, com 14 dias de intervalo. Em relação aos leitões usou medicar entre a sétima e a 12<sup>a</sup>. semanas de idade e após 60 dias da primeira medicação, se estivesse presente *A. suum*.

Behlow e Barre, citados por BATTE (1977), recomendaram medicar as matrizes entre cinco e 10 dias antes e depois do parto, devendo os lei-

tões ser tratados na quinta ou sexta semanas de idade e trinta dias mais tarde. As drogas recomendadas foram levamisole ou dichlorvos em dose única, tartarato de pirantel ou higromicina B adicionada à ração por períodos específicos.

ZIMMERMAN et alii (1973) estudaram o efeito do tratamento com pirantel sobre o desempenho de suínos alojados em áreas infectadas com *A. suum* e experimentalmente infectados com *Micoplasma hyopneumoniae* e submetidos a diferentes dietas protéicas. O efeito do tratamento de matrizes naturalmente parasitadas por *Oesophagostomum* spp., antes do parto e da cobertura, foram analisados por BAINES e LAKE (1983).

Dentre os princípios ativos comercializados no Brasil como anti-helmínticos com indicações para uso em suínos, os seguintes são utilizados em doses únicas: cloridrato ou adipato de piperazina, levamizole, tetramizole, parbendazole, fenbendazole, pamoato de morantel e ivermectin. Apesar de possuírem os sais de piperazina espectro limitado, são amplamente comercializados. Sua eficácia sobre *A. suum* varia de 45,5 a 98,5% quando administrados em dose de 34,83 a 119,27 mg/kg (GUTHRIE, 1956).

O levamizole e o tetramizole são amplamente comercializados, sendo administrados em dose única por via oral ou subcutânea. O tetramizole, quando aplicado por via oral nas doses de 10 a 15 mg/kg, foi eficaz contra formas adultas e jovens de *A. suum*, adultas de *O. dentatum*, *H. rubidus* e *Metastrongylus* apri. A eficácia sobre *T. suis* foi moderada (WALLEY, 1967). O levamizole, administrado na dose de 7,5 mg/kg subcutaneamente, teve eficácia de 63,5 a 100% sobre formas jovens e adultas de *A. suum* (OAKLEY, 1974). Sobre formas adultas de *A. suum*, *Oesophagostomum* spp., *Metastrongylus* spp. e *S. ransomi*, a eficácia foi respectivamente de 98 a 99%, 86 a 91%, 99% e 98 a 99%, em administração através da ração ou da água (JOHNSON et alii, 1972). A atividade sobre adultos de *T. suis*, estudada por JACOBS et alii (1977), alcançou eficácia de 95,5%, se administrado subcutaneamente e de 40%, se por via oral.

A atividade anti-helmíntica do parbendazole sobre *A. suum*, *Oesophagostomum* spp., *T. suis* e *H. rubidus* foi avaliada por TAFFS (1970) e FERGUSON e DANIELSON (1970).

A eficácia do oxfendazole foi de 99,2 a 100% contra *A. suum* e de 100% sobre *O. dentatum*. Nas doses de 1,5 a 9,0 mg/kg, a eficácia variou entre 92,7 e 99,5% sobre *Metastrongylus apri* e *M. pudentotectus*; com relação a *T. suis*, a droga teve resultados irregulares (CORWIN et alii, 1979). KINGSBURY et alii (1981) avaliaram várias dosagens e concluíram que a droga pode ser usada a 4,5 mg/kg para tratamento de *Oesophagostomum* spp. e *H. rubidus*.

TAFFS (1971) constatou a eficácia do cambendazole, compreendida entre zero e 100% sobre formas adultas de *H. rubidus* e *Oesophagostomum* spp., quando administrado em dose de 5 ou 40 mg/kg. EGERTON et alii (1970) observaram efeito profilático de 86% e 99% do cambendazole contra infecções de *A. suum*, administrando-a durante 12 dias, misturada à ração, nas concentrações de 0,01 e 0,03%

STEWART et alii (1981a) avaliaram o resultado do ivermectin nas doses de 20, 100 e 500 g/kg, tendo encontrado eficácia de 0 a 100% contra *A. suum*; de 66 a 100% contra *S. ransomi* e de 99,4 a 99,9% contra *Metastrongylus* spp. Para *T. suis* a droga não foi eficaz, mas apresentou eficácia de 3,2 a 63% e de 61,7 a 87,9% respectivamente, sobre formas adultas e jovens de *Oesophagostomum* spp.

A associação do oxantel com morantel ou pirantel não resultou em potencialização da atividade. Os resultados foram equivalentes aos obtidos com o oxantel administrado a 2 e 3 mg/kg, com o parbendazole a 20 mg/kg e com o dichlofos a 40 mg/kg (ROBINSON, 1979).

O tratamento da verminose de suínos com anti-helmínticos em dose fracionada e adicionada à ração vem sendo adotado. Droga como o fenbendazole tem-se demonstrado eficaz contra as principais espécies de helmintos quando administrada durante três dias na dose de 3 a 5 mg/kg ou durante 15

dias na dose de 6,8 ppm (BATTE, 1978; BECKER e BRADLEY, 1981; STEWART et alii 1981b e DUWEL et alii, 1983).

STEWART et alii (1972) obtiveram resultados satisfatórios com o pirantel, quando o misturaram à ração por período de 42 e 77 dias.

O mebendazole a 30 ppm por nove dias consecutivos foi avaliado por NITZ (1975) para o tratamento de animais parasitados por *A. suum*, *Oesophagostomum* spp., *T. suis* e *S. ransomi*.

KELLEY e OLSEN (1960) observaram 11, 75 e 98% de eficácia da higromicina B na remoção de *A. suum* durante 8, 14 e 21 dias respectivamente, na dose de 13.228 unidades por kilograma de ração.

A destomicina, administrada na concentração de 10 ppm, durante 60 dias, eliminou completamente infecções por *Ascaris* sp, *Trichuris* sp e *Oesophagostomum* spp. (LIBERGE, 1975).

A eficácia do oxibendazole sobre os principais helmintos de bovinos, eqüinos e animais de laboratório foi constatada por THEODORIDES et alii (1973, 1974); HEPLICH (1975); KATES et alii (1975); CROWLEU et alii (1976); THEODORIDES et alii (1976); WILLIAMS et alii (1978) e DRUDGE et alii (1979).

PECHEUR (1983) avaliou o oxibendazole administrado em dose única de 15 mg/kg, obtendo eficácia de 79,2 e 100% respectivamente sobre formas jovens e adultas de *Oesophagostomum* spp., 92 e 100% sobre formas jovens e adultas, de *A. suum*. Administrado continuamente a 40 ppm, durante 10 dias, a eficácia foi de 06,4 e 100% respectivamente sobre formas jovens e adultas de *Oesophagostomum* spp. e 100% sobre formas jovens e adultas de *A. suum*.

Estudos toxicológicos e teratológicos foram realizados em ruminantes, suínos e animais de laboratório, em administrações única e fracionada. Os resultados demonstraram segurança e ausência de efeitos teratogênicos (DELATOUR et alii, 1976 e THEODORIDES et alii, 1977).

### 3. EFICÁCIA DO OXIBENDAZOLE NO TRATAMENTO DA VERMINOSE DE SUÍNOS NATURALMENTE INFECTADOS

#### 3.1. MATERIAL E MÉTODOS

Suínos naturalmente infectados por helmintos gastrintestinais foram adquiridos de criações localizadas no Município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, sendo identificados ovos das seguintes espécies de parasitos: *Ascaris suum*, *Oesophagostomum* spp., *Trichuris suis* e *Strongyloides ransomi*.

Os experimentos foram conduzidos na Estação para Pesquisa Parasitológica W.O. Neitz, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, RJ, onde os animais foram alojados em batas de alvenaria com piso de concreto, constando de parte coberta e solário, e equipadas com comedouros e bebedouros de alvenaria.

No experimento I, 40 suínos mestiços, com peso médio de 14 kg (7,5 kg a 20,5 kg), foram distribuídos de acordo com os resultados de exames de fezes previamente efetuados, que foram submetidos a quatro tratamentos cada com 10 animais.

Os animais do tratamento 1 foram mantidos como controle e receberam apenas ração basal. Aos animais do tratamento 2, o oxibendazole (metil-5N-propoxi-2-benzimidazole-carbomato) foi administrado individualmente na dose única de 15 mg/kg misturada a 300 gramas de ração. No tratamento 3, o anti-helmíntico foi adicionado à ração na proporção de 100 gramas por tonelada (100 ppm) e fornecido aos animais durante seis dias consecutivos. No tratamento 4, a droga foi adicionada na proporção de 15 gramas por to-

nelada de ração (15 ppm) e administrada durante 50 dias consecutivos.

A eficácia das medicações com oxibendazole foi acompanhada através da contagem do número de ovos por grama de fezes (opg) dos animais, antes, durante e após as medicações, utilizando-se a técnica McMaster, de GORDON e WHITLOCK (1939).

