

INFECÇÃO EXPERIMENTAL POR *Cystoisospora felis*
(WENYON, 1923) FRENKEL, 1977 (APICOMPLEXA:
CYSTOISOSPORINAE): INSPEÇÃO, AVALIAÇÃO DO
PARASITISMO E PATOLOGIA EM COELHOS
DO TIPO CARNE

PAULO SOARES DA COSTA

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

INFECÇÃO EXPERIMENTAL POR *Cystoisospora felis*
(WENYON, 1923) FRENKEL, 1977 (APICOMPLEXA:
CYSTOISOSPORINAE): INSPEÇÃO, AVALIAÇÃO DO
PARASITISMO E PATOLOGIA EM COELHOS
DO TIPO CARNE

PAULO SOARES DA COSTA

SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR:

CARLOS WILSON GOMES LOPES

Tese Submetida como requisito
parcial para a obtenção do
grau de *Philosophiae Doctor*
em Medicina Veterinária - Pa-
rasitologia Veterinária.

ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO

NOVEMBRO, 1993

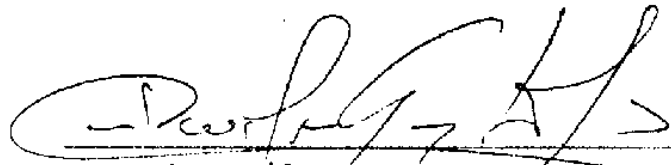
TÍTULO DA TESE

INFECÇÃO EXPERIMENTAL POR *Cystoisospora felis*
(WENYON, 1923) FRENKEL, 1977 (APICOMPLEXA:
GYSTOISOSPORINAE): INSPEÇÃO, AVALIAÇÃO DO
PARASITISMO E PATOLOGIA EM COELHOS
DO TIPO CARNE

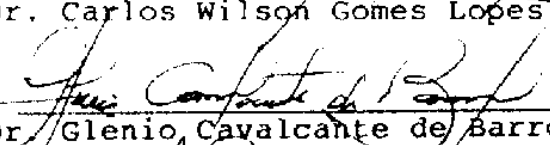
AUTOR

PAULO SOARES DA COSTA

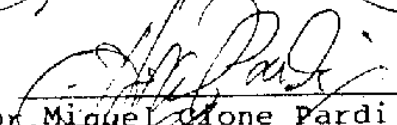
APROVADA EM: 05/11/1993



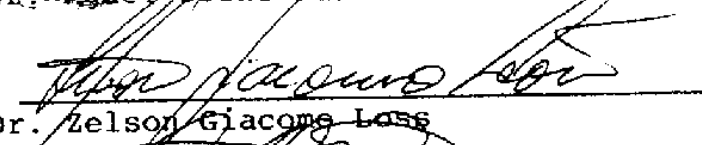
Prof. Dr. Carlos Wilson Gomes Lopes



Prof. Dr. Glenio Cavalcante de Barros



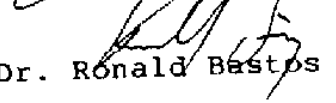
Prof. Dr. Miguel Dione Pardi



Prof. Dr. Zelson Giacomo Loss



Prof. Dr. Gilberto Garcia Botelho



Prof. Dr. Ronald Bastos Freire

"Não comais de nenhum animal morto por si. Dá-o para que o coma ou vende-o ao peregrino que habita dentro das tuas portas, porque tu és um povo santo do senhor teu Deus"

Deuteronômio, 14:21.

*Aos meus pais ANTONIO e LUIZA, pelo
amor e esforço despendido para
minha formação.*

*A minha esposa, RITA DE CÁSSIA, por
seu carinho, incentivo e com-
preensão.*

*Aos meus filhos, FÁBIO e ÉRICA, por
sua alegria e amor.*

*Aos meus irmãos, pela amizade e in-
centivo.*

AGRADECIMENTOS

Especialmente a DEUS, criador de todas as coisas.

De modo especial ao colega, amigo e orientador, Professor Doutor CARLOS WILSON GOMES LOPES, pela sua humanidade, incentivo e confiança, fatores indispensáveis para a realização do curso e na elaboração desta tese.

Ao Serviço de inspeção Federal do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, que me concedeu a oportunidade de realizar este trabalho, em particular aos Drs. ENIO ANTONIO MARQUES PEREIRA e AILTON MARINO DA SILVA.

Aos colegas do Departamento de Tecnologia dos Alimentos, da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, principalmente os Drs. ELMO RAMPINI DE SOUZA, HENRIOUE SILVA PARDI e SÉRGIO CARMONA DE SÃO CLEMENTE, pelo incentivo para realização do curso.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que me concedeu a oportunidade de realizar os cursos de graduação e doutorado, bem como extensivos aos Professores e Funcionários, além

do pessoal de apoio do Convênio de Sanidade Animal (EMBRAPA/UFRRJ).

Aos médicos veterinários e agentes de inspeção federal, que realizam anonimamente trabalho de alta importância na produção animal e saúde pública, personificados nos eminentes Professores Doutores MIGUEL CIONE PARDI, RUY BRANDÃO CALDAS E JOSÉ CHRISTOVAM DOS SANTOS, baluartes dos interesses da tecnologia e da inspeção dos produtos de origem animal no país.

Aos colegas do Curso de Pós-graduação em Parasitologia Veterinária, pelo companheirismo e amizade, principalmente RONALD BASTOS FREIRE e WILSON JACINTO SILVA DE SOUZA.

Aos Professores Doutores GLÊNIO CAVALCANT DE BARROS, GILBERTO GARGIA BOTELHO e PAULO CÉSAR DE FIGUEIREDO, pelos ensinamentos e orientações ofertados.

As mestrandas JOANA D'ARC HERZOG e CLEIDE DOMINGUES FERREIRA, pelo auxílio nos trabalhos laboratoriais.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudo oferecida.

E a todos aqueles que diretamente ou indiretamente auxiliaram na elaboração deste trabalho.

BIOGRAFIA

PAULO SOARES DA COSTA, filho de Antonio Soares da Costa e Luiza Maria da Costa, é natural do Rio de Janeiro, onde nasceu a 25 de janeiro de 1950. Iniciou os estudos no Grupo Escolar Presidente Dutra, prosseguindo os cursos ginásial e colegial no Ginásio Fernando Costa e Sociedade Campo Grandense de Ensino, respectivamente.

Em 1971 ingressou no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), tendo sido Monitor de Estatística e Bio-estatística, no período de 1971 a 1973; e de Ornitopatologia, no ano de 1974 diplomando-se em dezembro do mesmo ano.

Contratado, através concurso público para Médico Veterinário inspetor do Ministério da Agricultura, a partir de 01/03/1975, aonde exerce o cargo até a presente data e tem desempenhado várias funções no Serviço de inspeção Federal, tais como encarregado de inspeção federal nos estabelecimentos produtores de carne e derivados, posto de inspeção federal,

seção de carnes e derivados, supervisão e coordenação de estabelecimentos exportadores, nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, além de colaboração com o Departamento Nacional de Inspeção de Produtos Animais, em Brasília e outros estados da federação.

Realizou o Curso de Mestrado em Processamento Tecnológico de Carnes e Derivados, da Universidade Federal Fluminense, no período de março de 1978 a fevereiro de 1980.

Em agosto de 1986 ingressou na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, a convite do Prof. Dr. Miguel Clone Pardi, como Professor Visitante da disciplina de Tecnologia de Aves, Ovos, Coelhos e Derivados, passando a Professor Assistente em dezembro de 1989, através concurso público de títulos e provas. Atualmente é Professor Assistente II, Co-responsável pelas disciplinas de inspeção de Aves, Ovos, Coelhos e Derivados e Tecnologia de Aves, Ovos, Coelhos e Derivados, a nível de graduação e pós-graduação.

Iniciou o Curso de Doutorado em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Parasitologia Veterinária, da UFRRJ, em 01 de março de 1990.

SUMÁRIO

	Páginas
1. INTRODUÇÃO	1
2. PARTE I. IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO SANITÁRIA EM COELHOS DO TIPO CARNE	4
2.1. Revisão de Literatura	
2.1.1. Qualidade da carne de coelho	4
2.1.2. Comercialização	
2.1.3. Perspectivas para a industrialização da carne de coelho no Brasil	4
2.1.4. Situação atual da inspeção sanitária de coelhos no país	12
2.2. Material e Métodos	23
2.2.1. Aspectos da infecção experimental	23
2.2.2. Aspectos do abate e da inspeção sanitária de coelhos do tipo carne	24
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28

2.3.1.	Efeitos gerais da infecção experimental de coelhos do tipo carne, pelo <i>Cystoisospora felis</i>	27
3.	PARTE II. AVALIAÇÃO DO PARASITISMO POR <i>Cystoisospora felis</i> EM COELHOS TIPO CARNE	39
3.1.	Revisão da Literatura	39
3.2.	Material e Métodos	43
3.2.1.	Animais	43
3.2.2.	Obtenção de inóculo (oocistos esporulados) de <i>Cystoisospora felis</i>	44
3.2.3.	Obtenção de hipnozoítas de <i>Cystoisospora felis</i>	47
3.3.	Resultados e Discussão	50
3.3.1.	Contagens de hipnozoítas em vísceras	58
4.	PARTE III. ASPECTOS CLÍNICOS NA INFECÇÃO EXPERIMENTAL DE COELHOS TIPO CARNE, COM OOCISTOS ESPO- RULADOS DE <i>Cystoisospora felis</i>	67
4.1.	Revisão de Literatura	87
4.1.1.	Consumo de ração por animais infectados experimentalmente com <i>Cystoisospora felis</i>	67
4.1.2.	Temperatura corpórea e frequência respiratória em coelhos	88

4.1.3.	Hematimetria, leucometria global e proteínas totais séricas em coelhos	69
4.1.4.	Comportamento e sintomatologia de animais infectados experimentalmente com oocistos esporulados de <i>Cystoisospora felis</i>	70
4.1.5.	Preparo de impressões de vísceras	71
4.2.	Material e Métodos	72
4.2.1.	Animais	72
4.2.2.	Inoculações	72
4.2.3.	Alimentação dos animais	73
4.2.4.	Avaliação da temperatura corpórea e frequência respiratória	74
4.2.5.	Avaliação do ganho de peso dos coelhos	74
4.2.6.	Análises laboratoriais hematológicas	75
4.2.7.	Preparo de impressões de vísceras	78
4.3.	Resultados e Discussão	76
4.3.1.	Avaliação do consumo de ração	78
4.3.2.	Avaliação da termometria corpórea e frequência respiratória	79
4.3.3.	Determinação da hematimetria, leucometria global e proteínas totais séricas	81
4.3.4.	Avaliação clínica dos coelhos Infectados experimentalmente com <i>Cystoisospora</i>	

<i>felis</i>	86
4.3.5. Observações de hipnozoítas em impressões de vísceras	88
5. PARTE IV. ASPECTOS COMPARATIVOS DAS ALTERAÇÕES ANATOMOPATOLÓGICAS EM COELHOS DO TIPO CARNE, FRENTE A INFECÇÃO EXPERIMENTAL POR <i>Cystoisospora felis</i>	89
5.1. Revisão da Literatura	89
5.2. Material e Métodos	92
5.3. Resultados e Discussão	93
6. CONSIDERAÇÕES GERAIS	97
6.1. Posição taxonômica e importância do coelho como animal de açougue	97
6.2. Raças exploradas no Brasil	99
6.3. As espécies do gênero <i>Cystoisospora</i> de gatos e sua posição taxonômica	101
6.4. Importância em Saúde Pública	103
7. CONCLUSÕES	107
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
9. APÊNDICES	120

ÍNDICE DAS TABELAS

Páginas

TABELA 1.	Médias percentuais das víceras em relação aos pesos vivos de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de <i>Cystoisospora feliz</i> , comparadas aos dos grupos "pair fed" e controle, não infectados	29
TABELA 2.	Médias percentuais das vísceras em relação aos pesos vivos de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de <i>Cystoisospora felis</i> , comparadas a grupos "pair fed" e controle, não infectados	30

TABELA 3. Pesos vivos e médias percentuais das carcaças de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, em relação as dos grupos de controle, "pair fed" e controle, não infectados

37

TABELA 4. Medidas de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* em linfonodos mesentéricos obtidos de coelhos mestiços do tipo carne, submetidos à digestão péptica, após diferentes intervalos a partir de infecção experimental com 10^6 oocistos esporulados, por via oral

53

TABELA 5. Medidas de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* em baços obtidos de coelhos mestiços do tipo carne, submetidos à digestão péptica, após diferentes intervalos a partir de infecção experimental com 10^6 oocistos esporulados, por via oral

TABELA 6. Medidas de hipnozoítas de <i>Cytoisospora felis</i> em fígado obtido de coelhos mestiços do tipo carne, submetidos à digestão péptica, a partir de infecção experimental com 10^6 oocistos esporulados, por via oral	55
TABELA 7. Número de hipnozoítas, quantificados em vísceras de coelhos mestiços tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de <i>Cystoisospora felis</i>	60
TABELA 8. Fornecimento e consumo médio semanal/total de ração por coelhos mestiços tipo carne, Inoculados com 10^8 oocistos esporulados de <i>Cystoisospora felis</i> , comparados com grupos controles e "pair fed", não infectados	77
TABELA 9. Diferenças e rendimentos percentuais médios de carcaças de coelhos mestiços tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de <i>Cystoisospora felis</i> comparados com grupos controles e "pair fed", não infectados	87

ÍNDICE DAS FIGURAS

	Páginas
FIGURA 1. Oocisto esporulado de <i>Cystoisospora felis</i> em dicromato de potássio a 2,5%. 400X	25
FIGURA 2. Carcaças de coelhos inoculados com 10^6 oocistos esporulados de <i>Cystoisospora felis</i> (a), "pair fed" (b) e controle (c), não infectado	28
FIGURA 3. Infecção experimental de coelhos tipo carne com 10^6 oocistos esporulados de <i>Cystoisospora felis</i> : animais infectados (1), e "pair fed" (2) e controles (3) não inoculados	31
FIGURA 4. <i>Cystoisospora felis</i> . Oocisto não esporulado (a) e esporulado (b). Solução saturada de açúcar. 1250X	51

- FIGURA 5. Hipnozoíta de *Cystoisospora felis*, obtido após digestão péptica de linfonodos mesentéricos de um coelho tipo carne, inoculado com 10^6 oocistos esporulados, 1250X 52
- FIGURA 6. Histograma dos ganhos médios semanais de pesos de coelhos não inoculados ou inoculados com oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* 57
- FIGURA 7. Percentual e número total de hipnozoítas por órgãos/vísceras de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* 63
- FIGURA 8. Percentual e número de hipnozoítas por vísceras comestíveis e não comestíveis de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* 64
- FIGURA 9. Percentual e número de hipnozoítas por vísceras comestíveis e não comestíveis de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* 65

- FIGURA 10. Temperaturas médias corpóreas de coelhos tipo carne inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, em relação a grupos controle e "pair fed", não inoculados 80
- FIGURA 11. Frequências respiratórias médias de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, em relação a grupos controle e "pair fed", não inoculados 82
- FIGURA 12. Proteínas totais séricas (g/dl) de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, em relação a grupos controles e "pair fed", não inoculados 85
- FIGURA 13. Placas de Peyer de um coelho inoculado com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*. Presença de hipnozoítas (→) dentro de um vacúolo.— = 10 μm 95

FIGURA 14. Hipnozoítas de *Cystoisospora felis* em formol /glutaraldeído (a), e na placa de Peyer, Giemsa (b); células fúngicas em esfregaço de placas de Peyer, Giemsa (c) e obtida de fezes frescas (d), de um coelho não infectado, — = 10 μ m

ÍNDICE DOS QUADROS

Páginas

QUADRO 1.	Dados demonstrativos de produção e consumo anuais de carne de coelho em alguns países. Dados médios dos últimos cinco anos (ANÔNIMO, 1975)	7
QUADRO 2.	Dados demonstrativos dos abates no Brasil - 1990	9
QUADRO 3.	Dados demonstrativos dos pesos mortos dos animais abatidos no Brasil - 1990	10

ÍNDICE DOS APÊNDICES

Páginas

APÊNDICE 1.	Cistoisporose experimental em coelhos tipo carne: Influência nos rendimentos das carcaças	121
APÊNDICE 2.	Determinação da infecção por <i>Cystoisospora felis</i> (Wenyon, 1926) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Sarcocystidae) em cobaias	124
APÊNDICE 3.	Hipnozoítas de <i>Cystoisospora felis</i> (Apicomplexa: Cystoisosporinae) em vísceras de coelhos	126

RESUMO

Coelhos mestiços tipo carne, em número de 24 foram utilizados para estudos dos aspectos biológicos clínicos e de inspeção sanitária, frente à infecção experimental por *Cystoisospora felis*.

A identificação do parasito foi realizada com base na origem do hospedeiro definitivo, no caso o gato, na especificidade ao hospedeiro intermediário e nos parâmetros morfométricos dos oocistos utilizados.

Com auxílio de uma sonda gástrica, foi dado a oito Coelhos, 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*. Os demais Coelhos foram utilizados como animais controles, sendo oito para controle de alimentação (pair fed) e oito restantes como controles do experimento.

Nos animais infectados, comprovou-se a ação parasitária sobre o hospedeiro, onde se observou formas do parasito, hipnozoítas, nas placas de Peyer, linfonodos mesentéricos, baço, fígado e intestinos, a partir do 2º dia após infecção (DAI). Como

sinais clínicos, foram caracterizados perda de peso e inapetência na primeira semana após o início do experimento.

Redução no rendimento das carcaças, hipertrofia de linfonodos mesentéricos, fígado e baço foram observados como alterações mais importantes.

Não foram observadas alterações dignas de nota nos animais controles.

Os resultados obtidos neste trabalho comprovam ser o coelho, utilizado na alimentação humana, um importante hospedeiro na cadeia epidemiológica para *C. felis*, não devendo ser descartada a possibilidade desta protozoose ser importante em Saúde Pública.

SUMMARY

Rabbits type meet in a total of 24 animals were used to study the biological, clinical and sanitary inspection aspects, after experimental infection with *Cystoisospora felis*.

The identification of the parasite was based on the definitive host, which shed the oocysts, especificity for intermediate host, and morphometric data of the oocysts.

By using a gastric tube, 10^6 sporulated oocysts of *C. felis* was given to eight rabbits. Other 16 rabbits were used as controls, being either as pair fed and the other eight as experimental controls.

In the infected animais, the parasitic influence over the intermediate host was confirmed, where infective forms of the parasite, hipnozoites, were recovered from Peyer's parches, lymph nodes spleen, liver, and intestines, after the 2nd day after infection. Progressive loss of the body weight and inapetence in the first week of infection, were the main clinical signs.

Redution of the improvement of the carcasses,

hiperthrophy of lymph nodes, liver and spleen were considered the most prominent features at the necropsy table.

Neither clinical signs nor pathologic lesions were observed in control animals.

The results obtained in this research pointed out that the rabbit, used for human consumption, was an important host in the epidemiological chain for *C. felis*, and must not to be discarded a possibility of this protozoosis being important in Public Health.

1. INTRODUÇÃO

Nestas últimas décadas, a criação de coelhos no país tem tido grande impulso, com a instalação de granjas tecnificadas em vários estados da federação, principalmente São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Minas Gerais, fato também observado em outros países, tendo em vista as vantagens que estes animais tem em relação a outras espécies utilizadas para açougue, tais como ciclo biológico curto, criação em pequeno espaço e prolificidade, além de ser fonte alimentar de boa qualidade.

O custo de sua carne poderia ser proporcionalmente mais baixo que o das carnes em geral, cujo aumento de produção é limitado pelas despesas e tempo requerido para a multiplicação e crescimento. Diversos fatores, entre eles o preço das carnes de bovinos e suínos, que tende a subir continuamente e, no futuro, os cortes de primeira qualidade destas espécies serão consumidos somente pelas classes de maior poder aquisitivo e, em parte, destinados à exportação. Desta forma, a carne de coelho

representa uma das respostas a tal problema, valendo como substitutivo, juntamente com as carnes de aves, caprinos, ovinos e do pescado.

A cunicultura, que de início pensava-se somente dirigida para o comércio internacional, não teve este destino devido ao alto custo da produção em nosso país, principalmente pelas variações dos preços das rações, que representam de 60 a 80% do preço final do produto, desta maneira não permitindo a competição com outros países exportadores, como a República Popular da China, República da China, França e países do leste europeu.

Entre os fatores limitantes ao desenvolvimento da criação de coelhos, destacam-se os vários fatores, tais como: nutricionais, sanitários, infecciosos e parasitários. Dentre os parasitários, as coccidioses, principalmente a hepática, causada por *Eimeria stiedae*, tem sido a mais importante na condenação de vísceras no processo de inspeção sanitária animal.

Com o advento de uma cunicultura mais tecnificada, a presença de outros protozoários, principalmente o *Toxoplasma gondii* Nicolle & Manceaux, 1909 tem sido relacionado como responsável por lesões hepáticas encontradas no exame anatomopatológico. Porém, outros protozoários podem ser assinalados, onde somente foram relatados para roedores, bovinos e aves. Nesse caso, pode-se considerar formas de um coccídio, encontrado freqüentemente em fezes de felinos e conhecido como pertencente ao gênero *Cystoisospora* Frenkel, 1987, agente etiológico da cistoisosporose felina.

Neste trabalho, objetivou-se estudar a importância da cisticosporose em animais de valor econômico, utilizando-se como modelo experimental coelho do tipo carne, considerado animal de açougue, visando comprovar a possibilidade destes tornarem-se infectados pelo agente.

O aprofundamento destas avaliações constitui contribuição para o conhecimento da evolução do parasitismo no organismo dos animais, assim como para a caracterização da patologia decorrente desta infecção e o Comprometimento orgânico, com vistas ao aprimoramento da inspeção sanitária da espécie e suas possíveis implicações na saúde pública.

2. PARTE I. IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO SANITÁRIA EM COELHOS DO TIPO CARNE

2.1. REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1. QUALIDADE DA CARNE DE COELHO

A carne de coelho, por ser palatável e ter bom aspecto, alto valor nutritivo, boa digestibilidade e baixo teor de colesterol, satisfaz aos paladares mais exigentes e por isso vem tendo seu consumo aumentado no país.

A carne de coelho, obtida de animal criado e abatido adequadamente, é uma carne branca, macia, de gordura branca e de elevado teor protéico e sais minerais, sendo também corada pela sua baixa taxa e constituição da gordura.

Devido ao seu alto valor nutritivo, a carne de coelho é consumida em grande escala por toda a Europa, principalmente na França, que é o maior produtor e consumidor do mundo. No Brasil, o consumo não é maior, porque há falta do produto e iniciativas

promocionais. Embora sua produção venha aumentando de ano para ano, às vezes não é consignada pelas estatísticas oficiais.

2.1.2. COMERCIALIZAÇÃO

O sistema mais corrente de comercialização de coelho para corte no Brasil é o abate no próprio local da criação, ou seja, o criador abate seus animais, sem seguir técnica adequada, sendo este um fator que prejudica o aumento do consumo de carne da espécie, pois as carcaças apresentam excesso de sangue pela sangria imperfeita, presença de patas contaminadas, de pêlos e pedaços de pele, proporcionando um aspecto não satisfatório aos consumidores.

A instalação de granjas comerciais modernas no país, com grandes efetivos e produção, provocou a mobilização de coelhos vivos, em estabelecimentos de abate de maior porte, primeiramente utilizando as instalações dos matadouros avícolas. Com o desenvolvimento da cunicultura, surgiram estabelecimentos destinados ao processamento da espécie, localizados nos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, além de outros a nível de projeto.

Nos estabelecimentos sob regime de inspeção federal, a espécie em estudo é apresentada ao consumidor sob a forma de carcaça, embalada em saco plástico, mantendo a cabeça e contendo na cavidade abdominal as vísceras comestíveis.

Ainda não existe mercado para cortes de carne de coelho, ao contrário de países europeus e dos Estados Unidos da América (EUA); por isto, as carcaças de aproveitamento condicional são recortadas e destinadas ao consumo local, sendo vendidas pelo próprio abatedouro ou por revendedores.

No Brasil, como em muitos outros países, o setor estatístico deixa muito a desejar. Assim, consultando-se o Anuário Estatístico do FIBGE (1992), nota-se que, enquanto se consigna um rebanho de 896.894 coelhos em 1990, omite-se qualquer outro dado quanto ao abate.

Apenas BRASIL-SIPA/MA (1986) registra os abates realizados nos estabelecimentos sob inspeção federal, que atingiram, em 1986, 204.600 coelhos, com peso morto de 366 toneladas e um peso médio de 1,24 kg. A estes números devem ser acrescidos os abates para consumo próprio e os de estabelecimentos sob outras jurisdições sanitárias e dos clandestinos.

