

ALTERNATIVAS NA QUIMIOTERAPIA DE HELMINTOSES  
DE RUMINANTES E EQUINOS

RAMIRO BATISTA NETO

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

ALTERNATIVAS NA QUIMIOTERAPIA DE HELMINTOSES  
DE RUMINANTES E EQUINOS

RAMIRO BATISTA NETO

SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR: LAERTE GRISI

Tese submetida à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Parasitologia Veterinária.

Itaguaí, Rio de Janeiro  
Janeiro, 1987

TÍTULO DA TESE

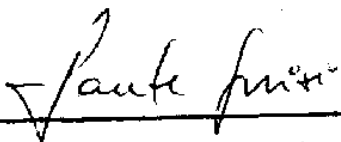
ALTERNATIVAS NA QUIMIOTERAPIA DE HELMINTOSES  
DE RUMINANTES E EQUINOS

AUTOR

RAMIRO BATISTA NETO

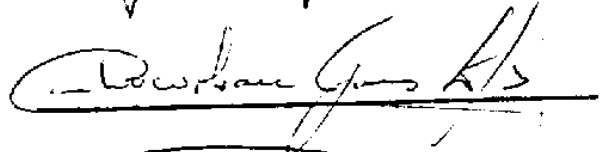
APROVADA EM: 09/JANEIRO/1987

LAERTE GRISI



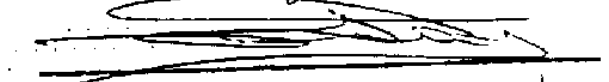
---

CARLOS WILSON GOMES LOPES



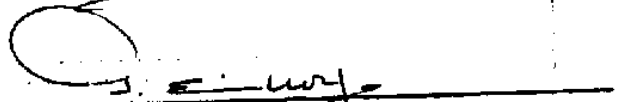
---

NICOLAU MAUÉS DA SERRA FREIRE



---

GONZALO EFRAÍN MOYA BORJA



---

ADIVALDO HENRIQUE DA FONSECA



---

A  
 con-  
 quis-  
 ta de  
 um ideal  
 é marcada  
 por luta,  
 sacrifício e  
 esforço. Mais  
 tudo isso é a-  
 menizado quando  
 este ideal repre-  
 senta uma satis-  
 fação para aque-  
 les que nos acalen-  
 tam desde a hora  
 em que nós fomos  
 concebidos e todos  
 os que nos acompanham  
 dando-nos incentivo  
 e amizade. E se es-  
 se ideal contribui  
 para a Ciência, o  
 Progresso e a  
 Paz - o ho-  
 mem se  
 glo-

rifi-  
 ca e  
 recebe as  
 bênçãos do  
 Criador. E é  
 graças a tudo  
 isso, que podemos  
 nos orgulhar de co-  
 lher agora tudo o que  
 de mais sublime plan-  
 tamos, tudo o que fi-  
 zemos nascer e prin-  
 cipalmente termos  
 força para ca-  
 da vez mais  
 regar e  
 ver flo-  
 rescer  
 a nos-  
 sa lu-  
 ta.

RAMIRO  
 BATISTA  
 NETO

À Francisco Cornélio, meu pai,  
"in memoriam" o cumprimento do desejo  
de ter um filho Doutor.

À Julia, minha mãe, como reco-  
nhecimento das noites de vigília e suas  
preocupações em dar aos filhos e netos  
um bom exemplo.

Aos netos Roberto, Osmarzinho  
e Giséle como um exemplo para o futuro.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao ínclito Professor Dr. LAERTE GRISI, pelos sentimentos de humanidade e fraternidade demonstrados, ao prestar sua orientação no período curricular e na elaboração desta Tese.

A todos os Professores e Colegas do Curso de Pós-Graduação em Parasitologia Veterinária pelo espírito de colaboração, harmonia e a auréola de amizade que nos envolveu nesta convivência.

Aos Professores Drs. WALDEMAR DÓREA DE ARAÚJO BASTOS "in memorian", MANOEL PIMENTEL NETO e PEDRO CABRAL GONÇALVES o sincero reconhecimento pelo amparo nos primeiros passos do estudo da Parasitologia.

Aos Drs. JUTORIB DE LIVEIRA LIMA e MAURÍCIO BANDEIRA CASTELLO BRANCO, respectivamente Diretor do Instituto de Ciências da Saúde da UFBA e Chefe do Laboratório de Apoio e Referência Animal - LARA - Salvador, Ministério da Agricultura, pelo apoio e a confiança demonstrados ao permitirem a

liberação para frequentar este Curso.

Aos Drs. JOSÉ CARLOS PEREIRA DE SOUZA (SERSA - MA - RJ), FRANCISCO RICARDO CALDERARO NOGUEIRA, SÉRGIO TRABALI CARMARGO FILHO (PESAGRO-RJ) e MOACIR MURI (IZ - UFRRJ) pela colaboração do material e observação dos resultados.

À todos os Funcionários da Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz e do Curso de Pós-Graduação em Parasitologia Veterinária, o reconhecimento pela ajuda prestada e o ambiente de cordialidade que sempre reinou entre nós.

À Senhora ÂNGELA CESAR DO NASCIMENTO PEREIRA o reconhecimento pela colaboração, incentivo e amizade demonstrados.

Ao GILMAR FERREIRA VITA pelo zelo e boa vontade demonstrados durante a datilografia desta Tese.

À todos aqueles que ligados ou não à Comunidade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, através de uma grande amizade, contribuíram na execução deste trabalho, nos proporcionando uma convivência carinhosa e tranquila, o meu muito obrigado.

## **BIOGRAFIA**

RAMIRO BATISTA NETO, filho de Francisco Cornélio da Silva e Júlia Ferreira da Silva, nascido a 7 de março de 1938, no Município de Salvador, Estado da Bahia.

Em sua formação de base constam: realização do Curso Primário na Escola Ana Nery, Curso Ginásial no Ginásio Severino Vieira, Curso Industrial Básico na Escola Técnica de Salvador, onde se diplomou em Mecânico Construtor de Máquinas, Curso Científico no Colégio Estadual da Bahia - Central; todos em Salvador.

Ingressou em 1961 na Escola de Medicina Veterinária da Bahia, onde se graduou em Médico Veterinário no ano de 1964.

Em 1965 foi nomeado para exercer a função de Médico Veterinário na Inspetoria de Defesa Sanitária Animal do Ministério da Agricultura na Bahia, onde ocupou cargo de direção e desde 1979 está lotado no Laboratório de Apoio e Referência Animal - LARA - Salvador, onde é responsável pelo Setor de Patologia Animal.



Em 1972 ingressou no Curso de Pós-Graduação em Parasitologia e Doenças Parasitárias da Faculdade de Veterinária de Universidade Federal do Rio Grande do Sul, onde obteve o título de Mestre, em dezembro de 1973.

Iniciou sua carreira no Magistério, lecionando Ciências Físicas e Biológicas e Matemática, após Curso de Aperfeiçoamento para Professor do Ensino Médio.

Em 1974 foi aprovado em concurso para Auxiliar de Ensino da Disciplina de Parasitologia no Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia, sendo após concurso conduzido ao cargo de Professor Assistente e atualmente Professor Adjunto da Disciplina no citado Instituto.

Desde sua graduação vêm participando de Cursos, Simpósios, Congressos e da elaboração de Projetos de Saúde Animal para o Estado da Bahia e Região Nordeste.

Ingressou em 1983 no Curso de Pós-Graduação em Parasitologia Veterinária a nível de Doutorado, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

## ÍNDICE

	Páginas
1. INTRODUÇÃO	1
2. EFEITO DOS HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM INFECÇÕES SUBCLÍNICAS NA PRODUÇÃO DE VACAS EM LACTAÇÃO	7
2.1. Revisão da Literatura	7
2.2. Material e Métodos	10
2.3. Resultados e Discussão	16
3. COMBINAÇÃO DO ALBENDAZOLE COM O CLOSANTEL NO CON- TROLE DE HELMINTOS EM BOVINOS	31
3.1 Revisão da Literatura	31
3.2 Material e Métodos	34
3.3 Resultados e Discussão	37
4. COMBINAÇÃO DO ALBENDAZOLE COM O TRICHLORFON NO CON- TROLE DE HELMINTOS EM OVINOS	45
4.1. Revisão da Literatura	45
4.2. Material e Métodos	47
4.3. Resultados e Discussão	49

	Páginas
5. EFICIÊNCIA DO CLOSANTEL NO CONTROLE DE CEPAS DE <i>Haemonchus contortus</i> RESISTENTE AOS BENZIMIDAZÓIS EM OVINOS	57
5.1. Revisão da Literatura	57
5.2. Material e Métodos	59
5.3. Resultados e Discussão	61
6. COMBINAÇÃO DO ALBENDAZOLE COM CLOSANTEL NO CONTRO- LE DE HELMINTOS EM OVINOS EM TESTE EXPERIMENTAL E A CAMPO	65
6.1. Revisão da Literatura	65
6.2. Material e Métodos	67
6.3. Resultados e Discussão	70
7. OCORRÊNCIA DE CEPAS DE CYATHOSTOMINAE RESISTENTES A BENZIMIDAZÓIS EM EQUINOS	79
7.1. Revisão da Literatura	79
7.2. Material e Métodos	82
7.3. Resultados e Discussão	84
8. CONCLUSÕES	93
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96

## ÍNDICE DAS TABELAS

	Páginas
TABELA 1. Avaliação da produção média diária de 4 grupos de vacas submetidos a diferentes tratamentos	23
TABELA 2. Contagens médias de ovos e larvas por grama de fezes em vacas mestiças holandesas tratadas com albendazole durante 210 dias de lactação	24
TABELA 3. Contagens médias de ovos e larvas por grama de fezes em vacas mestiças holandesas, controles não medicados durante 210 dias de lactação	25
TABELA 4. Avaliação do custo benefício do controle de helmintos em vacas em lactação	26
TABELA 5. Avaliação das produções de leite de vacas Guernsey medicadas com albendazole e controles não medicados, durante 150 dias de lactação	27
TABELA 6. Contagens médias de ovos e larvas por grama de fezes em vacas Guernsey tratadas com albendazole durante 150 dias de lactação	28
TABELA 7. Contagens médias de ovos e larvas por grama	

	de fezes em vacas Guernsey, controles não medicados durante 150 dias de lactação	29
TABELA 8.	Comparação das técnicas para contagens de ovos nematódeos, utilizadas nos dois experimentos para avaliar o parasitismo subclínico em vacas em lactação	30
TABELA 9.	Resultados das necrópsias de bovinos naturalmente infectados e medicados com a combinação albendazole/closantel e de bovinos controles	41
TABELA 10.	Resultados das necrópsias de bovinos artificialmente infectados, medicados com a combinação albendazole/closantel e de bovinos controles	42
TABELA 11.	Números de ovos por grama de fezes antes e após a medicação de bovinos com a combinação albendazole/closantel	43
TABELA 12.	Médias de ovos por grama de fezes em bovinos medicados com levamisole e com a combinação de albendazole/closantel	44
TABELA 13.	Eficiência dos tratamentos empregados em helmintos adultos de uma cepa de <i>Haemonchus contortus</i> resistente a anti-helmíntico do grupo químico benzimidazol	53
TABELA 14.	Eficiência dos tratamentos sobre formas imaturas de uma cepa de <i>Haemonchus contortus</i> resistente aos benzimidazóis	54
TABELA 15.	Espécies de helmintos e eficiência dos tratamentos em ovinos com uma combinação albendazole com trichlorfon e estas drogas em uso isolado	55

TABELA 16.	Eficiências dos tratamentos na redução de ovos por grama de fezes (o.p.g.) em ovinos medicados e não medicados com uma combinação albendazole com trichlorfon e estas drogas em uso isolado	56
TABELA 17.	Eficiência do closantel sobre a produção de ovos (o.p.g.), durante sete dias após o tratamento de ovinos parasitados com uma cepa de <i>Haemonchus contortus</i> resistente aos benzimidazóis	63
TABELA 18.	Eficiência do closantel na remoção de estágios adultos e imaturos de uma cepa de <i>Haemonchus contortus</i> resistente aos benzimidazóis	64
TABELA 19.	Eficiência da combinação do albendazole com o closantel na redução de ovos por grama de fezes (o.p.g.) em ovinos 7 dias após o tratamento	73
TABELA 20.	Eficiência da combinação do albendazole com o closantel na redução de ovos por grama de fezes (o.p.g.) em ovinos 30 dias após o tratamento	74
TABELA 21.	Eficácia da combinação do albendazole com o closantel na remoção de helmintos adultos do aparelho gastrintestinal de ovinos, parasitados com uma cepa de <i>Haemonchus contortus</i> resistente aos benzimidazóis e outros helmintos sensíveis	75
TABELA 22.	Eficiência da combinação do albendazole com o closantel na remoção de formas imaturas de uma cepa de <i>Haemonchus contortus</i> re-	

	sistente aos benzimidazóis	76
TABELA 23.	Eficiência da combinação do albendazole com o closantel na redução do número de ovos por grama de fezes e percentuais de larvas infectantes de ovelhas da raça Sulffok portadoras de uma infecção natural	77
TABELA 24.	Eficiência da combinação do albendazole com o closantel na redução de ovos nas fezes (o.p.g.) e presença de larvas infectantes, em ovinos da raça Deslanada 60 dias após o tratamento	78
TABELA 25.	Percentagens de larvas de Strongylidae distribuídas por semanas após os tratamentos com fenbendazole e ivermectin	88
TABELA 26.	Eficiência do fenbendazole e do ivermectin na seleção de cepas de pequenos strongilídeos resistentes ao fenbendazole	89
TABELA 27.	Eficácia dos tratamentos com fenbendazole e ivermectin na seleção de cepas de pequenos strongilídeos resistentes fenbendazole	90
TABELA 28.	Eficiências do fenbendazole e do oxibendazole na seleção de cepas de pequenos strongilídeos resistentes ao fenbendazole	91
TABELA 29.	Eficácia dos tratamentos com fenbendazole e oxibendazole na seleção de cepas de pequenos strongilídeos resistentes ao fenbendazole	92

## ÍNDICE DO APÊNDICE

	Páginas
APÊNDICE 1. Macromerontes de um coccidia no abomaso de ovinos	109



## RESUMO

No presente estudo foram efetuados avaliações do uso de anti-helmínticos no controle de helmintoses de ruminantes e de equinos. A influencia de helmintoses sub-clínicas em vacas em lactação foi estimada em duas propriedades no Estado do Rio de Janeiro através do emprego de tratamentos anti-helmínticos efetuados no dia do parto e repetido 60 dias após o parto. Em ambos os casos houveram incremento de produção e com custo benefício positivo em relação a estes tratamentos. Vacas Guernsey P.O. apresentaram um aumento de produção médio diário de 2,3 Kg de leite por vaca por dia em um período de 150 dias, sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

O uso de tratamentos utilizando-se uma combinação de albendazole e closantel por via oral na dose de 5,0 mg e 20 mg/Kg, respectivamente, em bovinos naturalmente e artificialmente infectados por nematódeos gastrintestinais mostrou elevada eficiência: *Trichostrongylus axei* 100%; *Haemonchus placei* 99,1% e 100%; *H. similis* 100%; *Cooperia punctata* 90% e 99,8%;

*Bunostomum phlebotomum* 100%; *Oesophagostomum radiatum* 100% e *Dictyocaulus viviparus* 100%. A nível de campo este tratamento, comparado com levamisole injetável (3,75 mg/Kg), manteve os animais com OPG reduzido até 75 dias após a medicação, enquanto que os bovinos tratados com levamisole apresentaram novamente ovos nas fezes a partir de 30 dias do tratamento.

Combinação do albendazole na dose de 5,0 mg/Kg com o trichlorfon na dose de 30 mg/Kg foi avaliada em comparação com tratamentos isoladamente de ambos compostos na dose de 5,0 mg/Kg no caso do albendazole e de 40 mg/Kg no caso de trichlorfon, na remoção de cepas de *Haemonchus contortus* parcialmente resistentes a compostos do grupo benzimidazol, em ovinos infectados experimentalmente. Estes tratamentos manifestaram os seguintes níveis de eficácia na remoção da cepa de *Haemonchus* benzimidazol resistente, com relação a formas adultas e imaturas: albendazole/trichlorfon 100% em ambos os casos; albendazole 72,6% e 100%; trichlorfon 84,4% e 0%. Com relação a outras espécies de nematódeos gastrintestinais encontrados em função de infecções naturais, a eficiência da combinação destas drogas foi também superior, comprovada ao tratamento com trichlorfon isoladamente e similar ao do grupo medicado somente com albendazole.

O composto closantel foi avaliado com relação a eficiência no tratamento de ovinos experimentalmente infectados com uma cepa de *Haemonchus contortus* resistente a benzimida-

zóis. O tratamento por via oral na dose de 10 mg/Kg mostrou uma eficiência de 98,9% e 80,0% na eliminação de formas adultas e formas imaturas, respectivamente. Em um segundo experimento uma combinação de albendazole na dose de 3,8 mg/Kg com closantel 7,5 mg/Kg foi avaliada contra formas adultas de *H. contortus* de infecções naturais e formas imaturas de uma cepa resistente a benzimidazóis, demonstrando uma eficiência de 99% e 100%, respectivamente. A avaliação em formas adultas de *H. contortus* de cepa benzimidazol resistente revelou uma eficácia de 90%. Com relação a formas adultas de infecções naturais por *Trichostrongylus colubriformis* e *Oesophagostomum columbianum* esta combinação demonstrou uma eficiência de 100% e 97%, respectivamente. Ensaio de campo, utilizando-se ovelhas da raça Sulffok e ovinos da raça Deslanada demonstrou uma redução de 90% na eliminação de ovos por grama de fezes 30 dias após o tratamento.

A ocorrência de cepas de Cyathostominae resistentes a benzimidazol foi demonstrada pelo tratamento com fenbendazole (7,5 mg/Kg) em equinos no Estado do Rio de Janeiro. Estes resultados foram baseados em exames de fezes dos animais antes do tratamento e por várias semanas após a medicação. Na repetição do tratamento nos mesmos animais com fenbendazole após 2 meses do primeiro tratamento, tornou-se mais evidente a manifestação da resistência. Com base nos cálculos efetuados tomando-se como base as médias geométricas do OPG antes e após o tratamento a eficiência observada foi de 83%

e 48,8%, respectivamente. Utilizando-se cálculos que levam em consideração o número de animais com OPG  $\leq$  100 na 1ª e na 4ª semana após o tratamento, a eficiência do fenbendazole foi de 32,5% e 41,6%, respectivamente. O emprego de oxibendazole na dose de 10 mg/Kg, apesar de ser um composto também do grupo dos benzimidazóis, demonstrou 100% de eficiência na remoção de pequenos strongilídeos resistentes ao fenbendazole. O ivermectin empregado na dose de 0,2 mg/Kg foi também eficiente. Equinos submetidos ao tratamento por fenbendazole foram medicados novamente 3 semanas após com ivermectin, e das fezes coletadas após 24 horas do tratamento, foram identificadas as seguintes espécies de pequenos strongilídeos: *Cylicocyclus nassatus*, *Cylicostephanus longibursatus*, *Cyathostomum poteratum*, *C. catinatum* e *C. coronatum*.

## SUMMARY

Anthelmintic effects on helminthosis control in ruminants and equines were evaluated. Subclinical helminthosis were observed in two properties in Rio de Janeiro State through anthelmintic treatments on parturition day and 60 days post partum. Production increased and there was positive cost-benefit in both cases. Guernsey P.O. cows had a daily average increase in production of 2.3 Kg milk/cow/day for 150 days and this difference was significant ( $p < 0.05$ ).