Os suínos dos tratamentos 2 e 3, quatro dias após o término da medicação foram sacrificados e necropsiados, e os do tratamento 4, ao completarem 50 dias do experimento. Os animais do tratamento-controle foram necropsiados juntamente com os dos tratamentos 2 e 3.

O trato gastrointestinal de cada suíno foi separado por compartimentos, aberto e lavado, após raspagem da mucosa. O conteúdo total do estômago, intestino delgado e intestino grosso foi fixado em formol de RAILLIET e HENRY; posteriormente, foi examinado, sendo os vermes coletados, identificados, contados e conservados em formol de RAILLIET e HENRY.

A identificação das espécies foi feita com base nas descrições morfológicas de TAFFS (1967) e SOULSBY (1968).

Para o cálculo da percentagem de eficácia, utilizou-se a seguinte equação:

$$\% \text{ eficácia} = (\text{total de helmintos-controle} - \text{total de helmintos medicados}) / (\text{total de helmintos-controle}) \times 100$$

### 3.2. RESULTADOS

No tratamento 1 (controle), do experimento I, oito animais foram positivos para *A. suum*, com as médias de 5,314 opg no dia zero e de 9.218 opg à necropsia (Tabela 1), ocasião em que foram recuperados 68 vermes adultos no intestino delgado (Tabela 2).

Entre os suínos medicados com dose única de 15 mg/kg de oxibendazole (tratamento 2), também oito animais-foram positivos com a média de 5.518 opg no dia zero, porém, negativos à necropsia (Tabela 1); três exem-

plares de *A. suum* foram encontrados mortos no estômago de um deles (Tabela 2).

No tratamento 3, em que foram ministradas doses de 100 ppm da droga durante seis dias consecutivos, a média foi de 4.493 opg no dia zero, com resultado negativo à necropsia (Tabela 1). No início deste experimento, nove animais estavam positivos e à necropsia não foram recuperados exemplares de *A. suum* (Tabela 2).

No tratamento 4, em que a droga foi ministrada na dose de 15 ppm durante 50 dias consecutivos, havia nove animais positivos no dia zero, com a média de 2.033 opg, e do 10º. dia do experimento até à necropsia não foram constatados animais positivos (Tabela 3). Formas jovens ou adultas de *A. suum* não foram encontradas (Tabela 2).

Portanto, o oxibendazole apresentou eficácia de 100% no controle de infecção natural por *A. suum* quando administrado através de mistura à ração nas doses de 15 mg/kg de peso corporal em dose única de 100 ppm durante seis dias consecutivos e de 15 ppm durante 50 dias consecutivos.

No tratamento 1 (controle), sete animais estavam positivos para *Oesophagostomum* spp., no início do experimento com a média de 640 opg e, na época da necropsia, essa média elevou-se para 830 opg (Tabela 1). À necropsia foram recuperados 25 exemplares (Tabela 2) desse parasito, sendo 25% de *O. quadrispinulatum* e 75% de *O. dentatum*.

No tratamento 2, em que os animais foram medicados com 15 mg/kg da droga, detectaram-se inicialmente sete suínos positivos com a média de 85 opg. Após a medicação, os exames de fezes, assim como o exame do conteúdo intestinal (Tabelas 1 e 2), foram negativos.

No tratamento 3, em que os animais receberam 100 ppm da droga durante seis dias, sete estavam positivos para *Oesophagostomum* spp., com média de 264 opg antes da medicação, tornando-se negativos nas amostras coletadas à necropsia. Não foram encontrados vermes nodulares no exame do conteúdo ao intestino grosso (Tabelas 1 e 2).



No tratamento 4, em que os animais foram tratados com oxibendazole na concentração de 15 ppm por 50 dias, o número de positivos, entre os sete inicialmente infectados, foi decrescendo gradativamente até o 15º dia, quando apenas um animal apresentava ovos nas fezes, e as amostras examinadas a partir do 20º dia até a necropsia estavam negativas. À necropsia, também não foram recuperados helmintos (Tabelas 2 e 3).

A eficácia do oxibendazole foi também de 100% na remoção das formas adultas de *O. dentatum* e *O. quadrispinulatum* nas doses de 15 mg/kg em dose única de 100 ppm durante seis dias e de 15 ppm durante 50 dias.

As médias das contagens de ovos de *T. suis* por grama de fezes no tratamento 1 (controle), foram de 130 e 150 ovos, no dia zero e à necropsia (Tabela 1), respectivamente, tendo sido encontrados, no conteúdo intestinal de oito animais positivos, 51 exemplares de *T. suis* (Tabela 2).

No tratamento 2, com oxibendazole a 15 mg/kg, foram identificados, anteriormente à medicação, oito animais positivos, com a média de 612 opg. Por ocasião da necropsia, quatro animais estavam ainda positivos, com média de 112 opg (Tabela 1), tendo sido recuperados 13 exemplares de *T. suis* do intestino grosso (Tabela 2).

No tratamento 3, com oxibendazole na concentração de 100 ppm, durante seis dias, foram encontrados ovos de *T. suis* nas fezes de seis suínos, antes da medicação, com média de 187 opg. À necropsia, não foram encontrados ovos nas fezes nem vermes ao exame do conteúdo intestinal (Tabelas 1 e 2).

O tratamento 4, em que o oxibendazole foi adicionado à ração diária na concentração de 15 ppm por 50 dias consecutivos, apresentava, inicialmente, nove animais positivos, com a média de 312 opg. Por ocasião da necropsia, constatou-se redução para 50 opg, com apenas um animal positivo (Tabela 3), no qual foram encontrados 10 exemplares de *T. suis* (Tabela 2).

A eficácia do oxibendazole na eliminação de infecções naturais por *T. suis* foi a seguinte: para 15 mg/kg em dose única, 74,5% pra 100

ppm por seis dias, 100%; e para 15 ppm por 50 dias, 80,4%.

A atividade anti-helmíntica do oxibendazole em relação a *S. ransomi* foi avaliada apenas através de observações sobre contagem de ovos por grama de fezes.

No tratamento 1 (controle), havia quatro animais positivos no dia zero, com a média de 2.400 opg, estando à necropsia com a média de 3.317 opg.

No tratamento 2, com oxibendazole a 15 mg/kg, havia quatro animais positivos com a média de 5.025 opg. As amostras de fezes coletadas no dia da necropsia foram todas negativas.

Cinco dos 10 animais medicados com 100 ppm da droga estavam positivos para *S. ransomi*, com média de 1.340 opg no início do tratamento 3, tornando-se todos negativos à época da necropsia (Tabela 1).

A contagem de ovos, no início do tratamento 4, com ração adicionada de 15 ppm da droga, era de 250 opg, tendo o número de ovos caído para zero no 35º. dia após o início da medicação, permanecendo a contagem negativa até à necropsia (Tabela 3).

Todas as dosagens de oxibendazole empregadas suprimiram a eliminação de ovos de *Strongyloides* sp. nas fezes.

Tabela 1. Resultados da contagem de ovos por grama de fezes em suínos não medicados e medicados com oxi-  
bendazole antes da medicação e na necrópsia (experimento I)

Helminto	Tratamento <sup>a</sup> 1 (controle)		Tratamento 2 (15 mg/kg)		Tratamento 3 (100 ppm x 6 dias)	
<u>Ascaris suum</u>						
Limites	0-20.000	(0-21.300) <sup>b</sup>	0-16.700	(0)	0-23.250	(0)
Média	5.314	(9.218)	4.518	(0)	4.493	(0)
N.º de animais positivos	8	(8)	8	(0)	9	(0)
<u>Oesophagostomum spp.</u>						
Limites	0-450	(0-550)	0-150	(0)	0-600	(0)
Média	640	(830)	85	(0)	264	(0)
N.º de animais positivos	7	(7)	7	(0)	7	(0)
<u>Trichuris suis</u>						
Limites	0-300	(0-250)	0-1.250	(0-200)	0-250	(0)
Média	130	(150)	612	112	187	(0)
N.º de animais positivos	8	(8)	8	(4)	6	(0)
<u>Strongyloides ransomi</u>						
Limites	0-6.000	(0-5.100)	0-10.150	(0)	0-4.900	(0)
Média	2.400	(3.317)	5.025	(0)	1.340	(0)
N.º de animais positivos	4	(4)	4	(0)	5	(0)

a Cada tratamento teve total de dez animais.

b Os números colocados entre parênteses referem-se aos resultados da necropsia.

