

ALTERAÇÕES CLÍNICAS OBSERVADAS EM COELHOS, TIPO CARNE, INFECTADOS EXPERIMENTALMENTE COM *Cystoisospora felis* (WENYON, 1923) FRENKEL, 1977 (APICOMPLEXA: CYSTOISOSPORINAE)*

PAULO S. DA COSTA¹; ALEXANDRE D. MUNHOZ²; WALTER FLAUSINO³;
CARLOS WILSON G. LOPES³

ABSTRACT.- COSTA, P. S. da; MUNHOZ, A. D.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. [Clinical findings observed in rabbits, type meat, infected experimentally by *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae)]. Alterações clínicas observadas em coelhos, tipo carne, infectados experimentalmente com *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 15, n. 2, p. 80-84, 2006. Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Km 07 da BR-465, Seropédica, RJ 23890-000, Brazil. E-mail: lopecswg@ufrj.br

Twenty four rabbits type meat, cross-breed of White New Zealand and California, of both sexes, with age of 58 days old, and average weight of 1,586g were used. Than, they were divided in three groups of eight rabbits each. The first group was inoculated orally, in two serial days, with 10⁶ sporulated oocysts of *Cystoisospora felis* per animal, second group was considered per feed, and thirty group was left as control. Clinical signs as body weight, feed consumption, rectal temperature, and breathing frequency were taken daily. Carcasses weights were taking at 2, 4, 6, 8, 9, 16, 22 and 29 days after infection (DAI) when they were posted. In the first DAI, anorexia, slow movements, low percent of food consumption (85.76%), and of alimentary conversion were observed. Difference of 3.52% in the food consumption was observed between control and infected animals. The inoculated rabbits had high temperatures in the first DAI in comparison to controls and per fed animals (p<0.01) at 2nd and at 4th DAI. In relationship to the weight gain in the 1st week the carcasses of the infected rabbits had minimal difference in comparison to control animals. As conclusion, cystoisosporosis, beside clinical signs, can be interfered in the development of the rabbit.

KEY-WORDS: Cystoisosporosis, rabbit, experimental infection, economic importance.

RESUMO

Foram utilizados 24 coelhos tipo carne, mestiços, predominando as raças, Nova Zelândia Branca e Califórnia, de ambos os sexos, com idade de 58 dias e peso médio de 1586g. Três grupos foram formados com oito coelhos cada. O 1º grupo foi inoculado, oralmente, em dois dias consecutivos, com 10⁶

oocistos esporulados de *Cystoisospora felis*, por animal e outros dois controles, sendo um com alimentação pareada ao infectado “pair fed” e outro com alimentação *ad libitum*. Diariamente foi realizada à inspeção, a pesagem, o consumo de ração e sobras, aferição da temperatura retal e tomada da frequência respiratória. Com intuito de verificar o peso médio das carcaças foi realizado nos dias 2, 4, 6, 8, 9, 16, 22 e 29 após infecção (DAI), a eutanásia de um animal por grupo. Observou-se nos primeiros DAI, que alguns dos coelhos infectados tiveram anorexia, movimentos lentos, porém, sem diarreia, além de apresentarem menor percentual de consumo de ração (85,76%) e de conversão alimentar. Registrou-se diferença de 3,52% no consumo de ração, entre os animais controles e os infectados. O grupo de coelhos inoculados teve temperaturas superiores, nos primeiros dias, em relação aos grupos controles (p < 0,01) entre o 2º e 4º DAI. Foi observada na primeira

* Sob os auspícios do CNPq.

¹ Serviço de Inspeção Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Av. das Indústrias, 555, Jundiaí, SP, 13213-100. E-mail: paulo.soares@sadia.com.br

² Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, 45650-000. E-mail: munhoz@uesc.br

³ Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Km 07 da BR-465, Seropédica, RJ, 23890-000. E-mail flausino@ufrj.br e lopecswg@ufrj.br

semana uma diminuição do ganho peso médio entre o infectado frente aos controles e o peso médio das carcaças dos coelhos infectados foi menor, que os dos controles. Conclui-se que, a cistoisporose pode vir a comprometer o desenvolvimento ponderal e manifestar-se clinicamente em coelhos.

