

DETERMINAÇÃO DA INFECÇÃO DE SUÍNOS POR *Cystoisospora felis* (WENYON, 1923) FRENKEL, 1977 (APICOMPLEXA: CYSTOISOSPORINAE) ATRAVÉS DE PROVA BIOLÓGICA EM FELINOS LIVRES DE COCCÍDIOS*

PAULO R. DE CARVALHO FILHO¹, PATRÍCIA S. MELO², FABIANA V. MASSAD¹, CARLOS W. G. LOPES³

ABSTRACT.- CARVALHO FILHO, P. R., MELO, P. S., MASSAD, F.V. & LOPES, C. W. G. [**Determination of swine infection due to *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Cystoisosporinae) by mean of bioassay in Coccidia-free kittens.**] 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. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Km 7 da BR 465, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: paulorcf@ufrj.br

In the present study, it was aimed at to confirm that piglets can be a *Cystoisospora felis* intermediate host by their ability to infect Coccidia-free cats through ingestion of swine raw viscera. One weaned piglet were orally infected with 10⁶ *C. felis* sporulated oocysts. Three Coccidia-free kittens were fed with only one of the following viscera each: liver, spleen and mesenteric lymph nodes. Another Coccidia-free kitten were orally inoculated with 10⁶ *C. felis* sporulated oocysts. Feces of these cats were daily analyzed and oocysts shed were quantified using the centrifuge-flotation modified technique for a period of 33 days. Oocyst shedding estimation made through the hypothetical ingestion of whole swine liver, spleen and mesenteric lymph nodes by one cat, compared to the number of oocysts shed by the cat inoculated with 10⁶ sporulated oocysts of *C. felis*, suggests that the first way of infection could produce at least 15-fold more oocysts than the second one.

KEY WORDS: *Cystoisospora felis*, oocysts, swines, viscera, cats.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo comprovar que leitões podem ser hospedeiros intermediários de *Cystoisospora felis* através da capacidade em infectar gatos livres de infecção por coccídios mediante a ingestão de vísceras suínas. Um leitão recém-desmamado foi infectado oralmente com 10⁶ oocistos esporulados de *C. felis*. Três gatos livres de infecção por coccídios foram alimentados com apenas uma das seguintes vísceras do suíno pré-infectado: fígado, baço e linfonodos mesentéricos. Um quarto filhote foi inoculado com 10⁶ oocistos esporulados de *C. felis*. As fezes destes gatos foram

analisadas diariamente e os oocistos presentes nelas foram quantificados através da técnica modificada de centrifugo-flutuação pelo período de 33 dias. A quantidade estimada de oocistos eliminados por um felino que fosse inoculado com todo o fígado, o baço e os linfonodos mesentéricos comparada ao número de oocistos eliminados pelo felino inoculado com 10⁶ oocistos de *C. felis* faz com que se levante a hipótese de que a primeira forma de infecção produza pelo menos 15 vezes mais oocistos do que a segunda.

PALAVRAS-CHAVE: *Cystoisospora felis*, oocistos, suínos, víscera, felinos.

INTRODUÇÃO

Cystoisospora felis (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977, parasito intracelular obrigatório pertencente à família Sarcocystidae, subfamília Cystoisosporinae, é um dos coccídios mais comumente encontrados nas fezes de felinos domésticos (AMARAL et al., 1966). Os oocistos desta espécie são facilmente encontrados nas fezes devido ao seu tama-

* Sob auspícios do CNPq;

¹Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias e bolsista do CNPq - Brasil, E-mail: paulorcf@ufrj.br;

²Coordenadoria de Defesa Sanitária Animal / SEAAPI, Niterói, RJ

³Departamento de Parasitologia Animal, IV, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro BR 465 Km 7 - CEP 23890-000 Seropédica RJ telefax (21) 2682-1617. E-mail: lopeswg@ufrj.br

nho quando comparado ao de outros coccídios que infectam felinos (FRENKEL; DUBEY, 1972). Os oocistos não esporulados de *C. felis* eliminados por gatos, tornam-se esporulados e com poder infectante em aproximadamente 12 horas após a eliminação, se mantidos sob condições ótimas (SHAH, 1971).