Tabela 2. Eficácia do oxibendazole contra nematóides gastrintestinais de suínos: resultado da necrópsia (experimento I)

Helminto	Tratamento <sup>a</sup> 1 (controle)	Tratamento 2 (15 mg/kg)	Tratamento 3 (100 ppm x 6 dias)	Tratamento 4 (15 ppm x 50 dias)
<u>Ascaris suum</u>				
Limites	0 - 23	0	0	0
N.º total de vermes	68	0 <sup>b</sup>	0	0
% eficácia <sup>c</sup>	-	100%	100%	100%
N.º de animais positivos	8	0	0	0
<u>Oesophagostomum spp.</u>				
Limites	0 - 10	0	0	0
N.º total	25	0	0	0
% eficácia	-	100%	100%	100%
N.º de animais positivos	7	0	0	0
<u>Trichuris suis</u>				
Limites	0 - 16	0 - 5	0	0 - 10
N.º total de vermes	51	13	0	10
% eficácia	-	74,5%	100%	80,4%
N.º de animais positivos	8	4	0	1

a Cada tratamento teve total de dez animais.

b Três exemplares mortos foram encontrados no estômago de um animal

c Eficácia =  $(N.º \text{ total de vermes do controle} - n.º \text{ total de vermes do medicado}) / (n.º \text{ total de vermes do controle}) \times 100$

Tabela 3. Resultados da contagem dos ovos por grama de fezes de suínos medicados com oxibendazole a 15 ppm x 50 dias (tratamento 4, experimento I)

Helminto	Dias pós-tratamento									
	0	10	15	20	25	30	35	40	45	50
<u>Ascaris suum</u>	2.033	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>Oesophagostomum</u> spp.	150	75	50	0	0	0	0	0	0	0
<u>Trichuris suis</u>	312	1.075	1.300	375	750	600	250	160	0	50
<u>Strongyloides</u> <u>ransomi</u>	250	50	50	50	60	100	0	0	0	0

#### 4. EFEITO OVICIDA DO OXIBENDAZOLE SOBRE OVOS DE *Ascaris suum*

##### 4.1. MATERIAL E MÉTODOS

Suínos naturalmente parasitados por *A. suum* foram previamente selecionados para avaliação do efeito ovicida do oxibendazole, quando usado continuamente na ração, em concentração de 15 ppm.

Esse efeito da droga foi avaliado, no experimento II, através do estágio de desenvolvimento dos ovos e das alterações neles determinadas pela droga, após serem os animais alimentados com ração medicada.

Foram utilizados cinco animais mestiços, procedentes do Município de Itaguaí, RJ, com peso médio de 12,5 kg, todos naturalmente parasitados por *A. suum*.

Os animais receberam ração medicada com oxibendazole na proporção de 15 gramas por tonelada de ração (15 ppm), do dia zero até o final do experimento (dia cinco).

Amostras de fezes foram coletadas individualmente, diretamente da ampola retal, do dia zero ao quinto dia; com essas amostras processaram-se exames de fezes, pela técnica McMASTER, de GORDON e WHITLOCK (1939), e coprocultura, pela técnica de ROBERTS e O'SULLIVAN (1950). As culturas foram mantidas em câmara climatizada, na temperatura de  $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa entre 70 e 80%, pelo período de 50 dias.

A avaliação do efeito ovicida foi obtida através de observação das condições de desenvolvimento de 100 ovos, da cultura de cada animal do dia zero (controle) ao quinto dia.

#### 4.2. RESULTADOS

Os resultados relativos à contagem de ovos por grama de fezes e ao estágio de desenvolvimento dos ovos no experimento II estão, respectivamente, nas Tabelas 4 e 5.

No início do experimento, a contagem média foi de 3.325 opg de *A. suum* e a taxa de ovos larvados foi de 92%, de ovos com células, 3%, e de ovos degenerados, 5%. A contagem decresceu para 615 opg no segundo dia, ficando as percentagens em 41, 12 e 47% para ovos com larvas, com células e degenerados, respectivamente. No quinto dia, a média foi de 150 opg, e as percentagens de ovos nas culturas foram de 3, 6 e 91% para ovos larvados, com células e degenerados, respectivamente. Sendo portanto de 96,7% a redução do número de ovos larvados de *A. suum*, após 5 dias de medicação com oxibendazole.

Tabela 4. Variação do opg para *A. suum* durante a medicação com oxibendazole a 15 ppm (experimento II)

Dia experimento	opg $\bar{x}$
0	3.325
1	1.362
2	615
3	833
4	1.500
5	150



Tabela 5. Estado de desenvolvimento dos ovos de *A. suum* durante a medicação dos animais com oxibendazole (experimento II), em percentagem (%)

Dia experimento	Ovos com larvas	Ovos com células	Ovos degenerados
0	92	3	5
1	71	2	27
2	41	12	47
3	38	5	57
4	23	5	72
5	3	6	91

## 5. EFEITO PROFILÁTICO DO OXIBENDAZOLE NO ESTABELECIMENTO DE VERMINOSE EM SUÍNOS

### 5.1. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento III foi realizado em três etapas, com o propósito de verificar a eficiência do oxibendazole, quando administrado na ração, na dose de 15 ppm, por período de 60 dias.

Utilizaram-se, para essa avaliação, animais na fase de crescimento e na fase de terminação. Também, para cada etapa, adotou-se um esquema de desafio com formas infectantes de *Oesophagostomum* spp., *A. suum* ou *T. suis*.

Foram utilizados 18 suínos, sendo 12 nas etapas 1 e 2, com peso médio inicial de 20 kg, e seis na etapa 3, com peso médio inicial de 70 kg. Esses suínos haviam sido criados na própria Estação para Pesquisa Parasitológica W.O. Neitz, sendo mestiços das raças Landrace, Large White e Duroc.

Todos os animais das etapas 1 e 3 receberam dose única de parabendazole<sup>1</sup>, 10 dias antes de iniciarem ingestão da ração medicada. Os animais da etapa 2 não foram medicados previamente, por não ter sido neles constatada infecção natural.

Cada etapa experimental constou do tratamento de três animais que começaram a receber ração medicada com oxibendazole a 15 ppm, cinco dias antes do início da infecção e continuaram a recebê-la até 60 dias após

<sup>1</sup>Helmatac, Laboratórios SMITH KLINE - ENILA LTDA, Rio de Janeiro.

(tratamento medicado), enquanto outros três animais recebiam ração equivalente sem adição de oxibendazole (controle).

Os suínos da etapa 1 foram infectados por via oral, com dose única de 3.000 larvas infectantes de *Oesophagostomum* spp. e 300 ovos larvados de *A. suum*.

A infecção dos animais da etapa 2 foi parcelada em 10 dias, sendo 300 larvas infectantes de *Oesophagostomum* spp. por dia (total de 3.000) e 200 ovos larvados de *T. suis* por dia (total de 2.000 ovos).

Na etapa 3 foi usado inóculo único, individual e oral de 15.000 larvas infectantes de *Oesophagostomum* spp. e 100 ovos larvados de *A. suum*.

Amostras de fezes de todos os animais foram coletados diretamente da ampola retal para determinação do número de ovos pela técnica McMASTER, de GORDON e WHITLOCK (1939), cinco dias antes do início da infecção, no dia zero e a cada 10 dias até à necropsia.

No final do experimento, os animais foram sacrificados e necropsiados, e o trato intestinal foi processado para recuperação dos parasitos, conforme descrito anteriormente,

## 5.2. RESULTADOS

Nos animais da etapa 1, do experimento III, os exames de fezes realizados cinco dias antes e 10 após a infecção tiveram resultados negativos. Ovos de *Oesophagostomum* spp. apareceram nas fezes de um animal do tratamento-controle no 20°. dia pós-infecção com média de 66 opg, a partir do 30°. dia pós-infecção os 3 animais desse tratamento eliminaram ovos nas fezes, e o ápice de eliminação ocorreu na necropsia com a média de 2.966 opg. Ovos de *A. suum* foram eliminados com as fezes no 50°. dia pós-infecção, com a média de 50 opg. Na necropsia ocorreu o ápice de eliminação com um animal positivo e a média de 733 opg. No tratamento medicado, os exames de fezes, realizados do quinto dia antes ao 60°. dia após a infec-

ção, foram negativos para ambas as espécies de helmintos. Os resultados referentes à contagem de ovos encontram-se na Tabela 6.

Dos três animais do tratamento-controle foram recuperados 1.739 exemplares de *Oesophagostomum* spp., sendo 78% de *O. dentatum* e 22% de *O. quadrispinulatum*. Do intestino delgado foram recuperados quatro exemplares de *A. suum*. Nos animais do tratamento medicado não foram encontrados helmintos. Os resultados da contagem dos vermes encontrados no tubo digestivo, quando da necropsia, estão na Tabela 7.