Estes dados demonstram que só recentemente passou-se a dar o real valor à carne de coelho, mesmo assim em pequena escala, porém, deve haver otimismo, tendo em vista o aumento quantitativo da espécie, tanto em criações quanto em número de animais abatidos anualmente em vários Estados da Federação.

Para demonstrar a importância que esta espécie tem em outros países, como animal de açougue, são oferecidos a seguir alguns dados da produção e consumo da carne de coelho no período 1970/1975 (Quadro 1).

QUADRO 1. Dados demonstrativos de produção e consumo anuais de carne de coelho em alguns países. Dados médios dos últimos cinco anos (ANÔNIMO, 1975)

Países	Produção (t)	Consumo "per capita" (kg)
França	450.000	6,5
República Popular da China	325.000	3,5
Itália	210.000	2,5
República Federal da Alemanha	135.000	1,8
Estados Unidos da América	80.000	1,5
Suíça	18.000	0,9
Países Baixos (Holanda)	30.000	0,8
Inglaterra (Reino Unido)	10.000	0,5

Analisando-se os dados, nota-se a importância da espécie em alguns destes países, onde a carne de coelho é parte significativa no abastecimento da população.

Quanto ao tópico de rendimento de carcaça, o coelho apresenta bons resultados, sendo que NUNES & LAVEZZO (1977), encontraram os valores de $54,88 \pm 0,18\%$ como rendimentos de carcaças de animais sem patas, cabeça, vísceras e pele, isto em relação ao híbrido Norfolk 2.000.

Em observação complementar com "Cross Selecta", encontram-se valores aproximados de 55% como rendimento de animais sem cabeça e patas, e de 65% em carcaças em que se mantinham a cabeça e as patas. A nossa própria experiência trabalhando com vários animais, registrou ainda os rendimentos da pele, 16,4%, vísceras comestíveis (coração, pulmões, fígado e rins), 7,71%, vísceras não comestíveis, representados pelos intestinos, baço, genitália, etc, 22,20.

2.1.3. PERSPECTIVAS PARA A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CARNE DE COELHO NO BRASIL

Dentro de um quadro global são transcritas a seguir estatísticas do FIBGE (1992) e SIPA/MARA (1992), que consignam os abates de animais no país (Quadros 2 e 3).

A estatística relativa aos abates e produção industrial dos estabelecimentos sob inspeção federal, são mais expressivos porque refletem a atividade do parque industrial brasileiro mais

QUADRO 2. Dados demonstrativos dos abates no Brasil - 1990

Espécie	Abates
Bovina	13.374.663
Suína	10.993.264
Equina	51.273
Ovina	818.163
Caprina	693.347
Avícola	962.029.422
Cunícola	198.082

FIBGE (1992); SIPA/MARA (1992).

QUADRO 3. Dados demonstrativos dos pesos mortos dos animais abatidos no Brasil - 1990

Espécie	Pesos mortos/t
Bovina	2.835.762
Suína	729.545
Equina	8.223
Ovina	11.291
Caprina	9.687
Avícola	1.604.696
Cunícola	246

FIBGE (1992); SIPA/MARA (1992).

qualificado.

Frente a análise de tais elementos, verifica-se a pequena representatividade das espécies de curto ciclo de produção, como os ovinos, caprinos e coelhos, fazendo exceção o explosivo crescimento da produção de aves. Fundamentando-se nos dados globais do FIBGE (1992), relativos a 1990, foram produzidas no Brasil 1.604.696 toneladas de carcaças de aves, e exportadas no mesmo período 301.793 toneladas ou 19,0% da produção, restando virtualmente 415 para o consumo interno.

A carne de coelho, com uma promoção adequada poderia influir marcadamente o hábito alimentar, estimulando desta forma a fase zootécnica, e poderia também ocupar lugar de maior expressividade no consumo nacional e na pauta de exportações.

Nas condições já assinaladas, o coelho é uma das espécies que tem particulares vantagens, graças a sua prolificidade, à necessidade de pequeno espaço para a sua criação, seu curto ciclo biológico e relativamente bom rendimento de carne, podendo efetivamente contribuir no abastecimento de carnes, como ocorre em vários países europeus, como Espanha, França, Itália e outros, onde a carne de coelho tem importância no conjunto da produção de carnes.

Para esse efeito, há que se intensificar os estudos e pesquisas em relação à espécie, nas áreas da genética, reprodução, alimentação manejo e sanidade, visando ao apoio e ao fortalecimento da cunicultura. Um dos principais fatores limitantes desta atividade no momento é o preço das rações,

tópico para o qual devem ser voltadas as maiores atenções.

Todas as espécies de animais de corte e produção de ovos e que são dependentes de rações e confinamento, apotando-se na produção agrícola, valem como excelente substitutivo do bovino, ainda criado extensivamente em nosso meio e, portanto, prosperando em período desencontrado ou em plenas chuvas de verão. Assim sendo, no período de chuvas teríamos a carne bovina oferecida em maior proporção e a preços mais competitivos, e no estio, carnes e ovos de animais arraçados em confinamento.

Neste contexto, a carne de coelho tem boas perspectivas no país, quer distribuída resfriada ou congelada. No exterior, também vem participando com sucesso da elaboração de embutidos (salsicha), de forma isolada ou em combinação com carnes de outras espécies. Há ainda referência ao emprego da defumação destas carnes.

2.1.4. SITUAÇÃO ATUAL DA INSPEÇÃO SANITÁRIA DE COELHOS NO PAÍS

Desperta desde logo a atenção de quem se propõe ao estudo da produção de carnes, nas condições já assinaladas, a ausência, no Anuário Estatístico da FIBGE (1992), de dados mais circunstanciados relativos à cunicultura, como os abates totais no país, propriedades cunículas, incidências de doenças e outros de interesse, fato que sugere a necessidade de estudos que venham

a demonstrar a importância do setor.

Pelas evidentes repercussões da inspeção sanitária e industrial no processo zootécnico, torna-se imperativa a atualização de seu instrumento maior, RIISPOA (1962), tanto no que se refere aos artigos relacionados com a insensibilização (art. 137) como nos relativos aos aspectos higiênico-sanitários (art. 238 e 241). Impõe-se a necessidade de dotar tal regulamentação de elementos de ordem tecnológica e higiênico-sanitária mais atualizados e condizentes com a evolução industrial, bem como o advento de abatedouros de maior porte, agora especificamente destinados à industrialização.

Outros países, como é o caso da Argentina, que estipula em seu regulamento sanitário alguns parâmetros técnicos, e também a França e vários países europeus, possuem regulamentações evoluídas no setor, desde a insensibilização até aos produtos acabados e à estocagem.

No Brasil, existem atualmente poucos matadouros de coelhos, localizados em São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Segundo BRASIL-MA (197B), estes tipos de estabelecimentos são incluídos na classificação oficial pela Portaria Ministerial nº 82, de 27/07/76, como matadouros de coelhos (MCO.1 e MCO.2), onde os animais não são insensibilizados previamente à sangria, sofrendo a jugulação cruenta, método que tem várias desvantagens, tais como: abate não humanitário, "stress" do animal, contusões e dificuldades para a operação de

sangria, inconvenientes estes não observados em outros métodos, como a eletronarcose ou a insensibilização pelo dióxido de carbono.

Os matadouros de coelhos no país, sob regime da inspeção federal do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária utilizam-se, de uma maneira geral, do fluxograma a seguir sumariado.

Os coelhos são transportados em gaiolas de madeira ou arame, em número variado, sobre tratores ou caminhões, dependendo da distância dos criatórios ao local de abate, sendo recepcionados no matadouro onde, após o desembarque, são colocados em gaiolas maiores para o descanso regulamentar por 2 horas ou mais, ocasião em que passam por inspeção sanitária ante-morrem. São afastados, pelo exame veterinário, os animais com lentidão dos movimentos, lesões na pele, coriza, manqueira, secreções pelas cavidades naturais ou qualquer suspeita de doenças infecciosas ou parasitárias. Os liberados para o abate são amarrados ou apresados pelos membros posteriores, nos ganchos do transportador aéreo (nória de sangria e esfolia) e transportados até o início do túnel de sangria, onde um operário com faca especial curta, secciona os grandes vasos do pescoço, quase sempre unilateralmente. Percorrendo o túnel de sangria pelo tempo de 3 minutos antes de submetidos a qualquer operação, os animais costumam fazer movimentos de membros e cabeça, além de emitirem sons e gritos; sangue de coloração vermelho-brilhante

também é observado.

Nas condições já referidas, o artigo 137 do RIISPOA (1962) preconiza que os coelhos sejam sacrificados por incisão dos grandes vasos do pescoço (jugulação cruenta).

O sangue é coletado externamente em depósito e daí encaminhado para a seção de graxaria.

Os coelhos, uma vez esfolados, são transferidos da nória mecânica da "zona suja" para a nória de evisceração, sendo a operação realizada manualmente.

Os animais esfolados recebem um primeiro banho num chuveiro tipo túnel, que possui pontos de água em diferentes posições e com pressão, desta maneira retirando resíduos da operação de esfolagem, e então são conduzidos à "zona limpa", para as fases de evisceração, inspeção, pré-resfriamento, gotejamento e embalagem.

A evisceração é feita por incisão da linha alba, realizada sobre calha de evisceração construída de material inoxidável, com pontos de água abundante para carrear as vísceras não comestíveis (estômago, intestinos, baço e aparelho genital) para a seção de graxaria, devendo a calha ter bom acabamento e ser de fácil higienização.

Após a abertura do animal, é feita a exposição das vísceras pelo mesmo operário, para ser realizada a inspeção sanitária post-mortem, quando são examinadas as condições internas e externas das carcaças e vísceras, daí sendo dado destino correto aos produtos, como seja:

- a - liberados para o consumo, as carcaças e vísceras que se apresentam em estado normal;
- b - rejeitados parcialmente, quando parte da carcaça ou órgãos estão afetados por lesões, sendo rejeitadas as porções afetadas, e o restante liberado para o consumo (ex. abscessos localizados, contusões, eimeriose, etc);
- c - rejeitados totalmente (condenados), quando há o comprometimento do estado geral do animal, tanto por doenças infecciosas, contagiosas ou por problemas metabólicos (ex. caquexia, tumores, septicemias, etc).

As carcaças liberadas para o consumo, sofrem uma tolete final para melhorar a apresentação, passando posteriormente por um segundo banho de chuveiro, visando uma lavagem interna e externa das mesmas.

A seguir, as carcaças são retiradas da nória mecânica e imersas em tanques estáticos (chiller) contendo água gelada ou água e gelo onde sofrem o pré-resfriamento com vistas ao rebaixamento rápido da temperatura corporal, conseguindo-se atingir de 2°C a 5°C, após 20 ou 30 minutos de Imersão. Existe a possibilidade de utilização de resfriadores contínuos nesta operação dependendo apenas do aumento no número dos abates.

As vísceras comestíveis (miúdos), constituídas por fígado, pulmão, coração e rim passam também por processo de pré-

resfriamento, utilizando-se um tanque próprio para esta finalidade.

Após o pré-resfriamento, as carcaças são penduradas na nória de gotejamento, pela região cervical, visando eliminar o excesso de água absorvida, fator primordial para a conservação posterior do produto, levando esta operação em média, cerca de 20 minutos.

A seguir, as carcaças são retiradas do trilhamento aéreo e encaminhadas para mesa de aço inoxidável, onde são embaladas em sacos plásticos, em conjunto com os miúdos pré-resfriados.

As carcaças embaladas são acondicionadas em caixas plásticas, que são encaminhadas às câmaras frias.

A carne de coelho para efeito de comercialização, é em sua maior parte congelada, sendo expedida a temperaturas entre -15°C e -18°C, ou resfriada a temperaturas em torno de 0°C.

O atual fluxo operacional de estabelecimento de abate de coelhos e aves, tem uma fase que a rigor deverá ser reestudada, evitando-se que os animais liberados para o abate sejam apresados pelos membros posteriores nos ganchos do trilhamento aéreo, desta maneira ficando com a cabeça para baixo, fato que, segundo as Normas de inspeção de Carnes II - Aves (item H.2-4) (BRASIL-MA, 1988), possibilita o afluxo de sangue à cabeça, provocando, porém, "stress" e medo nos animais, que se debatem, fatores estes indesejáveis.

O correto ser a a sangria em animais descansados e adequadamente insensibilizados, zados, não sentindo a sangria e a morte

(fator humanitário), Evitando-se o "stress", ameniza-se a liberação de hormônios pelas glândulas adrenais, assim levando à execução de uma sangria perfeita, proporcionando maior conforto ao operário em sua operação e a continuação, em funcionamento, dos sistemas respiratório e circulatório do animal, com a obtenção de carne de boa qualidade, bem dessangrada e livre da ação de enzimas e dos efeitos indesejáveis, permitindo aumento do prazo de vida comercial do produto.

Para que o empresariado se anime à industrialização em termos de tecnologia mais avançada, necessitaria se ter uma cunicultura forte, mas para isto, é necessário em nosso meio, o desenvolvimento de pesquisas considerando raças e cruzamentos que promovam a produção de híbridos mais aptos à produção de carne e peles, manejo adequado, pesquisas sobre alimentação visando ao barateamento do seu custo, experimentos sobre doenças, controle de preços e insumos, bem como outros elementos que permitam a produção contínua de elevado número de animais, o consumidor brasileiro seria beneficiado com carne de boa qualidade, somando-se isto à produção de carnes de aves e de outros animais de curto ciclo biológico, liberando assim apreciáveis contingentes de carne bovina e de aves para o mercado internacional.

A nível internacional, existem vários trabalhos e regulamentações que enfocam as condições de abate da espécie cunícola, tais como, ITALY (1973), decreto do Presidente da

República, nº 967 de 10/08/1972, que disciplinou as condições sanitárias da produção e do comércio de aves, coelhos e de animais de caça, constando, no capítulo "Matança", a obrigatoriedade do atordoamento dos animais pelo sistema elétrico ou outros métodos idôneos, previamente aos abates.

PEREZ (1976), cita a nova legislação espanhola sobre matadouros de coelhos, publicada no boletim oficial do estado de 08/06/1974, também mencionando modelo francês deste tipo de estabelecimento, onde no organograma operacional existia local próprio para a realização da insensibilização elétrica, com o uso de corrente de 20 volts.

SCHEELJE et al/ (1976), descrevem que na Inglaterra desenvolveu-se um processo, segundo o qual dois homens preparariam 1.000 animais/semana, sendo os coelhos aturdidos por comoção elétrica e suspensos para uma série de ganchos onde seriam realizadas as outras operações. Outro processo inglês utilizaria uma cadeia sem fim, semelhante aos matadouros de aves, onde cada operação seria executada por um operário.

ZAPATERO (1977), descreve a metodologia de abate de coelhos a nível industrial, realizado na Espanha, onde os estabelecimentos possuem dois transportadores elétricos, nos quais são pendurados os animais após serem insensibilizados um a um, por descarga elétrica de 6 ampéres através de pinças especiais, cujos pólos atuam de ambos os lados da cabeça e são manejados por operários especializados.

O RIISPOA (1962), Regulamento da inspeção industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal, em seu artigo 241, prescreve que devem ser condenados os coelhos portadores de cisticercose, cenurose ou coccidiose, tendo em vista a profilaxia destas parasitoses.

THORNTON (1968), cita no seu tratado de inspeção de carnes, que a presença de "fígados manchados", comumente encontrados em coelhos silvestres, são quase sempre resultado de coccidiose provocada pela *Eimeria stidae*, devendo ser condenado somente o fígado lesado, liberando-se a carcaça para o consumo, quando não houver comprometimento da mesma, pois isto ocorrendo provocaria a condenação da carcaça e respectivas vísceras.

CORREA (1971), aponta o fato interessante que, a primeira *Eimeria* Schnelder, 1881, conhecida ter sido a *E. stidae* (Lindemann, 1865), um parasito dos duros biliares dos coelhos, penetrando nas células epiteliais dos dutos biliares e raramente invadindo as células hepáticas, acometendo principalmente láparos com menos de quatro meses de idade, e citando, as lesões encontradas compõem-se de fígado hipertrofiado, com nódulos esbranquiçados de tamanhos variados, que quando cortados deixam fluir líquido cremoso, rico em oocistos e células epiteliais dos dutos biliares, podendo ocorrer ascite e cirrose pericanicular, devido à compressão e atrofia do parênquima hepático e a uma proliferação do tecido interiobular.

PARKIN et alii (1972), em seu trabalho aborda os

rendimentos obtidos de carcaças e vísceras de coelhos, citando que em animais pesando de 2.025 a 2.110 g de peso vivo, obteve fígados pesando cerca de 85g, correspondendo a 0,54% do peso vivo médio.

MAYOLAS (1978), relata as lesões que podem ser encontradas na coccidiose hepática, onde no fígado observam-se nódulos esbranquiçados isolados ou confluentes e bem visíveis em sua superfície, podendo ocupar todo o órgão. Em alguns casos observa-se ascite, com a presença de líquido de cor amarelada na cavidade peritoneal, que se deve à cirrose hepática, num estado de infecção subaguda ou crônica da doença. Nas infecções intensas, os coelhos podem desenvolver um quadro anêmico, devido à perda de sangue e oligoelementos, com anorexia, autointoxicação e redução do peso por falta de elementos nutritivos.

Os autores FARINHA & SUGAY (1977), ao realizar levantamento no Estado de São Paulo, sobre a incidência de doenças dos coelhos, relataram que a coccidiose ocupa o primeiro lugar, com uma prevalência média de 20,7%, sendo a responsável pela grande maioria de perdas de animais jovens, até os três meses de idade. Citam também outra protozoose, a toxoplasmose, com uma prevalência de 5,5%, esta com importância do ponto de vista zoonótico.

Já ZAPATERO (1977), em seu tratado sobre coelhos e seu manejo, cita o rendimento de fígado como sendo de 85g (4,45%) em animal com o peso de 1.908g. O mesmo autor, alerta que os criadores de coelhos devem se prevenir, pois os láparos são muito

sensíveis à coccidiose da 6^a a 16^a semana de vida, evitando-se assim prejuízos maiores por ocasião do abate,

COSTA (1978 e 1985), descrevendo a tecnologia do abate de coelhos, enfatiza a inspeção de linhas de carcaças e vísceras, ressaltando algumas etiologias de importância para a espécie, dentre elas a eimeriose, a pasteureiose e outras, além de citar os procedimentos usuais e necessários por parte da equipe de inspeção sanitária sediada nos matadouros de coelhos, para a realização de inspeção ante-mortem dos animais.

LOSS (1991), trabalhando com camundongos inoculados com 105 oocistos esporulados de *C. felis*, demonstrou que houve redução no ganho de peso, atingindo na quarta semana após infecção, cerca de 20 a 30 gramas. Já FREIRE (1993), dando continuidade a trabalho de pesquisa com o mesmo parasita e utilizando ainda como modelo experimental camundongos albinos, observou que, a perda de peso dos animais inoculados manifestou-se significativamente somente na primeira semana após a infecção. Por outro lado, DUBEY et al (1992), relataram a ocorrência de toxoplasmose fatal em coelhos de criação caseira, que morreram após fase aguda da doença, precedida de estado febril, letargia e diarreia, porém, estes sinais clínicos não ocorreram em todos os animais. As lesões mais severas encontradas foram focos de necrose no baço e fígado, associadas à presença maciça de taquizoítas.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Projeto Sanidade Animal (EMBRAPA/UFRRJ), em situação de comodato com a universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no laboratório de parasitologia veterinária.

Os coelhos mestiços, predominando as raças Nova Zelândia e Califórnia foram alojados e mantidos em gaiolas próprias, suspensas, sendo manejadas de acordo com as normas vigentes para a espécie. Sua alimentação consistiu de ração comercial¹, própria para este tipo de animal.

2.2.1. ASPECTOS DA INFECÇÃO EXPERIMENTAL

Utilizaram-se vinte e quatro coelhos mestiços, oriundos de cruzamentos das raças Nova Zelândia Branca e Galifórnia, principalmente, adquiridos aos quarenta e três dias de idade, do Instituto de Zootecnia da UFRRJ.

Os coelhos foram separados em três grupos de oito, onde um deles recebeu, via oral, inóculo contendo aproximadamente 10^6 oocistos esporulados de *C. felis* (Figura 1), divididos em duas inoculações, com intervalo de vinte e quatro horas. Os

1 Ração marca Granjas & Quintais, PURINA, São Paulo, Brasil.

outros dois grupos serviram como controles, diferenciando-se apenas no recebimento de ração, onde o considerado controle recebeu alimentação ad-libitum e o outro a média de consumo dos animais inoculados, os "pair fed" (controle alimentar pareado). Os coelhos dos grupos controle e "pair fed", duplamente, receberam doses de PBS, sem inóculo.

Determinou-se que seria abatido um coelho de cada grupo, no 2º, 4º, 8º, 9º, 16g, 22º, e 29º dia após o primeiro inoculação, com vistas a acompanhar o ciclo de produção.

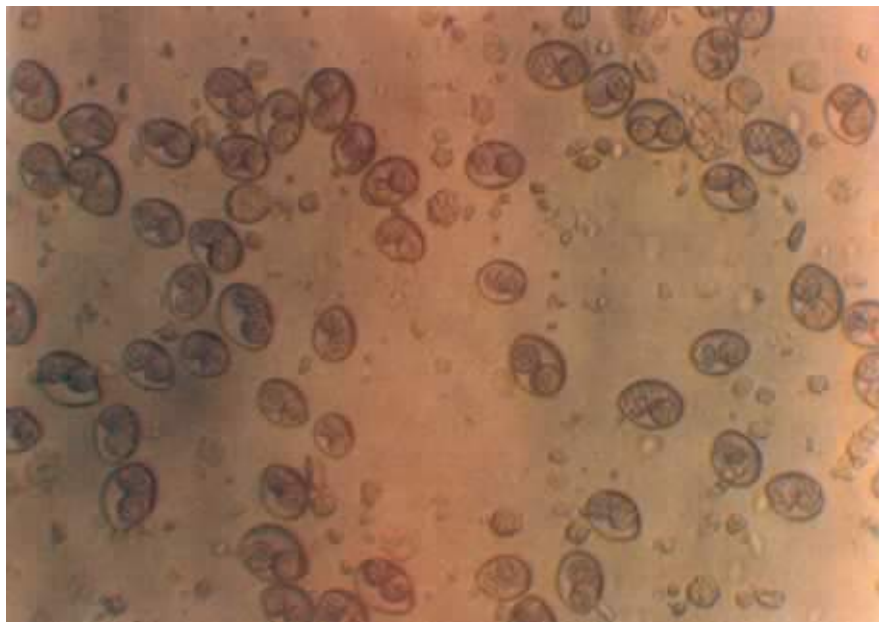
Diariamente foram registradas, em fichas individuais, as temperaturas e as frequências respiratórias, além de outros dados considerados importantes, como consumo de ração peso vivo e ganho diário de peso.

2.2.2. ASPECTOS DO ABATE E DA INSPEÇÃO SANITÁRIA DE COELHOS DO TIPO CARNE

Não existindo na Universidade ou próximo à mesma, um matadouro organizado, os abates foram realizados no próprio laboratório, pelas facilidades ofertadas, tais como a utilização de balanças, termômetros, vidraria, etc.

Os coelhos abatidos ficaram em dieta hídrica a partir da tarde anterior ao dia de abate, facilitando-se desta maneira o manejo e evitando-se as contaminações.

No dia do abate, os animais foram submetidos a uma



FICURA 1. Oocisto esporulado de *Cystoisospora felis* em dicromato de potássio a 2,5%. 400X.

inspeção ante-mortem, atentando-se para quaisquer anormalidades presentes.

A sangria foi realizada por secção unilateral dos grandes vasos da região cervical, utilizando-se bisturi com os animais, quando apresados pelos membros posteriores em um travessão metálico, então recolhiam-se amostras de sangue, em vidros tipo peniclina previamente esterelizados e identificados, para análises posteriores, sendo utilizado como anticoagulante, EDTA².

Os coelhos passaram pelas diferentes fases subsequentes à sangria, sendo dada ênfase à inspeção post-mortem, visando comprovação de lesões macroscópicas nos diferentes órgãos e carcaças.

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

São descritos, a seguir, os resultados dos efeitos da infecção experimental de coelhos do tipo carne, pelo *C. felis*, através de inspeção sanitária ante e post-mortem.

² EDTA, Reagen - Quimibrás Ind. Químicas S/A. Rio de Janeiro, Brasil.