Cystoisospora felis é capaz de infectar uma grande variedade de hospedeiros, podendo determinar severo prejuízo à saúde animal (LOSS; LOPES, 1992; FREIRE; LOPES, 1995; COSTA et al., 2001). Os gatos são hospedeiros definitivos enquanto que camundongos, ratos, cães, pássaros, bovinos (FRENKEL; DUBEY, 1972; LINDSAY; BLAGBURN, 1994), cobaios (HERZOG et al., 1993) e coelhos (COSTA; LOPES, 1998) têm mostrado capacidade em agir como hospedeiros intermediários.

Os felinos e os hospedeiros intermediários infectam-se após a ingestão de oocistos esporulados. Nos felinos, onde ainda é possível a infecção através da ingestão de cistos monozóicos existentes nas vísceras de hospedeiros intermediários, o parasito multiplica-se extensivamente no intestino delgado e ceco, produzindo três gerações merogônicas e uma gametogonia (SHAH, 1971). Os merontes de *C. felis* foram encontrados por Hitchcock (1955) em gatos infectados experimentalmente totalizando apenas duas gerações merogônicas espalhados pelo intestino delgado destes felinos, em contraste aos achados de Shah (1971). Ainda, este último autor encontrou um período pré-patente de 7 a 8 dias e um período de patência igual a 11 dias após a inoculação de 10^5 oocistos esporulados em gatos de dois meses de idade.

A distribuição sistêmica dos hipnozoítas nas diferentes vísceras avaliadas e nos hospedeiros intermediários até agora estudados sugere um tropismo mais acentuado pelos linfonodos mesentéricos, baço, fígado e placas de Peyer (FRENKEL; DUBEY, 1972; BRÖSIGKE et al., 1982; FREIRE; LOPES, 1996; COSTA; LOPES, 1997).

Dubey (1977) assinalou que *C. felis*, assim como *C. rivolta* não são transmitidos congenitamente, em infecções crônicas, como é possível ser observado em alguns coccídios da família Sarcocystidae (DUBEY; FRENKEL, 1998; BARBER; TREES, 1998; HIETALA; THURMOND, 1999). Este dado foi obtido a partir da análise de filhotes de gatas gestantes cronicamente infectadas com *C. felis* e *C. rivolta*.

A patogenicidade da infecção natural em gatos não é bem conhecida (DUBEY; STREITEL, 1976). No entanto, a cistoisporose em felinos é relatada como a simples eliminação de oocistos associada a um quadro diarreico e de desidratação (LOSS; LOPES, 1992). No estudo de Shah (1971), este não observou nenhum sinal de patogenia, a não ser diarreia branda com estrias de muco. O mesmo aconteceu com Hitchcock (1955) que ao infectar felinos jovens com 10^5 oocistos de *C. felis* não conseguiu reproduzir os sintomas de enterite, desidratação e severa diarreia.

Normalmente, gatos recém-nascidos desenvolvem período diarreico entre 3 e 4 dias após terem sido infectados com 10^5 - 10^6 oocistos, em situação experimental (LOSS; LOPES,

1992). Já Shah (1971) observou o mesmo estado diarreico apenas 8 dias após a inoculação com 10^5 oocistos; o que não foi evidenciado por Tomimura em 1957, tendo este último verificado severa diarreia, anorexia, anemia, emagrecimento, moderada elevação da temperatura e perda de peso em filhotes, apenas de 4 a 7 dias após infecção com 10^5 oocistos. Aos parasitos foi atribuída a descamação do epitélio, atrofia de vilosidades e inflamação das criptas (DUBEY, 1979). A porção do intestino delgado mais acometida pela *C. felis* é o íleo e ocasionalmente, duodeno e jejuno (SHAH, 1971).

Shah (1971) descreveu que através de infecção experimental com inóculo de 5×10^5 oocistos de *C. felis* em um felino de quatro meses de idade desencadeou uma eliminação total de aproximadamente $2,89 \times 10^6$ oocistos durante 11 dias de eliminação.