Os exames de fezes dos animais, realizados cinco dias antes do início e no dia zero da etapa 2, foram negativos para ambos os tratamentos; no controle, 10 dias após o início da inoculação, em animal encontrava-se positivo para *T. suis* com média de 83 opg. Do 20º. dia até a necropsia três animais estavam positivos para *T. suis*, sendo o ápice de eliminação na necropsia com a média de 1.433 opg. No 30º dia dois estavam positivos para *Oesophagostomum* spp. com média de 333 opg. Do 40º ao 60º dia três animais estavam positivos, o ápice ocorreu no 50º. dia com média de 533 opg, na necropsia a média foi de 266 opg. Os animais do tratamento medicado não eliminaram ovos de *Oesophagostomum* spp. nas fezes, durante todo o experimento; ovos de *T. suis* foram diagnosticados nas fezes de três animais do tratamento medicado no 10. dia pós-infecção com média de 200 opg. No 20º. dia ocorreu o ápice de eliminação com 250 opg, também com três animais positivos. Nas fezes de um animal no 30º. e no 40º. dias após a infecção, com média de 16 opg, sendo negativo os resultados dos demais exames.

À necropsia não foram recuperados vermes do raspado nem do conteúdo intestinal dos animais do tratamento medicado. No tratamento-controle foram recuperados 1.165 exemplares de *T. suis* e 1.182 de *Oesophagostomum* spp., sendo 71% de *O. dentatum* e 29% de *O. quadrispinulatum*. Os dados relativos à contagem de ovos e à recuperação de helmintos estão relacionados, respectivamente, nas Tabelas 8 e 9.

Na etapa 3, os exames de fezes foram negativos para os animais

controles até ao 20°. dia, no 30° dia ocorreu o ápice de eliminação de ovos nas fezes com a média de 300 opg e apenas um animal eliminou ovos de *Oesophagostomum* spp.; aos 60 dias após a infecção, todos os animais estavam positivos para esse nematóide e a média foi de 216 opg. Ovos de *A. suum* apareceram nas fezes de um animal no 60°. dia com média de 50 opg. Os animais medicados não eliminaram ovos nas fezes durante o experimento.

Nos animais-controle, foram coletados nove exemplares de *A. suum* e 6.030 exemplares de *Oesophagostomum* spp., sendo 88% de *O. dentatum* e 12% de *O. quadrispinulatum*. Nos animais medicados, não foram encontrados vermes no conteúdo nem no raspado da mucosa intestinal. Os resultados relativos à contagem de ovos e à recuperação de vermes estão relacionados nas Tabelas 10 e 11, respectivamente.

Tabela 6. Resultados da contagem de ovos por grama de fezes de suínos não medicados e medicados com oxi-bendazole a 15 ppm x 60 dias (experimento III, etapa 1)

Tratamento <sup>a</sup>	Helminto	5.º dia pré-in- fecção	Dia tratamento							
			0	10	20	30	40	50	60	
Medicado	<u>Oesophagostomum</u> spp.									
	Limites	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N.º animais positivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<u>Ascaris suum</u>									
	Limites	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N.º animais positivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controle	<u>Oesophagostomum</u> spp.									
	Limites			0-200	0-600	100-1.750	450-2.000	950-4.800		
	Média	0	0	66	383	733	1.016	2.966		
	N.º animais positivos	0	0	1	2	3	3	3		
	<u>Ascaris suum</u>									
	Limites	0	0	0	0	0	0-150	0-2.200		
	Média	0	0	0	0	0	50	733		
	N.º animais positivos	0	0	0	0	0	1	1		

a Cada tratamento teve total de três animais.

Tabela 7. Eficiência do oxibendazole a 15 ppm x 60 dias na profilaxia da verminose suína (experimento III, etapa I)

Helminto	Tratamento <sup>a</sup>	
	controle	medicado
<u>Oesophagostomum</u> spp.		
Limites	212 - 856	0
Média	579	0
N. <sup>o</sup> total de vermes	1.739	0
N. <sup>o</sup> animais positivos	3	0
% eficiência	-	100%
<u>A. suum</u>		
Limites	0 - 4	0
Média	1,3	0
N. <sup>o</sup> total de vermes	4	0
N. <sup>o</sup> animais positivos	1	0
% eficiência	-	100%

Tabela 8. Resultados da contagem de ovos por grama de fezes de suínos não medicados e medicados com oxi-bendazole a 15 ppm x 60 dias (experimento III, etapa 2)

Tratamento <sup>a</sup>	Helminto	5. <sup>o</sup> dia pré-infecção	Dia tratamento							
			0	10	20	30	40	50	60	
Medicado	<u>Oesophagostomum</u> spp.									
	Limites	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Média	0	0	0	0	0	0	0	0	
	N. <sup>o</sup> animais positivos	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<u>T. suis</u>									
	Limites	0	0	50-450	100-550	0-50	0-50	0	0	
	Média	0	0	200	250	16	16	0	0	
	N. <sup>o</sup> animais positivos	0	0	3	3	1	1	0	0	
	Controle	<u>Oesophagostomum</u> spp.								
		Limites	0	0	0	0	0-750	50-1.250	50-950	100-600
Média		0	0	0	0	333	466	533	266	
N. <sup>o</sup> animais positivos		0	0	0	0	2	3	3	3	
<u>T. suis</u>										
Limites		0	0	0-25	50-450	50-100	100-400	650-2.100	300-2.050	
Média		0	0	83	283	133	200	1.400	1.433	
N. <sup>o</sup> animais positivos		0	0	1	3	3	3	3	3	

a Cada tratamento teve total de três animais.



Tabela 9. Eficiência do oxibendazole a 15 ppm x 60 dias na profilaxia da verminose suína (experimento III, etapa 2)

Helminto	Tratamento <sup>a</sup>	
	controle	medicado
<u>Oesophagostomum spp.</u>		
Limites	250 - 493	0
Média	394	0
N. <sup>o</sup> total de vermes	1.182	0
N. <sup>o</sup> animais positivos	3	0
% eficiência	-	100%
<u>T. suis</u>		
Limites	349 - 417	0
Média	388	0
N. <sup>o</sup> total de vermes	1.165	0
N. <sup>o</sup> animais positivos	3	0
% eficiência	-	100%

a Cada tratamento teve total de três animais

Tabela 10. Resultados da contagem de ovos por grama de fezes de suínos não medicados e medicados com oxi-bendazole a 15 ppm x 60 dias (experimento III, etapa 3)

Tratamento <sup>a</sup>	Helminto	5. <sup>o</sup> dia pré-infecção	Dia tratamento						
			0	10	20	30	40	50	60
Medicado	<u>Oesophagostomum</u> spp.								
	Limites	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média	0	0	0	0	0	0	0	0
	N. <sup>o</sup> animais positivos	0	0	0	0	0	0	0	0
	<u>Ascaris suum</u>								
	Limites	0	0	0	0	0	0	0	0
Controle	<u>Oesophagostomum</u> spp.								
	Limites	0	0	0	0-900	0-150	0-500	50-450	
	Média	0	0	0	300	50	166	216	
	N. <sup>o</sup> animais positivos	0	0	0	1	1	1	3	
	<u>Ascaris suum</u>								
	Limites	0	0	0	0	0	0	0-150	
Média	0	0	0	0	0	0	50		
N. <sup>o</sup> animais positivos	0	0	0	0	0	0	1		

a Cada tratamento teve total de três animais.

Tabela 11. Eficiência do oxibendazole a 15 ppm x 60 dias na profilaxia da verminose suína (experimento III, etapa 3)

Helminto	Tratamento <sup>a</sup>	
	controle	medicado
<u>Oesophagostomum spp.</u>		
Limites	210 - 5.630	0
Média	2.010	0
N. <sup>o</sup> total de vermes	6.030	0
N. <sup>o</sup> animais positivos	3	0
% eficiência	-	100%
<u>A. suum</u>		
Limites	1 - 4	0
Média	3	0
N. <sup>o</sup> total de vermes	9	0
N. <sup>o</sup> animais positivos	3	0
% eficiência	-	100%

a Cada tratamento teve total de três animais

## 6. AVALIAÇÃO DO OXIBENDAZOLE A 15 ppm EM SUÍNOS, DO DESMAME AO ABATE

### 6.1. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados na avaliação do oxibendazole a 15 ppm em suínos, do desmame ao abate, experimento IV, 48 suínos mestiços das raças Large White, Landrace e Duroc, os quais foram divididos em dois tratamentos, cada um com seis repetições; cada repetição foi formada por quatro leitões irmãos dois a dois, com seus respectivos irmãos integrando a repetição no outro tratamento, isto é, os animais da repetição A-1 tiveram seus respectivos irmãos na repetição B-1, os da A-2, na B-2, e assim sucessivamente.

Os animais entraram em experimento imediatamente após o desmame, sendo todos machos, castrados, com diferença máxima de idade de sete dias e provenientes de uma mesma criação localizada no Município de Itaguaí, RJ.

Os animais do tratamento medicado (A) receberam, do desmame ao abate, ração comercial adicionada de oxibendazole na proporção de 15 gramas da droga por tonelada de ração, e os do tratamento-controle (B), ração equivalente sem a droga. Todos os animais foram desafiados individualmente com 200 formas infectantes de *A. suum*, 200 de *T. suis* e 200 de *Oesophagostomum* spp., por dia, durante 10 dias consecutivos, a partir do dia zero do experimento. Um segundo desafio foi realizado com 200 formas infectantes de *A. suum* e 200 de *Oesophagostomum* spp., também por dia e durante 10 dias consecutivos, com início 60 dias após o término do primeiro.