Treatments using a combination of albendazole and closantel administered orally with amounts of 5.0 mg and 20 mg/Kg, respectively, in bovines naturally and artificially infected with gastrointestinal nematodes had high efficacies followed: *Trichostrongylus axei* 100%; *Haemonchus placei* 99.1% and 100%; *H. similis* 100%; *Cooperia punctata* 90% and 99.8%; *Bunostomum phlebotomum* 100%; *Oesophagostomum radiatum* 100% and *Dictyocaulus viviparus* 100%. This treatment in field experiment maintained animals with low EPG for 75 days while bovines treated with levamisole injectable (3.75 mg/Kg)

presented eggs in faeces 30 days after treatment.

A combination of albendazole (5.0 mg/Kg) with trichlorfon (30 mg/Kg) was compared to treatments with albendazole (5.0 mg/Kg) and trichlorfon (40 mg/Kg) alone on *Haemonchus contortus* benzimidazol partially resistant strains. These treatments demonstrated efficacy levels for adult and immature forms as followed: albendazole/trichlorfon 100% to both forms, albendazole 72.6% to adults and 100% to immature forms, and trichlorfon 84.4% to adults and 0% to immature forms. In relation to other gastrointestinal nematode species from natural infections the combination drug treatment had a higher efficacy level than the trichlorfon or the albendazole treatment alone.

Closantel compound was evaluated for efficacy in sheep experimentally infected with a *Haemonchus contortus* benzimidazol resistant strain. The oral treatment with a dose of 10 mg/Kg showed efficacy levels of 98.9% and 80.0% in adult and immature forms elimination respectively. A combination of albendazole (3.8 mg/Kg) with closantel (7.5 mg/Kg) was evaluated against adult and immature forms of *H. contortus* benzimidazol resistant; it had efficacy levels of 90% to adults and 100% to immature forms. The same evaluation in adults *H. contortus* from natural infection had an efficacy level of 99%. For *Trichostrongylus colubriformis* adults and *Oesophagostomum columbianum* adults from natural infection the efficacy levels were 100% and 97%, respectively. Field experiments using Suffolk and woolled sheep demonstrated a decrease of 90% in the

elimination EPG, 30 days after treatment.

Occurrence of Cyathostominae benzimidazol resistant strain, was demonstrated by treatment with febendazole (7.5 mg/Kg) in horses in the State of Rio de Janeiro. These results were based on examinations of faeces from animals before and several weeks after treatment. When these animals were treated again two months later with febendazole, resistance became evident. The efficacy observed based on geometrical rate of EPG before and treatment, was 83% e 48,8%, respectively. The number of animals with  $EPG \leq 100$  in the first and fourth week after treatment, febendazole efficacy was considered 32,5% and 41,6%, respectively. The use of oxibendazole doses 10 mg/Kg had 100% efficacy against small strongylids febendazole resistant. Ivermectin was also effective at (0.2 mg/Kg). Equines treated with febendazole were submitted again, 3 weeks later, with ivermectin. From faeces collected 24 hours after treatment, the following species as small strongylids: as *Cylicocyclus nassatus*, *Cylicostephanus longibursatus*, *Cyathostomum poteratum*, *C. catinatum* and *C. coronatum*, were identified.

## 1. INTRODUÇÃO

As helmintoses, particularmente aquelas causadas por nematódeos do trato gastrintestinal, se constituem num dos maiores problemas para o desenvolvimento da pecuária mundial. Sendo enfermidades dependentes de um interrelacionamento equilibrado entre hospedeiro, parasito e ambiente, o controle é assaz dificultado pois a dimensão destas doenças está condicionada a fatores como manejo, alimentação, idade, estado fisiológico e imunitário do hospedeiro. O ciclo biológico e potencial biótico do parasito se relacionam com variações climáticas, tipos de solos e vegetação.

Os helmintos exercem uma atividade patológica insidiosa, porém muitas vezes de maneira subclínica, não demonstrando danos aparentes a exemplo de outras doenças transmissíveis, fazendo com que o criador não tenha a sua atenção voltada ao problema e desta forma submetido a perdas econômicas consideráveis em consequência da diminuição da produtividade e consequentemente do retorno de seus investimentos.

Os efeitos patológicos dos nematódeos gastrintesti-



nais são mais bem notados nos animais jovens e se caracterizam por danos diretos: causados pelos próprios parasitos, como fazem aqueles de hábitos hematófagos, ou danos colaterais, pela indução à formação de nódulos intestinais.

A ação destes parasitos influencia a produtividade do hospedeiro, podendo ocasionar mudanças clínicas e patológicas; causar redução e perversão do apetite, perda de proteína endógena e alteração nas funções de digestão e absorção. O impacto econômico pode ser avaliado pela mortalidade, perda de peso, baixas produções de lã e leite e uma fraca performance reprodutiva, acrescentando-se a estes fatos custos com medicações anti-helmínticas e cuidados veterinários.

O território brasileiro se estende desde os 5° de latitude ao norte do Equador até os 34° de latitude sul, com uma extensão de mais de 8 milhões de km<sup>2</sup> abrigando uma das maiores populações animais do mundo. Cerca de 120 milhões de bovinos, 30 milhões de suínos, 18 milhões de ovinos, 8 milhões de caprinos e 6 milhões de equinos, merecendo especial destaque o grande contingente de aves e os rebanhos de muares, asininos e bubalinos.

Por sua extensão e situação geográfica ocorrem as mais variadas condições ecológicas que propiciam o desenvolvimento de helmintos parasitos nos animais domésticos e na grande quantidade de animais silvestres existentes no País.

O rebanho bovino do Brasil, segundo o censo 1980/1982 foi estimado em 123.488.000 cabeças, deste total

16.386.690 é representado por vacas ordenhadas com uma produção de 11.481.215.000 litros/ano IBGE (1984) ou seja o equivalente a setecentos litros por vaca ordenhada.

O rebanho leiteiro não é distribuído homogeneamente pelo território nacional, as maiores concentrações estão nos Estados das regiões nordeste e sudeste, onde o Rio de Janeiro participa com um efetivo de 368.150 vacas e uma produção correspondente a 372.545.000 litros/ano. Este rebanho é formado na sua maioria por mestiços sem grau de sangue definido, entre as raças de origem européia, predominantemente a raça holandez com indiana. DOMINGUES (1971), destaca alguns núcleos detentores de plantéis puros representados pelas raças Holandez, Jersey e Guernsey e zebuinos das raças Gir e Guzerá.

Apesar do rebanho ser considerável, a produção de leite não atinge o mesmo índice de desenvolvimento observado em outros setores da agricultura, indústria e comércio. As causas deste insucesso são diversas, desde a falta de uma política agrícola eficiente com relação ao crédito para aquisição de insumos, abate indiscriminado de matrizes, falta de orientação no melhoramento genético, até influências ambientais representadas por flutuações estacionais das pastagens gerando condições alimentares precárias.

O manejo deficiente propicia, nos animais, a instalação e proliferação de agentes morbosos, como os helmintos parasitos que agindo subclínicamente interferem no metabo-

lismo e influenciam na produção leiteira, por outro lado o próprio estado de gestação e a lactação provocam um relaxamento do processo imunitário e as vacas se tornam mais sensíveis aos parasitos internos ARMOUR (1980).

Os estudos sobre os efeitos patológicos dos tricostrongilídeos tem sido mais intensificados com relação aos ovinos, já havendo melhores informações com relação aos prejuízos econômicos causado por estes parasitos. HERLICH (1978) estimou que a perda anual, no mundo, de caprinos e ovinos causada por helmintos parasitos é de 30 milhões de cabeças.

No Brasil o rebanho ovino tem um efetivo em torno de 18 milhões de cabeças sendo 69% dos animais lanígeros e 31% de deslanados. As regiões Sul e Nordeste são as detentoras das maiores quantidades, a primeira com 85% dos produtores de lã e a segunda com 93% de deslanados, COIMBRA FILHO & SELAIVE (1979). Nestas regiões um terço das populações dependem direta ou indiretamente das produções destes animais.

As condições de criação nas duas regiões diferem bastante mas em ambas os surtos de helmintoses são comuns, interferindo na produção de lã e carne.

No Rio Grande do Sul onde a ovinocultura vem recebendo uma assistência sanitária mais efetiva, PINHEIRO (1981) estima que para uma população ovina de 10.896.258 cabeças, os criadores dispendem atualmente em torno de 500 milhões a 600 milhões de cruzeiros (média de 5 doses animal/ano) por ano somente com anti-helmínticos. (Valor vigente na época).

Medidas profiláticas as mais diversas são adotadas, contudo a principal tem por base o emprego de quimioterápicos de largo ou reduzido espectro. No entanto os progressos obtidos com o uso destas drogas esbarram em outro problema que é o da resistência aos anti-helmínticos, já detectada em várias partes do mundo envolvendo diferentes tipos de bases farmacológicas, diversos helmintos e espécies animais.

Este fenômeno resulta da capacidade de algumas estirpes dentro de uma população serem aptas a tolerar doses letais de uma droga capaz de eliminar toda a população. O assunto ainda é temático e controverso sendo motivo de diversos estudos tanto no que se refere a sua constatação como nos motivos ou fatores que o determinam.

WALLER (1985) confirmou a ocorrência de estirpes de *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus spp.* e *Ostertagia spp.* de ovinos e caprinos resistentes aos benzimidazóis e DRUDGE e LYONS (1965) relataram a primeira observação de resistência de pequenos estrôngilos de equinos a este mesmo grupo químico.

Tendo em vista os prejuízos econômicos representado na produção animal as indústrias farmacêuticas tem nos últimos 20 anos desempenhado um relevante papel no desenvolvimento de novas drogas para o controle dos helmintos parasitos dos animais domésticos, enfatizando prioritariamente os rebanhos bovino, ovino e equino. Entretanto, o alto custo das pesquisas para obtenção de novas drogas e o tempo requerido para registro e liberação, tem levado as indústrias a desenvolver com suas

próprias drogas ou produtos já licenciados, novas formulações e ou combinações que são apresentadas sob as formas de medicação alimentar, pasta oral, injeção intra-ruminal, liberação controlada e aplicação dérmica.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a interferência das helmintoses subclínicas em vacas leiteiras, o desempenho de quimioterápicos nesta interferência, e o comportamento de estirpes sensíveis e resistentes de helmintos parasitos de bovinos, ovinos e equinos, frente a novas formulações e combinações de anti-helmínticos.

## 2. EFEITO DOS HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM INFECÇÕES SUBCLÍNICAS NA PRODUÇÃO DE VACAS EM LACTAÇÃO

### 2.1. REVISÃO DA LITERATURA

As helmintoses gastrintestinais em vacas em lactação se apresentam subcl clinicamente e tem sido objeto de vários estudos levando estas observações a concluir por uma interferência na produção leiteira.

BAKER (1979) se refere a parasitismo subclínico, como um termo usado para descrever um grau de parasitismo que interfere na produção mas não é evidenciado por exames físico ou visual do portador. E considera que na prática é um estado de parasitismo diagnosticado por uma resposta positiva em alguns parâmetros de produção observados após a administração de um anti-helmíntico.

O relacionamento entre parasitismo e lactação tem sido relatado não só em bovinos como em outras espécies animais TAYLOR (1935), GIBBS (1967), CONNAM (1968), ARUNDEL & FORD (1969), O' SULLIVAN & DONALD (1970), concluíram que ovelhas no período de lactação albergam mais nematódeos gastrintestinais do que ovelhas não lactantes.

SANTIAGO et al. (1970) observaram haver em ovelhas uma estreita relação entre o número de ovos por grama de fezes e o parto. Já, COSTA (1983) observou que cabras mesmo ver-

mifugadas antes da parição, apresentaram após o parto um aumento nas contagens de ovos por grama de fezes e justifica esse fato com a hipobiose.

COX & TODD (1962) são de opinião que as infecções parasitárias por helmintos e protozoários podem ser causas de severas perdas econômicas entre o gado leiteiro. Estudando os limites e números médios de ovos de nematódeos por 5 g de fezes em grupos de bovinos leiteiros com faixas etárias diferentes, observaram que as mais altas contagens foram verificadas entre os animais de 2 a 12 meses e de 12 a 30 meses de idade. Um grupo com idade acima de 30 meses apresentou uma contagem mais baixa que o de 12 a 30 meses, no entanto a percentagem de animais infectados foi aproximadamente a mesma. Ainda nesta observação mencionam o gênero *Haemonchus* como o mais prevalente nos animais examinados independentemente de grupos ou idades. GRISI & TODD (1978) estudando a prevalência de parasitismo gastrointestinal em vacas leiteiras de Wisconsin, Pensilvânia e Carolina do Norte, baseados na identificação de ovos de nematodeos, relatam que os gêneros mais comuns nos animais em observação foram *Haemonchus* e *Ostertagia*, seguidos por *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* e *Cooperia*; verificaram que os números de ovos por 5 g de fezes eram típicos de um parasitismo subclínico. EYSKER & VAN MEURS (1982) em estudos realizados na Holanda com vacas leiteiras relataram um aumento na produção de ovos e larvas de helmintos após o parto e observaram que os gêneros mais prevalentes foram *Ostertagia*, *Cooperia* e

*Trichostrongylus.*

BLISS & TODD (1977), observando vacas em lactação e infectadas artificialmente com uma cultura mista de larvas de *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia* e *Nematodirus*, concluíram que as maiores perdas na produção leiteira, ocorreram nos primeiros 90 dias de lactação.

TODD et al. (1972) comparando as produções de vacas tratadas com diversos anti-helmínticos, com outras não tratadas, registraram aos 8 dias após o tratamento um acréscimo na produção das vacas tratadas e um decréscimo na das não tratadas. BLISS & TODD (1973) trataram com anti-helmíntico vacas em lactação e compararam a outras das mesmas propriedades, não tratadas e observaram diferenças significativas nas produções aos 16, 30 e 60 dias. Cada vaca tratada apresentou ao fim de 60 dias um aumento de 32,4 Kg de leite a mais que as outras não tratadas. BLISS & TODD (1974) em Wisconsin, trabalhando com 488 vacas leiteiras clinicamente normais, observaram que 244 vacas medicadas com anti-helmíntico, produziram 190 Kg a mais de leite do que as 244 não medicadas, numa lactação de 305 dias. BLISS & TODD (1976) em Vermont, estudaram os efeitos de dois tratamentos anti-helmínticos sobre a produção de leite em 267 vacas em tratamento por ocasião do parto e um segundo entre 60 a 90 dias após o parto. Avaliaram as produções a cada 30 dias, durante uma lactação de 305 dias, e verificaram um aumento de 240 Kg de leite em relação ao grupo não submetido aos tratamentos. TODD et al. (1978) realizaram estudos



com 1.105 vacas em lactação, procedentes de 35 estabelecimentos leiteiros, nos Estados de Wisconsin, Vermont, Pensilvânia e Carolina do Norte, e encontraram um aumento significativo na produção de leite nos animais desverminados no início da lactação.

No Brasil, LIMA & GRISI (1984), no Rio de Janeiro, comparando as produções de dois grupos de vacas leiteiras, um medicado com anti-helmíntico e outro não, constataram que houve maior produção de leite das vacas medicadas, em média 577 g de leite/vaca/dia, num período de 90 dias, ou seja um aumento de 51,9 Kg de leite por vaca tratada no mesmo período.

## 2.2. MATERIAL E MÉTODOS

As observações do presente ensaio foram realizadas em duas propriedades do Município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, especializadas na exploração leiteira, porém com manejos diferentes.

A primeira propriedade foi o Setor de Bovinocultura de Leite da Empresa de Pesquisas Agropecuárias do Estado do Rio Janeiro - PESAGRO, propriedade com uma área de 300 ha, divididas em pastos onde são cultivadas variedades de gramíneas adaptadas ao pastoreio capim estrela (*Cynodon nlenfuensis*), braquiaria (*Brachiaria decumbens*), pangola (*Digitaria decumbens*), transvala (*Digitaria decumbens* c.v. *transvala*), angola (*Bra-*

*chiaria purpuracens*), cameron (*Pennisetum purpureum*), colonião (*Panicum maximum*).

O rebanho é formado por vacas de variados graus de sangue holandez preto e branco com mestiço leiteiro, a alimentação é somente pasto, o estado de higidez é bom, e a reprodução é feita por inseminação artificial e monta controlada. Na época do parto as vacas ficam em piquetes maternidade e os bezerrinhos ao nascer são colocados em báias e alimentados no balde. A ordenha é manual e efetuada duas vezes ao dia, e a produção individual é anotada para o devido controle.

As vacas utilizadas neste experimento apresentam seguintes graus de sangue holandez/mestiço leiteiro 1/2 (oito vacas), 3/4 (quinze vacas), 5/8 e 1/4 (quatro vacas cada um), 7/8 (três vacas), 9/16, 21/32, 13/16 e 11/16 (uma vaca cada um). O número de crias foi variado, 10 vacas com 5 crias, 8 vacas de primeira cria, 7 vacas com 4 crias, 6 vacas com 6 crias, 5 vacas com 3 crias, 1 vaca com 8 crias e 1 vaca com 9 crias. Estes animais foram agrupados dois a dois de acordo com os graus de sangue, número de crias e médias observadas na lactação anterior.

Formou-se dois grupos cada um com 19 vacas em final de gestação, com parto previsto para o período de fevereiro e março de 1984. Os animais do primeiro grupo receberam medicação anti-helmíntica no dia do parto e 60 dias após e os do segundo grupo foram mantidos como controles não medicados.

Cada um destes grupos foi dividido em dois subgrupos,

assim organizados: medicado, 9 vacas receberam ração balanceada 4 Kg por dia, durante os 100 primeiros dias de lactação à partir daí, reduzindo-se a 2 Kg/dia até o final do período e 10 vacas que não foram suplementadas com ração balanceada.

Controle não medicado, 9 vacas receberam suplementação alimentar da mesma origem e quantidades mencionadas para o primeiro grupo e 10 vacas não foram suplementadas e somente submetidas ao pastoreio comum a todos os animais do experimento.

Desta forma, após as divisões dentro dos grupos medicados e não medicados, formaram-se quatro subgrupos que foram identificados segundo as denominações a seguir: pasto - 10 animais só submetidos ao regime de pastoreio; pasto + anti-helmíntico - 9 animais submetidos ao regime de pastoreio e medicados com anti-helmínticos; pasto + ração - constituído por 10 vacas não medicadas submetidas ao regime de pastoreio e suplementadas com ração balanceada; pasto + ração + anti-helmíntico - constituído por 9 vacas que foram submetidas ao regime de pastoreio, receberam ração balanceada e foram medicadas com anti-helmíntico.

Os dados referentes a produção diária de cada animal foi anotado duas vezes ao dia em fichas apropriadas e mensalmente avaliava-se as produções individuais e por grupos de tratamento, estes dados ao final do experimento foram corrigidos em função do período médio de lactação de todos animais, estimado em 210 dias, e avaliados estatisticamente por análise da

variância dos blocos e teste "Tukey".

Com base no preço médio do leite, da medicação e da ração avaliou-se o custo benefício dos tratamentos empregados.

A segunda propriedade onde foi realizado este estudo é fazenda D' abadia, propriedade situada à margem da rodovia que liga a antiga estrada Rio-São Paulo a cidade de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro. É um estabelecimento produtor de leite tipo B, com uma área de 80 ha onde se cultiva o capim cameron (*Pennisetum purpureum*), cana de açúcar (*Sacharum officinarum*) e sorgo (*Sorghum vulgare*). O rebanho é constituído por animais de raça Guernsey P.O. (puro de origem) e um pequeno número de mestiços 1/2 sangue Guernsey.

As vacas em lactação são submetidas a um regime intensivo, o arraçoamento é feito duas vezes ao dia e consta de cevada, capim e cana oferecido "ad libitum" adicionando-se 1 Kg de ração balanceada para 4 Kg de leite produzido por vaca. Na época de escassez alimentar o gado é mantido com silagem de sorgo.

O estado sanitário do rebanho é excelente, revelado por testes para diagnóstico de tuberculose, brucelose e mastites realizados periodicamente, além da aplicação de anti-helmíntico a cada quatro meses. A reprodução é orientada por monta controlada e inseminação artificial. A ordenha é praticada duas vezes ao dia utilizando-se ordenhadeira mecânica e o controle leiteiro é feito através das avaliações obtidas duas vezes por mês.