O presente estudo teve como objetivo averiguar em felinos livres de infecção por coccídios, o parasitismo gerado pela ingestão de vísceras de um leitão previamente infectado com oocistos esporulados de *C. felis* e analisar comparativamente as diferentes formas de infecção, além da morfometria de oocistos e esporocistos, dentre as infecções provenientes de cada víscera suína utilizada no estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

Para este experimento, foi utilizado um leitão da raça Large White, recém-desmamado e vermifigado, obtido do setor de suinocultura do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Ainda, foram utilizados quatro gatos de aproximadamente três meses de idade, vacinados, vermifugados e totalmente livres de infecção por coccídios, oriundos de uma mesma ninhada. A livre infecção por coccídios foi possível utilizando-se uma gata prenhe que foi tratada com uma associação de sulfadiazina e trimetoprim, na dose de 30 mg/Kg e 6 mg/Kg respectivamente, durante sete dias consecutivos, no último terço da gestação.

O ambiente era tratado de forma que impossibilitasse a infecção dos filhotes até o desmame, utilizando-se lavagens diárias e vassoura de fogo semanal no piso e nas paredes.

Conduta experimental

Iniciou-se o experimento com a infecção de um suíno com uma suspensão de 10^6 oocistos esporulados de *C. felis* purificada e adicionada a Penicilina e Estreptomicina, respectivamente com 100 UI e 100 mg. A suspensão purificada foi administrada oralmente ao suíno que teve sua infecção acompanhada até o 33º dia após infecção (DAI), quando então este foi eutanasiado utilizando-se tiopental sódico intravascular de acordo com a Resolução nº 714 de 20 de junho de 2002 do Conselho Federal de Medicina Veterinária. Após a eutanásia, foi procedida a necropsia, onde os órgãos fígado, linfonodos mesentéricos e baço foram separados e pesados. Estes órgãos foram triturados, homogeneizados e do total de cada órgão, foram separados dez gramas que serviram como inóculo aos felinos livres de coccídios.

Os gatos, antes de receberem o inoculo, foram acomodados em gaiolas individuais de aço galvanizado, flambadas anteriormente à sua ocupação. Os resíduos fecais aderidos ao piso das gaiolas, por ocasião da ocupação dos animais, eram removidos e este era lavado diariamente com a finalidade de se evitar ao máximo a reinfecção.

O felino número um foi inoculado oralmente com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*, o segundo com dez gramas de fígado, o terceiro com dez gramas de baço e o número quatro, dez gramas de linfonodos mesentéricos do suíno previamente inoculado. Cada gato recebeu dez gramas de apenas um órgão. O gato inoculado com 10^6 oocistos de *C. felis*, serviu como um controle positivo da infecção, para testar a viabilidade dos oocistos e para comparar a infecção tendo como fonte vísceras de hospedeiros intermediários e oocistos.

A partir do dia seguinte à inoculação, as fezes dos felinos foram pesadas diariamente e deste material fecal diário foi separado um grama de fezes que foi diluído em 100 mL de água destilada, pelo período de trinta e três dias. Dez mililitros de cada solução foram separados e vertidos em tubos de centrifuga. Os tubos foram centrifugados a 800 G por 10 minutos. Os sobrenadantes foram desprezados e os decantados, re-suspendidos em solução saturada de açúcar. Os tubos foram submetidos à nova centrifugação a 800 G por 10 minutos. A interface entre o tubo e a lamínula permaneceu por 5 minutos, tempo suficiente para que todos os oocistos presentes na solução ficassem aderidos à lamínula. Após a montagem em uma lâmina, estas foram levadas ao microscópio óptico para que os oocistos fossem identificados e contados. O resultado, que vem a ser o número de oocistos por lâmina, foi multiplicado por dez para que se obtivesse o número de oocistos por grama de fezes (OoPG). Após a obtenção do

OoPG, foi avaliada a quantidade de oocistos de *C. felis* eliminados por dia, pela simples multiplicação do peso das fezes pelo OoPG.

Durante o período de 33 dias, as mesmas amostras de fezes foram coletadas individualmente e submetidas à esporulação em solução de dicromato de potássio a 2,5% e por aeração forçada com o auxílio de uma bomba de aquário com o objetivo de se proceder a morfometria dos oocistos eliminados por cada um dos animais inoculados com fígado, baço, linfonodos mesentéricos e 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*. Para isto, foram utilizados o microscópio óptico triocular Genaval Karl-Zeiss e ocular micrométrica K-15X para medição dos oocistos esporulados; os gráficos e as análises estatísticas, tendo como base o teste t de Tukey, foram executados utilizando-se os programas Microsoft Excel™ versão 2000 e GraphPad Instat™, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gatos experimentalmente infectados neste estudo vieram a eliminar oocistos de *C. felis* poucos dias após a infecção, assim, todos os órgãos testados estudo como linfonodos mesentéricos, baço e fígado, incluindo os oocistos esporulados utilizados foram capazes de infectar os felinos.