O ganho diário de peso e a conversão alimentar de cada fase foram obtidos por repetição, através do controle do ganho de peso, do consumo de ração e do tempo gasto para atingir cada fase. A fase inicial estendeu-se do desmame aos 25-30 kg de peso corporal; a fase de crescimento, até aos 60-65 kg e a terminação, até ao abate aos 90-100 kg.

Na análise estatística do ganho médio diário de peso e da conversão alimentar, utilizou-se o teste F de Snedecor, empregando-se os dados acumulados de consumo de ração, ganho de peso e tempo em dias. A análise econômica foi realizada com a média de preços do mercado do Estado do Rio Grando do Sul, da 1ª. quinzena do mês de outubro de 1985.

A determinação da eficiência da droga foi obtida pelo acompanhamento da contagem de ovos por grama de fezes no dia zero, no 28º. dia e, a partir de então, a cada 14 dias, até ao abate, e através da contagem de parasitos recuperados na necropsia.

No tratamento medicado, na repetição A-2, morreu um animal no 5º. dia, e na repetição A-5, morreu outro no 11º. dia; como o consumo de ração era controlado diariamente, foi possível efetuar a correção do consumo, ficando esse tratamento com 22 dos 24 animais iniciais.

## 6.2. RESULTADOS

No experimento IV ovos de *Oesophagostomum* spp. foram pela primeira vez detectados nas fezes de três animais do tratamento-controle, no 28º. dia após o início do primeiro desafio, com a média de 12 opg, e os ápices de eliminação de ovos verificaram-se no 84º e no 98º dias, com 3.958 e 3.104 opg, respectivamente; no 84º observou-se, também, o maior número de animais positivos, 12 no total. A necropsia, a média dessa espécie foi de 52 opg, com apenas nove animais a eliminarem ovos nas fezes. Os animais do tratamento medicado não eliminaram ovos desse helminto nas fezes.

Ovos de *T. suis* foram pela primeira vez detectados nas fezes dos

animais do tratamento-controle no 42°. dia, com 10 animais positivos e média de 29 opg. O ápice de eliminação de ovos ocorreu no 55° dia, com média de 1.035 opg e 22 animais positivos. Na necropsia, oito animais estavam eliminando ovos nas fezes, com a média de 190 opg. No tratamento medicado, ovos foram detectados pela primeira vez no 42°. dia, nas fezes de quatro animais, com media de 16 opg; o ápice, ocorreu, como no tratamento-controle, no 55°. dia, com 10 animais positivos e média de 316 opg. À necropsia, apenas um animal permanecia positivo, com média de 2 opg.

Nas fezes dos animais do tratamento medicado não foram detectados ovos de *A. suum*. No tratamento-controle, ovos dessa espécie foram encontrados nas fezes de seis animais, com a média de 58 opg no 55°. dia após o desafio. Oito animais, número máximo de positivos, eliminaram ovos nas fezes no 98°. dia. No 112°. dia ocorreu a média de 202 opg, que foi a mais alta. À necropsia, havia três animais positivos, com média de 35 opg.

Na necropsia, foram recuperados, do intestino grosso de 11 animais do tratamento-controle, 2.982 exemplares de *T. suis*, com o máximo de 1004 vermes recuperados por animal. De três animais do tratamento medicado, foram recuperados 11 helmintos, com o máximo de cinco exemplares por animal. A droga não se revelou capaz de prevenir o estabelecimento de infestação de formas adultas de *T. suis*, mas esta foi menos acentuada, como comprova o menor número, à necropsia, de animais positivos, de ovos eliminados e de vermes recuperados.

Ainda do intestino grosso de animais do tratamento-controle, foram recuperados 32.562 exemplares de *Oesophagostomum* spp., sendo 86% de *O. dentatum* e 14% de *O. quadrispinulatum*; o número de animais positivos atingiu a 23 e o de exemplares por animal, a 2.942. Nos animais do tratamento medicado não foi encontrada essa espécie de verme. A eficiência do produto diante desse helminto foi de 100%.

De 11 animais do tratamento-controle foram recuperados, no intestino delgado, 67 exemplares de *A. suum*, com o máximo de 16 exemplares

por animal. No tratamento medicado não foram encontrados vermes. A eficiência do produto foi de 100%.

Os resultados relativos à conta, em de ovos e aos helmintos recuperados na necropsia estão listados, respectivamente, nas Tabelas 12 e 13.

Na fase inicial, o ganho médio de peso diário foi melhor no tratamento medicado com diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) sobre o outro tratamento. A conversão alimentar do tratamento medicado foi ligeiramente melhor, mas, sem diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ).

Na fase de crescimento, o ganho médio diário de peso, assim como a conversão alimentar, apresentaram diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre tratamentos.

Os animais do tratamento medicado, na fase de terminação, tiveram melhor ganho diário de peso e melhor conversão alimentar em relação aos animais do tratamento-controle, com diferença significativa entre os tratamentos ( $P \leq 0,05$ ).

Os animais do tratamento medicado levaram em média 118,6 dias para atingir o peso de abate, enquanto os do controle só vieram a atingir peso equivalente com 133,2 dias, em média; portanto, os animais do tratamento-controle necessitaram de 14,6 dias a mais para atingir o peso de mercado.

Os resultados do consumo de ração, conversão alimentar, ganho médio de peso, tempo em dias e peso médio de cada fase, com os dados acumulativos, estão listados na Tabela 14.

As análises de custo-benefício revelaram que, em média, um suíno terminado, quando medicado com oxibendazole do desmame ao abate, custou Cr\$449.078 e rendeu bruto Cr\$477.625, tendo, portanto, rendido Cr\$28.547 líquido. Um suíno terminado, não medicado, em média, custou Cr\$493.696 e rendeu Cr\$486.094, dando: prejuízo líquido de Cr\$7.602. O benefício foi de Cr\$36.149 por animal medicado em relação ao não medicado. Os resultados relativos à análise de custo-benefícios estão na Tabela 15.

Tabela 12. Resultados da contagem de ovos por grama de fezes de suínos não medicados e medicados com oxicendazole a 15 ppm, do desmame ao abate (experimento IV)

Tratamento <sup>a</sup>	Helminto	0	28	42	55	70	84	98	112	126	140	Negrop-sia	
Medicado	<u>Trichuris suis</u>												
	Limites	0	0	0-100	0-2.150	0-4.350	0-150	0-50	0-250	- <sup>b</sup>	- <sup>b</sup>	0-50	
	Média	0	0	16	316	209	9	7	16	-	-	2	
	N.º animais positivos	0	0	4	10	4	2	3	2	-	-	1	
	<u>Ascaris suum</u>												
	Limites	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
	Média	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
	N.º animais positivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
	<u>Oesophagostomum spp.</u>												
	Limites	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
	Média	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
	N.º animais positivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0
Controle	<u>Trichuris suis</u>												
	Limites	0	0	0-200	0-7.400	0-4.950	0-2.000	0-1.700	0-3.800	0-2.500 <sup>c</sup>	0-750 <sup>d</sup>	0-2.050	
	Média	0	0	29	1.035	492	214	170	423	260	117	190	
	N.º animais positivos	0	0	10	22	15	11	8	8	5	3	8	
	<u>Ascaris suum</u>												
	Limites	0	0	0	0-850	0-1.150	0-1.550	0-1.350	0-3.500	0-900	0-250	0-750	
	Média	0	0	0	58	102	83	144	202	100	29	35	
	N.º animais positivos	0	0	0	6	7	4	8	6	5	3	3	
	<u>Oesophagostomum spp.</u>												
	Limites	0	0-200	0-300	0-1.450	0-650	0-35.000	0-70.000	0-100	0-1.000	0-150	0-650	
	Média	0	12	50	148	104	3.958	3.104	19	142	21	52	
	N.º animais positivos	0	3	6	9	9	12	7	7	8	3	9	

- a Cada tratamento teve total de 24 animais  
b Todos os animais já haviam sido abatidos.  
c Quatro animais já haviam sido abatidos.  
d Doze animais já haviam sido abatidos.