Trabalhou-se com 20 vacas P.O. desta propriedade, em

final de gestação e com parto previsto para o período de abril a maio de 1985. A primeira vaca a parir foi medicada com anti-helmíntico, repetindo-se o tratamento 60 dias após, a segunda vaca não recebeu tratamento anti-helmíntico ficando como controle não medicado e assim alternou-se sucessivamente o procedimento até completar 20 animais em observação, dez medicados e dez não medicados.

A avaliação da produção leiteira diária foi feita tomando-se as médias das pesagens realizadas duas vezes ao mês. Para os cálculos comparativos entre os dois grupos utilizou-se o fator de correção recomendado por Sanders citado por BRIQUET Jr. (1967) para avaliação de produção de vacas com idades diferentes, conforme tabela e descrição a seguir:

Tabela de Sanders para correção de produção por ordem de lactação

Idade	Correção	Idade	Correção
1ª lactação	+ 30,6	7ª lactação	+ 1,4
2ª lactação	+ 18,0	8ª lactação	+ 4,8
3ª lactação	+ 9,3	9ª lactação	+ 10,4
4ª lactação	+ 3,7	10ª lactação	+ 18,5
5ª lactação	+ 0,7	11ª lactação	+ 29,4
6ª lactação	-	12ª lactação	+ 43,7

Na tabela de Sanders, a ordem de lactação acompanha a idade, as produções são reduzidas à base padrão que é a sexta (6ª) lactação, o que se faz pela soma da percentagem da produção (marcada na tabela) sobre a mesma produção.

Após as correções das lactações individuais, as produções foram analisadas estatisticamente pelo teste "Student's t".

Em ambas as propriedades em estudo o parasitismo sub-clínico foi avaliado através de exames coprológicos. Coletou-se fezes de todos os animais no início do experimento, no dia do parto, 7 dias após e subseqüentemente a cada 30 dias até o término de cada observação.

O material fecal era coletado diretamente da ampola retal, acondicionado em sacos plásticos identificados individualmente e conduzidos para o laboratório localizado na Estação para pesquisas parasitológicas W.O. Neitz, na UFRRJ, onde eram processados e efetuadas as contagens de ovos por grama de fezes (O.P.G.) segundo técnica McMaster, modificada por WHITLOCK (1948) e centrífugo flutuação em açúcar (C.F.A.) de acordo com COX & TODD (1962).

Os ovos encontrados nas duas técnicas empregadas foram identificados a nível de gênero e super-família consoante seus aspectos morfológicos *Strongyloides*, *Moniezia*, *Trichuris* e Strongyloidea. Para se conhecer os gêneros de tricostrongilídeos ocorrentes usou-se a técnica de coprocultura preconizada por ROBERTS & O'SULLIVAN (1950) e identificando-se as larvas obtidas conforme KEITH (1953). Para a contagem de larvas usou-se o método recomendado por DRUDGE et al. (1963).

O anti-helmíntico aplicado nos animais do grupo medicado foi o albendazole 40% (Valbazen)<sup>1</sup>, formulação pas-

<sup>1</sup> SmithKline & Cia- Divisão de Saúde Animal, Rio de Janeiro - RJ.

ta na dose de 5 mg/Kg de peso vivo aplicado via oral, através de seringa descartável contendo 25 gramas do medicamento.

### 2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ensaio comparou-se inicialmente as produções dos grupos medicado e não medicado ao fim do período de lactação, tendo se observado maior produção no grupo que recebeu tratamento anti-helmíntico, produzindo em média 400 g leite/vaca/dia de vantagem em relação ao grupo controle, por um período de 210 dias, o que corresponde a um aumento de 84 Kg de leite por vaca tratada. As diferenças entre as produções foram mais acentuadas no período compreendido entre 60 e 90 dias de lactação.

Avaliando-se em termos dos sub-grupos considerados constatou-se através da análise da variância (ANOVA) e teste Tukey que o tratamento denominado pasto + ração + anti-helmíntico, diferiu significativamente dos demais ( $p < 0,01$ ), resultados expressos na tabela 1.

O parasitismo avaliado pelo número de ovos por grama de fezes realizados pelas técnicas McMaster modificada, C.F.A. e coproculturas, demonstram uma redução da quantidade de ovos e do número de larvas obtidas nos animais submetidos ao tratamento anti-helmíntico, estes resultados são apresentados nas tabelas 2 e 3. Os gêneros de helmintos prevalentes, em am-

bos os grupos, constatados através da identificação das larvas infectantes obtidas nas coproculturas, foram por ordem decrescente: *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* e *Cooperia*. Pelo diagnóstico de ovos nas fezes anotou-se a ocorrência de *Neascaris*, *Moniezia*, *Trichuris* e *Strongyloides*.

A avaliação do custo benefício foi baseada nos resultados da produção nos sub-grupos, e observou-se que apenas aquele submetido ao regime pasto + anti-helmíntico, apresentou um ganho real equivalente a 0,31 OTN (Obrigações do Tesouro Nacional = Cz\$ 106,40) conforme se verifica na tabela 4.

Os resultados obtidos nos estudos realizados na segunda propriedade demonstram nas comparações das produções diárias de cada animal, que as vacas que compunham o grupo medicado produziram 2,3 Kg/leite/dia a mais que as não submetidas ao tratamento anti-helmíntico, correspondendo a um volume de 345 Kg/leite durante os 150 dias do experimento. A análise estatística pelo teste "Student's t" mostra uma diferença significativa entre as produções médias mensais de cada grupo  $p < 0,05$ , conforme se observa na tabela 5.

O parasitismo subclínico pode ter influenciado na produção apresentada nos animais não medicados. Os resultados das técnicas de contagens de ovos e identificação de larvas são apresentados nas tabelas 6 e 7. Os gêneros mais prevalentes foram por ordem decrescente *Haemonchus*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* e *Bunostomum*. Os gêneros



*Trichuris* e *Moniezia* foram notados em alguns dos exames realizados, contudo em quantidades insignificantes.

Para uma avaliação perfeita entre as produções leiteiras individuais há necessidade de uniformização das variáveis ambientais. Algumas delas são ajustadas pela prática (alimentação e instalações), outras no entanto são corrigidas através de fatores estimados por informações obtidas dentro de um grande número de indivíduos (idade, número de crias, lactação anterior e lactação considerada).

No primeiro ensaio deste experimento, tomou-se como termo de avaliação da produção, o período médio de lactação de todas as vacas, sendo este período estimado em 210 dias. Adotou-se esta medida em virtude da heterogenidade dos grupos com relação a idade, grau de sangue e números de parições. Não se usou fator de correção, pois não existe um modelo preconizado para animais mestiços, BRIQUET Jr. (1967) e GIANONI & GIANONI (1983) consideram estes ajustes inadequados para as condições de criação do Brasil.

A causa da lactação global não ter atingido período mais próximo do adequado 300 a 305 dias, deve ser atribuído a uma grande estiagem que assolou a região quando se desenvolvia o experimento.

O segundo ensaio foi realizado com animais da raça Guernsey P.O. que, embora criados em condições climáticas diferentes de sua região de origem recebem manejo adequado e o fato de haver uma homogenidade no grupo, permitiu que se des-

prezasse as interferências ambientais e se avaliasse as suas produções através do fator de correção idade, segundo método recomendado por Sanders, BRIQUET Jr. (1967).

Apesar das diversificações dos dois sistemas de avaliação, observou-se de acordo com os resultados obtidos, que os animais tratados com anti-helmíntico apresentaram um aumento na produção em relação aos não tratados, conforme se demonstrou através dos métodos estatísticos adotados.

Na avaliação do custo benefício feita nos grupos do primeiro ensaio, notou-se que os sub-grupos que receberam suplementação de ração balanceada, não apresentaram lucros reais ou não diferiram em termos de lucro dos que não foram submetidos a este tipo de tratamento. Este resultado deve ser atribuído ao custo elevado da ração em comparação com o preço do leite. Deve ser mencionado que as vacas envolvidas nesta avaliação são possuidoras de um potencial genético baixo, as suas ascendências não são conhecidas, embora sejam citadas como portadoras de determinados graus de sangue holandês preto, este fator está associado a um tipo de origem desconhecida, zootécnica e genericamente, denominado "mestiço leiteiro", o que está em discordância com os programas de melhoramento leiteiro que preconizam o melhoramento através da introdução de touros de comprovada progênie leiteira.

CONNAN (1968) observou que em ovelhas próximas a parir ocorria um aumento da carga de helmintos ou de ovos destes parasitos nas fezes, este fato confirma os estu-

dos de vários pesquisadores, como TAYLOR (1935), GIBBS (1967), ARUNDEL & FORD (1969), SANTIAGO et al. (1970). COSTA (1983) cita esta ocorrência também em cabras. Outros estudos neste sentido demonstraram que este aumento da carga parasitária está direta ou indiretamente associada aos níveis de prolactina circulante, e como consequência ocorre um relaxamento do estado imunológico possibilitando uma maior susceptibilidade a novas infecções, e tornando os helmintos já existentes, mais fecundos. ARMOUR (1980) menciona que nos ovinos os níveis de prolactina tornam-se aumentados cerca de 5 semanas antes do parto, tendo uma elevação máxima no início da lactação, declinando gradativamente até que os cordeiros sejam desmamados.

Este surto parasitário é referido mais recentemente em inglês pelo termo "peri-parturient rise" (PPR) ou "peri-parturient relaxation in immunity" (PPRI), e tem sido mais estudado em ovelhas. Em bovinos CORTICELI & LAI (1960) e MICHEL (1972) referem-se a ocorrência de um pequeno aumento na contagem de ovos de nematódeos nas fezes após o parto. Mas os estudos desenvolvidos por BLISS & TODD (1973, 1974, 1976), BROWN & MANISCALCO (1974), TODD et al. (1972, 1978), LIMA & GRISI (1984) e os resultados do presente experimento demonstram que vacas desverminadas no momento do parto e ou durante a lactação tem suas cargas parasitárias sensivelmente diminuídas e suas produções leiteiras aumentadas.

Um aumento da produção de ovos e larvas de nematódeos no período de 7 a 30 dias após o parto de vacas não desvermina-

das, notado por EYSKER & VAN MEURS (1982) e as perdas, mencionadas por BLISS & TODD (1977), constatadas na produção de vacas em lactação, infectadas artificialmente com uma cultura mista de tricostrongilídeos, confirmam a existência de uma disposição orgânica dos animais nesta fase, ao parasitismo e a interferência do mesmo na produção do leite.

No presente estudo o parasitismo foi avaliado através das técnicas de contagens de o.p.g. McMaster e C.F.A., sendo a segunda a que apresentou maior sensibilidade conforme se observa na tabela 8.

As coproculturas revelaram a ocorrência dos gêneros *Haemonchus* e *Trichostrongylus* no primeiro ensaio e *Haemonchus* e *Cooperia* no segundo, seguidos de *Oesophagostomum* e *Bunostomum*. Estes resultados então em concordância com os estudos de COX & TODD (1962) e de GRISI & TODD (1978) nos Estados Unidos, demonstrando ser o gênero *Haemonchus* o mais prevalente, embora diferindo dos achados de LIMA & GRISI (1984), que encontraram o gênero *Cooperia* com maior frequência.

Em todos os ensaios verificou-se através dos grupos controles, um aumento do parasitismo, constatado pelos números de ovos e larvas, bem acentuado no período entre 7 a 30 dias após o parto, coincidindo com a época de maior produção leiteira, conseqüentemente do aumento do nível de prolactina circulante e de um balanço energético negativo dos animais. Este parasitismo nos grupos tratados com anti-helmíntico só se acentuou 60 dias após o parto, ocasião em que se administrou uma

segunda dose do anti-helmíntico. O anti-helmíntico aplicado sob a formulação pasta não apresentou nenhum efeito colateral nos animais medicados, e o modo de aplicação demonstrou ser prático e não laborioso para sua utilização rotineira.

TABELA 1. Avaliação da produção média diária de 4 grupos de vacas submetidos a diferentes tratamentos.

Tratamento	Produção média diária	Número de animais submetidos ao tratamento
Pasto	8,28 a*	10
Pasto + anti-helmíntico	8,76 ab	9
Pasto + ração	9,14 bd	10
Pasto + ração + anti-helmíntico	9,68 c	9

\* = Letras diferentes apresentam significância ( $p < 0,01$ ) pelo teste Tukey.

TABELA 2. Contagens médias de ovos e larvas por grama de fezes em vacas mestiças de holandez tratadas com albendazole durante 210 dias de lactação.

Aspectos Considerados	Início do Experimento	Dias após o parto							
		7	30	60	90	120	150	180	210
Médias das contagens de ovos (ovos/5g)	20,1	2,6	2,7	3,1	0,0	1,5	3,1	4,9	4,8
Médias de opg (McMaster)	31,5	2,6	0,0	0,0	0,0	5,2	10,2	10,2	31,5
<b>LARVAS</b>									
<i>Haemonchus</i>	84	0	25	37	5	20	24	389	410
<i>Cooperia</i>	0	0	0	0	0	2	10	30	60
<i>Trichostrongylus</i>	56	3	0	15	0	1	7	23	20
<i>Oesophagostomum</i>	0	0	0	0	9	0	1	60	0

TABELA 3. Contagens médias de ovos e larvas por grama de fezes em vacas mestiças de holandez, controles não medicadas durante 210 dias de lactação.

Aspectos Considerados	Início do Experimento	Dias após o parto							
		7	30	60	90	120	150	180	210
Médias das contagens de ovos (ovos/5g)	40,5	11,4	13,4	17,8	9,7	13,5	6,6	8,6	10,2
Médias de opg (McMaster)	10,5	28,9	84,2	10,5	21,0	22,3	20,2	21,0	27,2
<b>LARVAS</b>									
<i>Haemonchus</i>	42	186	573	333	235	296	199	392	500
<i>Coccyria</i>	0	20	9	8	16	26	71	26	67
<i>Trichostrongylus</i>	33	128	372	192	108	59	21	71	110
<i>Oesophagostomum</i>	0	0	40	209	110	43	34	194	40



TABELA 4. Avaliação do custo benefício\* do controle de helmintos em vacas em lactação.

Aspectos Considerados	Ganho médio mensal			
	Em regime de pastagem	Em regime de pastagem com utilização de anti-helmíntico	Em regime de pastagem com suplementação de ração	Em regime de pastagem com suplementação de ração e com utilização de anti-helmíntico
Produção	248,60 Kg	262,90 Kg	274,20 Kg	290,40 Kg
Acréscimo na produção de leite		14,3 Kg	25,6 Kg	41,8 Kg
Ganho em Cz\$		33,03	- 152,10	- 117,47
Lucro líquido em OIN		0,31	- 1,42	- 1,10

\* = Para efeito de cálculo do custo benefício utilizou-se os valores médios de Cz\$ 2,64 por quilo de ração, Cz\$ 9,90 por cada tratamento anti-helmíntico e Cz\$ 2,30 o litro de leite.

TABELA 5. Avaliação das produções de leite de vacas Guernsey medicadas com albendazole e controles não medicados, durante 150 dias de lactação.\*

Grupos**	Produção Kg/leite dias após parto					Médias
	30	60	90	120	150	
Medicado	173	157	140	140	131	148,20
Controle	146	123	116	113	120	123,60

\* = Comparação de dois tratamentos em grupos independentes. ( $p < 0,05$ ).

\*\* = Cada grupo foi composto por dez vacas.

TABELA 6. Contagens médias de ovos e larvas por grama de fezes em vacas Guernsey tratadas com albendazole durante 150 dias de lactação.

Aspectos Considerados	Início do Experimento	Dias após o parto					
		7	30	60	90	120	150
Médias das contagens de ovos (ovos/5g)	1,7	0	3,7	3,5	0,0	0,0	0,0
Médias de opg (McMaster)	20	0,0	0,0	20	0,0	0,0	0,0
<b>LARVAS</b>							
<i>Haemonchus</i>	21	0	8	15	0	0	12
<i>Cooperia</i>	0	0	0	8	0	0	4
<i>Trichostrongylus</i>	14	0	5	0	0	0	0
<i>Oesophagostomum</i>	5	0	12	31	0	0	0

TABELA 7. Contagens médias de ovos e larvas por grama de fezes em vacas Guernsey, controles não medicadas durante 150 dias de lactação.

Aspectos Considerados	Início do Experimento	Dias após o parto					
		7	30	60	90	120	150
Médias das contagens de ovos (ovos/5g)	5,7	11,1	8,4	2,7	7,1	1,7	2,2
Médias de opg (McMaster)	15	25	55	25	25	10	25
LARVAS <i>Haemonchus</i>	22	15	0	4	54	10	20
<i>Cooperia</i>	0	4	10	2	27	5	7
<i>Trichostrongylus</i>	2	10	0	5	0	4	5
<i>Oesophagostomum</i>	20	0	0	0	0	2	5
<i>Bunostomum</i>	0	0	0	0	5	0	0

TABELA 8. Comparação das técnicas para contagens de ovos nematódeos, utilizadas nos dois experimentos para avaliar o parasitismo subclínico em vacas em lactação.

Técnica	Totais de exames nos dois experimentos	Números e percentagens das contagens positivas	Médias de ovos das contagens positivas
McMaster	642	72 (11,2%)	235,5
C.F.A.	642	565 (88,0%)	28,5

### 3. COMBINAÇÃO DO ALBENDAZOLE COM O CLOSANTEL NO CONTROLE DE HELMINTOS EM BOVINOS

#### 3.1. REVISÃO DA LITERATURA

Os helmintos são responsáveis por apreciáveis prejuízos econômicos para a pecuária, representados por retardo do desenvolvimento, diminuições nas produções de carne e leite e aumento da taxa de mortalidade dos rebanhos. Animais em crescimento, quando submetidos a infecções helmínticas apresentam um retardo no seu desenvolvimento que pode permanecer, mesmo depois de eliminadas estas infecções.

Na Austrália ROBERTS et al. (1952) observaram que os nematódeos mais importantes, associados as gastrinterites parasitárias em bovinos de raça leiteira são: *Haemonchus*, *Cooperia* e *Bunostomum*.

Na África do Sul, REINECKE (1960) verificou que as espécies de helmintos mais frequentes em bovinos são *Cooperia punctata*, *Cooperia pectinata*, *Haemonchus placei*, *Oesophagostomum radiatum* e *Bunostomum phlebotomum*.

PINHEIRO (1970), no município de Bagé, Rio Grande do Sul, estimou através de necrópsias as prevalências e intensidades de infecções de helmintos parasitos de bezerros, daque-

la região, a partir dos três meses de idade. Concluiu que *Cooperia spp.*, *Trichostrongylus axei*, *Oesophagostomum spp.*, *Ostertagia spp.* *Haemonchus spp.*, foram os parasitos mais incidentes e que as infecções foram mais discretas nos meses de janeiro, fevereiro e março e intensas no período junho/agosto. Analisando isoladamente as intensidades de cada espécie observou que *Cooperia spp.* e *Trichostrongylus axei* apresentaram maior intensidade nos meses de junho e julho, *Ostertagia spp.* em agosto, *Haemonchus spp.* em maio e *Oesophagostomum spp.* em junho. PIMENTEL NETO (1976) em estudos sobre a epizootiologia da hemoncose em bezerros de gado de leite, no município de Barra Mansa, Rio de Janeiro, observou a existência de uma defasagem da quantidade de ovos nas fezes e de formas adultas durante o inverno em consequência de uma interação *Haemonchus/Trichostrongylus* e que as maiores cargas patogênicas ocorreram de abril a setembro e concluiu ser este período a estação da hemoncose "Seasonal pattern".

WILLIAMS et al. (1977) demonstraram que o albendazole 5 mg/Kg de peso vivo, via oral, tem uma eficácia de 100% para *Trichostrongylus axei*, *Oesophagostomum radiatum* e *Moniezia*; 99% contra *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus colubriformis* e *Cooperia spp.*; 98,3% para *Ostertagia ostertagi* e 96,2% para *Bunostomum phlebotomum*.