As curvas de eliminação construídas a partir do número de oocistos eliminados diariamente resultado da infecção por cada órgão estudado tiveram papel fundamental ao possibilitar a comparação entre as quatro origens de infecção procedidas (Figuras 1a, b, c, d e Figura 2).

A média dos períodos pré-patentes foi de 6,5 DAI, tendo sido de 7 DAI para o felino infectado com inóculo de 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*, de 5 DAI para o infectado

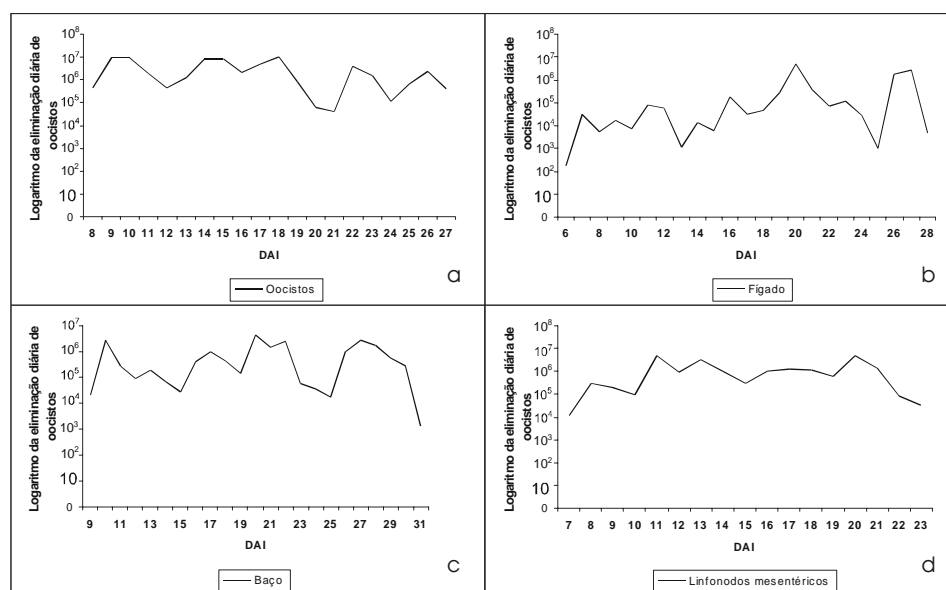


Figura 1. Curvas logorítmicas de eliminação diária de oocistos de *Cystoisospora felis* a partir de diferentes inóculos utilizados, (a) 10^6 oocistos esporulados; (b) 10 gramas de fígado suíno; (c) 10 gramas de baço suíno; (d) 10 gramas de linfonodos mesentéricos suínos.

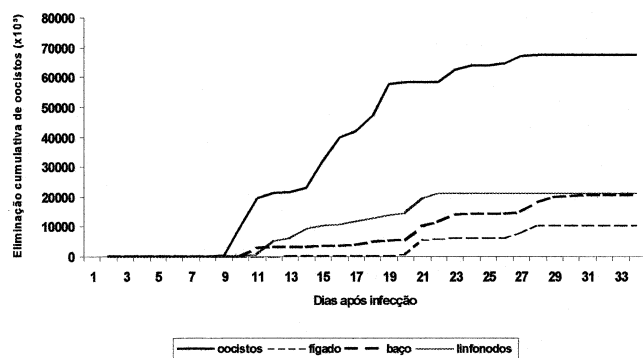


Figura 2. Curva de eliminação cumulativa de oocistos de *Cystoisospora felis* durante o período de patência de cada infecção utilizando os inóculos estudados.