PALAVRAS-CHAVE: Cistoisporose, coelhos, infecção experimental, importância econômica.

INTRODUÇÃO

Vários animais têm demonstrado ser hospedeiros intermediários de *Cystoisospora felis* e *C. rivolta*, tais como camundongos (FRENKEL; DUBEY, 1972; LOSS; LOPES, 1992a; FREIRE; LOPES, 1995), cobaios (HERZOG et al., 1993), pássaros (LINDSAY; BLAGBURN, 1994), bovinos (FAYER; FRENKEL, 1979), coelhos (COSTA; LOPES, 1997; 1998), frangos (MASSAD et al., 2002) e suínos (CARVALHO FILHO et al., 2003; MELO et al., 2003), após a ingestão de oocistos esporulados ou vísceras infectadas com hipnozoítas, sendo os felinos, hospedeiros definitivos, por eliminarem oocistos não-esporulados nas fezes (SHAH, 1971; FRENKEL; DUBEY, 1972; MELO et al., 2003).

A presença de gatos em instalações de animais, associada com o longo período de eliminação de oocistos, pode ser responsável por uma ampla disseminação do parasito no ambiente. Somaram-se a estes fatos as características biológicas do parasito que podem infectar animais através da ingestão dos seus oocistos esporulados, encontrados no ambiente ou em alimentos, fazendo com que a distribuição e a infectividade desse coccídio sejam altas, tanto no hospedeiro definitivo, quanto no intermediário.

Embora a infecção tenda a um curso assintomático, a doença clínica já foi observada experimentalmente em gatos e camundongos (LOSS; LOPES, 1992b; FREIRE; LOPES, 1995; OLIVEIRA et al., 2002), independente da espécie do gênero *Cystoisospora* estudada.

A realização deste trabalho teve como objetivo avaliar coelhos infectados experimentalmente com oocistos esporulados de *C. felis*, e o quadro clínico da infecção experimental.

MATERIALE MÉTODOS

Local e duração do experimento: O experimento foi realizado nas instalações para pesquisas parasitológicas W. O. Neitz, do Departamento de Parasitologia Animal (DPA), Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e no laboratório de Coccídios e Coccidioses, DPA junto ao Projeto Sanidade Animal (EMBRAPA/UFRRJ) num período de cinco semanas.

Obtenção dos animais, separação dos grupos e inoculação do parasito: Foram utilizados 24 coelhos tipo carne, mestiços, predominando as raças, Nova Zelândia Branca e Califórnia procedentes do Instituto de Zootecnia, da UFRRJ, de ambos os sexos, com 58 dias idade e peso médio de 1586g. Três grupos foram formados com oito coelhos cada, distribuídos aleatoriamente. O 1º grupo foi inoculado, oralmente, em dois dias

consecutivos, com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*, por animal. Os oocistos utilizados foram obtidos a partir de fezes de gatos infectados naturalmente, com idade em torno de cinco semanas de vida. O 2º grupo foi denominado de grupo controle de alimentação pareada "pair fed" que recebeu a mesma quantidade de ração consumida diariamente pelos animais infectados, ao longo de todo o experimento. O 3º grupo, também controle recebeu, durante a pesquisa, alimentação à vontade. Os animais foram marcados e distribuídos em três gaiolas de arame após pesagem inicial. Antes do início da infecção experimental os animais foram mantidos por uma semana nas gaiolas para adaptação.