BENZ & ERNST (1977), aplicaram albendazole em bezerros nas doses de 2,5, 5,0 e 7,5 mg/Kg e obtiveram reduções estatisticamente significativas de *Trichostrongylus axei*, *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia onconphora*, *C. punctata* e *Oesophagostomum radiatum*. Contudo em nenhuma das três doses utilizadas observaram redução significativa de *Haemonchus contortus*, embora que 7 dias após a aplicação do medicamento verificaram uma redução nas médias de ovos por gramas de fezes dos animais medicados.

RASSIER et al. (1980) aplicando o closantel na dose de 2,5 mg/Kg por via sub-cutânea em bovinos, verificaram eficiência de 100% para *Fasciola hepatica*, *Haemonchus spp.* e *Bunostomum sp.*; não notaram eficácia para formas imaturas do abomaso e intestino delgado, bem como para *Trichostrongylus spp.*, *Ostertagia spp.* e *Cooperia spp.* Na dose de 5 mg/Kg observaram eficácia de 100% para os gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus* e *Bunostomum*, não sendo eficaz para *Trichostrongylus sp.* do abomaso e *Ostertagia spp.*

HALL et al. (1981), verificaram um período residual do closantel por um período de 60 dias, contra uma infecção por cepa de *Haemonchus contortus* resistente ao thiabendazole. LOMBARDO & LUCIANI (1982), aplicaram em bovinos parasitados por *Boophilus microplus*, 20 mg/Kg de closantel por via subcutânea e verificaram que não houve interferência na oviposição dos carrapatos, mas a eclodibilidade dos ovos foi grandemente reduzida, não teve efeito letal sobre as formas adultas, mas impediu que as formas jovens se tornassem adultas por um período de 19 dias após o tratamento. POHL (1980) comenta a eficácia do closantel em endoparasitos de bovinos e ovinos e nos ectoparasitos *Hipoderma bovis*, *H. lineatum*, *Dermatobia hominis*, *Boophilus microplus* e *Psoroptes bovis* e acrescenta que o poder residual da droga é devido ao fato da mesma se ligar às albuminas séricas, que são excretadas paulatinamente, durante um período médio de aproximadamente quinze dias. O resíduo sérico do composto que permanece resulta em alto grau de proteção contra reinfecções e reinfestações por diversos pa-



rasitos.

SANTIAGO et al. (1972) administraram levamisole em bovinos, via intramuscular, na dose de 5 mg/Kg e concluíram por uma eficácia do medicamento de 95 a 100% na remoção de *Haemonchus ostertagia*, *Cooperia* e *Oesophagostomum*; 85,1% de *Trichostrongylus axei* e 87,8% de *Bunostomum phlebotomum*. As formas imaturas do abomaso e intestino delgado foram reduzidas em 77,2% e 97,5% respectivamente.

### 3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente ensaio teve como objetivo avaliar a eficiência da combinação albendazole/closantel e foi elaborado em duas fases. Uma experimental com dois ensaios diferentes, um utilizando-se bovinos naturalmente e artificialmente infectados por helmintos gastrintestinais, e outro, de campo no qual trabalhou-se com 12 animais portadores de infecções naturais.

A primeira fase foi realizada em estábulos na Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e a segunda em piquetes do campo de criação da mesma Estação.

Na fase experimental foram utilizados 12 bovinos machos, sem raça definida, com uma faixa etária de 12 a 15 meses, adquiridos em propriedades do município de Itaguaí, Rio

de Janeiro, após a identificação e pesagem, foram efetuados exames coprológicos. Estes animais foram submetidos a regime de estabulação recebendo água e capim "ad libitum" e ração balanceada.

Seis bovinos foram divididos em dois grupos com três animais em cada grupo, com base nos resultados de exames de fezes, tendo sido um grupo medicado com a associação albendazole/closantel por via oral na dose de 5 mg/Kg e 20 mg/Kg de peso vivo, respectivamente, sendo o outro grupo mantido como controle não medicado. Exames de fezes foram realizados nos dias dois e quatro subsequentes à medicação e no sétimo dia quando todos os animais foram sacrificados e necropsiados.

Os outros seis animais foram inoculados por via oral, com uma cultura mista de larvas infectantes dos gêneros *Haemonchus* (7.700), *Ostertagia* (2.500), *Trichostrongylus* (3.700), *Cooperia* (19.000), *Strongyloides* (150), *Bunostomum* (150) e *Oesophagostomum* (2.800), um total de 36.000 larvas para cada animal.

A evolução desta infecção foi avaliada através de exames de fezes, iniciados a partir do 19º dia e daí a cada 4 dias, até o 35º dia quando se separou os animais em dois grupos: um recebendo a medicação antihelmíntica, nas mesmas doses do anterior e o outro permanecendo como controle, não medicado. Decorridos 12 dias da medicação todos os animais foram sacrificados e necropsiados.

As necrópsias foram procedidas conforme técnica descrita por UENO & GUTIERRES (1983), e os helmintos obtidos, após fixados foram classificados segundo suas características morfológicas.

Para avaliação do medicamento a campo, foram selecionados 12 bezerros, machos e fêmeas, sem raça definida, com idade variando entre 10 e 15 meses, todos com infecções helmínticas naturais, os quais foram separados em dois grupos de acordo com os resultados dos exames de fezes. Um lote foi medicado com albendazole/closantel por via oral na dose de 5 mg/Kg e 20 mg/kg de peso vivo, respectivamente, e o outro com levamisole, injetável, via subcutânea 3,75 mg/Kg de peso vivo. Estes animais foram mantidos em pastagem, realizando-se coletas de fezes individuais nos dias 2, 7 e 14 após a medicação, e a partir daí a cada 15 dias até o 90º dia.

Os exames de fezes foram realizados pela técnica McMaster modificada por WHITLOCK (1948) e pelo método de UENO (1968), para pesquisa de larvas de *Dictyocaulus sp.*

No ensaio a campo as coproculturas foram realizadas sob a forma de amostragem de cada grupo, individualizando-as para os animais que apresentavam resultados positivos nas contagens de o.p.g. O número de larvas foi obtido tomando-se 5 ml de cada amostra individual, contando-se e identificando-se 100 larvas em 0,1 ml e fazendo-se a proporção para o nú-

mero existente nos 5 m

As análises estatísticas dos resultados observados foram realizadas pelo teste "Student t" sendo os valores numéricos transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

### 3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As necrópsias realizadas no presente estudo demonstraram, as ocorrências de *Cooperia punctata*, *C. pectinata*, *Haemonchus placei*, *H. similis*, *Trichostrongylus axei*, *Bunostomum phlebotomum*, *Oesophagostomum radiatum*, *Dictyocaulus viviparus* e *Trichuris discolor*. A identificação de *H. placei* depende de confirmação pois não foram efetuados estudos de biologia, estando a identificação baseada apenas no fato de não possuir as características morfológicas do *H. similis* e de estar parasitando bovinos.

Nos conteúdos dos órgãos examinados e no material proveniente da digestão para obtenção de formas imaturas, não se constatou as presenças dos gêneros *Ostertagia* e *Strongyloides*. A ausência de infecção por *Ostertagia* pode ser atribuída a diversos fatores, dentre os quais o fato de que a cultura utilizada estava sendo mantida entre 5 - 8°C por período superior a 1 ano. Quanto a *Strongyloides* o fator idade dos animais é importante, uma vez que sua incidência em bovinos é maior nos três primeiros meses de vida, declinando a partir do 5° mês,

segundo MELO et al. (1980), CARNEIRO E FREITAS (1977).

Os benzimidazóis, grupo a que pertence o albendazole, interferem em processos celulares essenciais dos parasitos, inibem a fumarato redutase e bloqueiam o metabolismo dos carboidratos. O closantel, pertence ao grupo dos substituídos dos nitrofenóis, impede a fosforilação oxidativa bloqueando a produção de energia, tem afinidade por proteínas plasmáticas, o que lhe permite maior ação sobre os helmintos e ectoparasitos hematófagos com um poder residual prolongado, HALL et al. (1981) e LOMBARDERO & LUCIANI (1982). Assim a associação destas drogas pode resultar num sinergismo ou potenciação de suas eficácias como observam BENNET et al. (1980) e DASH (1986).

No presente experimento verificou-se que o albendazole associado ao closantel, aplicado em bovinos infectados natural e artificialmente por helmintos mostrou ser eficiente na remoção de *C. punctata*, *C. pectinata*, *H. placei*, *H. similis*, *B. phlebotomum*, *Trichostrongylus axei*, *O. radiatum* e *D. viviparus* como se observa nas tabelas 9 e 10, sendo estas reduções estatisticamente significativas pelo teste "Student t" para *H. placei*, *C. punctata* e *T. axei*.

Os exames de fezes realizados antes e após a medicação com albendazole/closantel, demonstraram que houve uma interferência na produção de ovos, conforme se observa na tabela 11.

No ensaio realizado a campo, quando se comparou as eficiências e poder residual de proteção do levamisole e da

combinação albendazole/closantel, observou-se que, nas condições do experimento, houve uma proteção do grupo tratado com a combinação albendazole/closantel a reinfecções, comprovada através das contagens de ovos por grama de fezes (o.p.g.) e cultura de larvas por um período de 75 dias. Este período de proteção está acima do referido por HALL et al. (1981); embora aos 30 dias se tenha observado um animal com 50 OPG e aos 45 dias outro com 150 OPG, tendo as coproculturas individuais destes animais apresentado resultados negativos. No grupo tratado com levamisole, no 30º dia após a medicação, as coproculturas revelaram as ocorrências de larvas dos gêneros *Haemonchus* 50%, *Trichostrongylus* 40% e *Bunostomum* 10%, nas culturas subsequentes até o 75º dia, observou-se em termos totais do período, *Haemonchus* 30%, *Cooperia* 40%, *Trichostrongylus* 10%, *Bunostomum* e *Oesophagostomum* 5% cada um.

A redução total do número de ovos por grama de fezes entre os dois grupos durante o período de 75 dias foi igual a 90%; no entanto não foi estatisticamente significativa, a tabela 12 mostra as médias observadas no período do experimento, até aos 90 dias quando as infecções se igualaram nos dois tratamentos.

Os resultados, nas condições em que se realizou o experimento, demonstram que a combinação albendazole/closantel é eficaz no controle dos helmintos gastrintestinais e pulmonares de bovinos, contudo este experimento por ser um projeto piloto, teve um pequeno número de animais experimentais,

o que sugere a elaboração de outros experimentos com maior número de animais para que seja obtido um maior grau de confiabilidade.

TABELA 9. Resultados das necrópsias de bovinos naturalmente infectados e medicados com a combinação albendazole/closantel e de bovinos controles.

Grupos (Bovino nº)	Orgãos Examinados					
	Abomaso	Intestino delgado			Intestino *	Pulmão
	<i>Haemonchus placai</i>	<i>Cooperia punctata</i>	<i>Cooperia pectinata</i>	<i>Bunostomum phlebotomum</i>	<i>Oesophagostomum radiatum</i>	<i>Dictyocaulus viviparus</i>
Medicado						
309	15	0	0	0	0	0
328	0	15	0	0	0	0
335	5	0	0	0	0	0
Total de helminhos	20	15	0	0	0	0
Controle						
317	850	802	268	0	0	5
318	660	2690	0	12	0	4
320	720	5090	1360	0	145	0
Total de helminhos	2230	8582	1628	12	145	9
Eficácia	99,1%	99,8%	100%	100%	100%	100%
Níveis de significância	p < 0,01	p < 0,05	n.s	n.c	n.c	n.c

\* = Um animal do grupo medicado, parasitado por 2 exemplares de *Trichuris discolor*.

n.s = não significativo.

n.c = não calculado.



TABELA 10. Resultados das necrópsias de bovinos artificialmente infectados, medicados com a combinação albendazole/closantel e de bovinos controles.

Grupos	Órgãos Examinados								
	Abomaso			Intestino Delgado			Intestino grosso*	Pulmão	
	<i>Haemonchus placei</i>	<i>Haemonchus contortus</i>	<i>Trichostrongylus axei</i>	<i>Cyathostoma parvum</i>	<i>Cyathostoma oscobista</i>	<i>Bunostomum phlebotomum</i>	<i>Oesophagostomum radiatum</i>	<i>Histomonas viviparus</i>	
Medicados									
293	0	0	0	0	0	0	0	0	0
314	0	0	0	455	0	0	0	0	0
329	0	0	0	430	0	0	0	0	0
Total de helmintos	0	0	0	885	0	0	0	0	0
Controle									
321	535	106	600	3930	340	4	10	4	
324	550	0	0	2750	0	15	150	15	
332	560	190	250	2300	164	10	100	0	
Total de helmintos	1645	296	850	8980	504	29	260	19	
Eficácia	100%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	
Níveis de significância	p < 0,01	n.s	p < 0,05	p < 0,01	n.s	n.c	n.c	n.c	

\* - O bovino 321 estava parasitado com 5 exemplares de *Trichuris discolor*.

n.s. = Não significativo.

n.c. = Não calculado.

TABELA 11. Números de ovos por grama de fezes antes e após a medicação de bovinos com a combinação albendazole/closantel.

Bovinos naturalmente infectados					Bovinos artificialmente infectados				
Grupo	OPG antes	OPG após a medicação			Grupo	OPG antes	OPG após a medicação		
		2 dias	4 dias	7 dias			2 dias	4 dias	7 dias
Medicado					Medicado				
309	550	0	0	50	293	100	0	0	0
328	1050	0	0	0	314*	650	0	0	0
335	400	0	0	0	329*	550	0	0	0
Total de ovos	2000	0	0	50	Total de ovos	1300	0	0	0
Controle					Controle				
317*	400	600	850	900*	321*	300	700	500	500*
318*	850	1000	800	250*	324*	100	200	100	100*
320	400	550	700	500	332	700	600	1400	1000
Total de ovos	1650	2150	2350	1650	Total de ovos	1100	1100	2000	1600
Redução		100%	100%	97,0%	Redução		100%	100%	100%

= Parasitados por *Dictyocaulus*.

TABELA 12. Médias de ovos por grama de fezes em bovinos medicados com levamisole e com a combinação de albendazole/closantel.

Dias após o tratamento	Levamisole		Albendazole/Closantel	
	Número de positivos	Média de OPG	Número de positivos	Média de OPG
2	0	0	0	0
7	0	0	0	0
14	0	0	0	0
30	1	200	1	50
45	3	116,60	1	150
60	4	150	0	0
75	3	333,30	0	0
90	5	240	3	333,30

#### 4. COMBINAÇÃO DO ALBENDAZOLE COM O TRICHLORFON NO CONTROLE DE HELMINTOS EM OVINOS

##### 4.1. REVISÃO DA LITERATURA

As helmintoses dos ruminantes, na maioria das vezes, não são causadas por uma única espécie de helminto, assim o controle destas enfermidades requer uso de quimioterápicos de amplo espectro de atividade. Em alguns casos devido à variedade de espécies presentes ou por desenvolvimento do fenômeno resistência esta meta não é alcançada, fazendo-se necessário a utilização de outros recursos, como por exemplo das combinações de drogas. Estas combinações, baseadas nas propriedades químicas dos produtos envolvidos, resultam num sinergismo ou potencialização aumentando os seus espectros de atividade.

KONCALLI et al. (1971) verificaram que 3 combinações de rafoxanide com thiabendazole (2,5 mg, 5 mg e 10 mg/Kg de rafoxanide com 44 mg/Kg de thiabendazole) mostraram excelente atividade contra formas adultas de nematódeos gastrintestinais, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Ostertagia spp.*, *Cooperia spp.*, *Nematodirus spp.*, *Strongyloides papillosus* e *Oesophagostomum spp.*, obtendo reduções de 96,6%, 99,9% e

99,9% respectivamente, para formas adultas de *Haemonchus contortus* e de 43,2%, 81,8% e 100% para as formas imaturas. BENNET et al. (1978) administraram uma combinação de mebendazole com levamisole em ratos parasitados por *Mesocestoides corti* e observaram que a combinação foi mais eficiente que cada uma das drogas aplicadas isoladamente e relacionaram este fato com a ocorrência de um sinergismo entre as drogas. BENNET et al. (1980) obtiveram redução de 60% de uma cepa de *H. contortus* resistente aos benzimidazóis, quando administraram em ovinos mebendazole e levamisole simultaneamente e concluíram que este resultado foi também em consequência de uma interação sinérgica entre as duas drogas. BRITT (1984) menciona a combinação do levamisole com uma vacina anti-clostridial para ovinos, atribuindo ao levamisole, além da sua atividade anti-helmíntica, um efeito imuno-estimulante sobre os mamíferos, que aumenta a resposta de anticorpos para antígenos anti-clostridiais. DASH (1986) recomenda o emprego de um anti-helmíntico de espectro reduzido associado a outro de largo espectro no controle de estirpes de *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* spp. e *Ostertagia* spp., resistentes aos benzimidazóis.

THEODORIDES et al. (1976) demonstraram a eficácia do albendazole na erradicação de infecções monoespecífica e mista de *H. contortus*, *Nematodirus spatiger*, *Dictyocaulus filaria* e *Moniezia* em ovinos com aplicações de doses únicas de 2,5 mg, 5 mg e 10 mg/Kg da droga. DZÁCULA et al. (1985) observaram eficácia de 99,78% para formas adultas de *H. contortus*, *Ostertagia*

spp., *Nematodirus* spp. e *Strongyloides papillosus*, com aplicação de 3,8 mg de albendazole.

BENZ & ERNST (1977) mencionam reduções nas médias de ovos por grama de fezes, sete dias após ao tratamento de bezerros com 2,5 mg, 5 mg e 7,5 mg/Kg de albendazole.

LYONS et al. (1967) observaram que o trichlorfon, aplicado por via subcutânea, em ovinos, na dose de 70 mg/Kg, apresentou uma eficácia de 90% na remoção de *Haemochus contortus*, *Cooperia oncophora* e *Trichuris ovis* e de 50% para *Strongyloides papillosus*, 52% para *Ostertagia* spp. e 51% para *Nematodirus* spp.

STAMPA et al. (1968) aplicaram uma mistura trichlorfon e coumaphos (1:10) na dose de 50 mg/Kg em ovinos e concluíram que a droga foi eficiente na proteção contra reinfecções por *Haemonchus contortus*, no entanto não verificaram a mesma eficiência contra reinfecções por *Trichostrongylus* spp.

GUPTA & YADAV (1984) compararam os resultados obtidos de ovinos medicados com 5 mg/Kg via oral de febantel aos de outros ovinos medicados com 50 mg/kg, via oral, de trichlorfon e concluíram que trichlorfon teve boa eficácia somente para *Haemonchus contortus* enquanto o febantel foi 100% eficaz contra: *Trichostrongylus colubriformis*, *Haemonchus contortus*, *Bunostomum trigonocephalus* e *Dictyocaulus filaria*.

#### 4.2. MATERIAL E MÉTODOS

Na realização do presente experimento trabalhou-se

com 24 ovinos, machos, castrados, sem raça definida, na faixa-etária de 12 meses, provenientes de uma mesma propriedade do município de Itaguaí, Rio de Janeiro. Estes animais foram identificados com brincos plásticos numerados afixados nas orelhas, sendo após pesagens individuais medicados com levamisole 3,75 mg/Kg por via subcutânea e repetindo-se esta medicação sete dias depois.

Após um período de 14 dias da segunda medicação, durante o qual se realizou exames coprológicos com a finalidade de constatar a ausência de infecções helmínticas, infestou-se estes animais artificialmente por via oral com 5.000 larvas de *Haemonchus contortus*, de uma cepa resistente aos benzimidazóis, sendo esta infecção repetida 15 dias depois. Manteve-se estes animais em regime de semi-estabulação à partir da primeira infecção.