2.3.1. EFEITOS GERAIS DA INFECÇÃO EXPERIMENTAL DE COELHOS

DO TIPO CARNE, PELO *Cystoisospora felis*

Observou-se que alguns dos oito coelhos inoculados com *C. felis*, durante os primeiros sete dias após Inoculação tiveram anorexia e apatia, porém, não foi detectado nenhum caso de diarréia, sendo observado, nos primeiros abates dos animais inoculados, que estes tinham um estado geral de carne inferior aos controles do experimento e "pair fed" (Figura 2a,b,c).

Observaram-se ainda, à inspeção sanitária post-mortem, alterações nos tamanhos e pesos de algumas vísceras comestíveis e não comestíveis, decorrentes do parasitismo das mesmas, calculados percentualmente em relação aos respectivos pesos vivos (Tabelas 1 e 2).

Digno de registro foi o aumento de volume do fígado no 4º e 22º dias após infecção (DAI).

O baço teve o seu volume aumentado em todo o experimento (Figura 3), com exceção do 16º DAI.

Quanto aos linfonodos mesentéricos, estavam aumentados no 4º, 6º e 9º DAI, chamando atenção seu aspecto avermelhado no 4º, 8º, 9º, 16º, 22º e 29º DAI (Figura 3).

As placas de Peyer estavam diminuídas no 2º, 6º, 8º, 16º, 22º e 29º DAI e aumentadas no 4º, 8º, 9º e 16º DAI, em relação aos grupos controles.



FIGURA 2. Carcaças de coelhos inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* (a), e "pair fed" (b) e controle (c) não infectados. 4^o DAI. — : 3 cm

TABELA 1. Médias percentuais de vísceras em relação aos pesos vivos de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, comparadas a grupos "pair fed" e controle não infectados

DAI	Controle (g%)			Pair Fed (g%)			Inoculados (g%)		
	Fig.	Baço	LM	Fig.	Baço	LM	Fig.	Baço	LM
20	3,62	0,07	0,13	2,21	0,06	0,14	2,93	0,11*	0,13
40	2,39	0,05	0,27	2,37	0,06	0,21	2,87*	0,09*	0,30*
60	2,71	0,08	0,15	2,81	0,10	0,22	2,79	0,17*	0,28*
80	2,69	0,06	0,21	2,62	0,08	0,23	2,52	0,09*	0,21
90	2,77	0,04	0,20	2,86	0,06	0,13	2,74	0,15*	0,31*
160	2,60	0,05	0,16	2,46	0,07	0,20	2,41	0,07	0,18
220	2,61	0,05	0,21	2,43	0,05	0,19	3,58*	0,11*	0,21
290	2,59	0,05	0,16	2,83	0,03	0,12	2,58	0,08*	0,12
$\bar{x}$	2,77	0,06	0,18	2,57	0,06	0,18	2,80*	0,11*	0,22*

LM = Linfonodos mesentéricos.

DAI = Dias após infecção.

* Médias percentuais (de vísceras) de coelhos inoculados maiores de que grupos controle e "pair fed".

TABELA 2. Médias percentuais de vísceras em relação aos pesos vivos de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, comparadas a grupos "pair fed" e controle não infectados

DAI	Controle			Pair Fed			Inoculados		
	PP	ID	IG	PP	ID	IG	PP	ID	IG
20	0,11	1,90	7,55	0,09	2,47	9,48	0,10	2,63*	9,61*
40	0,05	2,84	8,31	0,06	2,63	8,76	0,08*	4,00*	10,31*
60	0,11	3,35	8,62	0,12	4,81	8,94	0,06	4,13	9,51*
80	0,09	2,90	8,14	0,10	5,05	11,12	0,10	4,69	8,54
90	0,08	3,36	9,64	0,10	4,30	7,42	0,12*	4,54*	8,40
160	0,09	2,92	7,74	0,14	3,75	8,04	0,10	3,25	8,04
220	0,12	3,83	9,39	0,12	2,80	7,37	0,10	3,28	7,83
290	0,19	3,63	7,89	0,10	2,67	6,91	0,09	3,23	7,15
$\bar{x}$	0,11	3,09	8,41	0,10	3,56	8,75	0,09	3,72	8,67

PP = Placas de Peyer.

ID = Intestino delgado.

IG = Intestino grosso.

DAI = Dias após infecção.

* Médias percentuais (de vísceras) de coelhos inoculados maiores que de grupos controle e "pair fed".

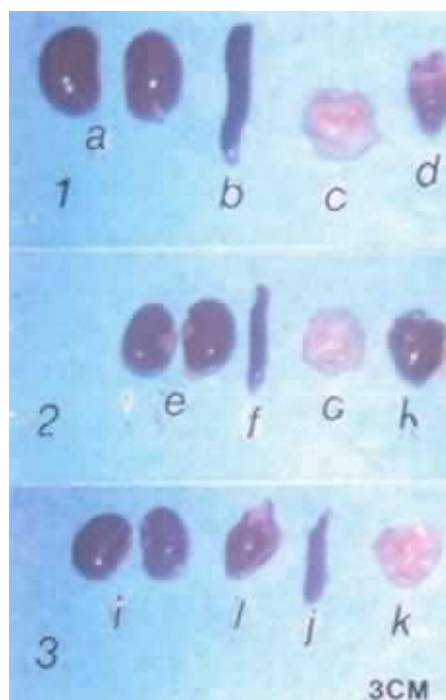


FIGURA 3. Infecção experimental de coelhos tipo carne com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*: 1. animais infectados - a. rins, b. baço, c. linfonodo mesentérico, d. coração; 2. animais "pair fed" e. rins, f. baço, g. linfonodo mesentérico, h. coração; 3. controles - i. rins, j. baço, k. linfonodo mesentérico, l. coração. — = 3 cm. 4º DAI.

Já o intestino delgado estava aumentado no 2º, 4º e 6º DAI e diminuídos nos dias restantes do experimento, em relação a pelo menos um dos grupos de animais controles.

Quanto ao Intestino grosso, estava espessado no 2º, 4º e 6º DAI comportando-se da mesma maneira do ítem anterior.

Observou-se na totalidade dos pulmões examinados, a presença de áreas enfisematosas e a ocorrência de aspiração sanguínea, fatos estes devidos á prática da sangria por jugulação.

CARLESSO & PARASCHIM (1979), trabalhando com várias raças de coelhos, encontraram valores de rendimentos para vísceras comestíveis e não comestíveis dos mestiços de Nova Zelândia branco x Califórnia, como sendo 4,49% e 19,66%, respectivamente, dados estes superiores a todos os grupos de coelhos do nosso trabalho.

Crítica se faz ao Anuário Estatístico da FIBGE (1992), pela ausência de dados mais circunstaciados relativos à cunicultura, como sejam os abates totais no país, propriedades cunícolas, incidências de doenças e número total de estabelecimentos de abate da espécie, considerando hoje existirem no país três níveis de inspeção sanitária.

O Artigo 137 do RIISPOA (1962) preconiza que os coelhos sejam sacrificados por Incisão dos grandes vasos do pescoço (jugulação cruenta), sem prévia insensibilização, prática esta realizada no presente trabalho, causadora das condenações dos pulmões, por provocar enfisema e aspiração sanguínea, além de

outros males tais como fraturas, hemorragias, luxações, etc.

Vários países possuem legislação moderna regulamentadora sobre os aspectos da obtenção higiênica da carne de coelho e sua comercialização, conforme consta em ITALLY (1973), PEREZ (1976), SCHEELJE et al (1976) e ZAPATERO (1977).

O RIISPOA (1962), Regulamento da inspeção industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal, em seu artigo 241, prescreve que devem ser condenados os coelhos portadores de coccidioses, tendo em vista a profilaxia destas protozooses.

Esta determinação legal, oriunda de uma regulamentação oficial datada da década dos anos cinquenta, se baseava somente quanto ao gênero *Eimeria*, desconhecendo, pela evolução natural da parasitologia, que outros coccídios se tornassem focos de preocupações como zoonoses, quanto às patogenicidades e quadros epidemiológicos que pudessem participar afetando direta ou indiretamente as populações humanas e/ou de animais.

No presente trabalho, o gênero *Cystoisospora* foi capaz de parasitar uma espécie de animal de Interesse econômico, o coelho tipo carne, importante dentro da moderna política pecuária.

THORNTON (196B), enfoca que a presença de "fígados manchados", comumente encontrados em coelhos silvestres, são quase sempre resultado de a *Elmeria stidae*, devendo ser condenado somente o fígado lesado, a não ser quando houver comprometimento geral da carcaça, provocando a condenação total do animal.

Na pesquisa executada, foi notado o comprometimento do fígado e carcaça, após inoculação experimental de 10^6 oocistos esporulados de *C. felis* em coelhos do tipo carne, quando comparados aos grupos controles, havendo diferença do peso e proporcionalidade quanto ao peso vivo dos grupos pesquisados, porém, não existindo lesões aparentes, nodulares ou esbranquiçadas dos fígados examinados.

CORREA (1971), enfoca a ação da espécie *Elmeria stidae* como parasita dos duros biliares dos coelhos, acometendo principalmente láparos com menos de quatro meses de idade. Cita que as lesões encontradas compõe-se de fígado hipertrofiado, com nódulos esbranquiçados de tamanhos variados, que quando cortados deixam fluir líquido cremoso, rico em oocistos e células epiteliais dos duros biliares, podendo ocorrer ascite e cirrose pericanicular.

Na pesquisa realizada, com coelhos sendo abatidos com idade máxima de oitenta e sete dias e vida, não ocorreram as presenças de nodulações esbranquiçadas, ascites ou cirroses, apenas existindo o aumento do fígado no 4º e 22º DAI.

PARKIN et alii (1972), encontraram como rendimentos percentuais de fígados, 5,4% dos pesos vivos médios. Comparados com a pesquisa realizada, verifica-se maior valor, porém, fica a dúvida quanto às raças utilizadas no seu trabalho.

MAYOLAS (1976), descreve as lesões que podem ser encontradas na coccidiose hepática, relatando-as como nodulações esbranquiçadas isoladas ou confluentes, bem visíveis em sua

superfície, podendo ocorrer ascite devido à cirrose hepática, com a presença de líquido de cor amarelada na cavidade peritoneal. Nas infecções intensas, os coelhos podem desenvolver um quadro anêmico, com anorexia, autointoxicação e redução de peso. Em nosso trabalho, os coelhos inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*, desenvolveram no início um quadro de anorexia e tiveram no geral uma redução de peso, principalmente as carcaças.

Dos poucos trabalhos que citam incidência de doenças em coelhos, FARINHA & SUGAY (1977), relatam a prevalência de 20,7% para as coccidioses e 5,5% para toxoplasmose, no âmbito do Estado de São Paulo, causando dúvidas pois seria necessário identificar as várias espécies do gênero *Elmeria*, que nos parece ser o agente apontado no trabalho em questão.

Comparando os rendimentos percentuais de fígados, encontrados na pesquisa, com dados de ZAPATERO (1977), que encontrou o percentual de 4,45% para este órgão, nota-se uma grande diferença, talvez devido ao autor não citar as raças pesquisadas e os manejos utilizados.

Este trabalho, mesmo sendo em escala experimental, num laboratório de pesquisa, procurou acompanhar, dentro das possibilidades, o fluxograma operacional descrito por COSTA (1978 e 1985), visando à obtenção de produto de boa qualidade.

DUBEY et alii (1992), relatam a ocorrência de toxoplasmose fatal em coelhos de criação caseira, onde os animais tiveram febre, letargia e diarreia, porém, estes sinais clínicos

não foram observados em todos os animais.

Na pesquisa realizada, o grupo de coelhos inoculados com 10⁶ oocistos esporulado de *C. felis* não teve quadro diarréico, apenas elevação da temperatura no 2º e 22º DAI, comparados com os grupos controles talvez devido a invasão da mucosa intestinal pelas formas infectantes, além de letargia na primeira semana do experimento. Porém, estes sinais clínicos não são, por si só, indicativos de cistisosporose, devendo-se por isto exigir, por parte dos órgãos de controle oficial, condições de se fazer o diagnóstico diferencial para esta e outras patologias que vem acometendo essa espécie de vertebrado.

A observação da inspeção sanitária quanto à qualidade da carne e rendimentos das carcaças em relação aos pesos vivos, comparando as massas musculares dos cortes mais nobres das mesmas, registraram diferenças importantes, principalmente nas duas primeiras semanas do experimento, quando comparadas àquelas dos coelhos inoculados com 10⁶ oocistos esporulados de *C. felis*, em relação com os grupos controles (Tabela 3).

O comprometimento das carcaças dos coelhos inoculados com *C. felis*, demonstrado pela menor relação percentual das mesmas em relação aos respectivos pesos vivos, devido às reduções nos ganhos diários de pesos, coincidem com as pesquisas de LOSS (1991) e FREIRE (1993), que trabalharam com o mesmo parasito, infectando experimentalmente camundongos albinos.

As percentagens dos pesos das carcaças em relação aos respectivos pesos vivos dos coelhos infectados com 10⁶ oocistos

TABELA 3. Pesos vivos, médias percentuais das carcaças e relação carcaça/peso vivo de coelhos tipo carne inoculados com 10^6 oocisto esporulados de *Cystoisospora felis*, em relação as dos grupos "pair fed" e controle, não infectados

DAI	Grupo controle			"Pair fed"			Inoculados		
	vivo (g)	carcaça (g)	Relação carcaça x peso vivo %	vivo (g)	carcaça (g)	Relação carcaça x peso vivo %	vivo (g)	carcaça (g)	Relação carcaça x peso vivo %
20	1974,00	967,56	49,02	1805,00	881,00	48,81	1735,00	778,69	44,80
40	1750,00	859,50	49,06	1672,00	819,45	49,01	1490,00	632,88	42,48
60	1774,00	872,81	49,20	1670,00	816,30	48,88	1535,00	678,94	44,23
80	1748,00	857,60	49,06	1668,00	807,18	48,39	1564,00	742,37	47,47
90	1760,00	854,66	48,56	1857,00	825,00	44,43	1634,00	743,21	45,48
160	1707,00	807,00	52,02	1846,00	808,55	48,13	1650,00	804,80	48,78
220	2016,00	992,00	49,21	1981,00	961,07	48,51	1975,00	907,60	45,95
290	2112,00	1037,00	49,10	1992,00	944,76	47,43	1962,00	930,34	47,42

DAI = Dias após infecção.

esporulados de *C. felis*, foram menores que dos animais controle e "pair fed", com exceção do 9º e 16º DAI e no total ficaram abaixo dos valores encontrados por NUNES & LAVEZZO (1977) e por COSTA (1985), ao trabalharem com coelhos das raças Norfolk 2.000 e "Cross Selecta", respectivamente.

3. PARTE II. AVALIAÇÃO DO PARASITISMO POR *Cystoisospora felis* EM COELHOS TIPO CARNE.

3.1. REVISÃO DA LITERATURA

A infecção por *Cystoisospora felis* e *Cystoisospora rivolta* em felinos pode ser diagnosticada a partir da caracterização dos oocistos encontrados nas fezes, feita por WENYON (1923), quando descreveu a espécie *C. felis* (anteriormente denominada *Isospora felis*), como também HITCHCOCK (1955), LICKFELD (1959) e principalmente SHAH (1971), LOSS (1984) e LOSS & LOPES (1992a,b) que através de estudos experimentais, muito contribuíram para o conhecimento da biologia deste parasito.

Ao descreverem o ciclo para o gênero *Cystoisospora*, FRENKEL & DUBEY (1972) e DUBEY (1979), identificaram duas possíveis formas de infecção pelas espécies *C. felis* e *C. rivolta* em felinos, que podem infectar-se pela ingestão de oocistos esporulados ou de hospedeiros intermediários infectados

previamente com oocistos.

De acordo com a classificação de LEVINE & IVENS (1991) e também na proposição de SMITH, no mesmo ano, dentro da família Sarcocystidae (Poche, 1913) há a sub-família Sarcocystinae (Poche, 1913), com os gêneros *Sarcocystis* (Lankester, 1992) e *Frenkella* (Biocca, 1969), a Toxoplasmatinae (Biocca, 1959), com os gêneros *Toxoplasma* (Nicolle & Manceaux, 1909), *Hammondia* (Frenkel & Dubey, 1975) e *Desnoitia* (Henry, 1913), e Cystoisosporinae (Smith, 1981), com o gênero *Cystoisospora* (Frenkel 1977).

Vários animais têm sido caracterizados como hospedeiros intermediários de *C. felis* e *C. rivolta*, tais como camundongos, ratos, cobaias, cães e pássaros (FRENKEL & DUBEY, 1972, LOSS, 1991; FREIRE, 1993).

O ciclo biológico de *C. felis* descrito por SHAH (1971) e de *C. rivolta*, conforme DUBEY (1979), poderia explicar a resistência às agressões ambientais, o que favorece a perpetuação da espécie. Ao descreveram um ciclo alternativo para o gênero *Cystoisospora*, FRENKEL & DUBEY (1972) determinaram a existência de cistos monozóicos (cistozoítas), localizados extra-intestinalmente. Posteriormente, MARKUS (1978) denominou-os de hipnozoítas. Estes cistos não só lhes tem assegurado a sobrevivência, mas também constituem-se em importantes meios de dispersão destes parasitos. Nos hospedeiros, considerados presas dos hospedeiros definitivos, os hipnozoítas que albergam permanecem infectantes por períodos de até 15 meses, afirmativa

do último autor citado.

Em hospedeiros intermediários, os hipnozoítas podem ser encontrados em linfonodos mesentéricos (DUBEY, 1979). Estas formas latentes podem permanecer infectantes por várias semanas após a morte, conforme rol demonstrado também para *Toxoplasma gondii* (KEAN et alii, 1969), *Sarcocystis* (FAYER, 1975) e *Cystoisospora* (FAYER, 1990).

Estudos sobre a frequência de hipnozoítas de *C. rivolta* nas diferentes vísceras de camundongos experimentalmente infectados, demonstraram que estas formas estão amplamente distribuídas pelo organismo do hospedeiro infectado, podendo-se afirmar que estas formas latentes distribuem-se por todos os órgãos do hospedeiro, excetuando-se o cérebro (BRÖSIGKE, 1981; BRÖSIGKE et alii, 1982). Ainda os mesmos autores consideraram que os órgãos de maior incidência de hipnozoítas seriam o fígado, baço e linfonodos mesentéricos.

A pesquisa feita com *C. felis*, quanto à frequência nas vísceras de camundongos albinos experimentalmente infectados (FREIRE, 1993), demonstrou a presença de hipnozoítas no fígado, baço, linfonodos mesentéricos e placas de Peyer. A presença e quantidade de parasitos por órgão de um animal infectado, dependem da dose infectante, fato este comprovado pelos trabalhos de FRENKEL & DUBEY (1972) e DUBEY & FRENKEL (1972), que tiveram dificuldades na detecção dos parasitos quando envolvidos pelas células dos hospedeiros, embora tenham demonstrado a

presença de estágios extra-Intestinais de *C. rivolta* em baço e linfonodos mesentéricos de camundongos e gatos infectados com doses de 10^3 e 10^4 oocistos esporulados.

Considerando-se a infectividade dos esporozoítas viáveis por oocisto, estes, quando liberados, poderiam seguir dois caminhos: multiplicação sexuada no intestino do hospedeiro definitivo, ou multiplicação por endodiogenia no hospedeiro Intermediário, havendo então a ocorrência de suas formas extra-Intestinais (MARKUS, 1975). Porém, no gênero *Cystoisospora*, quando estudado por FRENKEL & DUBEY (1972), DUBEY & FRENKEL (1972) e MARKUS (1975), observaram que esta ocorreu ao nível de células linforreticulares. O encontro de hipnozoítas em outros órgãos linfóides, além dos linfonodos mesentéricos e placas de Peyer, sugeriu uma via linfática de dispersão no organismo do hospedeiro (BRÖSIGKE, 1991). Por outro lado, ao estudar que espécie, MEHLHORN & MARKUS (1976) detectaram, através microscopia eletrônica, hipnozoítas após dois dias da infecção no fígado e baço, sugerindo a existência de uma via sanguínea porém, não conseguiram demonstrar estas formas no sangue circulante dos animais infectados. Desta forma, a possibilidade de se encontrar hipnozoítas no sangue ou líquido, seria unicamente dependente da dose infectante (JONES et alii, 1972).

infecções experimentais com *C. felis*, realizadas por diversos pesquisadores, não foram bem sucedidas em determinar um estado patogênico decorrente da cistoisporose (FAYER & FRENKEL, 1979; FAYER, 1980; BRÖSIGKE, 1981; BRÖSIGKE et alii, 1982).

Estudos sobre a infecção experimental de camundongos por *C. felis* (LOSS, 1991; FREIRE, 1993), considerando o camundongo como hospedeiro intermediário, observaram alteração no ganho de peso do mesmo, chamando atenção para a importância que esta protozoose poderia ter.

Na literatura consultada, não se observou dados referentes aos consumos de ração por parte das espécies animais inoculadas com *C. felis*.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1. ANIMAIS

Foram utilizados 24 coelhos tipo carne, de ambos os sexos, mesitços predominando as raças Nova Zelândia Branca e Califórnia, procedentes do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, município de Itaguaí - RJ, pesando em média 1.586 gramas e com 58 dias de idade.

Os coelhos foram alojados e mantidos em gaiolas suspensas, higienizadas diariamente e receberam ração comercial¹ própria para a espécie.

¹ Ração marca Sítios e Quintais, Purina S/A, São Paulo, Brasil.

O experimento foi realizado nas dependências da Unidade da EMBRAPA - Itaguaí, dentro do Projeto de Sanidade Animal UFRRJ-EMBRAPA, no laboratório de Parasitologia Veterinária.

3.2.2. OBTENÇÃO DE INOCULO (OOCISTOS ESPORULADOS) DE

Cystoisospora felis

Oocistos de *C. felis* foram obtidos a partir de fezes eliminadas de gatos, com idade aproximada de seis semanas, oriundos da cidade do Rio de Janeiro e mantidos à disposição dos pesquisadores.

Os gatos foram previamente vermifugados² e mantidos em gaiolas metálicas. Sua alimentação consistiu de ração comercial³ e camundongos infectados experimentalmente com *C. felis*. As gaiolas foram forradas com papel e as fezes recolhidas diariamente em frascos de vidro identificados e encaminhadas ao laboratório.

O material fecal coletado foi pesado e aproximadamente uma parte dele foi diluído em duas partes de PBS 0,15 M, em frascos limpos, sob aeração em temperatura ambiente, através de uma bomba de aquário convencional⁴.

² Drontal, BAYER São Paulo, Brasil.

³ Gatsy, PURINA, São Paulo Brasil.

⁴ Bomba de Aquário Alpha II, Vigo Ar, São Paulo, Brasil.

Após 72 horas sob aeração, uma gota da suspensão foi retirada, colocada entre lâmina e lamínula e examinada em microscópio ótico, para se estabelecer a presença de oocistos esporulados de *C. felis*, assim como para obter-se o índice de esporulação.

Sempre que o índice de esporulação atingiu valor superior a 80%, a suspensão fecal foi diluída em PBS e centrifugada⁵ 300 x 9 durante 10 minutos. Os oocistos foram recuperados, a partir da flutuação em solução saturada de açúcar.

A presença de oocistos de outros gêneros ou espécies que não *C. felis*, determinava a eliminação do material e a exclusão do felino doador.

Os oocistos esporulados foram concentrados através da ressuspensão em solução saturada de açúcar (sacarose), seguida de nova centrifugação (200 x 9/20 minutos/4°C). O sobrenadante obtido foi vertido para placa de Petri com 25 cm de diâmetro, sobre a qual se depositou o fundo de uma placa de Petri de material plástico, descartável, de modo a criar-se uma interface entre o fundo da placa plástica e a superfície da solução saturada de sacarose, onde os oocistos estariam flutuando. A intervalos de 30 minutos, durante duas horas, removeu-se a placa plástica para que o fundo da mesma fosse lavado com jatos

5 Centrífuga mod. PR-1, International Equipment Co., Boston, EUA.

de PBS refrigerado (4-10°C). O PBS foi impulsionado, por pressão, através de seringa de 10 ml acoplada a uma agulha hipodérmica. A suspensão de oocistos esporulados, obtida das lavagens com PBS, foi colocada em recipiente de vidro previamente resfriado em banho de gelo. Estes oocistos foram submetidos a nova centrifugação, seguida de ressuspensão em PBS por duas vezes consecutivas, afim de se eliminar o excesso de sacarose. O sedimento final contendo elevada concentração de oocistos, foi ressuspendido em pequeno volume de PBS (1 ou 2 ml).

Uma alíquota de suspensão de oocistos purificados foi diluída a 1:10 ou 1:20 e colocada em câmara de contagem⁶, onde foram quantificados, sendo os resultados registrados em fichas próprias.