com 10 gramas de fígado de suíno infectado, 8 DAI para o infectado com baço e 6 DAI para o infectado com linfonodos mesentéricos. O período de patência da infecção foi em média de 21,75 dias, tendo o gato n° 1 apresentado o período de patência de 22 dias, o n° 2, de 23 dias, o terceiro, de 24 dias e o quarto, de 19 dias. Quanto ao período pré-patente, não houve diferença em relação aos resultados obtidos por Shah (1971), onde foi observado período pré-patente entre 7 e 8 DAI. O mesmo ocorreu em relação ao trabalho de Rocha e Lopes (1971), que encontraram período pré-patente semelhante ao aqui descrito. Em relação ao período de patência, Shah (1971) observou um período de 11 dias, muito menor que o observado neste estudo. Da mesma maneira, Hitchcock (1955) encontrou resultados semelhantes aos de Shah (1971).

Os picos máximos de eliminação nos animais infectados com vísceras de suíno deram-se sempre no 20° DAI, entre 11 e 14 dias após início da eliminação, enquanto que no felino inoculado com 10^6 oocistos esporulados de *C. felis*, o pico máximo se deu ao 18° DAI, 10 dias após início da eliminação.

Durante os dias em que se sucederam à eliminação dos oocistos nas fezes dos filhotes, foi observada diarreia, tendo as fezes consistência levemente pastosas durante vários dias,

a semelhança dos achados de Loss e Lopes (1992). Os dias de eliminação de fezes diarreicas não obedeceram nenhum padrão de concordância com as curvas de eliminação de oocistos.

Observando-se a Tabela 1 e procedendo-se à comparação entre o número de oocistos eliminados, resultado da infecção por 10^6 oocistos de *C. felis* com o somatório dos oocistos eliminados pelas outras três infecções causadas pelas vísceras de suíno foi possível evidenciar que o número obtido pela primeira foi muito superior. Estimando-se a eliminação de oocistos possibilitada pela inoculação de todo o volume dos órgãos a apenas um gato, observou-se que a quantidade de oocistos eliminados seria pelo menos 15 vezes maior nos infectados com as vísceras estudadas em relação aos eliminados pela infecção com 10^6 oocistos esporulados, já que o intestino delgado e a placa de Peyer também podem albergar hipnozoítas como foi demonstrado por Frenkel e Dubey (1972), Brösigke et al. (1982), Freire e Lopes (1996), Costa e Lopes (1997) e ainda por Melo et al. (2002), fazendo com que esta relação tenda a ser maior.

Quanto às análises estatísticas, percebeu-se que, em relação ao diâmetro maior, oocistos esporulados provenientes de infecção pelo baço e fígado não tiveram diferenças significativas. O mesmo foi observado em relação ao diâmetro menor. Quanto ao índice morfométrico, foi possível detectar diferença entre os oocistos oriundos da infecção por 10^6 oocistos de *C. felis* e da infecção por baço. O mesmo foi observado entre as infecções por baço e linfonodos mesentéricos (Tabela 2). Ao se comparar os oocistos analisados no presente estudo com os de Rocha e Lopes (1971), observou-se que as médias obtidas para diâmetro maior e menor por estes autores diferiram significativamente das obtidas no presente resultado. O mesmo não aconteceu quando se analisaram as médias do diâmetro maior e menor dos esporocistos, onde os oriundos de infecções provenientes do baço e fígado não diferiram significativamente dos mensurados pelos já citados autores.

A respeito da análise dos esporocistos, repetiu-se o resul-

Tabela 1. Relação entre o peso dos órgãos suínos, o peso do inóculo administrado a cada felino, a eliminação compreendida entre o 1° e o 33° DAI e a eliminação total estimada de oocistos de *Cystoisospora felis* por órgão.