Constatou-se após 18 dias da primeira inoculação a instalação da infecção e aos 25 dias os ovinos foram agrupados em quatro lotes de seis animais cada um, identificando-se estes lotes pelas letras A, B, C e D; a separação foi realizada tomando-se por base as contagens de ovos por grama de fezes (o.p.g.), segundo técnica McMaster modificada por WHITLOCK (1948), de maneira que os lotes formados apresentassem aproximadamente o mesmo grau de infecção.

Determinou-se os tratamentos mediante sorteio; os animais do lote A receberam por via oral uma combinação de albendazole com trichlorfon (5 mg/Kg albendazole e 30mg/Kg trich-

lorfon); os do lote C receberam trichlorfon na dose de 40 mg/Kg por via oral; os do lote D foram medicados com albendazole, por via oral 5 mg/Kg e os do lote B não receberam nenhuma medicação permanecendo como controles.

Decorridos sete dias dos tratamentos anti-helmínticos, após exames coprológicos, todos os animais foram sacrificados e necropsiados. Os helmintos adultos provenientes destas necrópsias contados, fixados em formol a 10%, clarificados pelo lactofenol, montados entre lâmina e lamínula, e identificados segundo suas características morfológicas. As formas imaturas obtidas por processos de digestão do abomaso e intestino delgado foram identificadas segundo DOUVRES (1957).

As contagens de ovos por grama de fezes, e totais de helmintos obtidos nos diversos lotes em estudo, tiveram suas avaliações estatísticas pela análise de variância (ANOVA) e teste Tukey, após transformação dos valores numéricos em  $\sqrt{x + 0,5}$ , e os percentuais de eficácia das drogas segundo a fórmula de MOSKEY-HARWOOD (1941).

### 4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os benzimidazóis, grupo químico a que pertence o albendazole, interferem nos processos energéticos dos parasitos através da inibição de reações mitocondriais pela inibição da enzima fumarato redutase e por sua interferência no mecanismo



de transporte da glicose, levam os parasitos à morte por inanição. Este modo de ação confere aos benzimidazóis um amplo espectro de atividade, doses de 2,5 mg/Kg têm eficácias de 98% a 100% na remoção dos principais helmintos parasitos do aparelho gastrintestinal dos ovinos VAN SCHALKWYK & GEYSER (1977), no entanto este espectro de atividade torna-se reduzido frente a determinadas linhagens de helmintos que desenvolveram resistência a este grupo químico.

O trichlorfon, do grupo dos organofosforados tem sido utilizado no Brasil, principalmente como ectoparasiticida no controle do berne, tem uma ação anti-helmíntica sobre os helmintos hematófagos, GORDON (1958) comprovou que doses de 60 mg/Kg e 100 mg/Kg foram de grande atividade contra *Haemonchus contortus* e de eficácias variáveis contra *Trichostrongylus spp.* e *Oesophagostomum columbianum*. Sua ação sobre os parasitos é inibidora da acetilcolinesterase pela fosforilação do sitio de esterificação, isto provoca um bloqueio colinérgico da transmissão nervosa resultando em paralisia espática.

No presente experimento usou-se uma combinação destas duas drogas visando principalmente observar seus modos de ação sobre uma cepa de *H. contortus* resistente aos benzimidazóis e outros helmintos gastrintestinais dos ovinos.

Ao se comparar as quantidades de helmintos obtidos nas necrópsias dos animais medicados com a combinação do albendazole com o trichlorfon, com as obtidas no grupo controle, observou-se eficácias de 100% para *Trichostrongylus axei*,

*T. colubriformis*, *Cooperia punctata* e *Oesophagostomum columbianum*, 96,2% para *H. contortus* cepa resistente aos benzimidazóis e 100% na redução de formas imaturas do abomaso. Comparando-se os números de ovos por grama de fezes (o.p.g.) antes da medicação e sete dias depois constatou-se uma eficácia de 98,9%.

O albendazole, aplicado isoladamente, teve eficácias de 100% para *T. axei*, *T. colubriformis*, *C. punctata* e *O. columbianum* e 72,6% frente a cepa de *H. contortus* empregada, sendo portanto parcialmente resistente. Observou-se eficácia de 100% para as formas imaturas do abomaso. Na comparação dos números de o.p.g, antes e após o tratamento notou-se apenas uma redução de 65,2%, este índice deve ser atribuído ao *H. contortus* uma vez que, não se observou durante as necrópsias a ocorrência de outras espécies de helmintos nos animais do grupo em estudo.

O trichlorfon, em uso isolado teve eficácias de 100% contra *C. punctata*, 80,4% para *H. contortus* resistente aos benzimidazóis, 35% para *T. axei*, 21% para *T. colubriformis*. Com relação a *O. columbianum* notou-se que o número de parasitos obtidos nas necrópsias dos animais do lote que recebeu este anti-helmíntico foi maior do que os observados no lote controle. Não houve ação da droga sobre formas imaturas do abomaso e a comparação o.p.g, antes da medicação e sete dias depois demonstrou que não houve interferência da droga sobre a produção de ovos.

Nas condições em que se realizou este experimento em nenhum dos tratamentos se observou a ocorrência de formas imaturas do intestino delgado.

Os resultados obtidos com o emprego da combinação albendazole e closantel comparados aos destas drogas aplicadas isoladamente estão em concordância com o conceito de sinergismo ou potencialização de drogas emitido por BENNET et al. (1978 e 1980) e com as observações de DASH (1986) sobre o uso de um anti-helmíntico de espectro reduzido associado a outro de amplo espectro para o controle de estirpes de helmintos resistentes aos benzimidazóis.

Os valores referentes a *Haemonchus contortus* resistente aos benzimidazóis, os totais de helmintos no abomaso, intestino delgado e grosso e números de ovos por grama de fezes (o.p.g.) antes e após os tratamentos estão representados nas tabelas 13, 14, 15 e 16. As análises estatísticas destes resultados pela ANOVA demonstram diferenças muito significativas entre os tratamentos ( $p < 0,01$ ); a complementação pelo teste "Tukey" indica que a combinação albendazole e closantel difere significativamente de todos os tratamentos.

TABELA 13. Eficiência dos tratamentos empregados em uma cepa de *Haemonchus contortus* resistente a anti-helmín-tico do grupo químico benzimidazol.

Aspectos Considerados	Albendazole + Trichlorfon	Albendazole	Trichlorfon	Controles
Total de <i>Haemonchus</i>	505	3.655	2.610	13.380
Carga parasitária média	84	609	435	2.330
Eficiência %	96,4	73,8	80,4	-

TABELA 14. Eficiência dos tratamentos sobre formas imaturas de uma cepa de *Haemonchus contortus* resistente aos benzimidazóis.

Aspectos Considerados	<i>Haemonchus contortus</i>		
	4º estágio inicial	4º estágio final	5º estágio inicial
Albendazole (5,0 mg/Kg) + trichlorfon (30 mg/Kg)			
Limites	0 - 0	0 - 0	0 - 0
Média	0	0	0
Animais positivos	0	0	0
Eficácia	100%	100%	100%
Albendazole (5,0 mg/Kg)			
Limites	0 - 0	0 - 0	0 - 0
Média	0	0	0
Animais positivos	0	0	0
Eficácia	100%	100%	100%
Trichlorfon (40 mg/Kg) *			
Limite	20 - 55	12 - 20	20 - 100
Média	33,3	15,6	50
Animais positivos	3	3	3
Eficácia	0%	60%	31,8%
Controles †			
Limite	15 - 40	30 - 50	50 - 120
Média	26,6	40	73,3
Animais positivos	3	3	3
Total	80	120	220

\* Somente três estavam parasitados.

† Três ovinos controles morreram no decorrer do experimento.

TABELA 15. Espécies de helmintos e eficiência dos tratamentos em ovinos com uma combinação albendazole/trichlorfon e com estas drogas em uso isolado.

Espécies	Albendazole (5,0 mg/Kg) + trichlorfon (30 mg/Kg)		Albendazole (5,0 mg/Kg)		Trichlorfon (40 mg/Kg)		Controles
	Total de helmintos	Eficiência	Total de helmintos	Eficiência	Total de helmintos	Eficiência	
<i>Trichostrongylus axei</i>	0	100%	0	100%	400	33,3%	600
<i>T. colubriformis</i>	0	100%	0	100%	2480	21,2%	3150
<i>Cooperia punctata</i>	0	100%	0	100%	0	100%	305
<i>Oesophagostomum Columbianum</i>	0	100%	0	100%	150	0	110

TABELA 16. Eficiências dos tratamentos na redução de ovos por grama de fezes (o.p.g.) em ovinos medicados e não medicados com uma combinação albendazole - trichlorfon e estas drogas em uso isolado.

Aspectos Considerados	Albendazole (5,0 mg/Kg) + trichlorfon (30 mg/Kg)		Albendazole (5,0 mg/Kg)		Trichlorfon (40 mg/Kg)		Controles	
	antes	após	antes	após	antes	após	antes	após
Limites de opg	200-3500	0-100	700-2500	0-1100	200-3800	0-3200	500-2100	3200-5600
Carga parasitária média (opg)	1600	33,3	1200	500	1516,6	1960	1216,6	4100
Número de animais positivos	6	6	6	5	6	5	6	6
Eficiência		98,9%		65,2%		0		0

## 5. EFICIÊNCIA DO CLOSANTEL NO CONTROLE DE CEPAS DE *Haemonchus contortus* RESISTENTE AOS BENZIMIDAZÓIS EM OVINOS

### 5.1. REVISÃO DA LITERATURA

O problema resistência pode estar mais difundido no mundo do que se observa nas literaturas pertinentes ao assunto.

A primeira observação do fenômeno foi feita por DRUDGE et al. (1957) com a fenotiazina em estirpes de *Haemonchus contortus* de ovinos e em 1964 os mesmos pesquisadores relatam o primeiro caso de resistência do parasito ao thiabendazole.

SLOCOMB & COTE (1977) registraram cinco espécies de pequenos estrôngilos resistentes ao thiabendazole, CHINERY et al. (1973) observaram resistência do *Necator americanus*, do homem ao hidroxinaftoato de befênio.

SANTOS & GONÇALVES (1967) citaram o primeiro caso de resistência ao thiabendazole desenvolvida por *H. contortus* no Rio Grande do Sul e à partir de então as estirpes resistentes se alastraram de tal sorte, no Estado que já se supõe que toda a população do parasito é parcialmente resistente aos benzimidazóis, SANTIAGO (1980).



ECHEVARRIA & PINHEIRO (1983) observaram em 12 propriedades do Município de Bagé - Rio Grande do Sul que a maioria dos rebanhos que apresentavam *Haemonchus* resistente, estavam em propriedades onde usavam drogas do grupo benzimidazole. KELLY et al. (1978) estudando comparativamente estirpes de *H. contortus* resistente e sensível ao thiabendazole, verificaram maior patogenicidade e maior oviposição na estirpe resistente.

HALL et al. (1978) mostram o surgimento de uma resistência paralela de *H. contortus* e *T. colubriformis* a todos os benzimidazóis após uma seleção com thiabendazole.

PRICHARD et al. (1980) e ARUNDEL (1985) baseados no modo de ação das drogas, recomendam o emprego de anti-helmínticos de pequeno espectro, para remover populações resistentes de *H. contortus* e citam como exemplo o closantel e a rafoxanida.

SANTIAGO et al. (1980) citam que o closantel nas doses de 5 e 10 mg/Kg de peso vivo foi eficaz na remoção de *H. contortus* parcialmente resistente aos benzimidazóis, observando percentuais de eficácia de 94,6% e 99,1% respectivamente.

GREEN et al. (1981) isolaram estirpes de *H. contortus* resistentes a levamisole, morantel, benzimidazóis e organofosforados, que se mostraram bastante sensíveis ao closantel na dose média de 10 mg por quilo de peso vivo, a eficiência observada foi de 99%.

## 5.2. MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi realizado na Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Foram utilizados 10 ovinos machos, sem raça definida, com uma faixa etária de 12 a 18 meses, oriundos de propriedade do município de Itaguaí, Rio de Janeiro, todos portadores de infecção helmíntica natural.

Estes animais foram identificados e medicados com levamisol via parenteral, 3,75 mg/Kg de peso, com a finalidade de eliminar a infecção helmíntica natural, repetindo-se o tratamento sete dias depois. Exames coprológicos individuais foram efetuados a cada dois dias, durante 14 dias após a segunda aplicação do anti-helmíntico constando-se que os animais estavam livres da infecção natural.

Inoculou-se por via oral em cada um dos ovinos 5.000 larvas infectantes de *H. contortus* cepa resistente aos benzimidazóis, sendo constatado ovos nas fezes no 23º dia após a inoculação, e nesta ocasião os animais foram separados em dois grupos de cinco cada um, sendo no 30º dia um grupo medicado com closantel 5% por via oral na dose de 10 mg/Kg de peso, e outro não medicado permaneceu como controle.

As larvas de *Haemonchus contortus* resistente aos benzimidazóis, denominadas cepa SM<sub>1</sub>, foram provenientes do Rio Grande do Sul, e após várias inoculações em ovinos doadores

e desafios com benzimidazóis demonstraram a manutenção da resistência, sendo assim utilizadas para inoculação nos animais do presente experimento.

Durante todo o experimento os animais permaneceram estabelecidos recebendo capim, água "ad libitum" e ração balanceada, sendo submetidos a exames de fezes diários.

No sétimo dia após a medicação todos os animais foram sacrificados e necropsiados, coletando-se os helmintos encontrados. A técnica de necropsia para obtenção de formas adultas e imaturas de *H. contortus* foi realizada segundo metodologia citada por UENO & GUTIERRES (1983).

Os helmintos adultos foram montados entre lâmina e lamínula após clarificação com lactofenol e identificados segundo suas características morfológicas, tomando-se como padrão os exemplares machos, sendo que as formas imaturas foram identificadas segundo as descrições de DOUVRES (1957).

Todos os exames coprológicos deste experimento foram realizados segundo a técnica McMaster modificada por WHITLOCK (1948) e para obtenção de larvas infectantes a técnica descrita por ROBERTS & O'SULLIVAN (1950) usando-se a chave de KEITH (1953) para identificação das mesmas.

A eficiência do anti-helmintico na eliminação de formas adultas e imaturas de *Haemonchus* foi calculada segundo fórmula proposta por MOSKEY-HARWOOD (1941).

### 5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado nenhum efeito colateral nos animais que receberam o closantel por via oral na dose de 10 mg por quilo de peso. Nos animais controles observou-se uma acentuada anemia, acrescida de outros sinais clínicos da hemonose como edema submaxilar e debilidade geral, porém não ocorreram mortes no período da observação.

Comparando-se as médias de o.p.g, de ambos os grupos após a aplicação do anti-helmintico, observou-se uma redução da ovopostura nos animais medicados revelando uma eficiência de 64% (Tab. 17).

A eficiência do medicamento sobre as formas adultas e imaturas de *Haemonchus contortus* (Tab.18) foi de 98,9% e 80%, respectivamente.

No intestino delgado e grosso dos animais de ambos os grupos não se constatou a presença de nenhum helminto.

O *H. contortus* é sem dúvida, por suas condições de fecundidade, possibilidade de ocorrência em várias épocas do ano e elevada patogenicidade, um dos principais responsáveis pelo grande índice de mortandade nos rebanhos caprinos e ovinos do mundo.

O uso prolongado ou o emprego de sub doses de determinadas drogas ou caracteres genéticos dos parasitos propiciam o surgimento de estirpes de helmintos resistentes, e este problema tem se alastrado envolvendo diversas drogas, hospedei-

ros e parasitos DRUDGE et al. (1957, 1964), SLOCOMB & COTE (1977), CHINERY et al. (1973), SANTOS & GONÇALVES (1967).

Com relação a *H. contortus* e aos benzimidazóis, a resistência tem sido detectada em várias partes do mundo e no Brasil atinge o rebanho ovino de maior importância do País, o do Rio Grande do Sul, SANTIAGO (1980), ECHEVARRIA & PINHEIRO (1983).

Desde o surgimento do problema as pesquisas tem sido orientadas no sentido de selecionar as estirpes resistentes HALL et al. (1978) ou a busca de meios e métodos para removê-las. O emprego de drogas não pertencentes ao grupo dos benzimidazóis, conseqüentemente com outro modo de ação sobre o parasito é capaz de removê-los, PRICHARD et al. (1980), ARUNDEL (1985). Os resultados obtidos no presente trabalho justificam as opiniões destes pesquisadores, como também estão em perfeita concordância os de SANTIAGO et al. (1980) e GREEN et al. (1981) que empregando o closantel em ovinos infectados com cepas de *H. contortus* resistentes verificaram eficiências próximas de 100%.

TABELA 17. Eficiência do closantel sobre a produção de ovos (o.p.g.), durante sete dias após o tratamento de ovinos parasitados com uma cepa de *Haemonchus contortus* resistente aos benzimidazóis.

Aspectos Considerados	Grupo Medicado	Grupo Controle
Limites opg	100 - 23200	6800 - 20900
Média opg	76,8	154,5
Número de animais positivos	4	5
Eficiência	64%	-

TABELA 18. Eficiência do closantel na remoção de estágios adultos e imaturos de uma cepa de *Haemonchus contortus* resistente aos benzimidazóis.

Aspectos Considerados	<i>Haemonchus</i> Imaturos		<i>Haemonchus</i> Adultos	
	Medicados	Controles	Medicados	Controles
	Límite	0 - 191	41 - 530	0 - 37
Média	68	275	13,25	953,6
Número de animais positivos	4	5	4	5
Eficiência	80%		98,9%	

## 6. COMBINAÇÃO DO ALBENDAZOLE COM CLOSANTEL NO CONTROLE DE HELMINTOS EM OVINOS EM TESTE EXPERIMENTAL E A CAMPO

### 6.1. REVISÃO DA LITERATURA

POHL (1980) observou que o closantel é bastante eficaz no tratamento do parasitismo por ecto e endoparasitos de ovinos e bovinos. HALL et al. (1981) utilizaram o closantel na dose de 10 mg/Kg por via oral em ovinos, aos 90, 60 e 30 dias antes de uma infecção experimental com cepas resistentes de *Haemonchus contortus* e verificaram um período residual de atividade da droga contra o parasito de até 60 dias.

VAN SCHALKWIK & GEYSER (1977) administraram uma única dose de albendazole na dose de 2,5 mg/Kg, por via oral, em ovinos artificialmente infectados e notaram redução de 98,8% a 100% de formas adultas dos gêneros *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Nematodirus*, *Gaigeria*, *Oesophagostomum* e *Chabertia* e de 99,6% a 100% para as formas imaturas destes parasitos, exceto para os 3º e 4º estágio de *Oesophagostomum* cujas reduções foram de 75% e 85,7%.

DONALD (1985) observou que o sinergismo ou potencialização decorrente da combinação de drogas pode aumentar o espectro ou a eficácia das mesmas e poderá tornar-se comum na pre-



venção ou no combate ao problema da resistência.

BENNET et al. (1978, 1980) citam que o levamisole em doses mais baixas que a indicada para a sua ação anti-helmin-tica, combinado com o mebendazole, apresenta ação sinérgica no tratamento de ovinos portadores de estirpe de *H. contortus* resistente aos benzimidazóis.

DASH (1986) mostrou que infecções com estirpes resis-tentes de *H. contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* podem ser controladas eficientemente pelo uso do closantel combina-do a uma droga de amplo espectro e cita que além de controlar o problema da resistência reduz a frequência dos tratamentos.

ARMOUR (1980) cita três razões básicas para o apare-cimento de surtos de helmintoses: aumento da massa infectiva que ocorre sazonalmente devido a elevadas quantidades de ovos e larvas nas pastagens; alteração na susceptibilidade do re-banho, pelos efeitos de uma infecção já existente ou por uma reinfecção; esta alteração pode ocorrer em consequencia de mu-dança na dieta, principalmente se há uma redução no valor nu-tricional ou deficiência de certos minerais. Finalmente quan-do rebanhos susceptíveis são introduzidos em áreas infecta-das, os animais jovens são particularmente mais sensíveis e os adultos se tornam susceptíveis devido a ausência de imunidade a alguns helmintos.