Observações Clínicas

Alimentação dos coelhos: Os animais foram observados diariamente para verificação do aparecimento de sintomas, condizentes com a infecção. Os coelhos receberam ração comercial própria para a espécie e água *ad libitum*. A quantidade de ração fornecida a cada grupo foi diariamente registrada em fichas individualizadas, assim como os sinais clínicos observados. A cada dia registravam-se as sobras de ração por grupo de coelhos, visando obter o consumo médio dos animais, onde os animais "per fed" recebiam a mesma quantidade de ração oferecida aos infectados com *C. felis*. Esta operação, foi realizada durante as quatro semanas do experimento.

Temperatura corpórea e frequência respiratória: As temperaturas foram obtidas diariamente, com auxílio de um termômetro clínico pediátrico, introduzido na ampola retal, durante todo experimento. Esta atividade foi realizada pela manhã, quando também foram anotadas as frequências respiratórias.

Ganho de peso dos coelhos: O ganho de peso dos coelhos, foi avaliado através de pesagens diárias de cada animal, em balança eletrônica, durante os vinte e nove dias do experimento. A influência da ingestão de alimentos no ganho de peso foi aquilata através de comparações entre a média das diferenças de pesos diários dos três grupos estudados.

Peso das carcaças: Com intuito de se verificar o peso médio das carcaças foi realizado nos dias 2, 4, 6, 8, 9, 16, 22 e 29 após infecção, a eutanásia de um animal por cada grupo conforme resolução nº 714, de 20 de junho de 2002 (CRMV-RJ, 2003).

Para avaliação do ganho de peso, frequência respiratória e temperatura retal, foi utilizado o teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer, com intervalo de confiança de 95% (PIMENTEL GOMES, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados para termometria, estão em sua maioria de acordo com Martin (1975); Zapatero (1977); Nunes e Melício (1977), e inferiores aos citados por Biondi (1984). Porém, comparando os resultados (Fig. 1), notou-se que o grupo de coelhos inoculados teve temperaturas diárias maiores, nos primeiros dias, em relação aos grupos controles, sendo significativo com $p < 0,01$ entre o 2º e 4º dias após infecção

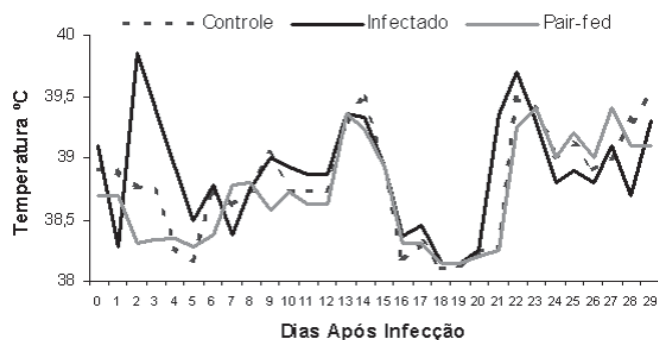


Figura 1. Temperatura retal média observada em coelhos tipo carne, inoculados por via oral com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* em comparação com os grupos controle e "pair-fed".

e em vários momentos acima de 39°C , com algumas aferições individuais acima de 41°C . As frequências respiratórias aferidas, na sua totalidade estão acima das preconizadas por Martin (1975), e menores que as registradas por Zapatero (1977) e não diferiram significativamente durante todo o experimento.

Observaram-se, nos primeiros dias, que alguns dos coelhos do grupo infectado tiveram anorexia, movimentos lentos, porém, sem diarreia, ao contrário do grupo "pair fed", que tiveram grande apetite e procuravam constantemente os comedouros, enquanto que os coelhos do grupo controle se comportaram normalmente, o que corrobora em parte os achados de Loss e Lopes (1992b) que verificaram em gatos diarreia, pelos arrepiados, anorexia, desidratação e até morte dos animais, embora o curso assintomático seja o mais comum como observado por Melo et al. (2003).

O conhecimento das quantidades de ração fornecidas aos três grupos de coelhos, diariamente, e as sobras porventura encontradas no dia seguinte, possibilitou o cálculo percentual do consumo semanal e total de ração para cada grupo experimental de animais (Tabela 1).