Tabela 13. Eficiência do oxibendazole a 15 ppm, do desmame ao abate, na profilaxia da verminose suína (experimento IV)

Helminto	Tratamento <sup>a</sup>	
	controle	medicado
<u>Trichuris suis</u>		
Limites	0 - 1.004	0 - 5
Média	124	0,5
N.º total de vermes	2.982	11
N.º animais positivos	11	3
% eficiência	-	99,6%
<u>Ascaris suum</u>		
Limites	0 - 16	0
Média	2,8	0
N.º total de vermes	67	0
N.º animais positivos	11	0
% eficiência	-	100%
<u>Oesophagostomum spp.</u>		
Limites	0 - 2.942	0
Média	1.357	0
N.º total de vermes	32.562	0
N.º animais positivos	23	0
% eficiência	-	100%

a Cada experimento teve total de 24 animais

Tabela 14. Desempenho de suínos não medicados e medicados com oxibendazole a 15 ppm, do desmame ao abate (experimento IV)

	Tratamento	
	medicado	controle
	Fase inicial	
Média peso inicial (kg)	9,886	10,217
Média peso final (kg)	28,056	27,521
Dias (média)	40,5	42,8
Ganho médio de peso (kg)	0,448*	0,407*
Consumo ração (kg)	47,308	45,529
Conversão alimentar	2,615	2,628
	Fase crescimento	
Peso final (kg)	55,412	52,209
Dias (média)	73,0	78,0
Ganho médio diário de peso (kg)	0,624*	0,542*
Consumo ração (kg)	118,788	126,988
Conversão alimentar	2,613*	3,024*
	Fase terminação	
Peso final (kg)	90,631	92,238
Dias (média)	118,6	133,2
Ganho médio diário de peso (kg)	0,683*	0,621*
Consumo ração (kg)	261,386	295,104
Conversão alimentar	3,236*	3,598*

\* Diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ), pelo teste F de Snedecor.

Tabela 15. Análise sobre custo e benefício do uso de oxibendazole a 15 ppm em suínos, do desmame ao abate (experimento IV)

	Cr\$ kg	Medicado		Controle	
		Média Peso kg	Cr\$	Média Peso kg	Cr\$
Ração inicial	1.704	47,308	80.613	45,529	77.581
Ração crescimento	1.405	71,480	100.429	81,459	114.450
Ração crescimento	1.346	142,598	191.937	168,116	226.284
Leitão	7.378	9,886	72.939	10,217	75.381
Oxibendazole (OBZ)	806.000	0,003921	3.160	-	-
Custo total	-	-	449.078	-	493.696
Terminado	5.270	90,631	477.625	92,238	486.094
Lucro líquido			28.547		- 7.602
Benefício OBZ animal			36.149		

## 7. DISCUSSÃO

O oxibendazole, administrado a suínos parasitados, na dose única de 15 mg/kg de peso corporal, teve eficácia de 100% na eliminação de *A. suum*, *O. dentatum* e *O. quadrispinulatum*, e de 74,5% na eliminação de *T. suis*.

PECHEUR (1983) avaliou a droga na dose de 15 mg/kg e obteve eficácia de 92% e 100%, respectivamente, sobre formas jovens e adultas de *A. suum*, e de 79,2 a 100%, sobre formas jovens e adultas de *Oesophagostomum* spp., também respectivamente.

A droga, na dose de 15 mg/kg, teve eficácia de 80 a 99% na eliminação de *Trichuris* spp. de bovinos, segundo THEODORIDES et alii (1976) e WILLIAMS et alii (1978), superior àquela obtida neste trabalho sobre *T. suis*, com doses idênticas.

Com base na contagem de ovos, a eficácia foi de 100% contra *S. ransomi*, enquanto THEODORIDES et alii (1976), utilizando doses de 5, 7,5 e 10 mg/kg, contra *Strongyloides papillosus* em bovinos, obtiveram eficácia de 95, 93 e 97%, respectivamente.

A adição da droga à ração, na concentração de 100 ppm, durante seis dias, teve eficácia de 100% sobre *A. suum*, *Oesophagostomum* spp., *T. suis* e *S. ransomi*. Resultados semelhantes foram obtidos por PECHEUR (1983) sobre formas adultas e jovens de *A. suum* e adultas de *Oesophagostomum* spp.; sobre larvas de quarto estágio deste último helminto, a eficácia obtida

por esse autor foi somente de 66,7%, na dose de 40 ppm durante 10 dias.

Outras drogas têm sido avaliadas no tratamento da verminose suína, como o mebendazole, que o foi em animais infectados com *A. suum*, *Oesophagostomum* spp., *T. suis* e *S. ransomi* (NITZ, 1975). O fenbendazole teve sua eficácia avaliada por BATTE (1978), que utilizou dose única de 3 a 15 mg/kg sobre *A. suum* e *T. suis*, e doses múltiplas de 3 e 5 mg/kg, por três dias, sobre *A. suum* e *T. suis*.

O fenbendazole foi também avaliado por DUWEL et alii (1983), que o administraram na ração para suínos a 6,8 ppm por 15 dias consecutivos, no tratamento de *A. suum*, *Oesophagostomum* spp. e *T. suis*.

Na concentração de 15 gramas por tonelada métrica de ração (15 ppm), administrado por período de 50 dias, o oxibendazole demonstrou eficácia de 100% na eliminação de *A. suum*, *Oesophagostomum* spp. e 80,5% de eficácia contra *T. suis*.

A higromicina B demonstrou 93% de eficácia na remoção de *A. suum*, quando administrada nas doses de 13.227,80 unidades por kilograma de ração, em períodos de 21 dias consecutivos (KELLEY e OLSEN, 1960).

A eficácia da destomicina na concentração de 10 ppm por 60 dias foi avaliada por LIBERGE (1975), para *A. suum*, *Oesophagostomum* spp. e *T. suis*.

O efeito inibitório do oxibendazole a 15 ppm sobre o desenvolvimento embrionário dos ovos de *A. suum* foi observado a partir de 24 horas após os animais terem começado a consumir ração medicada, tendo atingido, no quinto dia, 91% de ovos com a embriogênese comprometida pela ação da droga.

EGERTON (1969) observou redução de 74 a 100% no desenvolvimento de larvas em ovos de *A. suum*, quando medicou suínos com thiabendazole, na ração a 10 e 100 ppm.

Alterações morfológicas determinadas pelo oxibendazole sobre os blastômeros assemelham-se àquelas determinadas pelo fenbendazole sobre ovos

de *Nematodirus helmitianus* (SAMIZADEH-YAZD e TODD, 1978).

FRIEDMAN e PLATZER (1980), após estudarem in vitro o efeito do fenbendazole e mebendazole sobre ovos de *A. suum*, concluíram que o efeito dos benzimidazóis sobre a embriogênese pode ser causado pela interferência dos fármacos na polimerização dos microtúbulos das células embrionárias.

O oxibendazole, a 15 ppm, por 60 dias consecutivos, foi 100% eficiente na prevenção do estabelecimento de *A. suum* adultos, quando os animais foram submetidos a várias formas de desafio; *O. dentatum* e *O. quadripinulatum* também não se estabeleceram em animais medicados com oxibendazole e submetidos a várias formas de desafio. Nos animais submetidos a desafio com 100 ovos de *T. suis*/dia, durante 10 dias consecutivos, a droga a 15 ppm por 60 dias não evitou o estabelecimento da infecção, mas, aos 50 dias de medicação, a eliminação dos vermes foi total. Os animais que receberam, do desmame ao abate, ração medicada a 15 ppm, tiveram, na necropsia, apesar de não ter sido evitado o estabelecimento, 99,6% menos vermes do que os animais do tratamento-controle, quando ambos os tratamentos foram submetidos ao desafio com 200 formas infectantes de *T. suis*/dia, por 10 dias consecutivos.

CONWAY e ARAKAWA (1969) constataram alto grau de proteção contra o estabelecimento de *A. suum*, quando utilizaram sais de pirantel, administrados fracionada e continuamente. EGERTON et alii (1970) relataram alta percentagem de eficiência do cambendazole contra a migração de *A. suum*; por sua vez, GUPTA ((1973) refere resultados ineficientes da droga na prevenção de migração de formas jovens de *A. suum*. A forma de administração da droga diferente entre EGERTON et alii (1970), que a administraram em baixa concentração (0,01 e 0,03% por 12 dias) e GUPTA (1973), que medicou por três dias com doses de 10,2 e 40 mg/kg. LIGNON et alii (1985) observaram que o oxibendazole foi eficiente 55,66% na eliminação de: formas de *A. suum* presentes nos pulmões, quando os animais foram desafiados com  $1,3 \times 10^4$  de ovos embrionados.

Em animais desafiados com *A. suum*, *Oesophagostomum* spp. e *T. suis*, o ganho médio diário de peso foi melhor, com diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) em todas as fases, quando comparados animais medicados com oxi-bendazole a 15 ppm e animais não medicados. A conversão alimentar foi melhor nas fases de crescimento e terminação, com diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) não havendo, na fase inicial, diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ).

STEWART et alii (1972) desafiaram, com *S. ransomi*, *A. suum* e *Oesophagostomum* spp., animais medicados com pirantel por 42 dias consecutivos e submetidos a dietas de baixa e alta concentração de proteína, e constataram que, nas dietas com baixa concentração protéica, não houve diferença significativa entre o tratamento medicado e o controle. Já com alta concentração protéica na dieta, houve diferença significativa favorável ao tratamento medicado. BAINES e LAKE (1983) observaram melhor desenvolvimento reprodutivo, ao medicarem as matrizes pré-parto com thiophanato; assim como DUWEL et alii (1983) constataram melhor ganho de peso em animais medicados com fenbendazole a 6,8 ppm por 15 dias consecutivos, misturado à ração.