GORDON (1949) cita que o potencial biótico dos para-sitos tem características múltiplas, um parasito pode ser em algumas circunstâncias forte e em outras fraco e menciona o

*Haemochus contortus*, com uma alta capacidade de postura e resistência dos estágios de vida livre e por outro lado a classe de hospedeiros é restrita, o desenvolvimento da resistência pelos hospedeiros é pequena e a vulnerabilidade pelos anti-helmínticos é alta.

HERBERT et al. (1969) observaram em porcas um aumento na contagem de ovos por grama de fezes de *Oesophagostomum spp.*, quando submetidas a uma alimentação rica em carboidratos, e atribuíram que a dieta estimulou o metabolismo anaeróbico do helminto.

ARMOUR (1967) verificou experimentalmente que bovinos e ovinos submetidos a excessivo "stress" tem seus níveis de cortisona elevados e isto resulta num aumento da quantidade de ovos de nematódeos nas fezes destes animais.

## 6.2. MATERIAL E MÉTODOS

A fase experimental do presente estudo foi dividida em duas etapas: uma para se observar a reação da combinação das drogas sobre as formas imaturas e a segunda sobre as formas adultas.

Trabalhou-se com 14 ovinos, machos sem raça definida, com idade entre 12 e 15 meses, oriundos de uma mesma propriedade do município de Itaguaí, Rio de Janeiro.

Após identificação e pesagem destes animais avaliou-

se seus graus de infecção helmíntica através da contagem de ovos por grama de fezes (o.p.g.) e coprocultura para identificação dos gêneros de helmintos presentes. Em seguida, os animais foram infectados experimentalmente por via oral, administrando-se 3.000 larvas infectantes de *Haemonchus contortus* por ovinos, de uma estirpe resistente a benzimidazóis, mantida em laboratório.

Na primeira etapa utilizou-se 8 animais sendo quatro medicados com anti-helmíntico e quatro não medicados permanecendo como controles. A medicação foi efetuada 7 dias após a infecção, sendo todos os animais sacrificados e necropsiados, 7 dias após o tratamento.

A segunda etapa foi realizada usando-se 6 animais sendo 3 medicados e 3 controles, 21 dias após a infecção, considerando-se o período pré-patente do parasito. Todos foram sacrificados e necropsiados 30 dias após a medicação.

O anti-helmíntico utilizado foi uma associação de albendazole com closantel, administrado por via oral na dose 3,8 mg/Kg e de 7/5 mg/Kg de peso vivo de cada anti-helmíntico, respectivamente.

O teste a campo foi conduzido em uma propriedade do município de Piraí, Estado do Rio de Janeiro. Nesta propriedade o solo é do tipo ácido, terreno com relevo acidentado, vegetação constituída por capim gordura (*Melinis minutiflora*), e o sistema de criação extensivo, sendo a exploração diversificada com bovinos, ovinos e suínos.

Foram utilizados 39 ovinos assim distribuídos: 26 fêmeas da raça Sulffok sobreviventes de um lote de 50 oriundo

do Estado do Rio Grande do Sul e 13 ovinos machos e fêmeas com idades variadas, também sobreviventes de um lote de 30 animais da raça Deslanada, adquiridos no Estado de Alagoas. Após identificação dos animais, coletou-se fezes para avaliação do grau de parasitismo.

O lote de fêmeas Sulffok foi todo medicado por via oral, com a combinação dos anti-helmínticos em estudo, na mesma dose utilizada nos testes anteriores. O lote de ovinos deslanados foi dividido em dois grupos, de acordo com as características de peso, idade, sexo e infecção parasitária, sendo que um grupo constituído por 6 animais recebeu a combinação de anti-helmínticos e o outro com 7 animais não foi submetido a tratamento. A partir do dia da medicação foram realizadas coletas de fezes de todos os animais, no 7º dia após o tratamento e daí a cada 2 semanas até o 60º dia. As fêmeas Sulffok só foram observadas até o 30º dia.

Os exames de fezes foram realizados segundo a técnica McMaster, WHITLOCK (1948) e as culturas para obtenção das larvas infectantes conforme ROBERTS & O'SULLIVAN (1950), sendo a identificação baseada na descrição de KEITH (1953). As necrópsias e a digestão de órgãos foram realizadas de acordo com o sugerido por UENO & GUTIERRES (1983).

Os helmintos adultos coletados nas necrópsias foram fixados em formol acético à quente, posteriormente clarificados em lactofenol e identificados por suas características morfológicas, tomando-se por base os exemplares machos.

A eficiência do tratamento anti-helmintico foi calculada pelo teste MOSKEY-HARWODD (1941), e o teste de redução no o.p.g. (ovos por grama de fezes) de acordo com as seguintes fórmulas: eficiência =  $(\text{média de helmintos nos controles} - \text{média de helmintos nos tratados}) \div (\text{média de helmintos nos controles}) \times 100$ ; eficiência =  $(\text{média OPG nos controles} - \text{média OPG nos tratados}) \div (\text{média OPG nos controles}) \times 100$ ; eficiência =  $(\text{média OPG antes do tratamento} - \text{média OPG após tratamento}) \div (\text{média OPG antes do tratamento}) \times 100$ .

### 6.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas etapas experimentais, os resultados obtidos evidenciam uma interferência do medicamento no número de ovos por grama de fezes, (o.p.g.) nos animais medicados, a partir do segundo dia após tratamento até o 30º dia, quando o segundo lote de animais foi sacrificado.

As eficiências observadas foram de 90% a 100% quando se comparou os resultados dos exames de fezes entre os grupos medicados e controles e entre os grupos antes e após o tratamento, resultados estes expressos nas tabelas 19 e 20.

O número de helmintos adultos e imaturos coletados e identificados nas necrópsias da primeira etapa demonstram eficiências do medicamento de 99% e 100%, tabelas 21 e 22. Nos animais sacrificados 30 dias após a medicação se evidenciou efi-

ciências de 90%, 100% e 97% para formas adultas de *H. contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* e *Oesophagostomum columbianum*, respectivamente. Não se observou a presença de formas imaturas nestes animais o que demonstra não ter ocorrido reinfecções durante este período.

Na fase realizada a campo também se observou nas ovelhas da raça Sulffok eficiencia de 92 e 99% em relação aos números de ovos e larvas até 30 dias após a medicação, conforme tabela 23. Estas ovelhas foram liberadas do experimento em virtude de fazerem parte de um grupo de animais que seriam transportados para uma outra propriedade em Brasília, Distrito Federal.

Comparando-se os grupos medicados e não medicados constituídos pelos 13 ovinos deslanados, os resultados dos números de ovos por grama de fezes e de larvas obtidas, demonstram uma eficiência de 100% nos dias 7 e 21 após a medicação, daí, declinando gradativamente até 85% aos 60 dias, resultados expressos na tabela 24.

O trabalho a campo foi motivado por um surto de infecção helmintica em animais procedentes dos Estados do Rio Grande do Sul e Alagoas, os quais, na ocasião da chegada a propriedade apresentavam um bom estado de hígidez, porém num período de 20 a 30 dias após, começaram a apresentar sinais de debilidade, anemia e um elevado índice de mortalidade. Em necrópsias realizadas em alguns destes animais observou-se macroscopicamente elevadas taxas de infecções por *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Bunostomum*.

As causas deste surto podem ser atribuídas ao "stress" motivado pela viagem e mudanças de condições climáticas conforme estudos de ARMOUR (1967), a mudanças e deficiências na dieta segundo HERBERT et al. (1969), e a um aumento da susceptibilidade destes hospedeiros, motivando uma elevação do potencial biótico dos parasitos ARMOUR (1980) e GORDON (1949).

Os percentuais de eficiência da combinação albendazole e closantel, obtidos no presente trabalho tanto para formas imaturas e adultas de *H. contortus* resistentes, como para os demais nematódeos gastrintestinais, foram considerados satisfatórios, concordando com as observações de DASH (1986).

TABELA19. Eficiência da combinação do albendazole com o closantel na redução de ovos por grama de fezes (o.p.g.) em ovinos 7 dias após o tratamento.

Grupos e Aspectos Considerados	Número de ovos por grama	
	antes	7 dias após
Medicado		
Limites	500 - 15000	0 - 0
Média OPG	6350	0
Número de animais positivos	4	0
Eficiência	-	100%
Controle		
Limites	2700 - 7000	1800 - 1500
Média OPG	4975	900
Número de animais positivos	4	4
Eficiência comparada medicado/controle	100%	



TABELA 20. Eficiência da combinação do albendazole com o closantel na redução de ovos por grama de fezes (o.p.g.) em ovinos 30 dias após o tratamento.

Grupos e Aspectos Considerados	Número de ovos por grama	
	antes	30 dias após
<b>Medicado</b>		
Limites	500 - 2100	0 - 300
Média OPG	1133	150
Número de animais positivos	3	2
Eficiência	-	99%
<b>Controle</b>		
Limites	500 - 900	600 - 5000
Média OPG	700	3172
Número de animais positivos	3	3
Eficiência comparada medicado/controle		99%

TABELA 21. Eficácia da combinação do albendazole com o closantel na remoção de helmintos adultos do aparelho gastrintestinal de ovinos, parasitados com uma cepa de *haemonchus contortus* resistente aos benzimidazóis e outros helmintos sensíveis.

Grupos	Espécies de helmintos coletados nas necrópsias				Total
	<i>Haemonchus contortus</i>	<i>Trichostrongylus axei</i>	<i>T. colubriformis</i>	<i>Oesophagostomum columbianum</i>	
Medicado					
Médias de helmintos	0	50	30	20	100
Eficácia	100%	96%	98,3%	91,3%	99%
Controle					
Médias de helmintos	6350	1500	1800	230	9880

TABELA 22. Eficiência da combinação do albendazole com o closantel na remoção de formas imaturas de uma cepa de *Haemonchus contortus* resistente aos benzimidazóis\*.

Grupos	Estágios de desenvolvimento			% remoção
	3º final	4º inicial	4º final	
Medicado	0	0	0	100%
Controle	1638	4237	3955	-

\* = Valores médios observados em grupos de 4 ovinos.

TABELA23. Eficiência da combinação do albendazole com o closantel na redução do número de ovos por grama de fezes e percentuais de larvas infectantes em ovelhas da raça Sulffok portadoras de uma infecção natural.

Aspectos Considerados	Dia do tratamento	30 dias após
OPG		
Limites	100 - 12000	0 - 200
Médias	1300	100
Número de animais positivos	26	2
Eficiência	-	92%
LARVAS %		
<i>Haemonchus</i>	70%	0%
<i>Trichostrongylus</i>	15%	0%
<i>Oesophagostomum</i>	15%	1%
Eficiência	-	99%

TABELA 24. Eficiência da combinação do albendazole com o closantel na redução de ovos nas fezes (o.p.g.) e presença de larvas infectantes, em ovinos da raça Deslanada 60 dias após o tratamento.

Grupos *	Dias após o tratamento		
	7	21	60
<b>Medicado</b>			
Médias OPG	0	0	600
Eficiência	100%	100%	85%
<b>Percentagens de larvas infectantes</b>			
<i>Haemonchus</i>	0%	0%	30%
<i>Cooperia</i>	0%	0%	15%
<i>Trichostrongylus</i>	0%	0%	35%
<i>Oesophagostomum</i>	0%	0%	20%
<b>Controle</b>			
Médias OPG	4500	3200	3800
<b>Percentagens de larvas infectantes</b>			
<i>Haemonchus</i>	52%	50%	36%
<i>Cooperia</i>	10%	21%	16%
<i>Trichostrongylus</i>	0%	3%	38%
<i>Oesophagostomum</i>	38%	26%	10%

\* = Grupos constituídos por seis animais medicados e sete controles.

## 7. OCORRÊNCIA DE CEPAS DE CYATHOSTOMINAE RESISTENTES A BENZIMIDAZÓIS EM EQUINOS

### 7.1. REVISÃO DA LITERATURA

Os equinos são hospedeiros de mais de 50 espécies de helmintos da família Strongylidae. As espécies mais conhecidas são os denominados "grandes estrongilídeos" (Sub família Strongylinae) que incluem as que pertencem aos gêneros *Strongylus*, *Triodontophorus*, *Oesophagodontus* e *Craterostomum* cuja importância patogênica é mais difundida. Os "pequenos estrongilídeos" (Sub família Cyathostominae) são pouco conhecidos, possivelmente pela dificuldade de identificação de suas formas adultas e larvares.

LICHTENFELS (1975) menciona a existência de oito gêneros e quarenta e uma espécies de ciatostomíneos e os caracteriza como nematódeos parasitos do ceco e colo dos equídeos, espécies de tamanho médio e pequeno, com colar bucal, papilas cefálicas, portadores de uma coroa laminada externa e outra interna, cápsula bucal cilíndrica e machos com bolsa copuladora característica da família Strongylidae.

LANFREDI & HONER (1984) identificaram vinte e quatro espécies de pequenos estrongilídeos em equinos da Baixada Flu-

minense, Estado do Rio de Janeiro, das quais vinte e duas não tinham sido identificadas no estado e oito não mencionadas no país.

O advento das drogas para controle das helmintoses proporcionou o conhecimento da existência de pequenos estrogilídeos resistentes aos benzimidazóis. As primeiras observações sobre este fato são relatadas por DRUDGE & LYONS (1965). SLOCOMBE & COTE (1977) relatam cinco espécies de pequenos estrogilídeos resistentes ao thiabendazole. DRUDGE et al. (1979) demonstraram a ocorrência da resistência em cinco espécies de pequenos estrogilídeos, *Cyathostomum catinatum*, *C. coronatum*, *Cylicociclus nassatus*, *Cylicostephanus goldi* e *C. longibursatus* a benzimidazóis: thiabendazole, mebendazole, cambendazole, fenbendazole e oxfendazole, exceto para o oxibendazole; e a susceptibilidade de 19 outras espécies a esta base química. KELLY et al. (1981) na Austrália relataram a prevalência de populações de estrogilídeos resistentes a anti-helmíntico. UHLINGER & JOHNSTONE (1985) conduziram na Pensilvânia um levantamento para determinar a prevalência de pequenos estrogilídeos resistentes aos benzimidazóis.

DRUDGE et al. (1981) aplicaram em equinos oxibendazole sob as formulações suspensão e pasta e verificaram que ambas formulações tiveram eficácias de 97 a 100% na redução das contagens de ovos e na remoção de larvas e formas adultas de grandes e pequenos estrogilídeos.

MALAN et al. (1981) mencionaram que uma única aplica-

ção por via oral de fenbendazole 7,5 mg/Kg, foi de alta efetividade na remoção de formas adultas de pequenos estrogilídeos dos seguintes gêneros: *Cyathostomum*, *Cylicoestephanus*, *Cylicodontoporus*, *Poteriostomum*, *Cylicocyclus*, *Oesophagodontus* e *Triodontophorus* e semelhante efetividade foi observada para as espécies: *Oxiuris equi*, *Strongylus vulgaris*, *S. equinus* e *Probstmayria vivipara*, observam ainda que as contagens de ovos por grama de fezes permaneceram negativas por um período de 6 a 8 semanas.

EL-ABDIN et al. (1983) trataram um grupo de 10 poltros, naturalmente infectados com estrogilídeos e ascarídeos, com 0,2 mg/Kg de ivermectin via intra muscular e verificaram aos 7 dias que oito dos animais apresentavam exames de fezes negativos, e aos 30 dias depois todos estavam negativos. O mesmo tratamento foi aplicado em 3 asnos, os quais foram sacrificados, e o exame post-mortem mostrou remoção total de *Parascaris*, *Strongylus*, *Cyathostomum*, *Triodontophorus*, *Habronema*, *Setaria*, *Dictyocaulus arnfield* e *Gasterophilus* em comparação aos controles não tratados.

BURROWS et al. (1985) aplicando em cavalos ivermectin 0,2 mg/Kg formulação pasta observaram uma eficácia de 100% nas reduções de ovos de pequenos estrogilídeos, resistentes aos benzimidazóis.

A literatura consultada não menciona a ocorrência, no Brasil de pequenos estrogilídeos resistentes aos benzimidazóis.



## 7.2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado, com fêmeas adultas da raça Mangalarga do rebanho do Departamento de Equinocultura, do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Na primeira etapa trabalhou-se com 40 éguas, as quais após comprovação de seus graus de infecções helmínticas, através de exames de fezes, contagens de ovos por grama de fezes e coproculturas, foram separadas em dois lotes de 20 animais cada um. Ao primeiro lote administrou-se fenbendazole<sup>1</sup> 7,5 mg/Kg e ao segundo ivermectin<sup>2</sup> 0,2 mg/Kg ambos por via oral sob a formulação pasta. Exames de fezes individuais foram efetuados com intervalos semanais após o tratamento até a sexta semana.

A segunda etapa foi levada a termo trabalhando-se com 10 animais que na etapa anterior tinham sido medicados com fenbendazole e dois outros animais que não haviam sido tratados foram incluídos neste grupo. Estes animais foram então divididos em dois lotes com seis equinos em cada, o primeiro foi novamente medicado com fenbendazole na mesma dose empregada anteriormente e o segundo com oxibendazole<sup>3</sup> na dose de 10 mg/Kg por via oral (pasta), adotando-se o mesmo proce-

---

<sup>1</sup>Panacur - Químico Produtos Químicos Comércio e Indústria- Rio de Janeiro

<sup>2</sup>Eqvalan - Merck Sharpe & Dohme - Química Farmacêutica - São Paulo

<sup>3</sup>Equitac - Smithkline & Cia - Divisão da Saúde Animal - Rio de Janeiro

dimento da primeira etapa com relação aos exames de fezes.

Os equinos do lote medicado com fenbendazole na segunda etapa receberam um novo tratamento com fenbendazole sendo após 3 semanas medicados com ivermectin. Após o tratamento com ivermectin os animais foram mantidos em baias sendo as fezes eliminadas nas 24 horas após o tratamento coletadas e fixadas em AFA a quente, para posterior exame visando a recuperação de adultos de Cyathostominae. Foram examinados cem exemplares de pequenos estrogilídeos recuperados das fezes dos animais medicados e identificados de acordo com as descrições de LICHTENFELS (1975) e LANFREDI & HONER (1984).

Para avaliação da eficiência dos tratamentos adotou-se o modelo descrito por UHLINGER & JOHNSTONE (1985), utilizando-se as médias geométricas dos resultados dos exames de fezes (o.p.g.) efetuadas no dia dos tratamentos comparadas com os resultados observados três semanas após os tratamentos, expressos em percentagem de redução de o.p.g.

A eficácia dos tratamentos foi baseada na seguinte fórmula: 
$$\frac{(\text{número de equinos com o.p.g.} \leq 100 \text{ na primeira semana após o tratamento}) + (\text{número de equinos com o.p.g.} \leq 100 \text{ na quarta semana após o tratamento})}{(\text{número de equinos examinados na primeira semana após o tratamento}) + (\text{número de equinos examinados na quarta semana após o tratamento})} \times 100.$$

### 7.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Numa avaliação preliminar os exames de fezes dos animais do presente experimento, revelaram a existência de um alto grau de infecção por helmintos da super família Strongyloidea, quatro animais tiveram contagens de ovos por grama de fezes igual a 50 ovos, vinte apresentaram variações de 150 a 1.000 ovos, com um número médio de 620 ovos e 16 animais com variações de 1.050 a 2.500 ovos correspondendo a um número médio de 1.580 ovos. Além disto, se constatou ocorrência de ovos de *Strongyloides* e *Oxyuris* sendo estas observações confirmadas em outros exames realizados no dia dos tratamentos anti-helmínticos. As larvas obtidas tanto nas culturas da avaliação preliminar quanto nas efetuadas durante a fase experimental apresentavam características morfológicas que permitiram identificá-las como pertencentes ao gênero *Strongylus* e como larvas de Cyathostominae.