Na primeira semana do experimento, os 14% a menos no consumo de ração do grupo infectado (Tabela 1) deveram-se ao fato que os coelhos inoculados apresentaram anorexia significativa, em relação ao grupo controle e "pair fed", coincidindo, com maior achado de hipnozoítas nas vísceras dos mesmos como descrito por Costa e Lopes (1997), fato também

descrito por Loss e Lopes (1992a) ao trabalharem com camundongos albinos suíços.

Não foram observadas durante o experimento alterações diárias significativas com relação ao ganho de peso (Figura 2), contudo a análise semanal evidenciou um menor ganho de peso médio entre controle e "pair fed" na primeira semana do experimento, embora o peso do grupo infectado também tenha sido menor em relação ao grupo controle, porém não diferiram significativamente (Tabela 2). Na primeira semana também foi verificado que o peso médio das carcaças dos coelhos infectados foi menor, que os dos controles (Tabela 3), estes achados indicam que a infecção influenciou em menor consumo de ração que por sua vez comprometeu o ganho de peso e a conversão alimentar, gerando um menor rendimento de carcaça, com comprometimento do grupo infectado até o final do experimento. Estes resultados corroboraram os trabalhos de Oliveira et al. (2002) com *C. ohioensis* e de Freire e Lopes (1995) com *C. felis*, ao trabalharem com camundongos onde observaram também a diminuição no ganho de peso nos animais infectados.

Loss e Lopes, (1992a), em trabalho semelhante com camundongos, inferem que a resposta obtida seria resultado em virtude da espoliação metabólica causada aos hospedeiros intermediários, menção esta já proposta por Brösigke et al. (1982) ao trabalharem com *C. rivolta* em camundongos. Além disso, Oliveira (2001) ao utilizar *C. ohioensis* verificou que

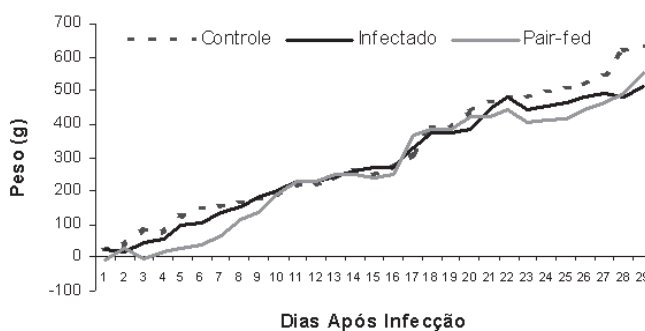


Figura 2. Ganho de peso médio observado em coelhos tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos de *Cystoisospora felis* em comparação com grupos controle e "pair-fed".

Tabela 1. Fornecimento e consumo médio semanal / total de ração de coelhos mestiços tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* comparados aos grupos controle e "pair-fed".

Grupos	Semanas após infecção								Total		
	1º		2º		3º		4º				
	RF ^a	RC ^b	RF	RC	RF	RC	RF	RC	RF	RC	Consumo (%)
Controle	4950	4790 (96,7) ^c	2720	2521 (92,69)	2705	2169 (80,18)	1032	704 (68,22)	11407	10184	89,28
Inoculado	4600	3811 (82,85)	2400	2384 (99,33)	2375	1899 (79,96)	800	632 (79)	10175	8726	85,76
Pair fed	3811	3678 (96,51)	2384	2325,2 (81,67)	1899	1829,5 (96,34)	632	512 (81,01)	8726	8344,7	95,63

^a Ração fornecida em gramas.

^b Ração consumida em gramas.

^c Percentagem em parênteses.

Tabela 2. Ganho de peso médio semanal, em relação ao dia zero, de coelhos mestiços tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* comparados aos grupos controle e "pair fed".