Foram realizadas cem mensurações dos diâmetros polar e equatorial dos oocistos esporulados, utilizando-se um microscópio Leitz mod. H.M. Lutz⁷ com ocular micrométrica PZOSK⁸. O índice morfométrico, obtido pela divisão do maior diâmetro pelo diâmetro menor, foi calculado para os oocistos esporulados.

6 Câmara de Neubauer, C.A. Mausser & Son, Phyladelphia, EUA.

7 LEITZ WETZLAR, República Federal Alemã.

8 PZO, Polônia.

3.2.3. OBTENÇÃO DE HIPNOZOÍTAS DE *Cystoisospora felis*

Os hipnozoítas de *C. felis* foram obtidos de acordo com a metodologia descrita por SHARMA & DUBEY (1981).

Oito coelhos mestiços, tipo carne, pesando em média 1.586 gramas, foram inoculados oralmente com 10^6 oocistos de *C. felis*, divididos em duas doses infectantes, administradas com intervalo de 24 horas. Os oocistos foram obtidos a partir de fezes de gatos e concentrados através de flutuação em sacarose.

Foram estabelecidos dois grupos de animais controle, cada um contendo oito coelhos. Um destes grupos foi denominado de grupo "pair fed", que durante toda a pesquisa recebeu a média da quantidade de ração consumida pelo grupo de coelhos inoculados com oocistos esporulados de *C. felis*.

O grupo controle recebeu ração comercial "ad libitum"

Os grupos de animais controle foram inoculados oralmente com 2 ml de PBS, solução utilizada como veículo dos oocistos esporulados de *C. felis*.

O ganho relativo de peso entre os coelhos infectados ou não, foi avaliado proporcionalmente através de pesagens diárias de cada animal, durante os vinte e nove dias do experimento e agrupados semanalmente. No mesmo período, também foram registradas as temperaturas e frequências respiratórias de todos os animais.

Um coelho de cada grupo experimental, foi sacrificado

através jugulação, ou seja, corte dos grandes vasos da região cervical, utilizando-se bísturi, unilateralmente.

Os abates foram realizados nos dias 2º, 4º, 6º, 8º, 9º, 16º, 22º e 29º após a infecção (DAI).

Os coelhos foram necropsiados e eviscerados, sendo pesados todos os órgãos, carcaças, pese e paras, sendo as vísceras pesadas em balança de precisão⁹.

Para cada coelho determinou-se o peso proporcional das vísceras em relação ao peso vivo, e este, em relação ao peso da carcaça.

Os hipnozoítas foram obtidos através digestão péptica de fígado, baço, linfonodo mesentérico, placa de Peyer e intestinos, não tendo sido detectados nas outras vísceras, cérebro e músculos.

As vísceras foram cuidadosamente cortadas em pequenos fragmentos e acondicionadas em frascos de vidro estéreis previamente resfriados em banho de gelo, nos quais adicionou-se solução enzimática (5,2 mg.ml⁻¹ de pepsina¹⁰, com atividade de ensaio de 1:10.000, 10 mg.ml⁻¹ de NaCl e HCl a 1,4% em água destilada). Os homogeineizados resultantes foram incubados¹¹ à 37°C durante 30 minutos.

9 Balança METTLER PE 360 EUA.

10 Pepsina, SIGMA, St Louis, s, EUA.

11 Banho-maria modelo 100 FANEM Ltda, São Paulo, Brasil.

Os hipnozoítas foram obtidos pela filtração dos órgãos digeridos, previamente neutralizadas pela adição de PBS a 4°C, seguida de três filtrações consecutivas, em gaze dupla, com o intuito de se retirar os restos celulares aderidos aos protozoários. Os digeridos foram concentrados em centrífugador 12 (600 x g/4°C/15 minutos) e ressuspensos em PBS (0,5 a 1,0 ml).

O número de hipnozoítas por órgão infectado foi estabelecido de acordo com a metodologia descrita por BROSIGKE (1981) para *C. rivolta*, com ligeiras modificações.

Alíquotas de 10 ou 25 microlitros de suspensão dos órgãos pesquisados foram colocadas entre lâmina e lamínula e observadas em microscópio de contraste de fase¹³. O número de hipnozoítas foi obtido pela seguinte fórmula:

$$N = n \times d \times V,$$

onde "n" é o número de hipnozoítas contidos na alíquota de 10 ou 25 microlitros, "d" é a correção para 1.000 microlitros e "v" o volume total da amostra do órgão digerido.

A morfometria dos hipnozoítas, foi realizada em ocular

12 Centrífugador EXCELSA 2, FANEM Ltda, São Paulo, Brasil.

13 JENAVAL, ZEISS-JENA, Alemanha.

micrométrica PZO, como descrito anteriormente para medições dos oocistos.

Para facilitar as mensurações, hipnozoítas foram fixados em solução a 25% de glutaraldeído, técnica esta pioneira e aperfeiçoada por FREIRE (1993), que impede a movimentação e mantém a forma original dos parasitos por um período de tempo maior.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os oocistos de *C. felis* obtidos e utilizados no experimento, caracterizaram-se pela morfologia piriforme típica, dentro das seguintes dimensões $36,12 \pm 3,00 \times 5,5 \pm 2,5$ um, com índice morfométrico de $1,33 \pm 0,58$. Estes oocistos foram oriundos de gatos com 6 semanas de vida, e com medidas semelhantes às encontradas por FREIRE (1993) (Figura 4).

Os hipnozoítas (Figura 5) caracterizaram-se pela forma elipsóide, em formato comparado ao de uma banana, obtidos a partir de digestão péptica de vísceras de coelhos mestiços tipo carne, infectados oralmente. Na tabela 4 observam-se as medidas destas formas obtidas de amostras de linfonodos mesentéricos, dos dias 4, 6, 8, 9, 16, 22 e 29 após infecção; na tabela 5, as medidas destas formas, oriundas do baço nos dias 4 e 8, e oriundas do fígado (Tabela 6) no oitavo DAI. A média total das medidas realizadas nos diferentes dias após infecção foi de 14,51

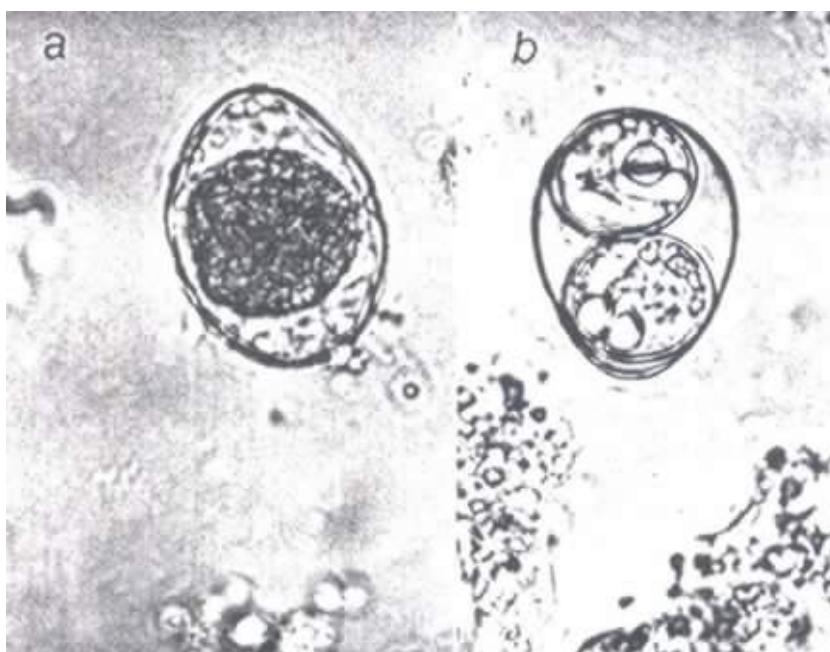


FIGURA 4. *Cystoisospora felis*. Oocisto não esporulado (a) e esporulado (b). Solução saturada de açúcar. 1250X.

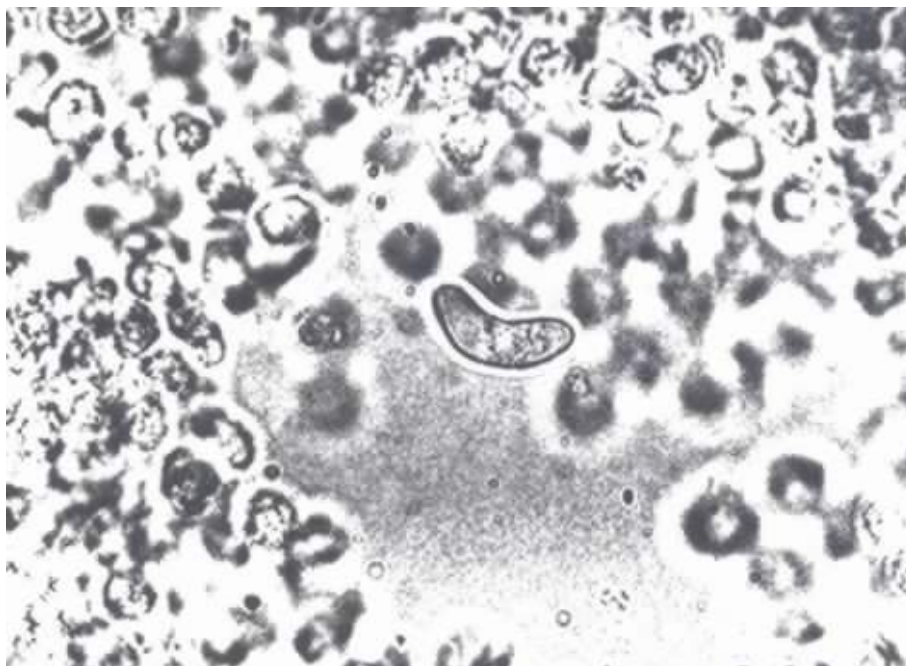


FIGURA 5. Hipnozoíta de *Cystoisospora felis*, obtido após digestão péptica de linfonodos mesentéricos de um coelho tipo carne, inoculado com 10^6 oocistos esporulados. 1250X.

TABELA 4. Medidas de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* em linfonodos mesentéricos obtidos de coelhos mestiços do tipo carne, submetidos à digestão péptica, após diferentes intervalos a partir de infecção experimental com 10^6 oocistos esporulados, por via oral

Dias após- infecção	Diâmetro (μ m)		Índice morfométrico	Número de formas medidas
	Maior	Menor		
2º	ND	ND	ND	ND
4º	14,94	4,97	3,01	10
6º	15,44	5,42	2,85	33
8º	14,81	4,62	3,21	10
9º	14,89	4,77	3,12	10
16º	14,20	4,35	3,26	9
22º	13,27	4,28	3,10	9
29º	13,51	4,49	3,01	7
$\bar{x}$	14,44	4,70	3,07	88

ND = Não determinados.

TABELA 5. Medidas de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* em baços obtidos de coelhos mestiços do tipo carne, submetidos à digestão péptica, após diferentes intervalos a partir de infecção experimental com 10^6 oocistos esporulados, por via oral.

Dias após- infecção	Diâmetro (μm)		Índice morfológico	Número de formas medidas
	Maior	Menor		
40	14,52	4,84	3,00	2
80	14,63	5,58	2,62	8
$\bar{x}$	14,58	5,21	2,80	10

TABELA 6. Medidas de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* em fígado obtido de coelhos mestiços do tipo carne, submetidos à digestão péptica, a partir de infecção experimental com 10^6 oocistos esporulados, por via oral.

Dias após- infecção	Diâmetro (μm)		Índice morfométrico	Número de formas medidas
	Maior	Menor		
89	14,52	4,40	3,,30	2

$\pm 2,40 \times 4,77 \pm 1,50$ um, com um Índice morfométrico de 3,04.

Comparando-se estes resultados com os dados apresentados por FREIRE (1993) ao estudar a infecção experimental de camundongos albinos com a mesma espécie ora estudada verifica-se diferença expressiva nas medidas dos diâmetros polar e equatorial, ou seja, valores menores nos coelhos infectados, porém, maior índice morfométrico.

Os valores observados também são menores que os encontrados por BROSIGKE (1981) para a espécie *C. rivolta*, embora o índice morfométrico tenha sido, no nosso caso, superior àquele encontrado pela autora em questão.

Os coelhos mestiços tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos de *C. falis*, quando comparados com os animais do sistema de controle, com alimentação "*ad libitum*", tiveram comprometidos seus ganhos de peso durante os 29 dias de avaliação do ganho ponderal (Figura 6), Isto talvez devido à anorexia que se seguiu infecção, fato já mencionado por LOSS (1991).

De outro modo, ao compará-los com o grupo de animais que receberam alimentação pareada, "pair fed", verificou-se que, em realidade, a perda no ganho de peso dos animais inoculados manifestou-se somente nas três primeiras semanas do experimento, superando-o na última semana.

A perda no ganho de peso, relativa unicamente ao parasitismo, parece ser temporária e está relacionada com a evolução das formas infectantes, esporozoítas, para a consequente

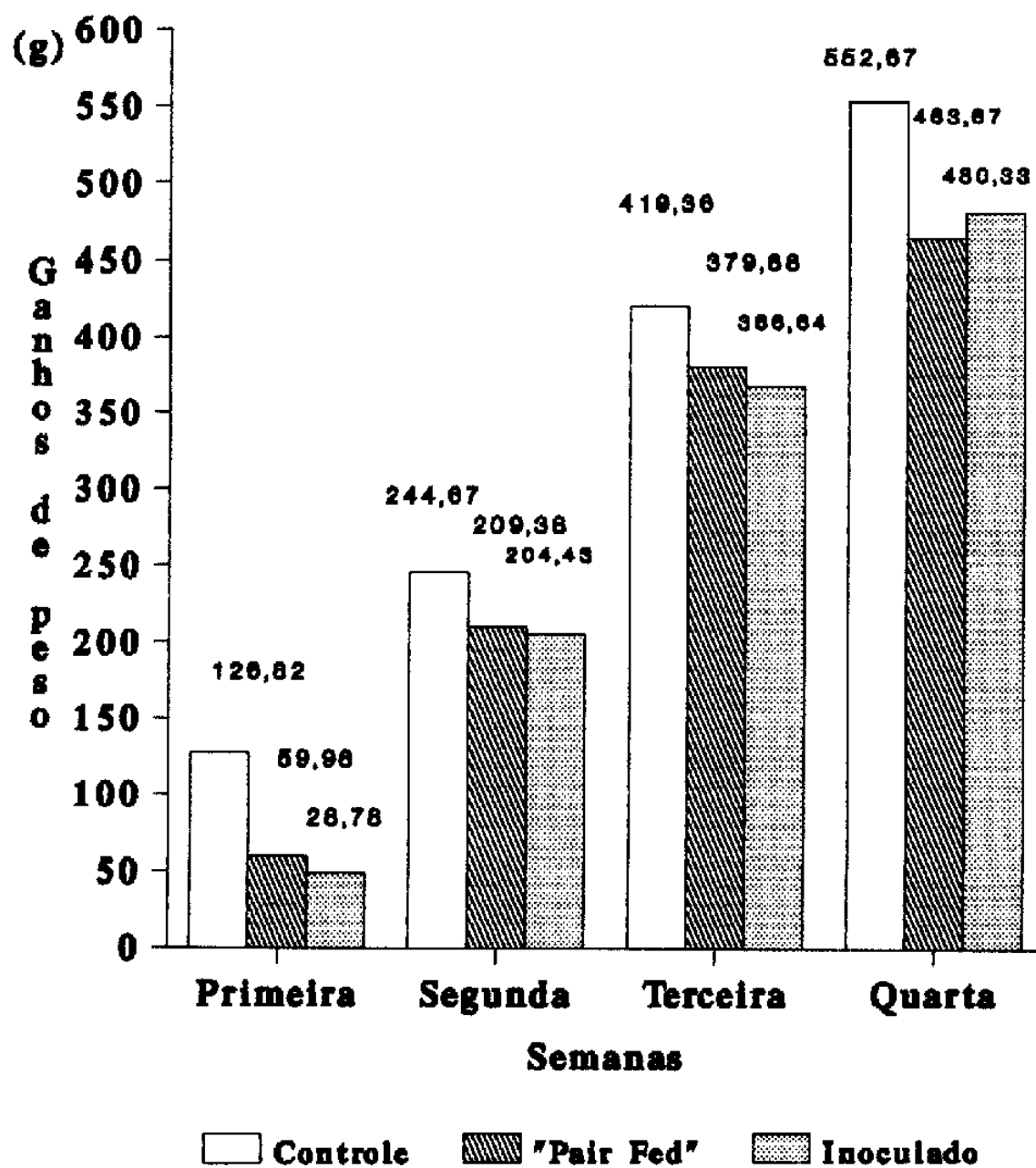


FIGURA 6. Histograma dos ganhos médios semanais de peso de coelhos não inoculados ou inoculados com oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*.

instalação de hipnozoítas extra-intestinais, com comprometimento de órgãos importantes como o fígado, baço e intestinos.

Estes dados, referentes à perda de peso dos animais inoculados, estão em concordância com os achados de LOSS (1991) e FREIRE (1993) ao trabalharem com camundongos albinos, diferindo apenas quantos aos valores encontrados, devido às diferenças das espécies estudadas, sendo as diferenças de ganhos de pesos, expressivas principalmente na primeira semana após a infecção dos animais.

3.3.1. CONTAGENS DE HIPNOZOÍTAS EM VÍSCERAS

O número de hipnozoítas obtidos através de digestão péptica de vísceras de coelhos mestiços tipo carne, infectados com 10^6 oocistos de *C. felis*, foi expressivo na primeira semana após infecção, e em sentido decrescente, até ao 8º DAI; atingiu valor máximo no 2º DAI, cerca de $5,6 \times 10^4$; $5,5 \times 10^4$ no 4º DAI e $4,0 \times 10^4$ no 6º DAI, sendo que o número final encontrado, foi $2,8 \times 10^3$ hipnozoítas no 29º DAI, coincidindo com o final do experimento.

A distribuição de hipnozoítas nas diversas vísceras de coelhos inoculados, caracterizou, em ordem decrescente, um tropismo pelos intestinos, linfonodos mesentéricos, fígado, baço e placas de Peyer, conforme se observa

na Tabela 7.

No 2º DAI, as vísceras que tinham maiores quantidades de hipnozoítas foram os intestinos considerando-se que foram digeridos em conjunto os fragmentos dos intestinos delgado e grosso, além de raspados das respectivas mucosas (60,70%). Esta proporção continuou alta até ao 8º DAI, decaindo a seguir. Estes resultados não foram encontrados por BRÖSIGKE (1981 e FREIRE (1993), ao quantificarem hipnozoítas de *C. rivolta* e *C. felis*, respectivamente, utilizando como modelo experimental, camundongos.

Os linfonodos mesentéricos foram a segunda localização preferencial dos hipnozoítas de *C. felis*, em proporção alta a partir do 4º DAI até à segunda semana do experimento, coincidindo com dados de BRÖSIGKE (1981) para *C. rivolta* e FREIRE (1993) para *C. felis*, ao estudarem o processo e camundongos.

O fígado, por sua vez, teve a maior proporção de formas parasitárias no 2º e 4º DAI, valores estes significantes, porém, discordantes daqueles encontrados por FREIRE (1993) em camundongos, que só a partir do 21º DAI é que a proporção de formas parasitárias foi significativa. Parcialmente, os nossos resultados coincidem com BRÖSIGKE (1981), que observou predileção pelo fígado no 3º e 7º DAI, em camundongos infectados com *C. rivolta*, pois as maiores quantidades de hipnozoítas de *C. felis* encontradas foram no 2º e 4º DAI.

TABELA 7. Número de hipnozoítas, quantificados em vísceras de coelhos mestiços tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*

DAI	Número de hipnozoítas/vísceras ^a					Total
	Intestinos	Linfonodos mesentéricos	Fígados	Baços	Placas de Peyer	
0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	34.375(60,70%) ^b	2.291(4,05)	16.807(29,68)	2.618(4,42)	536(0,95)	56.627(29,25)
4	29.313(52,63)	10.853(19,40)	9.396(16,87)	4.764(8,91)	1.171(2,11)	55.700(28,77)
6	22.628(55,83)	13.478(33,25)	1.117(2,76)	913(2,25)	2.396(5,91)	40.532(20,94)
8	13.559(58,53)	9.055(39,09)	366(1,58)	128(0,56)	56(0,24)	23.164(11,97)
9	646(16,02)	1.817(45,05)	834(20,68)	680(16,86)	56(1,39)	4.033(2,08)
16	1.220(22,53)	2.664(49,19)	1.044(19,28)	316(5,33)	172(3,17)	5.416(2,80)
22	357(6,78)	1.026(19,48)	3.125(59,32)	518(9,83)	242(4,59)	5.268(2,72)
29	510(17,96)	404(14,22)	1.180(41,55)	485(17,08)	261(9,19)	2.840(1,47)
Total	102.611(53,00)	41.588(21,40)	33.869(17,50)	10.622(5,49)	4.890(2,53)	193.580(100,00)

DAI = Dias após infecção.

ND = Não determinados.

^a Os resultados indicam os números de hipnozoítas encontrados em cada coelho inoculado para cada dia do experimento.

^b Percentual de hipnozoítas em cada dia de avaliação.

Quanto ao baço, as maiores quantidades de hipnozoítas foram encontradas na primeira semana da infecção, semelhantemente ao que se observou no fígado, somente invertendo-se o dia, pois no caso do baço, prevaleceu o 4º DAI.

Estes achados reforçam a teoria citada por FREIRE (1993), que há a possibilidade de existir uma via sanguínea, além da via linfática, na distribuição do parasito no organismo do hospedeiro intermediário com base no critério anatômico para as drenagens sanguínea e linfática dos intestinos.

A presença de hipnozoítas nas placas de Peyer de coelhos mestiços tipo carne, durante todo o experimento, teve números máximos de cistos monozóicos no 4º e 6º DAI, prevalecendo maior quantidade neste último. Estes dados coincidem com os encontrados por FREIRE (1993) ao estudar *C. falis* em camundongos albinos, onde esta localização preponderou do 3º DAI até ao 6º DAI, diferenciando apenas as proporcionalidades, devido às espécies estudadas.

As vísceras citadas, foram as únicas que tiveram hipnozoítas após digestão péptica, ao contrário do cérebro, rins, coração, pulmões, músculo, timo e supra-renais, contrariando as afirmativas de BRÖSIGKE (1981) e BRÖSIGKE *et al* (1982) de que todos os órgãos e vísceras são passíveis de albergar os parasitas, com exceção do cérebro.

Dentre as vísceras dos animais de açougue, algumas são consideradas comestíveis, tanto "*in natura*" como matéria prima de produtos derivados, o restante não se prestando ao consumo direto

humano sendo, por isto, industrializadas e destinadas ao fabrico de farinhas e óleos e posteriormente utilizados na formulação de rações animais.

Em coelhos tipo carne, as vísceras consideradas comestíveis são o fígado, coração, pulmões e rins.

Merece consideração o fato de que o baço de algumas espécies, mesmo sendo considerado não comestível pelo RIISPOA-MA (1982) vigente, já foi utilizado no consumo humano e popularmente é consumido pelas camadas mais pobres da nossa sociedade, existindo trabalhos científicos que justificam sua liberação para o consumo humano, após prévia inspeção sanitária.

Partindo deste raciocínio e dos resultados obtidos na presente pesquisa, procurou-se agrupá-los conforme demonstra-se a seguir (Figuras 7, 8 e 9).

Analisando os dados apresentados, onde quantificou-se o número total de hipnozoítas por vísceras e sua proporcionalidade, demonstra-se o tropismo do parasita da espécie ora estudada.

Ao se considerar apenas o fígado como víscera comestível, este teve 17,50% das formas parasitárias de *C. felis*, valor este aumentado para 22,98% quando somado ao total de hipnozoítas encontrados no baço, valores bem expressivos e inovadores dentro do quadro epidemiológico da cistoisporose.