Neste estudo, o período pré-patente de *Oesophagostomum* spp. foi menor, em duas semanas, do que o observado por HASS et alii (1972) para *O. dentatum* e em quatro semanas, do que o constatado por SPINDLER (1933) para *O. longicadum*.

Em um dos experimentos, o período pré-patente de *T. suis* foi aproximadamente igual ao observado por POWERS et alii (1960). Em outro experimento, esse período foi de somente 10 dias, mas os animais não receberam medicação prévia para eliminar possíveis formas em evolução. O período pré-patente observado para *A. suum* está próximo daqueles citados por SOULSBY (1968) e BATTE (1977).

Efeito tóxico e redução no consumo de ração não foram constatados durante a fase experimental nos animais medicados com oxi-bendazole.

## 8. CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa permitiram chegar às seguintes conclusões:

1) O oxibendazole foi 100% eficaz na remoção de *Ascaris suum*, *Oesophagostomum dentatum*, *O. quadrispinulatum* e *Strongyloides ransomi* e 74,5 a 100% na remoção de *Trichuris suis*, quando empregado nas doses de 15 mg/kg, 100 ppm/6 dias e 15 ppm/50 dias em suínos naturalmente parasitados;

2) a eficiência do oxibendazole, adicionado à ração na concentração de 15 ppm, alcançou 100% na prevenção do estabelecimento de *A. suum* e *Oesophagostomum* spp. adultos. O estabelecimento de *T. suis* foi muito menor no grupo medicado tanto quanto ao número de animais positivos quanto no que diz respeito à média das contagens de ovos por grama de fezes, bem como com relação à recuperação de helmintos adultos;

3) a droga interferiu no desenvolvimento embrionário dos ovos de *A. suum*, manifestando elevado poder ovicida;

4) o emprego do oxibendazole na ração, na concentração de 15ppm, do desmame até ao abate, teve diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) com relação ao ganho de peso e conversão alimentar. A análise do custo-benefício demonstrou vantagens econômicas de seu uso em suínos expostos a infecção por *A. suum*, *T. suis* e *Oesophagostomum* spp.



## 9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANDREWS, J.S. & JONES, D.J. Effect of worm parasites on the growth of and feed utilization by pig. *J. Parasitol.*, 34(supl):13-14, 1948.
- ANDREWS, J.S.; STEWART, T.B.; RICHARDSON, G.V. & McCORMICKS W.C. Internal parasites in pig in southern Georgia aquisition by suckling pigs raised on temporary as permanent pastures and grazed on permanent pasture after weaning. *J. Parasitol.*, 56:1210-1217, 1970.
- BAINES, D.M. & LAKE, P. A preliminary study of the effects of the anthelmintic thiophanate (nemafox) on the breeding performance of sows naturally infested with *Oesophagostomum* spp. *Anim. Prod.*, 36:217-222, 1983.
- BATTE, E.G. A review and update of swine parasite control. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 170:343-344, 1977.
- BATTE, E.G. Evaluation of fenbendazole as a swine anthelmintic. *Vet. Med. Small An. Clin.*, 37:1183-1186, 1978.
- BATTE, E.G.; McLAMB, R.D.; MUSE, K.E.; TALLY, S.D. & VESTAL, T.J. Pathophysiology of swine Trichuriasis. *Am. J. Vet. Res.*, 38:1075-1079, 1977.
- BECKER, H.N. & BRADLEY, R.E. Fenbendazole as a therapy for naturally acquired *Stephanurus dentatus* and gastrointestinal nematodes in feral swine. *Vet. Parasitol.*, 9:111-115, 1981.

- BEER, R.J.; SANSOM, B.F. & TAYLOR, P.J. Erythrocyte losses from pigs with experimental *Trichuris suis* infections measured with a wholebody counter. *J. Comp. Pathol.*, 84:331-346, 1974.
- CASTELINO, J.B ; HERBEET, J.V. & LEAN, I.J. The live-weight gain of growing pigs experimentally infected with massive doses of *Hyostromylus rubidus* (nematoda) larvae. *Br. Vet. J.*, 126:579-582, 1970.
- CONWAY, D.P. & ARAKAWA, A. Prophylactic efficacy pyrantel against *Ascaris suum* in swine. *Corn. vet.*, 59:605-610, 1969.
- CORWIN, R.M.; KENNEDY, J.A. & PRATT, S.E. Dose titration of oxfendazole against common nematodes of swine. *Am. J. Vet. Res.*, 40:297-298, 1979.
- CORRÊA, O. Contribuições ao estudo da Ascariose suína no Rio Grande do Sul. *Bol. Dr. Prod. Anim*, 13:15-22, 1956.
- COSTA, A.J.; GARCIA, W.; KNONKA, R. & PERICIN, D. Dietas protéicas no curso das nematodioses e no desenvolvimento ponderal de suínos. *Científica, especial*:89-96, 1979.
- COSTA, H.M.A. Alguns aspectos sobre helmintos parasitos de SUS DOMESTICUS LINNAEUS, 1958, procedentes do Estado da Bahia, Brasil. *Arq. Esc. Vet.*, 17:11-44, 1965.
- CROWLEY, J.W.; TODD, A.C.; BLISS, D.H. & KENNEDY, T.J. Efficacy of oxi-bendazole against adult and larval nematodes of cattle. *Am. J. Vet. Res.*, 37:1285-1286, 1976.
- DAVIDSON, I.B. & TAFFS, L.F. Gastro-intestinal parasites in pigs. *Vet. Rec.*, 77:403, 1965.
- DELATOUR, P.; LORGUE, G.; COURTOT, D. & LAPRAS, M. Tolérance embryonnaire de l'oxibendazole chez le rat et le mouton. *Rec. Méd. Vet.*, 152:467-470, 1976.

- DRUDGE, J.H.; LYONS, E.T.; TOLLIVER, S.C. & KUBIS, J.E. Critical tests and clinical trials on oxbendazole in horses with special referente to removal of *Pascaris equorum*. Am. J. Vet. Res., 40:758-761, 1979.
- DUWEL, D.; KIBSCH, R. & BOSSALLER, W. La desparasitación de gorrinos con panacur. *Libro Azul*, 20:671-675, 1983.
- EGERTON, J.B. The ovicidal and larvicidal effect of thiabendazole on various helminth species. Texas Rep. Biol. Med., 27(suppl.2):561-580, 1969.
- EGERTON, J.R.; DINETTA, J.; NEU, D.C.; WALTHER, R.J. & CAMPBELL, W.C. The efficacy of cambendazole against *Ascaris suum* and *Strongyloides ransomi* in swine. Res. Vet. Sci., 2:590-592, 1970.
- FERBER, M.T. & THOMAS, R.J. The effect of *Oesophagostomum quadrispinulatum* infection on reproductive performance in the sow. In: Proc. Inter. Pig. Vet Soc. Congr., Copenhagen, p. 204, 1980.
- FERGUSON, D.L. & DANIELSON, D.M. Field evaluation of parbendazole as an ascaricide in swine. Com. Vet., 60:655-668, 1970.
- FOBSUM, E.; NESHEIM, M.C. & CROMPTON, D.W.T. Nutricional aspects of *Ascaris* infection in young protein-defieient pigs. Parasitology, 83:497-512, 1981.
- FRANCIS, M. Estudo da helmintofauna de *Sus scrofa* L. 1958 no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, Tese Mestrado, UFRRJ, Itaguaí. Rio de Janeiro. 97p. 1978.
- FREITAS, M.G. Notas sobre a incidência de helmintos em suínos de Minas Gerais. Arq. Esc. Sup. Vet., 2:47-50, 1949.
- FREITAS, M.G. & COSTA, H.M.A. Lista de helmintos parasitos dos animais deméstico no Brasil. Arq. Esc. Vet. UFMG, 22:33-94, 1970.
- FRIEDMAN, P.A. & PLATZER, E.G. Interaction of a anthelmintic benzimidazoles with *Ascaris suum* ambryonic tubulin. Bioch. Physica Acta, 630:271-278, 1980.