Grupos de coelhos	Semanas após infecção ^a				Diferença (%)
	1º GPM ^b	2º GPM	3º GPM	4º GPM	
Controle	92,41±49,86a	207,52±34,72a	359,31±82,10a	534,56±59,51a	+12,33
Inoculado	69,42±44,89a,b	213,18±38,31a	349,24±65,10a	475,88±22,59a	-
Pair fed	24,82±25,23b	199,26±54,48a	351,48±76,80a	453,56±50,51a	-4,69

^a Letras diferentes na mesma coluna com $p < 0,01$.^b Ganho de peso médio em gramas.Tabela 3. Diferenças e rendimentos percentuais médios de carcaça de coelhos mestiços tipo carne, inoculados com 10^6 oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* comparados aos grupos controle e "pair-fed".

Grupos	Semanas após infecção								Rendimento total de car- ça (%)	Diferen- ça total (%)
	1º		2º		3º		4º			
	RMC ^a	DMC ^b	RMC	DMC	RMC	DMC	RMC	DMC		
Controle	49,09	5,23	48,81	2,33	50,62	3,25	49,10	1,68	49,41	3,13
Inoculado	43,86	-	46,48	-	47,37	-	47,42	-	46,28	-
Pair fed	48,90	5,02	46,41	-0,07	48,32	0,95	47,32	-0,10	47,77	1,49

^a Percentual dos rendimentos médios das carcaças em gramas.^b Percentual das diferenças percentuais médias das carcaças em gramas.

uma pequena variação entre o ganho de peso e o peso dos animais infectados frente ao controle, podendo estar relacionado a evolução das formas infectantes que podem levar a um aumento ponderal das vísceras mascarando o efeito caquetizante. Isto pode ser observado neste trabalho, pelo fato do grupo "pair-fed" ter o menor ganho de peso médio na primeira semana pós-infecção, sendo significativamente menor que o grupo controle.

Os coelhos tipo carne, do grupo infectado, quando comparados aos animais dos grupos controle e "pair fed", tiveram ao final do experimento, um menor percentual de consumo de ração (85,76), ganho de peso e de conversão alimentar, repercutindo de forma desfavorável no rendimento de carcaças e vísceras, fatores que podem ser prejudiciais à produção de coelhos tipo carne, tanto técnica quanto economicamente no caso destes serem infectados durante o período produtivo.

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, encontrou-se diferença de 3,52% no consumo de ração, entre os animais controles em comparação com os infectados. Diferença esta, considerável em sistemas de produção médios ou grandes, a venda de coelhos tem sido sempre realizada com base no peso vivo. Sendo necessário para minimizar a ação desta parasitose, o aumento do consumo de ração e conseqüentemente queda na conversão alimentar. Sem contar que os animais jovens tiveram anorexia durante a primeira semana da infecção, interferindo no ganho peso com prejuízo no desenvolvimento das massas musculares mais nobres, principalmente lombo e coxas, causadas por decréscimo nos rendimentos das carcaças durante as semanas do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIONDI, G.F. *Ph e capacidade de retenção de água da carne de coelho*. 1984. 61f. (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1984.
- BRÖSIGKE, S.; HEINE, J.; BOCH, J. Der nachwels extraintestinalen Entwicklungstadien (Dormozysten) in experimentall mit *Cystoisospora rivolta* oozysten infierten Mause. *Klontier Praxis*, v. 27, n. 1, p. 25- 34, 1982.
- CARVALHO FILHO, P.R.; MELO, P.S.; MASSAD, F.V.; LOPES, C.W.G. Determinação da infecção de suínos por *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) através de prova biológica em felinos livres de coccídios. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 12, n. 1, p. 7-12, 2003.
- COSTA, P.S. da; LOPES, C.W.G. Distribuição de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* (Apicomplexa: Cystoisosporinae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 8, n. 1, p. 35-36, 1997.
- COSTA, P.S. da; LOPES, C.W.G.: Avaliação do parasitismo de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Sarcocystidae) em coelhos tipo carne. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 7, n. 1, p. 15-19, 1998.
- CRMV-RJ. Resolução nº714, de 20 de junho de 2002. Disponível em: <<http://www.crmvrj.com.br/legisla/texto/res714htm>>. Acesso em: 22 jul. 2003.
- FAYER, R.; FRENKEL, J.K. Comparative infectivity for calves of oocysts of feline coccidia: *Besnoitia*, *Hammondia*, *Cystoisospora*, *Sarcocystis* and *Toxoplasma*. *Journal of Parasitology*, v. 65, n. 5, p. 756-762, 1979.
- FREIRE, R.B.; LOPES C.W.G. Infecção experimental em camun-