Na primeira etapa do experimento, os resultados de exames de fezes demonstram que 25% dos animais medicados com fenbendazole permaneceram parasitados (50 - 250 o.p.g.) enquanto apenas um animal medicado com ivermectin estava positivo com 50 o.p.g, o que se atribuiu a uma provável contaminação pois nas semanas subsequentes não se confirmou este parasitismo. As culturas de fezes realizadas durante as seis semanas desta observação apresentaram resultados positivos para fenbendazole e negativos para ivermectin. Desde a primeira semana até a

sexta após os tratamentos anti-helmínticos os animais medicados com febendazole apresentaram resultados positivos para as contagens de ovos por grama de fezes e culturas de larvas predominando as de Cyatostominae, conforme se observa na tabela 25.

A eficiência das drogas e a eficácia dos tratamentos estão expressas nas tabelas 26 e 27; no entanto, a eficiência observada deve ser considerada com reservas, isto é, não sendo um valor totalmente relacionado com os ciatostomíneos, em razão da interferência de ovos e larvas de grandes strongilídeos presentes nos resultados dos exames referentes ao dia dos tratamentos.

Os exames coprológicos dos animais medicados com febendazole, na segunda etapa tiveram resultados positivos com relação a ovos e larvas de pequenos strongilídeos, não se observando larvas de grandes strongilídeos. Dos medicados com oxibendazole somente dois resultados foram positivos, entretanto, com um número mínimo de ovos, observados até a terceira semana e não confirmado na 4<sup>a</sup> semana. As tabelas 28 e 29 mostram as eficiências e eficácias destes tratamentos.

O oxibendazole tem sido mencionado como capaz de reduzir em até 100% as contagens de ovos de Cyathostominae resistentes aos benzimidazóis nas fezes, DRUDGE et al. (1981). A mesma observação foi feita por KELLI et al. (1981) comparando os resultados obtidos em cavalos portadores de pequenos strongilídeos resistentes após a aplicação de thiabendazole,

cambendazole, mebendazole, oxibendazole, piperazina e combinações destas drogas com a piperazina. Verificaram que oxibendazole, piperazina e as combinações produziram reduções altamente significantes nas contagens de ovos nas fezes sendo que, todos os benzimidazóis falharam na redução das contagens de ovos nas fezes com excessão do oxibendazole. Similar observação é feita por DRUDGE et al. (1985) ao verificarem uma redução de 96% nas contagens de ovos de uma cepa de pequenos estrogilídeos cambendazol resistente, com a aplicação do oxibendazole. BAUER et al. (1986) mencionam reduções de 97% a 100% nas médias de contagens de ovos de *Cyathostominae* resistentes aos benzimidazóis, até duas semanas após a aplicação de 10 mg/Kg de oxibendazole, no entanto verificam a ocorrência de um aumento destas contagens na sexta semana após o tratamento, acentuam no entanto, que esse aumento era abaixo da média observada no momento do tratamento.

Os resultados do presente experimento estão em concordância com os obtidos por estes pesquisadores, mas as controversias sobre a existência de uma reversão à susceptibilidade, ou ainda sobre provável modo de ação do oxibendazole, diferente dos outros benzimidazóis, e o pequeno número de repetições utilizados não permitem concluir por uma quebra da resistência pelo emprego do oxibendazole. Contudo pode ser considerado como uma droga capaz de reduzir a contaminação das pastagens por ovos de pequenos estrogilídeos resistentes aos benzimidazóis.

Na terceira etapa todos os 6 animais anteriormente medicados com febendazole apresentavam contagens de ovos nas fezes, variando de 100 a 350 o.p.g, com uma média de 250 e os do oxibendazole permaneceram negativos. A aplicação do ivermectin e a consequente coleta total de fezes após 24 horas, não revelou a ocorrência de grandes estrogilídeos, foram encontradas formas de 2° e 3° estágios de *Gasterophilus* spp. em dois animais. Das amostragens destas fezes coletou-se 100 exemplares de pequenos estrogilídeos os quais foram assim identificados: *Cylicostephanus longibursatus* 56%, *Cylicocyclus nassatus* 25%, *Cyathostomum catinatum* 4%, *C. poteratum* 2% e *C. coronatum* 2% e 11% não identificados por apresentarem deformações nas regiões onde as diferenças morfológicas entre estas espécies são mais acentuadas.

As éguas submetidas a este estudo estavam todas em variados períodos de gestação, não tendo sido observado nenhum efeito colateral do emprego destes anti-helmínticos.

TABELA 25. Percentagens\* de larvas de Strongylidae distribuídas por semanas após os tratamentos com fenbendazole e ivermectin.

Tratamento	Sub família	Semanas após tratamento					
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
Fenbendazole	Strongylinae**	30	15	13	0	0	0
	Cyathostominae	60	85	87	100	100	100
Ivermectin	Strongylinae	0	0	0	0	0	0
	Cyathostominae	0	0	0	0	0	0

\* = Percentagens avaliadas pelas contagens de 300 larvas das culturas de cada tratamento.

\*\* = Strongylinae = *Strongylus vulgaris*, *S. equinus* e *S. edentatus*.

TABELA 26. Eficiência do fenbendazole e do ivermectin na seleção de cepas de pequenos estrogilideos resistentes ao fenbendazole\*.

Tratamento	Número de animais	Números Médios de OPG			Percentagens de redução	
		Dia do tratamento	Média geométrica	3ª semana		
Fenbendazole (7,5 mg/Kg)	20	100 - 3250	736	0 - 550	119	83%
Ivermectin (0,2 mg/Kg)	20	0 - 1350	838	0 - 0	0	100%

\* = Primeira etapa do experimento.



TABELA27. Eficácia dos tratamentos com fenbendazole e ivermectin na seleção de cepas de pequenos strongilídeos resistentes ao fenbendazole\*.

Tratamento	Número de animais com $\leq 100$ OPG**		Eficácia
	1ª semana	4ª semana	
Fenbendazole (7,5 mg/Kg)	4	9	32,5%
Ivermectin (0,2 mg/Kg)	0	0	100%

\* = Primeira etapa do experimento.

\*\* = Ovos por grama de fezes.

TABELA 28. Eficiências do fenbendazole e do oxibendazole na seleção de cepas de pequenos estrogilídeos resistentes ao fenbendazole\*.

Tratamento	Número de animais	Números Médios de OPG				Percentagens de redução
		Dia do tratamento	Média geométrica	3ª semana	Média geométrica	
Fenbendazole (7,5 mg/Kg)	6	100 - 850	299	0 - 550	153	48,8%
Oxibendazole (10 mg/Kg)	6	0 - 100	280	0 - 0	0	100%

\* = Segunda etapa do experimento.

TABELA 29. Eficácia dos tratamentos com fenbendazole e oxibendazole na seleção de cepas de pequenos estrogilídeos resistentes ao fenbendazole\*.

Tratamento	Número de animais com $\leq 100$ OPG**		Eficácia
	1ª semana	4ª semana	
Fenbendazole (7,5 mg/Kg)	3	2	41,6%
Oxibendazole (10 mg/Kg)	0	0	100%

\* = Segunda etapa do experimento.

\*\* = Ovos por grama de fezes.

## 8. CONCLUSÕES

Os resultados observados no decorrer dos experimentos e nas condições de suas realizações levam às seguintes conclusões:

1 - Em vacas em lactação ocorre uma queda da produção em consequência do parasitismo subclínico causado por diversos gêneros de helmintos que ocorrem no trato gastrintestinal. No presente estudo os gêneros responsáveis por este parasitismo foram *Haemonchus*, *Cooperia*, *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum*.

A medicação anti-helmíntica aplicada no dia do parto e 60 dias após, reduziu o parasitismo subclínico e incrementou a produção de leite, com reflexos econômicos positivos.

As condições de manejo e graus de sangue das vacas em observação interferiram na produção leiteira.

2 - A combinação do albendazole com closantel aplicada em bovinos naturalmente e artificialmente infectados teve elevada eficiência na remoção de *Trichostrongylus axei*, *Haemonchus placei*, *H. similis*, *Cooperia punctata*, *Bunostomum phlebotomum*,

*Oesophagostomum radiatum* e *Dictyocaulus viviparus*. E em experimento à campo conferiu aos animais uma proteção de 75 dias contra novas infecções, quando se comparou os resultados de ovos por grama de fezes aos de outros animais medicados com levamisole.

3 - A combinação do albendazole com trichlorfon aplicada em ovinos e avaliada em comparação com tratamentos isoladamente de ambos os compostos, permitiu concluir que:

Houve elevada eficácia na redução de ovos nas fezes e na remoção de formas imaturas e adultas de uma cepa de *Haemonchus contortus* resistente aos benzimidazóis e de outros helmintos sensíveis a este grupo químico.

Uma ação sinérgica das drogas foi manifestada ao se comparar os resultados das duas aplicadas isoladamente.

A baixa eficácia do albendazole na remoção de *Haemonchus contortus*, confirmou que a cepa utilizada é verdadeiramente resistente aos benzimidazóis.

4 - O composto closantel, aplicado em ovinos artificialmente infectados com uma cepa de *Haemonchus contortus* resistente aos benzimidazóis, se mostrou eficaz na remoção de formas imaturas e adultas deste parasito.

5 - Uma combinação do albendazole com o closantel aplicada em ovinos naturalmente parasitados e artificialmente parasitados com uma cepa de *Haemonchus contortus* resistente

aos benzimidazóis, foi de grande eficácia na remoção de formas imaturas e adultas da cepa resistente e de outros helmintos da infecção natural.

A aplicação da combinação em animais a campo demonstrou alta eficácia na redução de ovos e larvas nas fezes e esta eficácia foi notada até 60 dias após a aplicação.

6 - A aplicação contínua de fenbendazole em equinos teve uma ação selecionante na evidenciação de cepas de pequenos estrogilídeos resistentes a este composto.

O oxibendazole, apesar de ser um composto do mesmo grupo químico do fenbendazole teve elevada eficácia na remoção de pequenos estrogilídeos resistentes ao fenbendazole.

O ivermectin foi eficaz na remoção das cepas de pequenos estrogilídeos resistentes ao fenbendazole, os quais foram identificados como: *Cylicocyclus nassatus*, *Cylicostephanus longibursatus*, *Cyathostomum poteratum*, *C. catinatum* e *C. coronatum*.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, IBGE, Rio de Janeiro, 1984.
- ARMOUR, J. Field and experimental studies on *Ostertagia Ostertagi* infections in the bovine. Ph.D. Thesis, University of Glasgow, 226. pp. 1967 apud ARMOUR, J. The epidemiology of helminth disease in farm animals, *Vet. Parasitol.*, 6: 7-46, 1980.
- ARMOUR, J. The epidemiology of helminth disease in farm animals. *Vet. Parasitol.*, 6: 7-46, 1980.
- ARUNDEL, J.H. The chemoterapeutic arsenal. In: Symposium on Anthelmintic Resistance, Abstracts. Australia, p. 9, 1985, (mimeografado).
- ARUNDEL, J.H. & FORD, G.E. The use of a single anthelmintic treatment to control the post parturient rise in fecal worm egg count of sheep. *Australian Vet. J.*, 45: 89-93, 1969.
- BAKER, N.F. Economic impact and control of parasitism in dairy cattle. *The Bovine Practitioner.*, 14: 42-48, 1979.
- BAUER, C.; MERKT, J.C.; JANKE-GRIMM, G. & BÜRGER, H.J. Prevalence and control of benzimidazole-resistant small Strongyles

- on german thoroughbred studs. *Vet. Parasitol.*, 21: 189-203, 1986.
- BENNET, E.M; BEHM, C.A & BRYANT, C. The effect of mebendazole and levamisole on tetrathyridia of *Mesocestoides corti* in the mouse. *Int. J. Parasitol.*, 8: 463-466, 1978.
- BENNET, E.M.; BEHM, C.A.; BRYANT, C. & CHEVIS, R.A.F. Synergistic action of menbendazole and levamisole in the treatment of a benzimidazole resistant *Haemonchus contortus* in Sheep. *Vet. Parasitol.*, 7: 207-214, 1980.
- BENZ, G.W. & ERNST, J.V. Anthelmintic activit of albendazole against gastrointestinal nematodes in calves. *J. Am. Vet. Res.*, 38(9): 1425-1426, 1977.
- BLISS, D.H. & TODD, A.C. Milk production by wisconsin dairy cattle after deworming whit Baymix. *Vet. Med. S.A.C.*, n° 68: 1034-1038, 1973.
- BLISS, D.H. & TODD, A.C. Milk production by wisconsin dairy cattle after deworming with thiabendazole. *Vet. Med. S.A.C.*, (69):638-640, 1974.
- BLISS, D.H. & TODD, A.C. Milk production by vermont dairy cattle after Deworming (two dewormings during the first 90 days of lactation). *Vet. Med. S.A.C.*, 71: 1251-1254, 1976.
- BLISS, D.H. & TODD, A.C. Milk losses in dairy cows after exposure to infective trichostrongylid larvae. *Vet. Med. S.A.C.*, 78: 1612-1617, 1977.



- BRIQUET, Jr. R. Melhoramento Genético Animal. Ed. Melhoramento, U.S.P. São Paulo, 1967.
- BRITT, D.P. The administration of anthelmintic drugs. *Animal Technology* 35(1): 47-53, 1984.
- BURROWS, R.O.; THOMPSON, B.M. & LINDSEY. Efficacy of ivermectin against nematodes of horses, including small strongyles resistant to benzimidazole. *Aust. Vet. Journal*, 62 (10): 343-344, 1985.
- BROWN, M.A. & MANISCALCO, V.J. Effects on milk production and internal parasites of dairy cattle from a ration supplemented with a parasiticide. *The Southwestern Veterinarian*, 27 (1): 51-53, 1974.
- CARNEIRO, J.R. & FREITAS, M.G. Curso natural de infecções helmínticas gastrintestinais em bezerros nascidos durante a estação chuvosa em Goiás. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, 29(1): 49-61, 1977.
- CHINERY, W.A.; ANIM, J.T.; OFORI-ATTAH, G. & HADDOCK, D.R.W. bephenium hidrodroxnaphtoate in the treatment of hook-worm infection in Accra. *An. of Trop. Med. and Parasitol.*, 67:75-80, 1973.
- COIMBRA FILHO, A. & SELAIVE, A. Situação e perspectiva da produção ovina do Brasil. EMATER. Porto Alegre. 1979, 30 pp.
- CONNAM, R.M. The post parturient rise in faecal nematode egg counts of ewes; its oetiology and epidemiological significance world. *Rev. of Anim. Production*, 4: 53-57, 1968.
- CORTICELLI, B. & LAI, M. Variazioni nei conteggi delle uova di

- di strongili gastro-intestinali, osservati in bovine in concomitanza del parto. *Vet. Ital.*, 9: 292-296, 1960.
- COSTA, C.A.F. Aumento nas contagens de ovos de nematódeos gastrintestinais em cabras lactantes, *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 18(8): 919-929, 1983.
- COX, D.D. & TODD, A.C. Survey of gastrointestinal parasitism in Wisconsin dairy cattle. *J.A.V.M.A.*, 141(6): 706-709, 1962.
- DASH, K.M. Control of helminthosis in lambs by strategic treatment with closantel and broad-spectrum anthelmintic. *Aust. Vet. J.* 63(1): 4-8, 1986.
- DOMINGUES, O. Gado Leiteiro no Brasil - São Paulo, Livraria Nobel. 1971..
- DONALD, A.D. New methods of drug application for control of helminths. *Vet. Parasitol.*, 18: 121-137, 1985.
- DOUVRES, F.K. Key to the identification and differentiation of the immature parasitic stages of gastrointestinal nematodes of cattle. *Am. J. Vet. Res.*, 18(66): 81, 1957.
- DRUDGE, J.H.; LELAND, S.E. & WYANT, Z.N. Strain variation Sheep nematode to the action of phenothiazina. II Studies on pure infection of *Haemonchus contortus*. *Am. J. Vet. Res.*, 18: 317-325, 1957.
- DRUDGE, J.H.; SZANTO, J.; WYANT, Z.N. & ELAM, G. Critical tests of thiabendazole as an anthelmintic in the horse *Am. J. Vet. Res.*, 24: 1217-1222, 1963.

- DRUDGE, J.H.; SZANTO, J.; WYANT, Z.N. & ELAM, G. Field studies on parasite control in sheep: Comparison of thiabendazole, ruelene and phenotiazina. *Am. J. Vet. Res.*, 25: 1512-1518, 1964.
- DRUDGE, J.H. & LYONS, E.T. Newer developments in helminth control and *Strongylus vulgaris* research. *Proc. Am. Assoc. Equine Pract.*, 115: 381-389, 1965.
- DRUDGE, J.H.; LYONS, E.T. & TOLLIVER, S.C. Benzimidazole resistance of equine strongyles - Critical tests of six compounds against Population B. *Am. J. Vet. Res.*, 40: 590-594, 1979.
- DRUDGE, J.H.; LYONS, E.T.; TOLLIVER, S.C. & KUBIS, J.E. Clinical trials of oxibendazole for control of equine internal parasites. *Modern Veterinary Practice*, 62(9): 679-682, 1981.
- DRUDGE, J.H.; LYONS, E.T. & TOLLIVER, S.C. Use of oxibendazole for control of cambendazole - resistant small strongyles in a band of ponies: A six-year study. *Am. J. Vet. Res.*, 46: 2507-2511, 1985.
- DZÁCULA, N.; RAPIC, D. & ZUKOVIC, M. Efficacy of albendazole (Monil) against gastrointestinal nematodes and liver-flukes in cattle and sheep. In: *Helminthological Abstracts (Series A)*. 54(11): 474, 1985.
- ECHEVARRIA, F.A.M. & PINHEIRO, A.C. levantamento preliminar sobre o controle do parasitismo e da ocorrência de resistência anti-helmíntica em rebanhos ovinos no Município de

- Bagé. Boletim Embrapa pesquisa em andamento 02/83. 3p. 1983.
- EL-ABDIN, Y.Z.; SELIM, M.K.; HAMZA, S.M. & ABDEL-GAWAD, A.M.H. Trials on eqvalan as an anthelmintic in equines and its relation to the kidney and liver functions. *Egyptian Journal of Veterinary Science*. 20(1): 45-52, 1983 apud *Helminthological Abstracts (Series A)*. 55(7): 286, 1986.
- EYSKER, M. & VAN MEURS, G.K. Seasonal pattern in the strongyle egg output of adult dairy in Netherlands. *Res. Vet. Sci.*, 33: 208-211, 1982.
- GIANNONI, M.A. & GIANNONI, M.L. *Genética e Melhoramento de Rebanhos nos Trópicos*, 1ª ed. Editora Nobel, São Paulo, 463 p. 1983.
- GIBBS, H.C. Some factors involved in the "Spring rise" phenomenon in sheeps. *Proc. Int. Conf. Wild. Ass. Adv. Vet. Parasit.*, 3: 160, 1967.
- GORDON, H. McL. Epidemiology and the efficient parasite. *Aust. N.Z. Assoc. Adv. Sci.*, 27: 131-141, 1949.
- GORDON, H. McL. Studies on anthelmintic for sheep. Some organic phosphorus compounds. *Aust. Vet. J.*, 34: 104-110, 1958.
- GREEN, P.E.; FORSYTH, B.A.; ROWAN, K.J. & PAINE, G. The isolation of a field strain of *Haemonchus contortus* in Queensland showing multiple anthelmintic resistance. *Aust. Vet. Journal*, 57(2): 79, 1981.
- GRISI, L. & TODD, A.D. Prevalence of gastrointestinal parasitisms