Somando-se a estes dados o fato de que as vísceras consideradas não comestíveis dos coelhos tipo carne, principalmente nos abates domésticos ou clandestinos, são

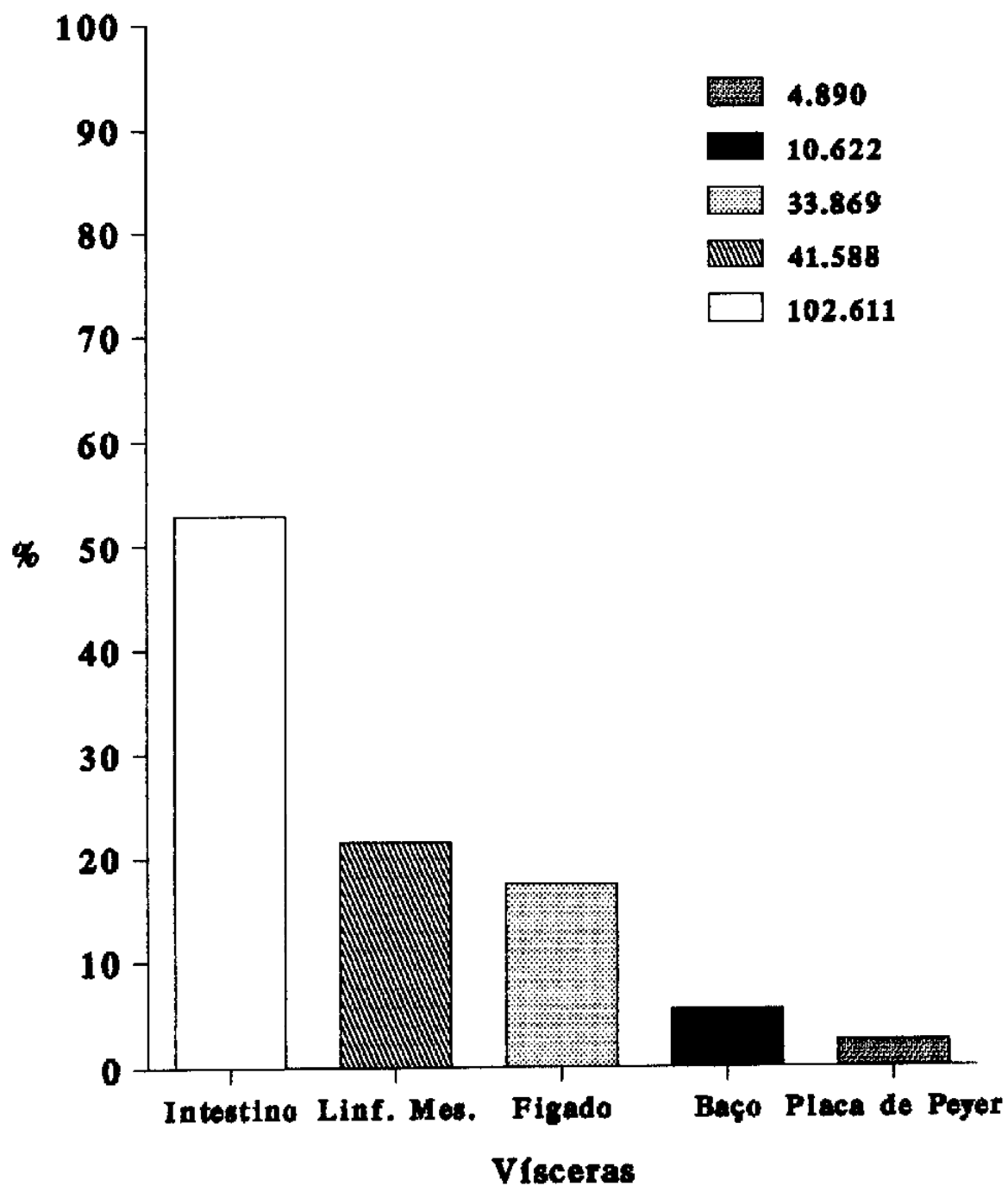


FIGURA 7. Percentual e número total de hipozoítas por órgãos/vísceras de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*.

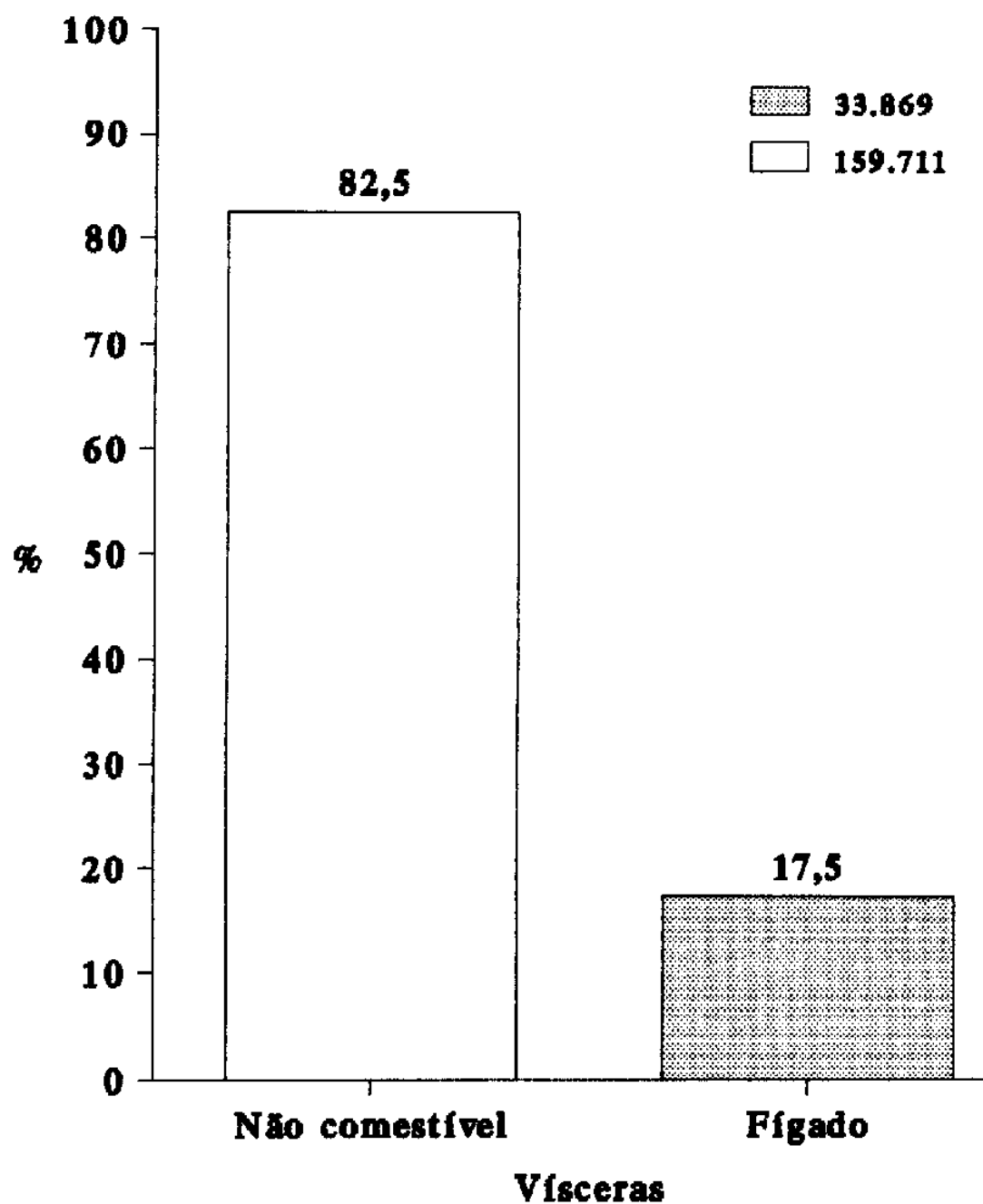


FIGURA 8. Percentual e número de hipnozoítas por vísceras comestíveis e não comestíveis de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*.

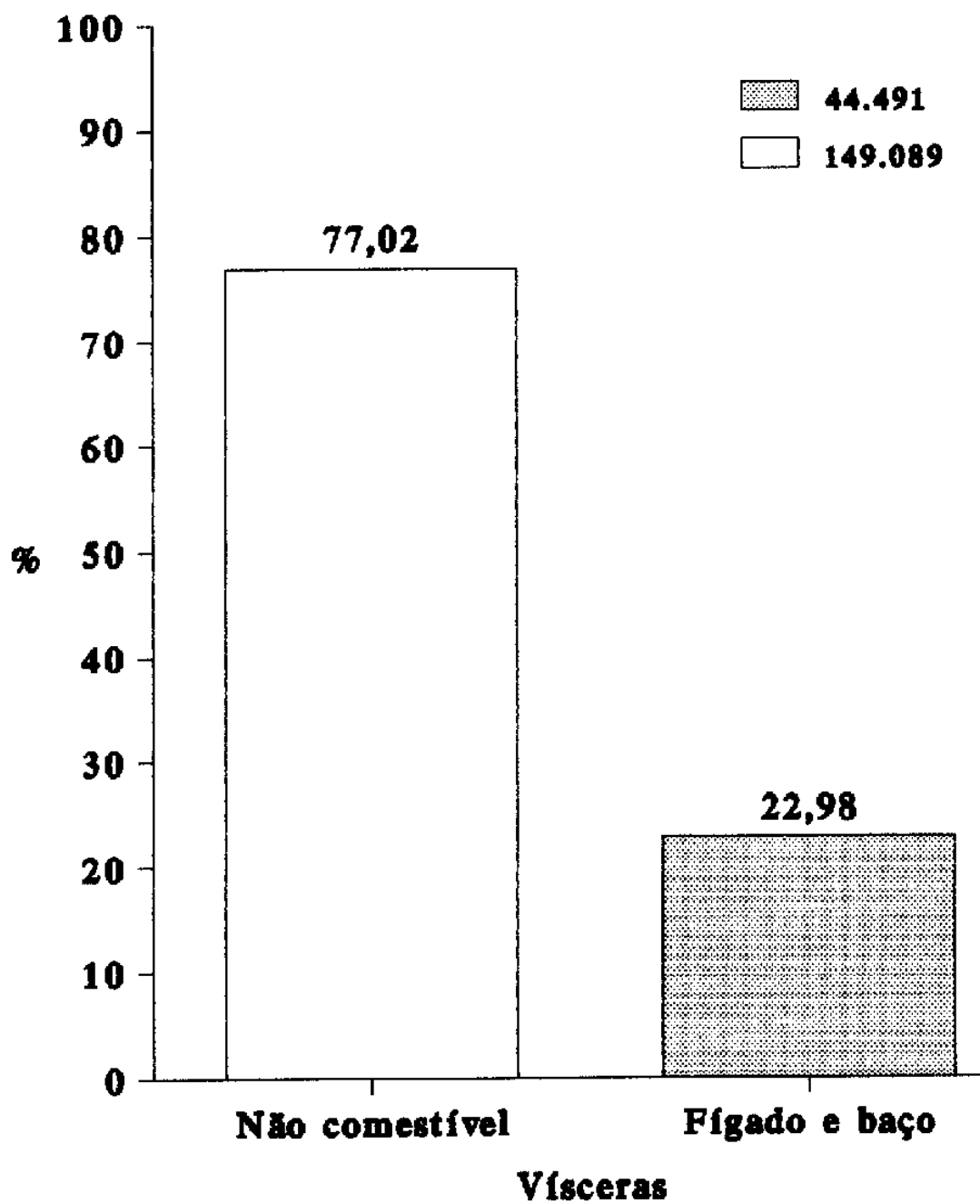


FIGURA 9. Percentual e número de hipnozoítas por vísceras comestíveis e não comestíveis de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*.

fornecidas aos animais de estimação (cães e gatos), tal comportamento permite o fechamento do ciclo da espécie estudada, fato epidemiológico de considerável importância

4. PARTE III. ASPECTOS CLÍNICOS NA INFECÇÃO EXPERIMENTAL DE
COELHOS TIPO CARNE COM OOCISTOS ESPORULADOS
DE *Cystoisospora felis*

4.1. REVISÃO DE LITERATURA

4.1.1. CONSUMO DE RAÇÃO POR ANIMAIS INFECTADOS EXPERIMENTAL-
MENTE COM *Cystoisospora felis*

Pesquisando a literatura especializada, nada foi encontrado sobre o consumo de rações por animais infectados naturalmente ou experimentalmente com *C. felis*, registrando-se apenas as preocupações de LOSS (1991), quanto á alimentação dos gatos utilizados na sua pesquisa (peixe cozido), desta maneira evitando-se contaminações indesejáveis. Entretanto, FREIRE (1993), ao estudar a cistoisosporose em camundongos albinos, preocupou-se em fornecer ração para alimentar os animais inoculados e dois tipos de controles, sendo um deles denominado de "pair fed", que recebia a média da quantidade de ração

dos camundongos infectados experimentalmente, porém, restringindo-se ao controle dos pesos diários e suas diferenças durante o experimento.

4.1.2. TEMPERATURA CORPÓREA E FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA EM COELHOS

As constantes fisiológicas dos animais diferem amplamente, dependendo da idade, sexo, raça e meio ambiente, regra esta também válida para os coelhos.

Assim, MARTIN (1975), registrou como temperatura e frequência respiratória normais para coelhos, os valores de 39°C a 39°C e 24 a 40 movimentos/minuto, respectivamente, enquanto ZAPATERO (1977), assinalou os valores para temperatura retal, como sendo de 38,5°C a 39,5°C e, para frequência respiratória, 60 a 100 movimentos por minuto.

Ao estudarem a estatística de termometria em coelhos híbridos Norfolk, NUNES & MELICIO (1977), encontraram os valores na faixa de 38,4°C a 38,7°C, dependendo do sexo e idade.

Maiores valores foram observados por BIONDE (1984), que registrou a temperatura numa faixa de 40°C a 40,4°C, fato este devido ao estado de "stress" provocado antes do abate dos animais.

4.1.3. HEMATIMEIRIA, LEUCOMETRIA GLOBAL E PROTEÍNAS TOTAIS

SÉRICAS EM COELHOS

Os valores considerados normais para os Coelhos diferem bastante, dependendo principalmente da faixa etária. Assim, SCHALM et alII (1975), no seu tratado sobre hematologia veterinária, citam os valores para os animais com idades variando entre 35 e 60 dias, de 4.990.000 a 6.110.000/ul para hemácias, hematócrito entre 37,9 a 42,7% e leucócitos totais de 3.711 a 7.583/ul enquanto para coelhos com Idades oscilando entre 65 a 85 dias apontam os valores de hemácias como sendo 5.440.000 a 6.360.000/ul, hematócrito entre 38,2 a 44,0% e o número total de leucócitos, de 5.001 a 10.797/ul.

Foram encontrados por ZAPATERO (1977), os valores para contagens de hemácias variando de 4.000.000 a 6.000.000/ul, de leucócitos totais na faixa compreendida entre 3.000 a 12.000/ul, não citando os valores de hematócrito.

COSTA (1985), trabalhando com coelhos da raça Nova Zelândia, jovens, de ambos os sexos, encontrou os limites para contagem de hemácias, de 6.830.000 e 15.370.000/ul. Quanto às contagens totais de leucócitos, os limites por ele observados foram de 9.690 e 25.400/ul, enquanto consignava os limites de micro-hematócrito entre 35 e 42%.

Em trabalho recente, DIAS & GUIMARÃES (1993), estudaram as alterações no eritrograma de coelhos da raça Nova Zelândia,

oriundos do Estado do Paraná, com idades variando de 60 a 70 dias, inoculados com várias espécies do gênero *Elmeria*. Observaram que as maiores alterações no eritrograma ocorreram a partir do 21º e 28º dias após a inoculação, onde ocorreram aumentos no número de hemácias, na concentração de hemoglobina e no hematócrito, sendo $6,5 \pm 0,7$ e $6,57 \pm 0,4 \times 10^6$; $12,6 \pm 1,6$ e $13,5 \pm 0,4$ g/dl e $40,0 \pm 5,5$ e $46,0 \pm 5,5\%$, respectivamente, quando comparados com os níveis iniciais das mesmas variáveis, de $5,6 \pm 0,8 \times 10^6$, $10,8 \pm 1,6$ g/dl e $34,0 \pm 4,1\%$. Deduziram que as variações poderiam ser atribuídas ao quadro diarréico apresentado pelos coelhos inoculados onde a hemoconcentração tornou-se mais evidente.

Existem poucos trabalhos enfocando os teores normais de proteínas totais séricas de coelhos, sendo um deles o de MEDWAY et alii (1973), que estipula o valor de 6,2 g/dl.

4.1.4. COMPORTAMENTO E SINTOMATOLOGIA DE ANIMAIS INFECTADOS EXPERIMENTALMENTE COM OOCISTOS ESPORULADOS DE *Cystoisospora felis*

infecções experimentais com a espécie *C. felis*, realizadas por diversos autores, não foram bem sucedidas em determinar um estado patogênico causado pela mesma (FAYER & FRENKEL, 1979; FAYER, 1980; BRÖSIGKE, 1981; BRÖSIGKE et alii, 1982).

LOSS 1991), avaliando resultados de sua pesquisa quanto

aos aspectos clínicos, epidemiológicos e quimioterápicos na cistoisporose felina detectou, pela primeira vez, a ocorrência de manifestações clínicas características da doença. A síndrome caracterizada neste trabalho, consistiu de anorexia, diarreia, desidratação, pêlos arrepiados e morte, principalmente de gatos Jovens submetidos a estados de "stress" LIN & BOWMAN (1991), opinaram sobre a necessidade de maiores estudos a respeito das infecções primárias nos gatos e outros hospedeiros.

O comprometimento no ganho de peso de alguns hospedeiros Intermediários, Já foi demonstrado por LOSS (1991) ao estudar a cistoisporose experimental em camundongos sulcos albinos, inoculados com oocistos esporulados, fato confirmado por FREIRE (1993), em sua pesquisa utilizando oocistos de *C. felis* na Infecção experimental do mesmo tipo de modelo experimental.

4.1.5. PREPARO DE IMPRESSÕES DE VÍSCERAS

Na literatura compulsada, nada se obteve sobre a prática de confecção de esfregaços a fresco e impressões coradas de vísceras, na tentativa de obtenção de formas de parasitos da espécie *C. felis*,

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1. ANIMAIS

Foram utilizados 24 coelhos tipo carne de ambos os sexos, com idade de 58 dias e pesando em média 1.568 gramas, procedentes do Instituto de Zootecnia, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí-RJ.

O experimento foi realizado no laboratório de Parasitologia Veterinária dentro do Programa de Sanidade Animal da EMBRAPA e Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

4.2.2. INOCULAÇÕES

Um grupo de oito coelhos mestiços, predominando as raças Nova Zelândia Branca e Califórnia, tipo carne, foram inoculados, oralmente, em dois dias consecutivos, com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, por animal. Os oocistos utilizados foram obtidos a partir de fezes eliminadas por gatos, com idade aproximada de 6 semanas de vida e colocados disposição dos pesquisadores do laboratório de Parasitologia Veterinária.

Foram formados dois grupos de animais controles, cada um contendo oito coelhos. Um deles foi denominado de grupo de alimentação pareada ("pair fed"), que recebeu a média da quantidade de ração consumida pelos animais inoculados com

oocistos esporulados de *C. felis*, ao longo de todo o experimento. O 3º grupo, também controle recebeu durante toda a pesquisa, alimentação à vontade.

4.2.3. ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS

Os três grupos foram distribuídos em três gaiolas de arame, após pesagem inicial e receberam ração comercial¹ própria para a espécie e água à vontade. A quantidade de ração fornecida a cada grupo foi diariamente registrada em fichas individualizadas.

A cada dia registravam-se as sobras de ração por grupo de coelhos, visando obter-se o consumo médio dos animais.

Esta operação foi realizada durante as quatro semanas do experimento.

1 Ração Sítios & Quintais, PURINA, São Paulo, Brasil.

4.2.4. AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA CORPÓREA E FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

Utilizando-se termômetro clínico ² que era introduzido na ampola retal, foram obtidas as temperaturas, registradas diariamente durante todo o experimento. Esta operação foi realizada pela manhã, quando também foram anotadas as frequências respiratórias dos COelhos.

4.2.5. AVALIAÇÃO DO GANHO DE PESO DOS COELHOS

O ganho de peso dos coelhos, infectados ou não foi avaliado através de pesagens diárias de cada animal, em balança³, durante os vinte e nove dias do experimento.

A influência da ingestão de alimento no ganho de peso foi aquilatada através de comparações entre a média das diferenças de pesos diários dos três grupos estudados.

2 Termômetro clínico, GOLD FLASH, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

3 Balança Filizola, Indústria FILIZOLA S/A, São Paulo, Brasil.

4.2.6. ANÁLISES LABORATORIAIS HEMATOLÓGICAS

As amostras de sangue foram coletadas durante o abate dos coelhos, ao tempo em que foram apresados em travessão metálico, de cabeça para baixo, quando sofriam jugulação, com uso de bisturi, unilateralmente. As amostras, colhidas em vidros tipo penicilina, identificadas e contendo o anticoagulante EDTA⁴ foram encaminhadas ao laboratório de Patologia clínica sob refrigeração.

As contagens totais de leucócitos e de hemácias foram efetuadas em Câmara de Neubauer⁵ o hematócrito foi determinado utilizando-se centrífuga para micro-hematócrito, FANEM⁶, e as proteínas totais séricas foram determinadas em refratômetro portátil⁷.

Os sacrifícios foram realizados nos dias 2, 4, 6, 8, 9, 16, 22 e 29, após a infecção (DAI).

4 EDTA, Reagen - Quimibrás Ind. Químicas S/A, Rio de Janeiro, Brasil.

5 Câmara de Neubauer, C.A. Hausser & Son, Phyladelphia, EUA.

6 FANEM, São Paulo, Brasil.

7 Refatômetro, KRUSS, República Federal Alem,.

4.2.7. PREPARO DE IMPRESSÕES DE VÍSCERAS

Foram confeccionados esfregaços das amostras de fígado, baço, linfonodo mesentérico e placas de Peyer, dos três grupos de coelhos. Foram fixados em álcool metílico 8 por 5 minutos, secos ao ar e posteriormente corados pelo Giemsa⁹ durante 30 minutos e então examinado em microscópio ótico¹⁰.

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1. AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE RAÇÃO

O conhecimento das quantidades de ração fornecida aos três grupos de coelhos diariamente, e as sobras porventura encontradas nos dias seguintes, possibilitou o cálculo percentual do consumo semanal e rota de ração para cada grupo experimental de animais (Tabela 8).

Observou-se nos primeiros dias após infecção, que alguns dos coelhos inoculados tiveram anorexia e movimentos

8 Álcool metílico P.A., OUIMIBRÁS S/A, Rio de Janeiro, Brasil.

9 Giemsa, MERCK S/A, Rio de Janeiro, Brasil.

10 Jenaval, Cari Zeiss, JENA, República Federal Alemã.

TABELA 8. Fornecimento e consumo médio semanal/total de ração por coelhos mestiços tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, comparados com grupos controles e "pair fed" infectados

Grupos de coelhos	Semanas								Total		
	1ª		2ª		3ª		4ª				
	RF*	RC**	RF	RC	RF	RC	RF	RC	RF	RC	% Consumo
Controle	4950	4790 (96,70%)	2720	2521 (92,69%)	2705	2169 (80,18%)	1032	704 (68,22%)	11407,00	10104,00	89,20
Inoculado	4600	3811 (82,85%)	2400	2384 (99,33%)	2375	1899 (79,96%)	800	632 (79,00%)	10175,00	8726,00	85,76
"Pair fed"	3811	3678 (96,51%)	2384	2325,20 (81,67%)	1899	1829,50 (96,34%)	632	512 (81,01%)	8726,00	8344,70	95,63

* RF = Ração fornecida (g).

** RC = Ração consumida (g).

lentos, porém, sem diarreia, ao contrário do grupo "*pair fed*", que tiveram grande apetite e procuravam constantemente os comedouros, os coelhos do grupo controle se comportaram normalmente.

Os coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*, quando comparados com os animais dos sistemas de controle e "*pair fed*", tiveram menor percentual de consumo de ração (85,76%) e de conversão alimentar, repercutindo desfavoravelmente no rendimento de carcaças e vísceras, fator este prejudicial na moderna produção de coelhos tipo carne, tanto técnica quanto economicamente.

Na primeira semana da infecção, os resultados deveram-se ao fato de que, os coelhos inoculados tiveram anorexia significativa, em relação aos grupos controle e "*pair fed*", coincidindo com o maior achado de hipnozoítas nas vísceras dos mesmos, fato já citado por LOSS (1991) e LOSS & LOPES (1992b) ao trabalharem com camundongos albino suíço e FREIRE (1993) que detectou perda de peso durante os 44 dias de seu experimento, tendo como agente infeccioso o *C. felis*.

Analisando as percentagens de consumo dos três grupos de coelhos ao final do experimento (29 dias), visando com isto inferir no cálculo do custo/benefício da produção, é digno registrar-se a diferença de 3,52% no consumo de ração, entre os animais controles e os infectados, preocupante em produções médias e grandes, pois a venda dos coelhos é sempre realizada através do peso vivo, sendo necessário para compensar a ação da

parasitose, o aumento do consumo de ração e consequentemente o prejuízo na conversão alimentar, sem contar que os animais jovens tiveram forte anorexia durante a primeira semana da infecção, deixando de ganhar peso e prejudicando o desenvolvimento das massas musculares mais nobres, principalmente lombo e coxas, provocando a diminuição dos rendimentos das carcaças durante as semanas do experimento.