- dongos neonatos com esporozoítas de *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Sarcocystidae). *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 2, n. 1, p. 33-34, 1995.
- FRENKEL, J.K.; DUBEY, J.P. Rodents as vectors for feline Coccidia, *Isoospora felis* and *Isoospora rivolta*. *Journal of Infectious Diseases*, v. 125, n. 1, p. 69-72, 1972.
- HERZOG, J.D.; FLAUSINO, W.; FREIRE, R.B. Hipnozoítas de *Cystoisospora felis* em cobaias. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 7, 1993. *Anais...* Londrina: C B P V, 1993. p. 09.
- LINDSAY, D.S.; BLAGBURN, B.L. Biology of Mammalian *Isoospora*. *Parasitology Today*, v. 10, n. 6, p. 214-220. 1994.
- LOSS, Z. G.; LOPES, C.W.G. Efeito da infecção experimental por *Cystoisospora felis* (Apicomplexa: Cystoisosporinae) no ganho de peso de camundongos. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, v. 15, n. 1, p. 109-111, 1992a.
- LOSS, Z.G.; LOPES C.W.G. Alguns aspectos clínicos da infecção por *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1926) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) em gatos. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, v. 15, n. 1, p. 79-84, 1992b.
- MARTIN, E.A. *Como ganhar dinheiro con la cria del conejo*. Barcelona: Ediciones Sertebi, 1975. 207p.
- MASSAD, F.V.; OLIVEIRA, F.C.R.; ALBUQUERQUE, G.R.; LOPES, C.W.G. Hipnozoítas de *Cystoisospora ohioensis* (Dubey, 1975) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) em frangos. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 10, n. 1, p. 57-58, 2002.
- MELO, P.S.; CARVALHO FILHO, P.R. de; FLAUSINO, W.; LOPES, C.W.G. Hypnozoites of *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) in swine (*Sus scrofa domesticus*) viscera: a new intermediate host. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 12, n. 3, p. 103-107, 2003.
- NUNES, J.R.V.; MELÍCIO, A.T. Estatística vital de termometria em coelhos da raça Norfolk. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CUNICULTURA, 1, 1977, São Paulo. *Anais...* São Paulo: S B C, 1977. p. 49.
- OLIVEIRA, F. C. R. de. *Avaliação da infecção experimental em camundongos albinos com oocistos esporulados de Cystoisospora ohioensis* (Dubey, 1975) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) e sua transmissão ao cão doméstico. 2001. 172f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2001.
- OLIVEIRA, F.C.R.; LOPES, C.W.G.; MASSAD, F.V.; MELO, P.S. Influência da infecção por *Cystoisospora ohioensis* (Dubey, 1975) Frenkel, 1977 no ganho de peso de camundongos albinos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 11, n. 2, p. 103-107, 2002.
- SHAH, H. L.: The Life Cycle of *Isoospora felis*, Wenyon, 1923, a Coccidium of the Cat. *Journal of Protozoology*, v. 18, n. 1, p. 3-17, 1971.
- ZAPATERO, J. M. M. *Coelhos – alojamento e manejo*. 2ª ed. Lisboa: Biblioteca Agrícola Litexa, 1977. 258p.

Recebido em 28 de setembro de 2005.

Aceito para publicação em 01 de março de 2006.