- among milking cows in Wisconsin, Pennsylvania, and North Carolina. *Am. J. Vet. Res.*, 39(1): 51-54, 1978.
- GUPTA, S.K. & YADAV, C.L. Anthelmintic efficacy of rintal and neguvon against gastro-intestinal nematodes of sheep. *Indian Veterinary Medical Journal*, 8(4): 235-238, 1984 apud *Helminthological Abstracts (Series A)*, 54 (11): 476, 1985.
- HALL, C.A.; CAMPBELL, N.S. & RICHARDSON, N.J. Levels of benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* recorded from an egg hatch test procedure. *Res. in Vet. Sci.*, 25: 360-363, 1978.
- HALL, C.A.; KELLY, J.D.; WHITLOCK, H.V. & RITCHIE, L. Prolonged anthelmintic effect of closantel and disophenol against a thiabendazole selected resistant strain of *Haemonchus contortus* in sheep. *Res. Vet. Sci.*, 31: 104-108, 1981.
- HERBERT, I.V.; LEAN, I.J. & NICKSON, E.W. Dietary factors and the production of *Oesophagostomum* ova in breeding pigs. *Vet. Rec.*, 84: 569-570, 1969.
- HERLICH, H. The importance of helminth infection in ruminants. *World Anim. Rev.*, 26: 22-26, 1978.
- KEITH, R.H. The differentiation of the infective larval of some common nematodes parasitic of cattle. *Aust. J. Zool.*, 1: 223-235, 1953.
- KELLY, J.D.; WHITLOCK, H.V.; THOMPSON, H.G.; HALL, C.A.; MARTIN, I.C.A. & LE JAMBRE, L.F. Physiological characteristics of free-living and parasitic stages of strains of *Haemonchus contortus*, susceptible or

- resistant to thiabendazole anthelmintics. *Res. Vet. Sci.*, 25: 376-385, 1978.
- KELLY, J.D.; WEBSTER, J.H.; GRIFFIN, D.L.; WHITLOCK, H.V.; MARTIN, I.C.A. & GUNAWAN, M. Resistance to benzimidazole anthelmintics in equine strongyles. Frequency geographical distribution and relationship between occurrence, animal husbandry procedures and anthelmintics usage. *Aust. Vet. J.*, 57: 163-171, 1981.
- LANFREDI, R.M. & HONER, M.R. Uma chave ilustrada para a identificação dos gêneros e espécies dos pequenos estrogilídeos (Subfamília Cyathostominae: Nematoda) em cavalos da Baixada Fluminense. *Pesq. Vet. Bras.*, 4(2): 67-72, 1984.
- LICHTENFELS, J.R. Helminths of domestic equids illustrated keys to genera and species with emphasis on North American forms. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 42, (Special issue). 92 p. 1975.
- LIMA, M.M. & GRISI, L. Verminose subclínica em vacas em lactação do Estado do Rio de Janeiro. *A Hora Veterinária*, 19: 37-40, 1984.
- LOMBARDERO, O.J. & LUCIANI, C.A. Efecto de closantel inyectable 5% sobre la oviposición y la eclosión de huevos de *B. microplus*. *Gaceta Veterinaria*, 44(369): 310-313, 1982.
- LYONS, E.T.; DRUDGE, J.H. & KNAPP, F.W. Controlled test of anthelmintic activity of thichlorfon and thiabendazole in lambs with observations on *Oestrus ovis*. *Am. J. Vet. Res.*, 28: 1111-1116, 1967.
- MALAN, F.S.; REINECKE, R.K. & SCIALDO, R.C. Anthelmintic efficacy of

- efficacy of fenbendazole paste in equines. *Journal of South African Veterinary Association*, 52(2): 127-130, 1981.
- MELO, H.J.H.; GOMES, A. & BIANCHINI, I. Dinâmica de infecção por nematóides gastrintestinais em bezerros nelore criados extensivamente do nascimento ao desmame. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária XVII. Fortaleza. (Resumo). p. 56, 1980.
- MICHEL, J.F.; LANCASTER, M.B. & HONG, C. The epidemiology of gastro-intestinal nematode infection in the single suckled calf. *Vet. Rec.*, 91: 301-306, 1972.
- MOSKEY, H.E. & HARWOOD, P.D. Methods of evaluating of efficacy of anthelmintic. *Am. J. Vet. Res.*, 2: 55-59, 1941.
- O'SULLIVAN, B.M. & DONALD, A.D. A field study of nematode parasite populations in lactating ewes. *Parasitology*, 61: 301-315, 1970.
- PIMENTEL NETO, M. Epizootiologia da Hemoncose em bezerros de gado de leite no Estado do Rio de Janeiro, Tese Mestrado - UFRRJ. p. 57, 1976.
- PINHEIRO, A.C. Epizootiologia da helmintose dos bovinos de Bagé, Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Veterinária XII, Porto Alegre. *Anais*. p. 247-255, 1970.
- PINHEIRO, A.C. Verminose ovina. Alguns aspectos da ovinocultura do Brasil e Rio Grande do Sul. I Curso sobre parasitologia dos ruminantes. Lages. Santa Catarina. *Anais*. p. 61-75, 1981.
- POHL, R. Closantel - endo e ecto-parasiticida de largo espectro. In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária II. Fortaleza. *Anais*. p. 313, 1980.

- PRICHARD, R.K.; HALL, C.A.; KELLY, J.D.; MARTIN, I.C. & DONALD, A.D. The problem of anthelmintic resistance in nematodes. *Aust. Vet. Jour.*, 56: 239-255, 1980.
- RASSIER, D.S.S.; ARNONI, J.V. & COIMBRA, A.M. Eficácia do closantel injetável no controle de *Fasciola hepatica* e nematoides gastrintestinais de bovinos. In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária II. Fortaleza. *Anais.* p. 296. 1980.
- REINECKE, R.K. A field study of some nematode parasites of bovines in a semi-arid area, with special reference to their biology and possible methods of profilaxis. *Onderst. J. Vet. Res.*, 28(3): 365-464, 1960.
- ROBERTS, F.H.S. & O'SULLIVAN, P.J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *J. Agric. Res.*, 1(1): 99-102, 1950.
- ROBERTS, F.H.S.; O'SULLIVAN, P.J. & RIEK, R.F. The epidemiology of parasitic gastro-enteritis of cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, 3(2): 187-226, 1952.
- RONCALLI, R.; FERNANDEZ, J.F. & ANJOS, A.B. Atividade da raxofanide em uso isolado ou em combinação com thiabendazole contra helmintos gastrintestinais num teste controlado em cordeiros. *Rev. Med. Vet.*, 6(3): 293-301, 1971.
- SANTIAGO, M.; GONZALES, J.C. & BENEVENGA, S. O aumento súbito



- do número de ovos de nematóides nas fezes das ovelhas na época do parto. *Rev. Med. Vet.*, 5(3): 267-75, 1970.
- SANTIAGO, M.A.M.; COSTA, U.C. & BENEVENGA, S. Ação anti-helmíntica do levo-tetramisole II - Bovinos. *Rev. Med. Vet.*, São Paulo, 8(1): 52-60, 1972.
- SANTIAGO, M.A.M. Resistência a anti-helmínticos. In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária II. Fortaleza. *Anais.* p. 251-265. 1980.
- SANTIAGO, M.A.M.; COSTA, V.C. & BENEVENGA, S.F. Atividade anti-helmíntica do closantel em nematódeos adultos parasitas de ovinos. In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária II. Fortaleza. *Anais.* p. 299. 1980.
- SANTOS, V.T. & GONÇALVES, P.C. Verificação de estirpes de *Haemonchus contortus* resistente ao thiabendazole no Rio Grande do Sul (Brasil). *Rev. Fac. Agron. e Vet.*, Porto Alegre. 9: 201-211, 1967.
- SLOCOMBE, J.O.D. & COTE, J.F. Small strongyles of horses with cross resistance to benzimidazole anthelmintics and susceptibility to unrelated compounds. *Can. Vet. J.*, 18: 212-217, 1977.
- STAMPA, S.; LINHART, H. & SACHS, R. A comparison of the rate of reinfestation of sheep with gastrointestinal parasites after the use of two different anthelmintics. *J. S. Afr. Vet. Med. Ass.*, 39(1): 61-67, 1968.

- TAYLOR, E.L. Seasonal fluctuation in the number of eggs of trichostrongylid worms in the faeces of ewes. *J. Parasitol*, 21(3): 175-179, 1935.
- TODD, A.C.; MEYERS, G.H.; BLISS, D. & COX, D.D. Milk production in Wisconsin dairy cattle after anthelmintic treatment. *Vet. Med. S.A.C.*, 67(11): 1233-1236, 1972.
- TODD, A.C.; BLISS, D.H.; GRISI, L. & CROWLEY, J.W. Milk production by dairy cattle in Pennsylvania and North Carolina after deworming. *Vet. Med. S.A.C.*, 73: 614-619, 1978.
- THEODORIDES, V.J.; NAWALINSKI, T. & CHANG, J. Efficacy of Albendazole against *Haemonchus*, *Nematodirus*, *Dictyocaulus* and *Moniezia* of sheep. *Am. J. Vet. Res.*, 37(12): 1515-1516, 1976.
- UENO, H. A simple method for detection of the first-state larvae of *Dictyocaulus viviparus* in faeces of cattle II. Comparison with other methods and field application. *Jap. Vet. Med. Ass.*, 21: 255, 1968.
- UENO, H. & GUTIERRES, V.C. Manual para diagnóstico das helmintososes de ruminantes. Japan International Cooperation Agency - Toquio, 176 p., 1983.
- UHLINGER, C. & JOHNSTONE, C. Prevalence of benzimidazole-resistant small strongyles in horses in a southeastern Pennsylvania practice. *JAVMA*, 187(12): 1362-1366, 1985.
- VAN SCHALKWYK, P.C. & GEYSER, T.L. Albendazole a broad

spectrum anthelmintic in sheep. *Proc. Int. Conf. W.A.A.P. Sidney. Australia. 1977.*

WALLER, P.J. The anthelmintic resistance problem and its implications for animal production: In: Symposium on Anthelmintic Resistance. Abstract. Austrália, p. 1. 1985. (mimeografado).

WHITLOCK, H.V. Some modification of the McMaster egg counting technique and apparatus. *J. Helminthol.*, 29: 177-180, 1948.

WILLIAMS, J.C.; SHEEHAN, D. & FUSELIER, R.H. The effect of albendazole and oxibendazole on gastrointestinal parasites of cattle. *Proc. Int. Conf. W.A.A.P. Sidney, Australia. 1977.*

**APÊNDICE 1.**

Macromerontes de um coccidia  
no abomaso de ovinos

## MACROMERONTES DE UMA COCCÍDIA NO ABOMASO DE OVINOS

Ramiro Batista Neto,<sup>1</sup> Carlos Wilson G. Lopes<sup>2</sup> & Laerte Grisi<sup>2</sup>

## Resumo

Num total de 10 ovinos utilizados num trabalho experimental com tricossíngilídeos, 6 dos animais na necrópsia tinham áreas circunscritas de coloração branco-amareladas na mucosa do abomaso, medindo aproximadamente de 2 à 3 mm de diâmetro. Microscopicamente, estas áreas foram constituídas por macromerontes em diversos estágios de desenvolvimento, localizados na lâmina própria das vilosidades. Em alguns deles observou-se a presença de merozoítas em sua fase final de desenvolvimento. Com base na descrição das formas endógenas descritas previamente caracterizou-se este parasito como Eimeria ghruthi.

Unitermos: Macromerontes; coccidiose; abomaso; ovinos

---

Trabalho realizado sob os auspícios do C.N.Pq

<sup>1</sup> Médico Veterinário do Ministério da Agricultura e Professor Adjunto do Departamento de Bioagressão, ICS, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.

<sup>2</sup> Médico Veterinário, Professor Adjunto e Bolsista do C.N.Pq., Departamento de Biologia Animal, IB, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 23.251 Seropédica-Itaguaí, Rio de Janeiro, Brasil.

Fases endógenas de coccídios tem sido descritas em diversas espécies animais (OVERSTREET<sup>17</sup>). Algumas destas fases tem sido observadas a vista desarmada na mucosa do abomaso (WENYON<sup>18</sup>), outros menores localizados na sub-mucosa do intestino delgado (HAMMOND et al.<sup>7</sup>) e grosso (NAVEL<sup>19</sup>), e algumas vezes com distribuição fora do sistema digestivo, sendo parte de formas císticas de outros coccídios (SMITH<sup>16</sup>). Mais tarde, com a elucidação do ciclo biológico de algumas espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 observou-se que faziam parte de gerações de merontes (HAMMOND et al.<sup>7</sup>) e gamontes (OVERSTREET<sup>17</sup>) ou mesmo formas císticas de alguns coccídios (SMITH<sup>16</sup>). De uma maneira geral, as formas encontradas no abomaso foram consideradas como achados de necropsia em animais com sinais clínicos de gastro-enterite (WILLIAMS<sup>20</sup>).

#### Material e Métodos

Num total de 10 ovinos utilizados em trabalho experimental sobre a ação de alguns quimioterápicos sobre as formas adultas de *Hemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis* e *Cooperia* spp., com quadro clínico de gastroenterite. Na necropsia dos animais, nódulos de coloração branco-amarelados de aproximadamente 2-3 mm de diâmetro foram observados na mucosa do abomaso a vista desarmada. Com a finalidade de observar o grau de associação destes nódulos com os nematódeos utilizados no experimento seções do abomaso foram fixados em formol neutro a 10%, embebidos em parafina e finalmente corados conforme BILHIER et al.<sup>1</sup>). Estes animais foram oriundos de Santa Cruz, Município do Rio de Janeiro.

#### Resultados e Discussão

Áreas circunscritas bem definidas foram observadas na lâmina própria nas vilosidades do abomaso, algumas vezes, bem desenvolvidas contendo no seu interior formas semelhantes à merozoítas. Estes merontes foram encontrados em diferentes fases de desenvolvimento. Os merontes imaturos (Fig. 1)

não tinham os seus citoplasmas bem definidos, porém localizavam-se em células hipertróficas, sendo que em algumas delas observaram-se mais de um núcleo, característica de hiperplasia. Os merontes maduros (Fig. 2) quando em seu estágio final, estavam repletos de minúsculos merozoítas (Fig. 3).

Formas como estas tem sido descritas no abomaso (CHATTON<sup>4</sup>; GILRUTH<sup>6</sup> e MUGERA & BJAKARAMINE<sup>14</sup>) em ovinos e caprinos, no intestino de bovinos e eqüídeos (HASSAN<sup>5</sup>; NIDERVEEN<sup>15</sup>; NAVEZ<sup>16</sup>; KUPKE<sup>17</sup>) em camelos e dromedários (NAVILLE<sup>18</sup>; HENRY & MASSON<sup>19</sup>) como também em animais silvestres (MARANT & CAZAL<sup>9</sup>; GILRUTH & BULL<sup>8</sup> e CUNHA & TORRES<sup>7</sup>). Mais tarde, as formas observadas nas vilosidades do intestino delgado foram relacionadas com as fases evolutivas de Eimeria bovis nas células endoteliais dos vasos quilíferos de bovinos e os gamontes de E. leuckarti no intestino grosso de eqüídeos (OVERSTREET<sup>10</sup>). Da mesma maneira ocorreu com Globovium besnoiti Harotel, 1912, que atualmente tem sido considerado como a fase cística da espécie Besnoitia besnoiti (DUBEY<sup>11</sup> e LEVINE & IVENS<sup>12</sup>). Quanto as formas merogônicas encontradas no abomaso de ovinos e caprinos podem ser consideradas como formas endógenas de E. gilruthi, tendo em vista que os oocistos da referida espécie ainda não foi descrito (LEVINE & IVENS<sup>12</sup>).

#### Summary

##### Macromeronts of a Coccidia in the Abomasum of the Sheep

In 10 animals used in experimental research with trichostrongylids of ruminants, 6 of them had white-yellowish circumscribed nodules with 2-3 mm in diameters. Microscopically, these nodules were consisted of macromeronts localized in the lamina propria of the villi. In some of them were observed the presence of merozoites which characterized with the endogenous stages described for Eimeria gilruthi previously.

Uniterms: Macromeronts; coccidiosis; abomasum; sheep

## Referências

1. REIMER OA, TOLOSA EM de & FREITAS NETO AG de - Manual de Técnicas para histologia normal e patológica. São Paulo, EDART, 256 p. 1976.
2. CHATIUN L - Le kyste de Gilruth dans le muqueuse stomacale des ovidés. Arch. Zool. Exp. Gen., -8: 114-124, 1910.
3. CUNHA A da & TORRES C - Sur un nouveau Globidium, Globidium tatusi Cunha & Torres, 1923 parasite de l'armodillo. C.R. Soc. Biol., 90: 242.
4. HUBBY JP - Toxoplasma, Hammondia, Besnoitia, Sarcocystis, and other tissue cyst-forming coccidia of man and animals. In: KREIER JP (ed) - Parasitic Protozoa, New York, Academic Press, 3: 101-237, 1979.
5. GILRUTH JA - Notes on protozoan parasite found in the mucous membrane of the abomasum of a sheep. Bull. Soc. Path. Exot., 2:279-299, 1910.
6. GILRUTH JA & BULL LB - Enteritis, associated with infection of the intestinal wall by cyst-forming Protozoa (Neosporidia) occurring in certain native animals (Wallaby, kangaroo and wombat). Proc. Royal Soc. Victoria, 23: 432-450, 1912.
7. HAMMOND IM, ROMAN GW, HAVIS LR & SEMI ET - The endogenous phase of the life cycle of Eimeria bovis. J. Parasitol., 47:591-596, 1961.
8. HASSAN SR - Globidiosis in Indian cattle, with a description of a new species. Indian J. Vet. Sci., 5: 177-183, 1935.
9. HARANT H & CAZAL P - Remarques sur le genre Globidium: Globidium navillei n. sp., parasite du dromédaire. Ann. Parasit., 12: 162-169, 1934.
10. HENRY A & MASSON G - Considérations sur le genre Globidium, Globidium cameli n. sp., parasite du dromédaire. Ann. Parasit., 10: 385-401, 1932.
11. NIEME A - Untersuchungen über Globidium leuckarti Fleisch. Z. Infkrankh., 24: 210-223, 1923.
12. LEVINE MD & IVENS V - The coccidia parasites (Protozoa, Sporozoa) of ruminants. Chicago, Univ. Illinois Press, 278 p. 1970.
13. MUGERA GN & BITAKAJUMINE P - Gastro-enteritis in Kenya goats caused by Globidium gilruthi. Vet. Rec., 82: 595-597, 1968.
14. NAVEZ O - Une enzootie de diarrhée chronique chez le poulain et présence d'un sporozoaire (Globidium leuckarti) dans la muqueuse intestinale. Ann. Méd. Vet., 70: 295-324, 1925.
15. NAVILLE A - A propos du Globidium (=Gastrocystis) cameli (Henry & Masson). Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, 1: 1-9, 1936.



16. NEDERVEEN HJ - Gastrocystis smithi (Railliet) in den darmwand van het rund. T. Micr. Gezondh., 8: 121-128, 1922.
17. OVIARSTREET RM - Species of Imeria in nonruminant sites. J. protozool., 28: 258-260, 1981.
18. SMITH DO - The Sarcocystidae: Sarcocystis, Frenkelia, Toxoplasma, Hesnoitia, Hamondia, and Cystoisospora. J. Protozool., 28: 262-266, 1981.
19. WENYON CM-PROTOZOOLOGY. London, Bailliere, Tindall and Cox, vol. 1, 778 p. 1926.
20. WILLIAMS CSF - Diseases. In: GALL C (Ed) Goat Production. New York, Academic Press, 433-367 p. 1981.

FIGURAS DO TEXTO:

- Fig. 1 - Eimeria gilruthi. Macromeronte imaturo na sub-mucosa do abomaso de um ovino. HE. 400X.
- Fig. 2 - Eimeria gilruthi. Macromeronte maduro na sub-mucosa do abomaso de um ovino. HE. 400X.
- Fig. 3 - Eimeria gilruthi. Merozoitos em um macromeronte na sub-mucosa do abomaso de um ovino. HE. 400X.