4.3.2. AVALIAÇÃO DA TERMOMETRIA CORPÓREA E FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

Determinaram-se as temperaturas e as frequências respiratórias médias diárias dos coelhos inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis* e dos grupos controle e "pair fed" (Figura 10).

Comparando-se os resultados, notou-se que o grupo de coelhos inoculados teve valores de temperaturas e frequências respiratórias médias diárias maiores que os grupos controles, registrados nos primeiros dias após infecção, além de várias médias de temperatura acima de 39°C , sem contar algumas temperaturas individuais acima de 41°C .

Os valores encontrados para termometria, na maioria estão de acordo com MARTIN (1975), ZAPATERO (1977) e NUNES & MELICIO (1977), e menores que os citados por BIONDI (1994), mesmo os animais sofrendo o estado de "stress" pré-abate. Isto decorrendo

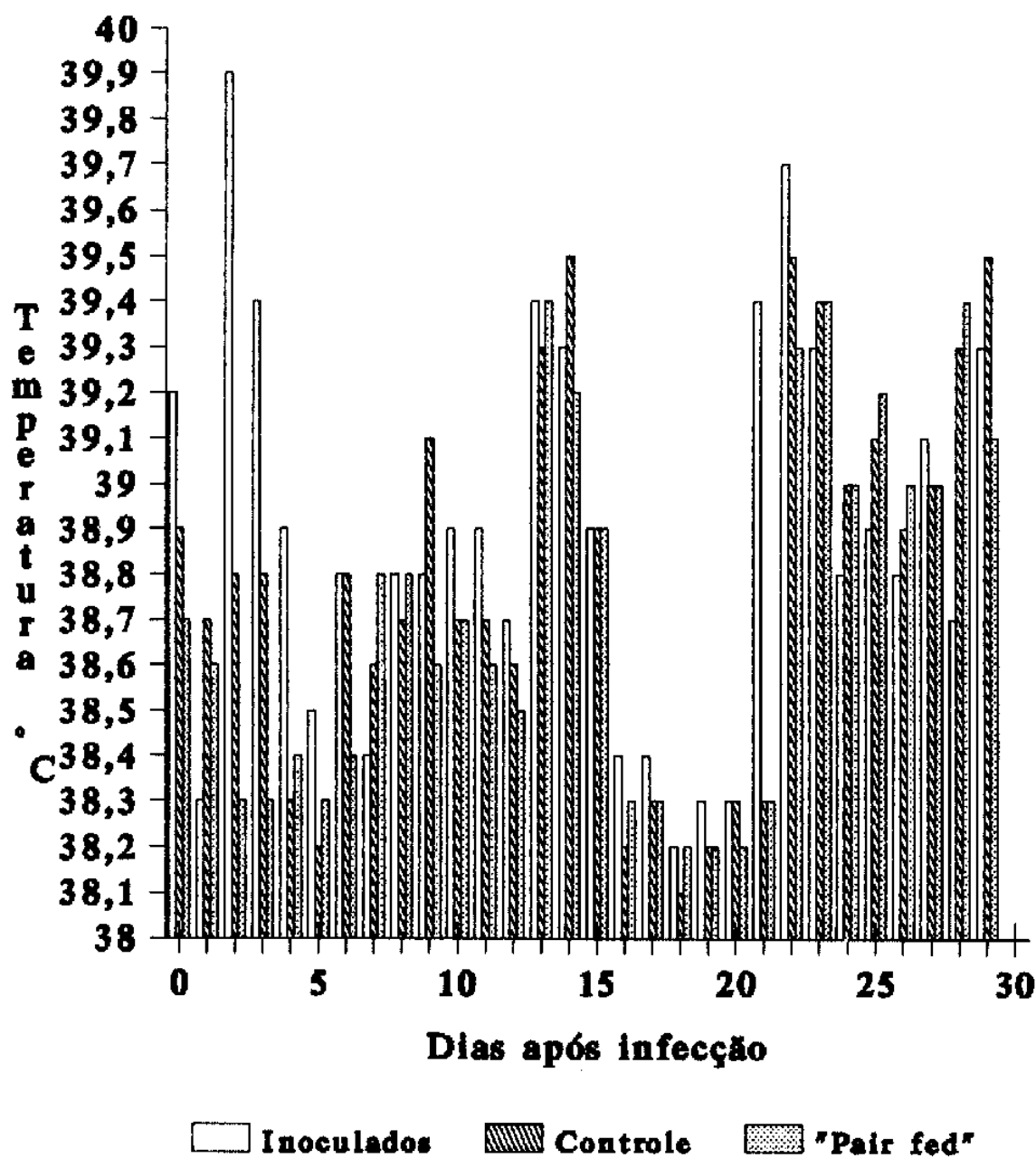


FIGURA 10. Temperaturas médias corpóreas de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, em relação a grupos controle e "pair fed", não inoculados.

da existência de grandes oscilações destas constantes fisiológicas, ao compararem-se raças, sexos, idades, alimentação, manejo, etc.

Quanto às frequências respiratórias encontradas, na sua totalidade estão acima dos valores preconizados por MARTIN (1975), e menores que as registradas por ZAPATERO (1977) (Figura 11), para todos os grupos de Coelhos deste trabalho, em que se observaram frequências respiratórias médias para os animais infectados experimentalmente ligeiramente menores que para animais dos grupos controles principalmente durante a primeira semana do experimento, talvez devido à anorexia.

4.3.3. DETERMINAÇÃO DA HEMATIMETRIA, LEUCOMETRIA GLOBAL E PROTEÍNAS TOTAIS SÉRICAS

Dos oito coelhos inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*, sete tiveram números de hemácias abaixo dos valores considerados normais por SCHALM et al (1975), para quem a variação é de 3.000.000/ul a 5.200.000/ul. Dentre os coelhos controles, três animais também tiveram valores menores de número de hemácias, variando de 3.000.000/ul a 5.800.000/ul. Já entre os coelhos "pair fed", três tiveram valores menores, variando de 4.240.000/ul a 6.330.000/ul quando comparados com os autores citados,

Quanto às percentagens do hematócrito, três delas

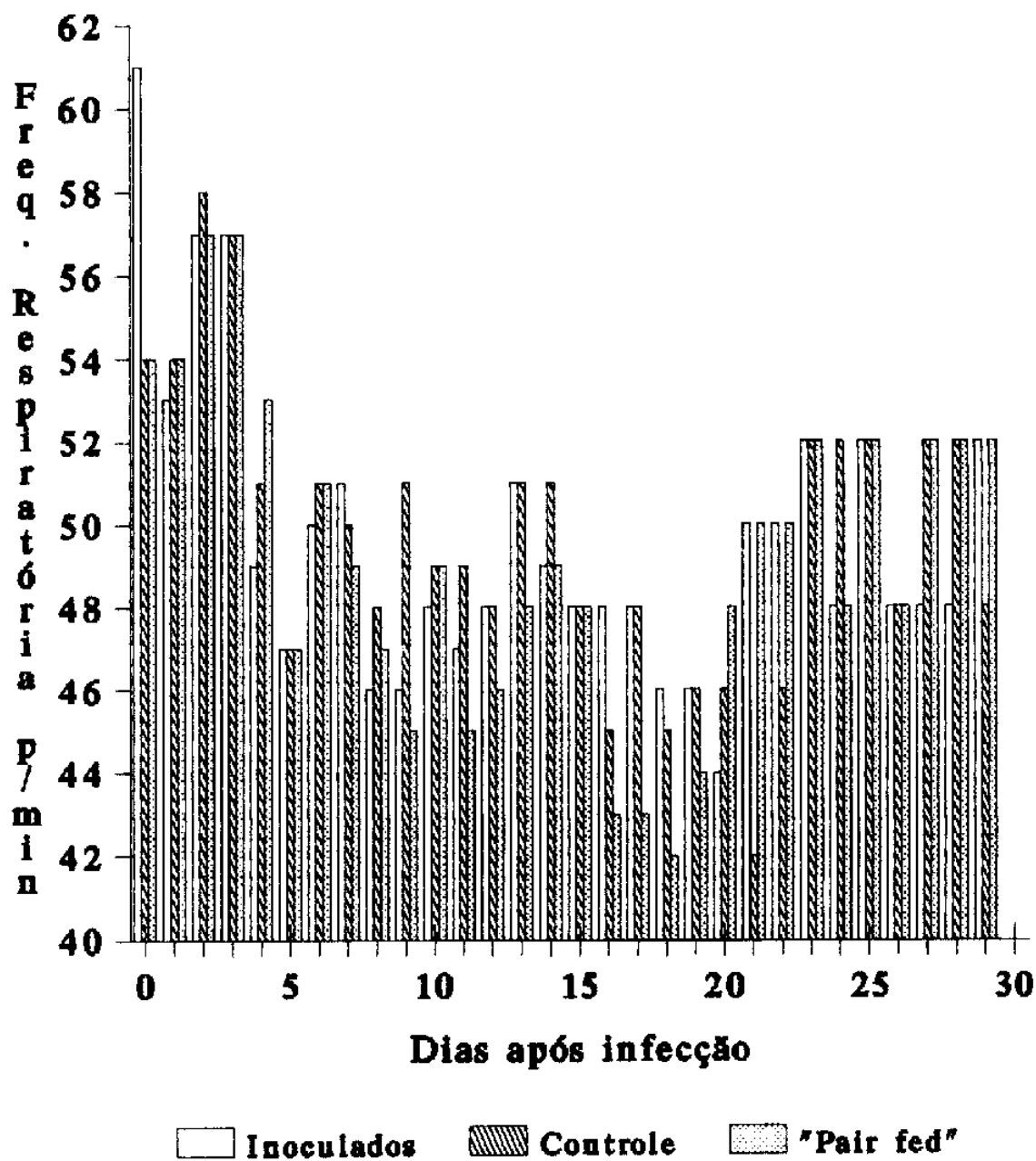


FIGURA 11. Frequências respiratórias médias de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, em relação a grupos controle e "pair fed", não inoculados.

ficaram abaixo dos valores considerados normais, variando de 24 a 41% nas análises realizadas com os coelhos inoculados com *C. felis*. Os mesmos números de análises estiveram fora dos padrões, variando de 27 a 41% e de 29 a 42%, para os coelhos controles e "pair fed", respectivamente.

Comparando-se os dados de contagens de hemácias e hematócritos encontrados nos três grupos de coelhos utilizados neste experimento, com os valores de ZAPATERO (1977) e COSTA (1985), as análises críticas seriam diferentes daquelas feitas em relação a SCHALM et alii (1975).

A anemia observada praticamente durante todo o experimento, nos coelhos inoculados, demonstra uma ação perniciosa do *C. felis* sobre o hospedeiro, fato talvez provocado pela ação dos mesmos sobre as vísceras parasitadas, principalmente os intestinos, interferindo na absorção de matérias indispensáveis ao metabolismo. Esta constatação reforça a idéia defendida por DIAS & GUIMARÃES (1993), que encontraram alterações hematológicas entre o 21º e o 28º DAI de coelhos com várias espécies do gênero *Elmeria*, alterações que segundo os autores seriam provocadas pelo quadro diarréico desenvolvido pelos animais, sinal clínico este ausente no nosso experimento.

Quanto aos números totais de leucócitos, o grupo de coelhos inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis* tiveram valores variando de 4.000 a 7.200/ul.

Nos grupos controle e "pair fed", os valores totais de

leucócitos foram 4.200 a 7.100/ul e 4.000 a 6.900/ul, respectivamente.

Comparando-se estes resultados, dos três grupos de coelhos, com os valores descritos por SCHALM et alII (1975), que estipulam os limites entre 3.711 a 7.583 para coelhos com idades entre 35 e 60 dias, e de 5.001 a 10.797/ul para animais com idades na faixa de 65 a 85 dias, eles estariam dentro da normalidade, situação idêntica se comparada com os valores descritos por ZAPATERO (1977); por outro lado, o fato não seria confirmado, se comparados com os valores encontrados por COSTA (1985), que estipulou uma faixa mais alta, entre 9.690 a 25.000 leucócitos/ul.

Estes valores discrepantes, quanto ao número de hemácias, considerados normais pelos autores, deve-se talvez ao uso de animais de sexos, raças, idades e manejos diferentes, variáveis que interferem nas constantes fisiológica dos animais, além de metodologias analíticas automatizadas ou não, utilizadas.

Os resultados das proteínas totais séricas (figura 12) dos três grupos de coelhos, ficaram abaixo do valor considerado normal por MEDWAY et alII (1973), talvez pelos mesmos motivos citados anteriormente para os valores discrepantes quanto aos números de hemácias e leucócitos.

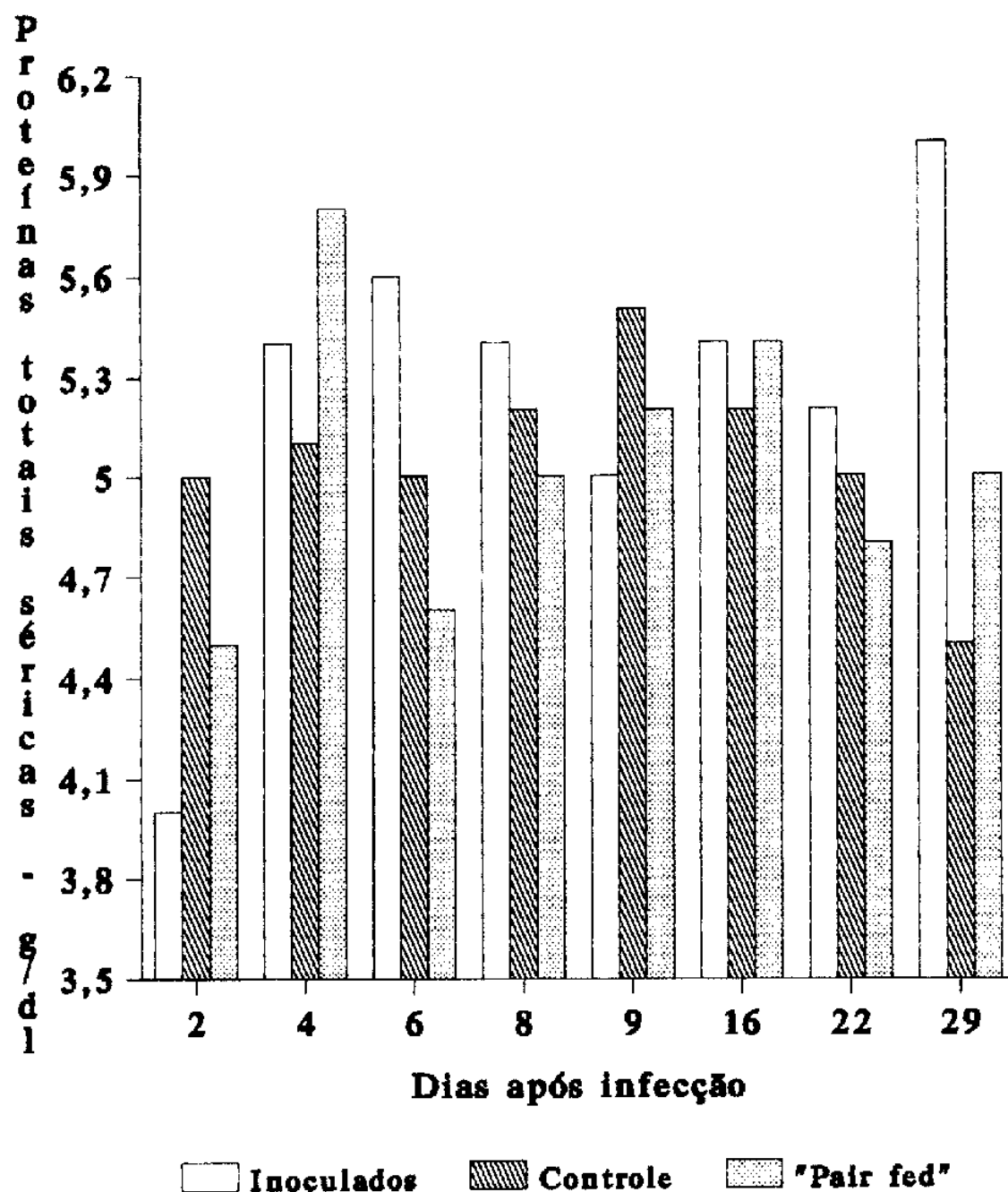


FIGURA 12. Proteínas totais séricas (g/dl) de coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora feliz*, em relação a grupos controles e "pair-fed", não inoculados

4.3.4. AVALIAÇÃO CLÍNICA DOS COELHOS INFECTADOS EXPERIMENTALMENTE COM *Cystoisospora felis*

O grupo de coelhos inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis* sofreu espoliação, principalmente na primeira semana do experimento, quando os mesmos tiveram anorexia e movimentos lentos, sobrando quantidades razoáveis de ração nos comedouros, não se detectando, porém, diarréia ou outra sintomatologia digna de registro, além das citadas. Estes fatos provocaram menores ganhos de peso em relação aos controles, traduzidos pelas diferenças entre os rendimentos médios percentuais, durante as 4 semanas do experimento (Tabela 9).

Esta perda de peso também foi detectada por LOSS (1991), que mais incisivamente afirmou sobre a espoliação metabólica provocada nos hospedeiros intermediários, no caso, camundongos albino suíço, fato também já levantado por BRÖSIGKE et alii (1982). O primeiro autor também teve o mérito de descrever toda a sintomatologia em gatos, caracterizada por diarréia, pêlos arrepiados, anorexia, desidratação e mesmo a morte de animais.

Quanto ao ganho de peso, recentemente FREIRE (1993), ao estudar a infecção experimental por *C. folis* em camundongos albinos, detectou a redução de ganhos de peso nos animais inoculados.

TABELA 9. Diferenças e rendimentos percentuais médios de carcaças de coelhos mestiços tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, comparados com grupos controles e "pair fed", não infectados

Grupos de coelhos	Semanas								Rendimento total de carcaga (%)	Diferença total (%)
	1ª		2ª		3ª		4ª			
	RMC* (%)	DMC** (%)	RMC (%)	DMC (%)	RMC (%)	DMC (%)	RMC (%)	DMC (%)		
Controles	42,07	5,23	48,81	2,33	50,62	3,25	49,10	1,68	49,41	3,13
Inoculados	43,86	-	46,48	-	47,37	-	47,42	-	46,28	-
"Pair fed"	40,70	5,02	46,41	-0,07	48,32	0,95	47,32	0,01	47,77	1,49

* RMC = Rendimentos médios das carcaças.

** DMC = Diferenças percentuais médias das carcaças.

- = Não calculados.

4.3.5. OBSERVAÇÕES DE HIPNOZOÍTAS EM IMPRESSÕES DE VÍSCERAS

Conseguiu-se detectar hipnozoítas em impressões coradas de linfonodos mesentéricos e placas de Peyer de coelhos inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*, em formato característico, diferindo-se das células fúngicas normalmente encontradas na flora intestinal destes animais. Porém, é necessário aprofundar as pesquisas quanto à fixação dos esfregaços, pois o uso do álcool metílico parece alterar a estrutura e morfologia dos hipnozoítas.

5. PARTE IV. ASPECTOS COMPARATIVOS DAS ALTERAÇÕES
ANATOMOPATOLÓGICAS EM COELHOS DO TIPO CARNE,
FRENTE A INFECÇÃO EXPERIMENTAL POR
Cystoisospora felis

5.1. REVISÃO DA LITERATURA

Lesões no intestino delgado, baço, fígado e linfonodos mesentéricos de coelhos têm sido atribuídas a diversos agentes etiológicos, entre eles alguns protozoários, destacando-se um gênero de suma importância na moderna cunicultura, *Elmeria*, com espécies de interesse sanitário, ora acometendo os Intestinos (*E. perforans*, *E. coecicola*, *E. magna*, *E. intestinais*, *E. irresidua*, *E. flavescens* e *E. media*) ou o fígado (*E. stidae*) (DIAS & GUIMARÃES, 1993).

Estas espécies de *Elmeria*, individualmente ou concomitantemente têm sido responsabilizadas por diversas desordens orgânicas, tais como febre, diarreia, ascite e emagrecimento, podendo levar à morte os coelhos, desta maneira

responsabilizando-se por vultosos prejuízos econômicos aos criadores

Outra espécie de interesse na cunicultura é a *Francisella tularensis*, agente etiológico da tularemia, doença ainda não assinalada no Brasil.

Outra protozoose de distribuição mundial e com repercussão na saúde pública é a toxoplasmose, que acomete coelhos e que mereceu estudos histopatológicos de SANTOS et alii (1968). Estes pesquisadores encontraram uma incidência de 1,2% em animais necropsiados ou de peças enviadas para exames, observando lesões em fígado, baço, pulmões e linfonodos mesentéricos, de seis coelhos pesquisados. Macroscopicamente observaram alterações no volume dos baços, pulmões, linfonodos mesentéricos e fígados, onde pontos esbranquiçados foram caracterizados microscopicamente como necrose miliar, possuindo aspecto filamentoso, lembrando o da fibrina e com pouca reação inflamatória perifocal. Em alguns dos animais, também verificou-se hemorragia e congestão em fígado, baço e linfonodos mesentéricos. Por outro lado, a incidência da toxoplasmose em coelhos foi considerada baixa por FARINHA & SUGAY (1977) no Estado de São Paulo, onde foi encontrada em cerca de 5,5% dos coelhos pesquisados, destinados aos abates, sem contudo descrever lesões anatomopatológicas.

Em humanos, a toxoplasmose tem merecido a atenção e proporcionado a publicação de inúmeros trabalhos, enfocando inclusive as linfadenopatias e seus diagnósticos diferenciais, principalmente com o linfossarcoma. Assim, SAXEN et alii (1958),

STANSFELD (1961) e MATOSSIAN et alii (1977), ao estudarem histologicamente linfonodos, chegaram ao diagnóstico de linfadenopatias por *Toxoplasma gondii*, confirmadas posteriormente por sorologia. Detectaram ainda hiperplasia folicular, onde os resultados confirmaram haver correlação entre certas alterações histopatológicas e o aumento dos linfonodos.

No seu atlas sobre Patologia de linfonodos de bovinos, LADDS (19B6) explicou que estes, quando estimulados, iniciaram proliferação de linfócitos após 20 horas, aumentando progressivamente a quantidade, atingindo seus picos 4 ou 5 dias após o contacto com o antígeno. Cita ainda, que experimentalmente em ovinos e caprinos foram observados numerosos esquizontes do gênero *Elmeria* nos linfonodos mesentéricos, 13 a 18 dias após os animais serem inoculados com oocistos esporulados. Ambos os estágios, sexuado e assexuado de *Elmeria*, têm sido observados em linfonodos mesentéricos aumentados, de cabritos infectados naturalmente. A presença de *Elmeria bovis* nos linfonodos mesentéricos causa marcada hiperplasia linfóide e, como sinal clínico, grave enterite hemorrágica difusa.

Nenhum trabalho, pelo menos publicado foi realizado com o gênero *Cystoisospora* em coelhos, havendo um total desconhecimento de sua importância como hospedeiro deste parasito e os malefícios produzidos.

Digna de registro é a pesquisa de LOSS & LOPES (1992c),

que verificaram o efeito da infecção experimental em gatos por *C. felis* encontrando microscopicamente, descamação epitelial nas extremidades das vilosidades e necrose da mucosa. A reação inflamatória foi representada por edema e infiltração por células mononucleares, caracterizadas como macrófagos e linfócitos na lâmina própria, sem contudo verificar alterações viscerais nestes animais.

5.2. MATERIAL E MÉTODOS

24 Coelhos mestiços tipo carne, predominando as raças Nova Zelândia Branca e Califórnia, mantidos em gaiolas de arame, foram separados em três grupos; oito receberam, via oral, em duas doses (2 dias consecutivos) 10^6 oocistos esporulados de *C. felis* por animal. Durante o período experimental, 16 coelhos foram mantidos como animais controles, não inoculados, sendo 8 controles "pair fed". Os coelhos inoculados e não inoculados foram sacrificados, 1 animal de cada grupo, nos dias 2º, 4º, 6º, 8º, 9º, 16º, 22º e 29º após a infecção (DAI) e de cada animal foram retirados fragmentos de fígado, baço, linfonodos mesentéricos, placas de Peyer, intestinos, coração, pulmões, rins, supra-renais, estômago, timo e músculos esqueléticos. Estas amostras foram fixadas em formol tamponado a 10% e corados para avaliação histopatológica, conforme BEHMER et al (1975). Durante os mesmos períodos foram também preparados estiraços das mesmas vísceras para pesquisa de formas ativas de *C. felis*. Estes

estirações foram corados em Giemsa¹ e Azul de Toluidina².