- GEORGOULAKIS, I.E. A study of swine parasitism in Wisconsin. Tese Mestrado. University of Wisconsin-Madison, 132p., 1976.
- GITTER, M.; GIBSON, T.E.; KIDD, A.R.M. & DAVIES, G. Gastrointestinal parasites of sows. *Vet. Res.*, 79:447-450, 1966.
- GONZALES, J.C.; OLIVEIRA, C.M.B.; FRITSCH, R.J. & SCHWERZ, E.W. Parasitoses gastrintestinal e pulmonares de suínos no Municípios de Guaíba, RS. *Arq. Fac. Vet. UFBGS*, 3:13-19, 1975.
- GRODON, M.Mcl & WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *J. Coun. Scient. Ind. Res. Aust.*, 12:50-52, 1939.
- GUPTA, R.P. Studies on the larvicidal scitivity of cambedazole in piglets with experimental infection of *Ascaris suum*. *Indian Vet. J.*, 50:18-22, 1973.
- GUTHRIE, J.E. Critical tests with piperazine as an ascaricidae in swine. *Vet. Med.*, 51:235-238, 1956.
- HALE, O.M. & STEWART, T.B. Influence of ah experimental infection of *Trichuris suis* on performance of pigs. *J. Anim. Sci.*, 49:1000-1005, 1979.
- HALE, O.M. & MART, O.G. Influence of an experimental infection of swine Kidnyworm (*Stephanurus dentatus*) on performance of pigs. *J. Anim. Sci.*, 56:616-620, 1983.
- HALL, R.E. & TODDD A.C. Prevalence of infernal parasites in Wisconsin-specific-pathogen free swine. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 148:902-907, 1966.
- HASS, D.K.; BROWN, L.J. & YOUNG, R. Infectivity of *Oesophagostomum dentatum* larvae in swine. *Am. J. Vet. Res.*, 33:2527-2534, 1972.
- HEPLICH, H. Efficacy of oxibendazole as an anthelmintie in cattle. In: *Proc. Helminthological Society of Washington*, 42:135-137, 1975.
- JACOBS, D.E.; LEAN, I.J. & OAKLEY, G.A. Levamisole: efficacy against *Trichuris suis*. *Vet. Res.*, 100:49, 1977-

- JOHNSON, P.W.; EGGERT, R.G.; POESCHEL, G.P.; WANG, G.T. Levamisole as an anthelmintic for swine. J. Am. Vet. Med. Ass., 161:1221-1225, 1972.
- KATES, K.C.; COLGLAZIER, M.L. & ENZIE, F.D. Oxibendazole: critical anthelmintic trial in equids. Vet. Res., 97:442-444, 1975.
- KELLEY, C.W. & OLSEN, L.S. Critical tests of hygromycin B as an ascari-  
cide of swine. Com. Vet., 50:60-65, 1960.
- KINGSBURY, P.A.; BOWLANDS, D.P. & EEID, J.F.S. Anthelmintic ativity of  
oxibendazole in pigs. Vet. Res., 108:10-11, 1981.
- LIBERGE, F. Destomycin a polylatent anthelmintic. Abstraet in: Vet. Bull.,  
45:179, 1975.
- LIGNON, G.B.; MORES, N.; SOBESTIANSKY, J. & GUIDONI, A.L. Ação do oxiben-  
dazole frente à migração de larvas de *Ascaris suum* em suínos. EMBRAPA,  
CNPISA, comunicado Técnico, 86:1-3, 1985.
- NITZ, K.J. Anthelmintic effect of mebendazole as a medicinal food sup-  
plement in pigs. Abstract in: Vet.. Bull., 44:116, 1975.
- OAKLEY, G.A. Activity of levamisole hydrochloride administered subcuta-  
neously agains *A. suum* infections in pigs. Vet. Res., 95:190-192, 1974.
- PATTISON, H.D.; SMITH, W.C. & THOMAS, R.J. The effect of subclinical  
nematode parasitism on reproductive performance in the sow. Anim. Prod.,  
29:321-326, 1979.
- PATTISON, H.D.; THOMAS, R.J. & SMITH, W.C. The effect of subclinical ne-  
matode parasitism on digestion and performance in growing pigs. Anim.  
Prod., 30:285-294, 1980.
- PECHEUR, M. Efficacité de l'oxibendazole contre les *Oesophagostomum den-*  
*tatum* et *Ascaris suum*. Ann. Méd. Vet., 127.:203-208, 1983.
- FOWERS, K.G.; TODD, A.C. & GOLDSBY, A.I. The swine Whipworm in dane Coun-  
try, Wisconsin, Vet. Med., 54:397, 1959.

- POWERS, K.G.; TODD, A.C. & McNUTT, S.H. Experimental infections of swine with *Trichuris suis*. Am. J. Vet. Res., 21:262-268, 1960.
- RIBEIRO, P.A. Incidência das várias causas de rejeição de suínos no Brasil-Central - Prejuízo causado pelas mesmas nos anos de 1946/47. Veterinária, 3:35-36, 1949.
- ROBERTS, F.H.S. & O'SULLIVAN, P.J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastrointestinal tract of cattle. Aust. J. Agric. Res., 1:90-102, 1950.
- ROBINSON, M. Efficacy of oxantel tartrate against *Trichuris suis* in swine. Vet. Parasitology, 5:223-235, 1979.
- SAMIZADEH-YAZD, A. & TODD, A.C. Anthelmintic activities of fenbendazole against *Nematodirus helvetianus* in cattle: effect on egg production, embryogeny, and development of larval stages. Am. J. Vet. Res., 30:1668-1671, 1978.
- SOULSBY, E.J.L. Helminths, arthropodes and protozoa of domesticated animals. (Mönnig) London, Bailliere Tindall and Cassell, 6<sup>a</sup> ed, 824 p., 1968.
- SPINDLER, L.A. Development of the nodular worm *Oesophagostomum longicaudum*, in the pig. J. Agr. Res. Wash., 46:531-542, 1933.
- STEPHENSON, L.S.; POND, W.G.; NESHEIM, M.C.; KROOK, L.P. & CROMPTON, D.W.T. *Ascaris suum*: nutrient absorption, growth and intestinal pathology in young pigs experimental infected 15-day-old larvae. Exp. Parasit., 49:15-25, 1980.
- STEWART, T.B.; JOHNSON, J.C. & HALE, O.M. Effects of pyrantel HCl and dietary protein on growing pigs infected in different sequences with *Strongyloides ransomi*, *Ascaris suum* and *Oesophagostomum* spp. J. Anim. Sci., 35:561-568, 1972.

- STEWART, T.B.; MARTI, G.O. & HALE, O.M. Efficacy of ivermectin against five genera of swine hematodes and the hog louse. *Haematopinus suis*. Am. J. Vet. Res., 52:1425-1426, 1981a.
- STEWART, T.B.; MARTI, O.G. & McCORMICK, W.C. Efficacy of fenbendazole against the swine kidney worm *Stephanurus dentatus*. Am. J. Vet. Res., 42: 1627-1629, 1981b.
- TAFFS, L.F. Helminths in the pigs. Vet. Res., 20:671-692, 1966.
- TAFFS, L.F. *Oesophagostomum quadrispinulatum* in pigs in England. Vet. Rec., 80:182-183, 1967.
- TAFFS, L.F. Anthelmintic activity of parbendazole in swine naturally infected with lungworms and gastro-intestinal nematodes. Res. Vet. Sci., 11:515-522, 1970.
- TAFFS, L.F. The effect of oral cambendazole against *Hyostrogylus rubidus* and *Oesophagostomum* spp. in experimentally infected pigs. Vet. Res., 89: 165-168, 1971.
- THEODORIDES, V.J.; CHANG, J.; DICUOLLO, C.J.; GRASS, G.M.; PARISH, R.C. & SCOTT, G.C. Oxibendazole, a new broad spectrum anthelmintic effective against gastrointestinal nematodes of domestic animals. Br. Vet. J., 129: 97-98, 1973.
- THEODORIDES, V.J.; PARISH, R.C.; CHANG, J.; KUNKLE, D.W. & SCOTT, G.C. Oxibendazole: a new broad spectrum anthelmintic. In: Proc. 8th International Congress of Chemotherapy, 1:966-999, 1975.
- THEODORIDES, V.J.; NAWALINSKI, TED; FREEMAN, J.E. & MURPHY, J.R. Efficacy of oxibendazole against gastrointestinal nematodes of cattle. Am. J. Vet. Res., 37:1207-1209, 1976.
- THEODORIDES, V.J.; DICUOLLO, C.J.; NAWALINSKI, TED; MILLER, C.R.; MURPHY, J.R.; FREEMAN, J.F.; KILLEEN, J.C. Jr. & RAPP, W.R. Toxicologic and teratologic studies of oxibendazole in ruminants and laboratory animals. Am. J. Vet. Res., 38:809-815, 1977.

WALLEY, J.K. Tetramisole treatment for gastrointestinal worms and lung-worms. *Vet. Res.*, 81:617-623, 1967.

WILLIAMS, J.C.; SHEEHAN, D. & FUSELIER, R. Anthelmintic activity of oxi-bendazole against gastrointestinal parasites of cattle. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, 45:129-131, 1978.

ZIMMERMAN, D.R.; SPEAR, M.L. & SWITZER, W.P. Effect of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection, pyrantel treatment and protein nutrition on performance of pigs exposed to soil containing *Ascaris suum* Ova. *J. Anim. Sci.*, 36:894-897, 1973.