5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As alterações anatomopatológicas encontradas nos coelhos inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*, abatidos no 2º, 4º, 6º, 8º, 9º, 16º, 227 e 29º DAI, foram praticamente iguais, sendo mais evidentes na primeira semana após a inoculação. Macroscopicamente, observou-se que o desenvolvimento muscular dos animais inoculados foi inferior ao dos animais controle e "pair fed", além de baços e linfonodos mesentéricos aumentados e de coloração avermelhada, quando comparados com os dois lotes controles. Também os fígados, placas de Peyer e intestinos estavam aumentados em certos dias, talvez devido a resposta do organismo ao parasitismo destas vísceras.

Desta maneira, o aumento de volume de certas vísceras de coelhos, tais como fígado, baço e linfonodos mesentéricos seja lesão comum a várias etiologias, dentre elas a toxoplasmose, sobre a qual SANTOS et alII (1968) relataram a presença de pontos esbranquiçados e irregularmente disseminados no baço, fígado, pulmões e linfonodos mesentéricos, acompanhados de necrose e congestão, acometendo os animais numa

1 Merk S/A, Rio de Janeiro, RJ.

2 Uimibrás Indústrias Químicas S/A, Rio de Janeiro, RJ.

Incidência de 1,2%, proporção esta que seria maior, de acordo com FARINHA & SUGAY (1977), em torno de 5,5% dos animais abatidos no Estado de São Paulo.

A eimeriose hepática de coelhos, produzida pela *E. stidae*, é outra protozoose que tem sido responsável por lesões em fígados, caracterizando-se também pela presença de pontos esbranquiçados no parênquima e podendo causar cirrose, emagrecimento e até a morte de alguns dos animais.

Quanto à cistoisporose cunícola, macroscopicamente não se observou a presença de manchas ou pontos esbranquiçados nos órgãos.

As lesões ao exame histopatológico caracterizaram-se pela presença de hipnozoítas nas placas de Peyer, sem reação inflamatória (Figura 13), além de hiperplasia linfóide nas placas de Peyer, baço e linfonodos mesentéricos, sendo que este último achado coincide com os trabalhos enfocando a toxoplasmose humana (SAXEN et alll, 1958 STANSFIELD, 1961; MATOSSIAN et alll, 1977), canina (SANTOS et alll, 1968) e bovina (LADDS, 1986).

Em estiraços preparados principalmente de placas de Peyer (Figura 14), deve-se tomar cuidado, pelo aspecto vacuolado que existe nas células fúngicas, para que não seja dado diagnóstico errado, confundindo-se com formas lanceoladas de parasitos coccídios.

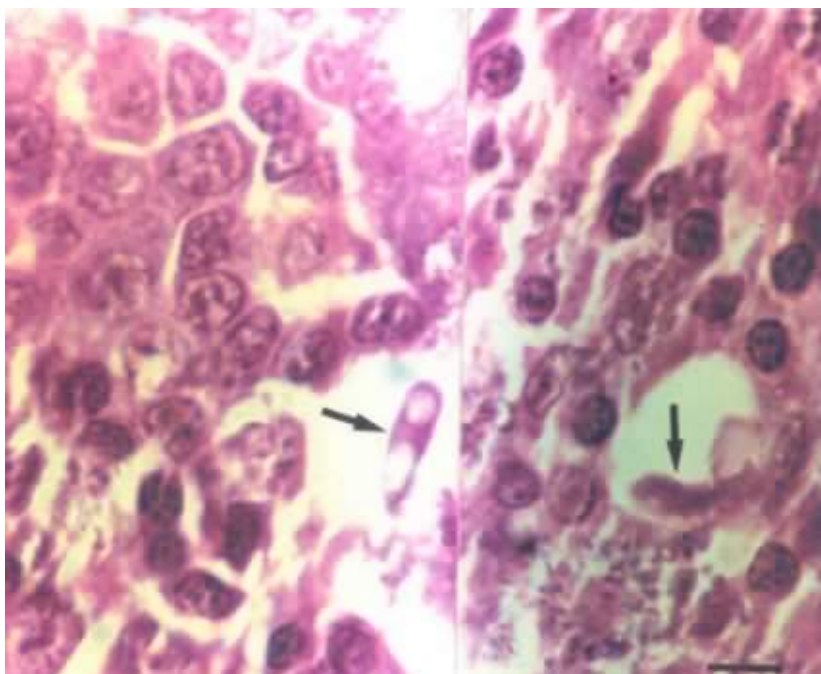


FIGURA 13. Placas de Peyer de um coelho inoculado com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*. Presença de hipnozoítas (→) dentro de um vacúolo. — = 10 μ m.

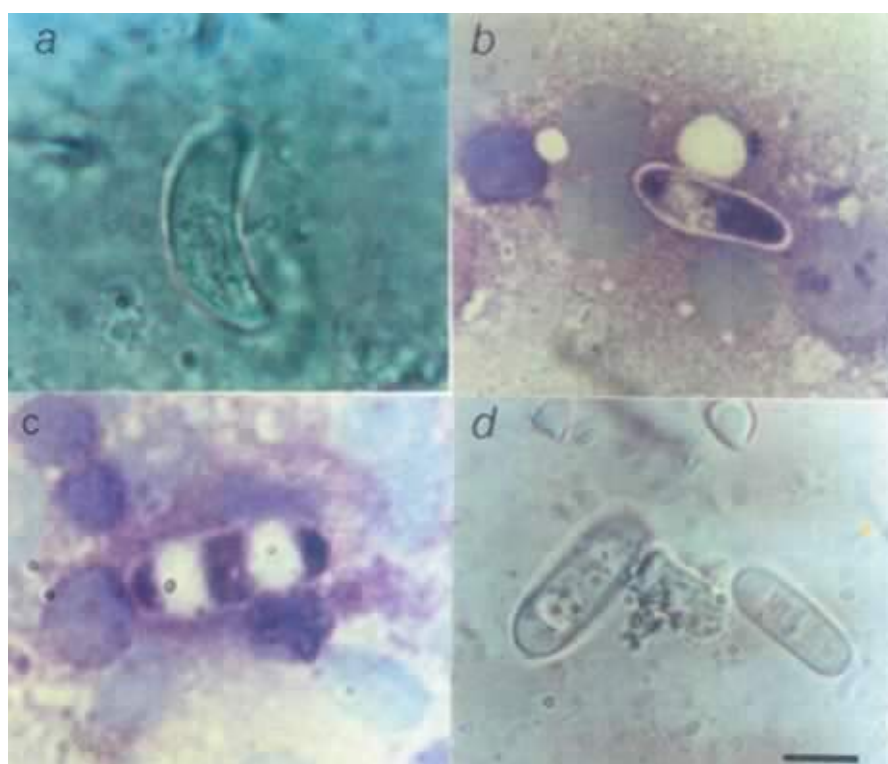


FIGURA 14. Hipnozoítas de *Cystoisospora felis* em formol glutaraldeído (a), e na placa de Peyer, Giemsa (b), células fúngicas em esfregaço de placa de Peyer, Giemsa (c) e obtida das fezes frescas (d), de um coelho não infectado. — = 10 μ m

6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

6.1. POSIÇÃO TAXONÔMICA E IMPORTÂNCIA DO COELHO COMO ANIMAL DE AÇOUGUE

O coelho é um animal conhecido há séculos, sendo descrito desde 2.500 A.C. na China, onde era oferecido, nos 1.600 templos, aos deuses da fecundidade.

Todas as raças de coelhos atualmente conhecidas, descendem do coelho selvagem (*Oryctolagus cuniculus* L.), animal de pequeno porte, chegando ao máximo de 2,5 kg e 0,35 m de comprimento, encontrado ainda na Austrália e na Argentina, em suas províncias de Nuequen e Rio Negro.

As diferenças do coelho original para as raças hoje exploradas são marcantes, devido à ação humana, como aproveitamento de mutações e cruzamentos buscando, mediante seleção, o constante melhoramento das condições que os fizeram rentáveis. Assim, foi ganhando peso, aumentando o tamanho, diversificando as características originais de sua pele,

melhorando a produção de carne e de outras aptidões econômicas.

A origem do coelho é bem discutida, sendo que a maioria acredita que seja originário da Península Ibérica, enquanto outros que seja do Norte da África.

Os gêneros correspondentes à lebre e ao coelho estão incluídos na ordem *Lagomorpha*, dentro da família Leporidae, possuindo distintos gêneros:

Lebre - *Lepus americanus*;

Coelho selvagem europeu, fonte de todas as raças domésticas - *Oryctolagus cuniculus*;

Lebrinha ou coelho selvagem sulamericano - *Sylvilagus brasiliensis* e *S. floridanus*.

Hoje os seus descendentes são agrupados em dezenas de raças, aproximadamente cerca de 100 sendo conhecidas, que compõem os quatro ramos da cunicultura, ou seja, as raças de pele, pêlos, carne e mistas. Nesta última é onde se encontra a maior concentração de raças, por ser a mais antiga e importante.

Os romanos já utilizaram carne de coelho para suprir os seus exércitos, capturando os animais vivos e mantendo-os durante os deslocamentos, fazendo o seu uso quando necessário.

Também na idade média, os coelhos foram criados e utilizados na alimentação, principalmente nos mosteiros franceses.

Porém, foi no século XIX que se ensaiaram os primeiros

intentos industriais, começando na França e depois na Bélgica e Dinamarca, para logo estender-se por toda a Europa. Sem dúvida, apesar da cunicultura comercial contar com mais de um século de existência, somente nos últimos anos tem merecido atenções. No Brasil, apenas nas últimas décadas houve implantação de criatórios industriais de porte. Porém, ainda hoje predomina a criação caseira, para uso próprio ou venda de lâparos de 1 dia para os laboratórios. As granjas industriais aqui instaladas, visaram principalmente o mercado externo, mas o alto preço de produção não tem permitido a concorrência com outros países, principalmente os do leste europeu e da Ásia.

6.2. RAÇAS EXPLORADAS NO BRASIL

Décadas atrás, as raças exploradas eram várias, sem maior distinção; hoje, porém, com a evolução procura-se empregar raças especializadas, além de buscar-se, através da seleção, a constituição de um plantel de base que reúna as condições inerentes a sua função, de forma destacada. Assim, é importante neste tipo de exploração a qualidade da estrutura óssea, ou esqueleto, que está ligada à forma, ao volume e à constituição muscular dos indivíduos. Por meio destas avaliações exteriores tem-se idéia sobre a aptidão de produção de carne, proporção carne e osso, e carne, pele e órgãos, o que explica a escolha das raças de porte médio para a produção de carne.

Atualmente, as raças mais utilizadas no Brasil, em granjas industriais, são a Nova Zelândia Branca e a Califórnia, originárias dos Estados Unidos da América e consideradas entre as melhores produtoras de carne. Estes coelhos são precoces e abatidos aproximadamente aos 60 dias de idade, com peso vivo variando entre 1.800 kg e 2.100 kg.

Também, tem sido utilizado o cruzamento de diversas raças, visando à obtenção de produtos que tenham o somatório das boas características das mesma. Como exemplo, cita-se o produto obtido em estabelecimento localizado no município de Itú, no Estado de São Paulo, que conta com um plantel oriundo do cruzamento de três raças, Nova Zelândia branco, Califórnia e Gigante de Bouscat, denominado "Cross Selecta".

Houve também a tentativa de importação de coelhos europeus, como os híbridos NORFOLK 2.000 (inglês) e o Hyla (francês), animais excelentes que, Porém, não se adaptaram no país.

Em um mercado que apresenta uma variação clínica no custo da matéria prima e no preço de venda, é essencial o perfeito conhecimento de todas as variáveis que irão permitir a correta seleção do manejo dos animais, além dos aspectos epidemiológicos das várias doenças que podem acometer os mesmos, além daquelas que já são fatores preocupantes na moderna produção cunícola, tais como a pasteurelose e as eimerioses hepática e intestinal.

Nas granjas cunícolas, como em quase todas propriedades

rurais, existe a presença de gatos, visando o controle de roedores, que agem principalmente nos paióis e depósitos de ração. Tal tipo de controle pode ser efetivo, porém, pode provocar involuntariamente a propagação de certas infecções e/ou doenças, umas já conhecidas, como a toxoplasmose, ou outras que só recentemente tornaram-se objeto de pesquisas, pois antes foram consideradas sem importância clínica ou epidemiológica, incluindo aquelas por *Sarcocystis* e *Cystoisospora*.

6.3. AS ESPÉCIES DO GÊNERO *Cystoisospora* DE GATOS E SUA POSIÇÃO TAXONÔMICA

No gênero *Cystoisospora* Frenkel, 1977 são registradas as espécies *C. felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 e *C. rivolta* (Grassi, 1879) Frenkel 1977 como coccídias da família Sarcocystidae Poche, 1913 ambas da sub-família Gystosporinae, do filo Apicomplexa, que têm o gato como hospedeiro definitivo.

Este gênero é assim denominado porque no seu ciclo biológico, desenvolve-se sob a forma de cistos monozóicos, extra-intestinalmente, tanto no hospedeiro definitivo como no Intermediário, o que não ocorre com os membros do gênero *Isospora* (Schnelder, 1981), além de diferenças estruturais na parede de seus esporocistos (fraturas), fatos que justificam a denominação.

Nos hospedeiros definitivos, assim como nos intermediários, o ciclo extra-intestinal ocorre após ingestão de

oocistos esporulados, que liberam formas infectantes (esporozoítas) que evoluem para hipnozoítas, os quais distribuem-se por diferentes órgãos do hospedeiro Infectado, além de os hospedeiros definitivos poderem infectar-se pela ingestão de hospedeiros intermediários infectados previamente com oocistos. Apesar do ciclo biológico destes coccídios ser bem conhecido e descrito há vários anos, existe pouca literatura sobre o assunto, carecendo de informações, principalmente sobre a epidemiologia e a patologia decorrente de sua ação parasitária, isto talvez devido ao fato de que apenas recentemente comprovou-se sua patogenicidade. Outro aspecto relevante é a dificuldade em se obter oocistos purificados de *C. felis* ou de *C. rivolta*; na maioria das vezes, ambas as espécies são eliminadas conjuntamente, nas fezes de gatos Infectados (LOSS, 1991 FREIRE, 1993).

Os hospedeiros intermediários conhecidos até o momento são: ratos, camundongos, cobaias, cães, pássaros, bovinos e o próprio gato. Em todas estas espécies encontrou-se a formação de cleros monozóicos, contendo um hipnozoíta e localizados extra-intestinalmente, que são formas latentes (cistozoítas) proporcionadoras da sua sobrevivência, mas também constituindo-se em importante meio de dispersão destes parasitos (FRENKEL & DUBEY, 1972).

Nos hospedeiros considerados presas dos hospedeiros definitivos, as formas latentes que albergam permanecem infectantes por períodos de até 15 meses (MARKUS, 1976).

6.4. IMPORTÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA

Esta pesquisa foi executada com a finalidade de comprovar a possibilidade de animais de interesse econômico, no caso, utilizando-se coelhos mestiços tipo carne, serem hospedeiros intermediários da espécie *C. felis*. Assim, estudaram-se aspectos biológicos, clínicos, anatomopatológicos e de interesse na inspeção sanitária e saúde pública, a partir de infecções experimentais dos animais, com oocistos esporulados da espécie e estudada.

Outros coccídios, tais como dos gêneros *Toxoplasma*, *Elmeria* e *Sarcocystis* têm sido estudados por inúmeros pesquisadores nacionais e estrangeiros, demonstrando-se, ultimamente, suas importâncias Médica, Médica-Veterinária e de interesse na produção animal, quase sempre atuando como agentes oportunistas quando os organismos humano e animal estão afetados por qualquer processo que interfira no seu sistema de defesa, provocando várias lesões e prejuízos à saúde e à produção animal.

Quanto ao gênero *Cystoisospora*, poucos trabalhos são encontrados e só recentemente ficou demonstrado sua importância do ponto de vista clínico patológico, através de espoliação dos hospedeiros intermediários, que tiveram perdas em ganho de peso, principalmente no início da infecção, além de queda na resistência geral do organismo, facilitando a ação de outros

agentes infecciosos e prejuízos a nível produtivo.

Baseando-se nestes fatos, procurou-se obter conhecimento sobre os locais de tropismo do parasita, sua quantificação proporcional, sintomatologia produzida, lesões macro e microscópicas, interferência no rendimento de carcaças e vísceras, importância na epidemiologia e possíveis repercussões na saúde pública, enfoques científicos ainda não registrados na literatura especializada

Já foi descrito, por vários autores, que ratos, camundongos, aves, bovinos, cobaios e o próprio gato são infectados pela ingestão de oocistos esporulados de *C. felis*, e o gato, também pela ingestão de hospedeiros intermediários ou vísceras infectadas contendo os cistos monozóicos contendo hipnozoítas.

Estas descrições deixam preocupados os técnicos militantes na inspeção sanitária dos produtos de origem animal, epidemiologistas e de vigilância sanitária, pois conforme aumentam as investigações em outros animais, principalmente através de infecções experimentais por oocistos esporulados que dão os esporozoítas, transformando-se em hipnozoítas que se localizam em várias vísceras, em quantidades variáveis, interferindo na fisiologia das mesmas e no organismo de um modo geral. Este fato dá capacidade ao parasito, de possuir potencialidade zoonótica, conforme já ocorre com os gêneros *Toxoplasma* e *Sarcocystis*.

Os resultados apresentados demonstram a necessidade de

se continuar essa linha de pesquisa, visando obter novos conhecimentos sobre o parasito, sua patologia, infectividade em outros animais considerados de interesse econômico e no homem, aprimorando-se o estudo epidemiológico do mesmo, pois os felinos fazem parte dos animais considerados de companhia, e estão presentes nas residências, granjas, fazendas, etc, criando condições ideais para a realização do ciclo biológico, fato já demonstrado para outras espécies de coccídios.

Visando aumentar os conhecimentos sobre o parasito, será necessária a cooperação técnica dos vários profissionais que trabalham no setor de saúde, com intuito de aprimorar as medidas profiláticas e de tratamento, com benefícios para a saúde humana e animal, o que na prática é exequível em curto espaço de tempo, baseando-se na pesquisa ora realizada, encaminhando-se sugestões aos órgãos normativos da inspeção sanitária, visando:

1º - Proceder mudanças no regulamento da inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal, vigente no país, introduzindo normas técnicas inerentes à inspeção de coelhos e derivados;

2º - Tornar obrigatório, por parte das equipes de inspeção sanitária, sediadas nos matadouros de coelhos, a realização de incisão dos linfonodos mesentéricos, a nível de linha de inspeção com o intuito de detectar lesões produzidas pelos diversos agentes etiológicos que acometem a espécie, proporcionando o aprimoramento da técnica e conseqüentemente

aumentando a eficácia da ação fiscalizadora, em benefício da saúde animal e pública.

7. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos na pesquisa, pode-se concluir que:

- a. Os hipnozoítas, de formato alongado, encontrados nos coelhos tipo carne, mediram 14,51 x 4,77 μm , com um índice morfométrico de 3,04, são da espécie *Cystoisospora felis*; embora as variações nas dimensões dos hipnozoítas de *C. felis* encontrados nos diversos órgãos dos coelhos infectados, foram relacionadas com variações intra específicas, não sendo este dado suficiente para caracterizar a espécie de *Cystoisospora* isolada neste modelo experimental;
- b. A infecção experimental em coelhos tipo carne foi responsável por perda de ganho de peso, acompanhada por anorexia principalmente durante a primeira semana após Infecção, comparando-se com os grupos controle e "pair fed". Esta perda de peso foi temporária e relacionada com a tendência

para a cronicidade da infecção experimental realizada;

- c. De uma maneira geral, os órgãos de coelhos infectados, em comparação com aqueles dos controles e "pair fed", estavam aumentados, coincidindo com a detecção das maiores quantidades de hipnozoítas nos mesmos, ou seja, até o 89 dia após infecção (DAI), sendo que o fígado, com relação aos pesos vivos, permaneceu aumentado no 4º e 22º DAI;
- d. As maiores quantidades de hipnozoítas detectadas, foram no 2º e 4º DAI, sendo que as vísceras que tiveram maior tropismo de *C. felis* quantitativamente, em ordem decrescente, foram intestinos linfonodos mesentéricos, fígado, baço e placas de Peyer;
- e. As carcaças dos coelhos infectados, tiveram menores rendimentos do que aquelas dos animais controle e algumas vezes dos "pair fed", demonstrado pelos menores desenvolvimentos das massas musculares, principalmente dos cortes mais nobres, como lombo e coxas;
- f. As vísceras consideradas comestíveis (fígado, coração, pulmões e fígado) dos coelhos infectados, tiveram menores rendimentos que aquelas dos animais controles, com exceção no 4º e 22º DAI, devido ao aumento do fígado e à presença de grandes

quantidades de hipnozoítas neste órgão;

9. As vísceras consideradas não comestíveis também tiveram menores rendimentos, ao compará-las com os grupos controles, com exceção de alguns dias após infecção, devido à maior quantidade de hipnozoítas presentes nas mesmas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANÔNIMO, 1975, Produção mundial de carne de coelho. O Cunicultor, 27:29-33.

BEHMER, O.A., TOLOSA, E.M.C. de & FREITAS NETO A.G. de. 1876. Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica. EDART, São Paulo, 256 p.

BIONDI , G.F. 1984. pH e capacidade de retenção de água da carne de coelho. Niterói, Faculdade de Veterinária/UFF, 61 p. Tese de Mestrado.

BRASIL, 1962. Leis, decretos etc, Decretos nºs 29.651 - 11 jul. 1951 e 3.691 - 29 mar. 1952, alterados pelo Decreto nº 39,033 -30 abr. 1956 e pelo Decreto do Conselho de Ministros nº 1.255 25 jun. 1962, Regulamento de inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília.

BRASIL, 1976. Ministério da Agricultura. Portaria nº 82 - 27 fev. 1976. Institui tipos diferenciais na classificação dos estabelecimentos de produtos de origem animal. Diário Oficial. Brasília, 19 de abril de 1976.

BRASIL. 1988. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Animal . Divisão de inspeção de Produtos de Origem Animal. inspeção de Carnes II - AVES. Brasília.

BRASIL. 1992. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Anuário Estatístico.

BRASIL. 1992. Ministério da Agricultura - Secretária Nacional de Defesa Agropecuária - Secretaria de inspeção de Produto Animal. Boletim Anual de Estatística. Brasília.

BRÖSIGKE, S. 1981. Untersuchungen ah extraintestinalen Entwicklungstadien (Dormoziten) von *Cystoisospora rivolta* der Katze in der Maus. Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktor wuude der terärztiichen, Muchen, 37 pp.

BRÖSIGKE, S., HEINE J. & BDCH, J. 1982. Der Nachweis extraintestinalen Entwick lungstadien (Dormoziten) in experimentell mit *Cystoisospora rivolta* oozysten infizierten Mäusen. Kleintier Praxis, 27:25-34.

- CARLESSO, H.A. & PARASCHIM, L.D. 1979. Avaliação de carcaças de coelhos. Publicação avulsa, São Paulo, 8 p.
- CORRÊA O. 1971. Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos. Porto Alegre, Livraria Sulina Editora, 239 p.
- COSTA, P.S. da. 1978. Tecnologia do abate e higiene da carne e subprodutos de coelho. Boletim Informativo GEIPOA-SP, nº 20/21, Jan./fev,, p. 01-07.
- COSTA, P.S. da, 1985. Aspectos tecnológicos do abate de coelhos: Insensibilização pelo dióxido de carbono. Tese de Mestrado, Universidade Federal Fluminense, 104 p.
- DIAS Jr., R.F. & GUIMARÃES Jr., J.S. 1993, Alterações no eritrograma de coelhos da raça Nova Zelândia inoculados artificialmente com diferentes espécies de *Elmeria*. Anais VIII Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Anais, Londrina, Paraná, 56 p.
- DUBEY, J.P, 1975. *isospora ohioensis* sp. n. proposed for *isospora rivolta* of the dog. J. Parasitol., 61:462-465.

- DUBEY, J.P. 1979. Life cycle of *isospora rivolta* (Grassi, 1897) in cats and mice. J. Protozool., 26:433-442.
- DUBEY, J.P. & FRENKEL, J.K. 1972. Extraintestinal stages of *isospora falis* and *isospora rivolta* (Protozoa: Elmeriidae) in cats. J. Protozool., 19:89-92.
- DUBEY, J.P., BROWN, C.A., CARPENTER, J.L. & MOORE I I I , J.J. 1892. Fatal toxoplasmosis in domestic rabbits in the USA. vet. Parasitol., 44:305-309
- FARINHA, F.B. & SUGAY, W. 1977, incidência de doenças em coelhos no Estado de São Paulo de 1969 a 1976. Anais do 1º Congresso Latinoamericano de Cunicultura, São Paulo, 60 p.
- FAYER, R. 1975. Effects of refrigeration, cooking, and freezing on sarcocystis in beef from retail food stores. Proc. Helminthol. Soc. Was., 42:138-140.
- FAYER, R. 1980. Epidemiology of protozoan infections: the coccidia. Vet. Parasitol., 6:75-103.
- FAYER, R. & FRENKEL, J.K. 1979. Comparativa infectivity for calvas of oocysts aí feline coccidia: *Besnoitia*, *Hammondia*, *Cystoisospora*, *Sarcocystis* and *Toxoplasma*. J. Parasitol., 65:756-762,

- FREIRE, R.B. 1993. *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Sarcocystidae): Caracterização. infecção experimental e resposta imune em camundongos albinos. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 110 p.
- FRENKEL, J.K. 1977, *Besnoitia wallacei* of cats and rodents with a reclassification of other cyst-forming isosporid coccidia. J. Parasitol., 63:611-628.
- FRENKEL, J.K. & DUBEY, J.P. 1972. Rodents as vectors for feline coccidia, *isospora felis* and *isospora rivolta*. J. Inf. Dis., 125:69-72.
- FRENKEL, J.K. & DUBEY, J.P. 1975. *Hammondia hammondi* gen. nov. sp., from domestic cats, a new coccidian related to *Toxoplasma* and *Sarcocystis*. Z. Parasitenkd., 46:3-12,
- HITCHCOCK, D.J. 1955. The life cycle of *isospora felis* in the kitten. J. Parasitol., 41:388-397.
- ITALY. 1973. Presidential decret of 10 august 1972 n. 967. Sanitary control of production and sale of poultry, rabbit and game. Boll. Chemic. Provinc., 24:9-16.

- JONES, T.C., YEH, S. & HIRSCH, J.G. 1972. The interaction between *Toxoplasma gondii* and mamalian cells. I. Mechanism of entry and intracellular fate of the parasite. J. Exp. Med., 136:1157-1172.
- KEAN, B.H., KIMBALL, A.C. & CHRISTENSEN, W.M. 1969. An epidemic of acute toxoplasmosis. J. Am. Med. Ass., 208:1002-1004.
- LADDS, P.W. 1986. A Colour Atlas of Lymph Node Pathology in Cattle. National Library of Australia Canberra, 80 p.
- LEVINE, N.D. & IVENS, V. 1981. The Coccidian Parasites (Protozoa Apicomplexa) of Carnivores. illinois Press, Urbana, 204 p.
- LICKFELD, K.G. 1959. Untersuchungen uber das kats encoccid *isospora felis* Wenyon, 1923. Arch. Protistenkd., 103:427-456.
- LIN, D.S. & BOWMAN, D.D. 1991. Cellular responses of cata primary toxoplasmosis. J. Parasitol., 77:272-279.
- LOSS, Z.G. 1984. Biologia e patologia de *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Sarcocystidae) em felinos. Tese de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 55 p.

- LOSS, Z.G. 1991. Cystoisosporose felina. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 104 p.
- LOSS, Z.G. & LOPES, C.W.G. 1992a. Alguns aspectos clínicos na infecção experimental por *Cystoisospora felis* (Wenyon 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) em gatos. Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de J., 15(1):79-84.
- LOSS, Z.G. & LOPES, C.W.G. 1992b. Efeito da infecção experimental por *Cystoisospora felis* (Apicomplexa: Cystoisosporinae) no ganho de peso de camundongos, Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de J., 15(1):109-111.
- LOSS, Z.G. & LOPES, C.W.G. 1992c. Aspectos patológicos da Infecção experimental por *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) em gatos. Arq. Unir. Fed, Rur. Rio de J., 15(2):113-119.
- MARKUS, M.B. 1975. Studies on isosporan coccidia of mammals including man. Ph.D. Thesis University of London. in: BRÖSIGKE, S. 1981. Untersuchungen an extraintestinalen entwicklungstadien (Dormoziten) von *Cystoisospora rivolta* der katze in der maus. Dissertation zur eriamngung der tiermedizinischen doktor würde der tierarztiichen, Munchen. 37 pp.

- MARKUS, M.B. 1976. A term for extraintestinal stages of mammalian *isospora* (Protozoa, Coccidia, Elmeriidae), S. Afri. J. Sci., 72:220.
- MARKUS, M.B. 1978. Terminology for invasive stages of protozoa of the Subphylum Apicomplexa (Sporozoa). S. Afr. J. Sci., 74:105-106.
- MARTIN, E.A. 1975. Como Ganar Dinero con la Cria dei Cortejo. Barcelona, Ediciones Serteb, 207 p.
- MATOSSIAN, R.M., NASSAR, V.H. & BASMADJU, A. 1977. Direct immunofluorescence in the diagnosis of toxoplasmic lymphadenitis. J. Clin. Path., 30:847-850.
- MAYOLAS, E. 1976. Cria Industrial de Cortejos pra Carne. Sanidade y Selección. Hemisferio Sur Ed., Buenos Aires, Argentina, 109 p.
- MEDWAY, W., PRIER, J.E. & WILKINSON, J.S. 1973. Patologia Clínica Veterinária. U.T.E.H.A.. México, 532 p.
- MEHLHORN, H. & MARKUS, M.B. 1976. Electrón microscopy of stages of *isospora felis* of the cat in the mesenteric lymph node of the mouse, Z. Parasitenkd., 51:15-24.

NUNES, J.R.V. & LAVEZZO W. 1977. Rendimento de carcaça de coelhos Norfolk em diferentes faixas de peso vivo, in: I Congresso Latino Americano de Cunicultura. Anais ... São Paulo, p, 43.

NUNES, J.R.V. & MELÍCIO A.T. 1977. Estatística vira de termometria em coelhos da raça Norfolk. in: I Congresso Latino Americano de Cunicultura. Anais ... São Paulo, p. 49.

PARKIN, R.J., JONES, D.R. & FROST, B.S.J. 1972. Producción Moderna de Conejos. Zaragoza, Editorial Acribia, 54 p.

PEREZ, L.R. 1976. El Conejo-Manejo-Alimentación-Patologia. Madrid, Ediciones Mundi -prensa, 189 p.

SANTOS, J.A. dos, NOVLOSKI, G., PEREIRA, E.F.C. & REZENDE, A.M.L. 1968. Estudos sobre a incidência e as lesões histopatológicas da toxoplasmose em mamíferos domésticos (cães e coelhos) no Brasil. Pesq. Agropc. Bras., 3:275-283.

SAXÉN, E., SAXÉN, L. & GRONROOS, P. 1958. Glandular Toxoplasmosis. Acta Path., 44:319-328.

SCHALM, O.W., JAIN, N.C. & CARROL, E.S. 1975. Veterinary Hematology. 3^a ed., piladelphia, Lea & Febiger. 807 p.

- SCHEELJE, R., NIEHAUS, H., WERNER, K. & KRUGER, 4. 1976. Conejos para carne. Sistemas de Producción Intensiva, Zaragoza, Editorial Acribia. 281 p.
- SHAH, H.L. 1971. The life cycle of *isospora felis* Wenyon 1923, a coccidium of the cat. J. Protozool., 18:3-7.
- SHARMA, S.P. & DUBEY, J.P. 1981. Quantitative survival of *Toxoplasma gondii* tachyzoites and bradyzoites in pepsin and trypsin solutions. Am. J. Vet. Res., 42:128-130.
- SMITH, D.D. 1981. The sarcocystidae: *Sarcocystis*, *Frenkella*, *Toxoplasma*, *Besnoitia*, *Hammondia* and *Cystoisospora*. J. Protozool., 28:262-266.
- STANSFELD, A.G. 1961. The histological diagnosis of toxoplasmic lymphadenitis. 3. Clin. Path., 14:565-573.
- THORTON, H. 1968. Textbook of Meat Inspection. London, Ed. Bailliére, Tindall and Cassel. 665 p.
- WENYON, C.M. 1923. Coccidiosis of cats and dogs, the status of *isospora* of men. Am. Trop. Med. Parasitol., 17:231-288.
- ZAPATERO, J.M.M. 1977. Coelhos - Alojamento e Manejo. Lisboa, Biblioteca Agrícola Litexa, 2ª edição. 258 p.

9. APÊNDICES

APÊNDICE 1.

CISTOISOSPOROSE EXPERIMENTAL EM COELHOS TIPO CARNE: INFLUÊNCIA
NOS RENDIMENTOS DAS CARÇAÇAS

Paulo Soares da Gosta¹ & Carlos Wilson G. Lopes²
 Faculdade da Veterinária da UFF
 Rua Vital Brasil Filho, 64 - 24.230.050-Niterói-RJ¹
 Departamento de Parasitologia Animal-18-UFRRJ
 23.851-970 Seropédica, Rio de Janeiro²
 Projeto Sanidade Animal (EMBRAPA/UFRRJ).

INTRODUÇÃO

O efeito da ação da coccidiose em animais tem sido descrito em várias espécies de animais 5, 8, 9, 12 Incluído neste grupo, o gênero *Cystoisospora*, do qual pouco se sabe sobre a ação de sua forma extra-intestinal, o cisto monozóico (Hipnozoíta) sobre o hospedeiro, apesar de sua habilidade de localizar-se nas vísceras de diversos animais de interesse econômico ou não 1, 2, 3, 4, 7 O objetivo deste trabalho é relatar o êxito da infecção experimental em coelhos tipo carne, pela espécie *Cystoisospora felis* e sua influência em rendimentos das carcaças.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado dentro do projeto de sanidade animal (convênio EMBRAPA/UFRRJ), no laboratório de Parasitologia Veterinária. Utilizaram-se vinte e quatro coelhos mestiços tipo carne, com idade de 58 dias e oriundos do Instituto de Zootecnia da UFRRJ, onde oito coelhos foram inoculados, oralmente com 10⁶ oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* e os restantes mantidos como animais controles. Os animais foram abatidos aos 2, 4, 6, 8, 9, 16, 22 e 29 dias após a Inoculação (DAI), com vistas a acompanhar o ciclo de produção, registrando-se os pesos vivos e rendimentos de todos os órgãos e carcaças, além de coleta de amostras dos mesmos para digestão péptica e pesquisa da presença de hipnozoítas³.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela I contém diferenças importantes, principalmente nas duas primeiras semanas do experimento, quanto à qualidade da carne e rendimentos das carcaças em relação aos pesos vivos, ao se comparar as massas musculares dos cortes mais nobres dos coelhos inoculados com 10⁶ oocistos esporulados de *C. felis*, em relação com o grupo controle.

- 6- FREIRE, R.B. *Cystoisospora felis*. Caracterização, infecção experimental e resposta imune em camundongos albinos. Tese de Doutorado, UFRRJ, 1993. 110 p.
- 7- FRENKEL, J.K. & DUBEY, J.P. Rodents as vectors for feline coccidia, *isospora felis* and *isospora rivolta*. J. Infec. Dis., 125:69-72, 1972.
- 8- GREGORY, M.W., JOTNER, L.P., CATCHPOLE, J. & NORTON, C.C. vine coccidiosis in England and Wale. Vet. Rec., 106:461-462, 1980.
- 9- LONG, P.L. Pathology and pathogenicity of coccidial infections, in: The coccidia. Univ. Park Press, Baltimore, p. 253-294, 1973.
- 10- LOSS, Z.G. Cistoisosporose felína. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991, 104 p.
- 11- PARKIN, R.J., JONES, D.R. & FROST, B.S.J. Producción Moderna de Conejos. Zaragoza, Editorial Acribia, 1972, 54 p.
- 12- YVORE, P. Les coccidioses caprines. in: Les maladies des chevres. Niort, France, INRA, p. 479-485, 1984.
- 13- ZAPATERO, J.M.M. Coelhos - Alojamento e ManeJo. Lisboa. Biblioteca Agrícola Litexa. 1977, 258 p.

APÊNDICE 2.

DETERMINAÇÃO DA INFECÇÃO POR *Cystoisospora felis* (WENYON, 1923)
FRENKEL, 1977 (APICOMPLEXA: SARCOCYSTIDAE) EM COBAIOS

Herzog, J.D.¹, Costa, P.S. da², Freire, R.8.³,
Souza, A.L.G. de⁴, Flausino, W.⁵
CPGMV/UFRRJ¹ DTA/UFF e SIF/MARA² DMIV/UFRRJ³
PSA/EMBRAPA⁴ DPA/UFRRJ⁵
Km 47 da Antiga Rio-São Paulo, 23.851-970, Seropédica,
Itaguaí, Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

Cystoisospora felis é um protozoário capaz de infectar diversos hospedeiros, podendo ocasionar síndromes espollativas e consequentes perdas econômicas². Neste trabalho, identificou-se, pela primeira vez, formas extra-intestinais (hipnozoítas) em vísceras de cobaios submetidos à infecção experimental com *C. felis*.

MATERIAL E MÉTODOS

DOIS cobaios Jovens com aproximadamente 5 dias receberam, por via oral, um inóculo de 1 ml, contendo em suspensão $2,5 \times 10^5$ oocistos esporulados de *C. felis*. Estes animais foram sacrificados no 7º e 8º dias após infecção (DAI). A partir da digestão péptica de seus órgãos (fígado, baço, linfonodos mesentéricos, placas de Peyer, intestino delgado e intestino grosso) procedeu-se à caracterização morfológica e quantificação de hipnozoítas, segundo metodologia previamente descrita¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As formas lanceoladas dos hipnozoítas de *C. felis* mediram em média $14,85 \times 5,46$ um, com um índice morfométrico de $2,72 \pm 0,01$. Entre as vísceras submetidas à digestão enzimática e quantificação de hipnozoítas, somente o intestino delgado e os linfonodos mesentéricos foram positivos para infecção. A distribuição dos hipnozoítas é observada na Tabela 1.

Verificou-se que, dentre os coelhos inoculados, nos primeiros abates apresentaram um estado geral de carne inferior aos controles, traduzido pelos menores rendimentos e proporções carcaças x pesos vivos.

TABELA 1. Pesos vivos e médias percentuais das carcaças de coelhos tipo carne inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* (B) em relação a grupo controle (A) não infectado

Dias após infecção	(A)			(B)		
	Peso vivo (g)	Carcaça (g)	Relação car- caça x peso vivo (%)	Peso vivo (g)	Carcaça (g)	Relação car- caça x peso vivo (%)
20	1974,00	967,56	(49,02)	1735,00	778,69	(44,88)
40	1750,00	859,50	(49,06)	1490,00	602,08	(40,39)
60	1774,00	872,81	(49,20)	1535,00	678,94	(44,23)
80	1740,00	857,60	(49,05)	1564,00	742,37	(47,47)
90	1760,00	854,66	(48,56)	1634,00	743,21	(45,48)
160	1709,00	889,00	(52,02)	1650,00	804,00	(48,73)
220	2016,00	992,00	(49,21)	1975,00	907,60	(45,95)
290	2112,00	1037,00	(49,10)	1962,00	930,34	(47,42)

Estes resultados, inéditos dentro da literatura consultada, ratificam as informações existentes no que tange a outros tipos de coccidias, principalmente a eimeriose hepática 11, 13, quanto à redução de peso e coincidem com as pesquisas realizadas com camundongos 6, 10, demonstrando a possibilidade do Coelho participar na cadeia epidemiológica desta coccidiose.

REFERÊNCIAS

- 1- BOSCH, J., GOBEL, E., HEINE, J. & ERBER, M. *Isospora* infectionen bei Hund und Katze. Berl. Münch. Tierart., 74:384-391, 1981.
- 2- BROSIGKE, S. Untersuchungen an extra-intestinalen entwicklungstadien (dormoziten von *Cystoisospora rivolta* der katze in der mans). Inaugural Dissertation, Universität München, 35 p. 1991.
- 3- DUBEY, J.P. Experimental *Isospora canis*, and *Isospora felis* infection in mice, cats and dogs. J. Protozool., 22:416-417, 1975.
- 4- FAYER, R. & FRENKEL, J.K. Comparative infectivity for calves of oocysts of feline *Besnoitia*, *Hammondia*, *Cystoisospora*, *Sarcocystis*, and *Toxoplasma*. J. Parasitol., 65:756-762, 1979.
- 5- FITZGERALD, P.R. The significance of bovine coccidiosis as a disease in the U.S. Bov. Pract., 1:28-33, 1975.

TABELA 1. Distribuição e número de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* em vísceras de cobaias

Dia após infecção	Intestino delgado	Linfonodo mesentérico	Total quantificado
7 ^o	6×10^3	9×10^3	$1,5 \times 10^4$
8 ^o	7×10^3	$1,6 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$

Conclui-se que os cobaias podem ser considerados hospedeiros intermediários para *C. felis*, com uma distribuição de cistos extra-intestinais localizados, de maneira restrita, no intestino delgado e linfonodos mesentéricos.

REFERÊNCIAS

- 1 - FREIRE, R.B. *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1926) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Sarcocystidae): Caracterização, infecção experimental e resposta imune em camundongos albinos. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 110 p., 1993.
- 2 - LOSS, Z.G. *Cystoisosporose felina*. Tese de Doutorado Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 106 p., 1991.

APÊNDICE 3.

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

HIPNOZOÍTAS DE *Cystoisospora felis* (APICOMPLEXA:
CYSTOISOSPORINAE) EM VÍSCERAS DE COELHOSPaulo Soares da Costa¹ & Carlos Wilson Gomes Lopes²

(1) Departamento de Tecnologia dos Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense e SIF, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. (2) Departamento de Parasitologia Animal-IB, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 23.851-970 Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

SUMÁRIO: De um total de 16 coelhos mestiços do tipo carne, oito foram inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*. Os oito restantes foram usados como animais controles. hipnozoítas foram observados no fígado, baço, linfonodos mesentéricos, placas de Peyer e intestinos, após o segundo dia da infecção.

FRASE CHAVE: GOSTA & LOPES. Hipnozoítas de *Cystoisospora felis* em coelhos.

PALAVRAS CHAVE: Hipnozoítas, *Cystoisospora*, coelhos.

O efeito da coccidiose tem sido descrito em bovinos (FITZGERALD, 1975), ovinos (GREGORY et alii, 1980), caprinos (YVORÉ, 1984) e aves (LONG, 1973). Porém, pouca importância tem sido dada a outras formas de coccidioses que não sejam causadas por parasitos *Elmeria* (OGASSAWARA, 1981). Quanto ao gênero *Cystoisospora*, pouco se sabe sobre a ação de sua forma extra-intestinal, apesar da habilidade de se localizar em algumas vísceras de felinos e mesmo de outros animais (FRENKEL & DUBEY, 1972; DUBEY, 1975; FAYER & FRENKEL, 1979; BRÖSIGKE, 1981; BOSCH et alii, 1981).

Recentemente ao trabalhar com camundongos, LOSS (1991) verificou a presença de sinais clínicos caracterizados por inapetência, pêlos arrepiados polipnéia e significativa redução no ganho de peso. Da mesma maneira, tal evidência também foi confirmada por FREIRE (1993). Nos oito coelhos inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*, abatidos no 2º, 4º, 6º, 8º, 9º, 16º, 22º e 29º dia após infecção, foram encontradas formas do parasito, hipnozoítas (Figura 1), no fígado, baço, linfonodos mesentéricos, placas de Peyer e intestino e mediram 14,52 x 4,40, 14,58 x 5,21 e 14,44 x 4,70 um, respectivamente. Além disto, registrou-se o número de hipnozoítas nas vísceras dos coelhos infectados com *C. felis* e observou-se o seu tropismo (Tabela 1), Dados semelhantes não foram até o presente estudo relacionados à presença de formas extra-intestinais de *C. felis* em coelhos.

SUMMARY

Sixteen rabbits were divided in two groups of eight animals. In one of them, was given 10^6 sporulated oocysts of *Cystoisospora felis* orally, Hypnozoites were isolated from liver, spleen mesenteric lymph nodes, Peyer's patches and intestines, after the 2nd day post infection.

KEY WORDS: Hypnozoite, *Cystoisospora felis*, rabbits.

LITERATURA CITADA

- BOSCH, J., GOBOL, E., HEINE, J. & ERBER, M. 1981. *isospora* infection bei hund und katze. Berl. Münch, Tierarti., 94:384-391.
- BRÖSIGKE, S. 1981, Untersuchungen ah extraintestinalen entweheungestadien (dormoziten) von *Cystoisospora rivolta* der katze in dermans. Inaugural Dissertation, Universität Munchen, 35 p.
- DUBEY, J.P. 1975. Experimental *isospora canis*, and *isospora felis* infection in mice, cats and dogs. J, Protozool., 22:416-417.
- FAYER, R. & FRENKEL, J.K. 1979. Comparative infectivity for calves of oocysts of feline *Besnoitia*, *Hammondia*, *Cystoisospora*, *Sarcocystis*, and *Toxoplasma*. J. Parasitol, 65:756-762.
- FITZGERALD, P.R. 1975. The significance of bovine coccidiosis as a disease in the U.S, Bov, Pract., 11:28-33.
- FREIRE, R.B. 1993. *Cystoisospora felis* (WENYON, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Sarcocystidae): caracterização, infecção experimental e resposta imune em camundongos albinos. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 110 P.
- FRENKEL, J.K. & DUBEY, J.P. 1972. Rodents as vector for feline coccidia, *isospora felis* and *isospora rivolta*. J. infec. Dia., 125:69-72.

- GREGORY, M.W., JOTNER, L.P., CATCHPOLE, J. & NORTON, C.C. 1980. Ovine coccidiosis in england and wales. *Ver. Rec.*, 106:461-462.
- LONG, P.L. 1973. Pathology and pathogenicity of coccidial infections. in: HAMMOND, D.M. *The coccidia*. Univ. Park Press, Baltimore, p. 253-294.
- LOSS, Z.G. 1991. *Cistoisosporose felina*. Tese de Doutorado, UFRRJ, 104 p.
- YVORÉ, P. 1984. Las coccidioses caprinas. *Las Maladies des Chevres*. Niort, Franca, INRA, p. 479-485.

TABELA 1. Número médio de hipnozoítas quantificados em vísceras de coelhos mestiços tipo carne inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*

Dias após infecção	NQ de hipnozoítas/vísceras					Total
	Fígado	Baço	Linfonodo mesentérico	Placa de Peyer	Intestinos	
20	16.007	2.618	2.291	536	34.375	56.627
40	9.396	4.964	10.863	1.171	29.316	55.700
60	1.117	913	13.478	2.396	22.620	40.532
80	366	128	9.055	56	13.559	23.164
70	834	600	1.817	56	646	4.033
160	1.044	316	2.664	172	1.220	5.416
220	3.125	516	1.026	242	357	5.260
290	1.180	485	404	261	510	2.840
TOTAL	33.069	10.622	41.580	4.890	102.611	193.580

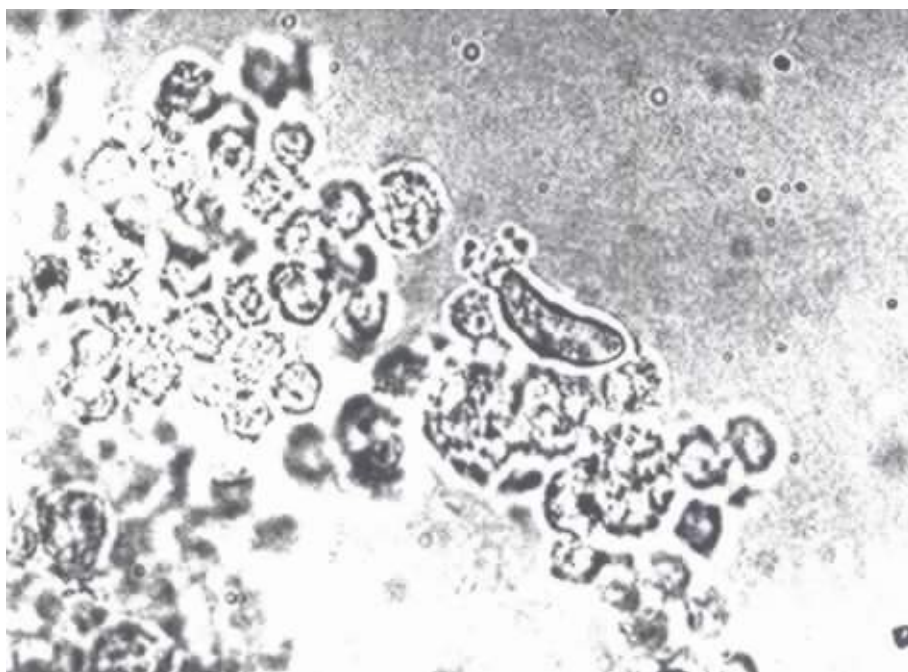


FIGURA 1. Hipnozoíta de *Cystoisospora felis* obtido por digestão péptica de linfonodo mesentérico de um coelho. 1.250X.