Material inoculado	Peso dos órgãos (g)	Peso do inóculo (g)	Eliminação de oocistos do 1° ao 33° DAI*	Eliminação total estimada**
10 ⁶ oocistos de <i>C. felis</i>	-	-	67.492.120	67.492.120
Vísceras:				
Fígado	866,6	10,0	10.597.620	918.389.749
Baço	42,8	10,5	20.616.620	84.037.270
Linfonodos mesentéricos	10,4	10,4	20.761.830	20.761.830
Total (vísceras)	919,8	30,9	51.976.070	1.023.188.849

* Eliminação experimental compreendida entre o 1° e o 33° dia após inoculação (DAI)

** Eliminação estimada para cada órgão em relação ao seu peso total.

Tabela 2. Comparação morfométrica dos oocistos esporulados de *Cystoisospora felis* de acordo com o inóculo

Origem da Infecção	Diâmetros (µm)		Índice morfométrico (DM / dm)
	maior	menor	
Oocistos esporulados (n=100):			
Oocistos	31,89 ± 2,45 ^c	23,92 ± 1,88 ^c	1,34 ± 0,10 ^j
Linfonodos	35,80 ± 1,36 ^b	26,71 ± 1,24 ^b	1,34 ± 0,06 ^j
Baço	37,53 ± 1,43 ^a	28,67 ± 1,22 ^a	1,31 ± 0,06 ^k
Fígado	37,09 ± 1,03 ^a	27,79 ± 0,93 ^a	1,34 ± 0,05 ^k
Esporocistos (n=100):			
Oocistos	17,19 ± 1,62 ^{c, e}	14,68 ± 1,31 ^c	1,18 ± 0,12 ^a
Linfonodos	18,17 ± 1,50 ^{b, f}	15,56 ± 0,99 ^b	1,17 ± 0,01 ^a
Baço	19,34 ± 1,60 ^a	16,93 ± 1,25 ^a	1,14 ± 0,10 ^a
Fígado	19,43 ± 1,31 ^a	16,81 ± 1,05 ^a	1,16 ± 0,10 ^a

Letras diferentes "a, b, c, d" (p≤0,001), "e, f, g, h" (p≤0,01), "j, k" (p≤0,05) na mesma coluna representam diferença significativa e letras iguais representam não significância com p>0,05 em teste t de Tukey com intervalo de confiança de 95%.

tado de não-significância entre os esporocistos oriundos da infecção por baço e fígado, tanto em relação ao diâmetro maior quanto ao menor, enquanto que todas as demais análises apresentaram diferenças significativas entre si. Ao se observar análise dos índices morfométricos dos esporocistos, evidencia-se que não houve diferença significativa entre nenhum deles independente das origens de infecção (Tabela 2), concluindo-se que independente destas, a forma dos esporocistos não se altera significativamente, mesmo quando se observam alterações na dos oocistos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, V.; AMARO, R. G.; BIRGEL, E. H. Ocorrência da *Isospora felis* Wenyon, 1923, em suçuarana (*Puma concolor*). *Revista da Sociedade Paulista de Medicina Veterinária*, v. 4, p. 25-28, 1966.
- ANDREWS, J. M. Coccidiosis in mammals. *American Journal of Hygiene*, v. 6, p. 784-798, 1926.
- BARBER, J.S.; TREES, A.J. Naturally occurring vertical transmission of *Neospora caninum* in dogs. *International Journal for Parasitology*, v. 28, p. 57-64, 1998.
- BRÖSIGKE, S.; HEINE, J.; BOCH, J. Der nachweis extraintestinalen Entwicklungstadien (Dormozoitien) in experimentall mit *Cystoisospora rivolta* oozysten infierten Mause. *Klontier Praxis*, v. 27, p. 25- 34, 1982.
- CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. Resolução nº 714 de 20 de junho de 2002. Disponível em: <www.cfmv.org.br> Acesso em: 22 julho de 2003.
- COSTA, P. S. da; LOPES, C. W. G. Hipnozoítas de *Cystoisospora felis* (Apicomplexa: Cystoisosporinae). *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 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, p. 15-19, 1998.
- COSTA, P. S. da; LOPES, C.W.G.; CARVALHO, E.C.Q. de. Patologia comparativa na infecção experimental por *Cystoisospora felis* (Apicomplexa: Cystoisosporinae) em coelhos tipo carne. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 23, p. 215-218, 2001.
- DUBEY, J. P. Attempted transmission of feline coccidian from chronically infected queens to their kittens. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 170, p. 541-543, 1977.
- DUBEY, J. P. The life cycle of *Isospora rivolta* (Grassi, 1879) in cats and mice. *Journal of Protozoology*, v. 26, p. 433-443, 1979.
- DUBEY, J. P.; FRENKEL, J. K. Immunity to feline toxoplasmosis: modification by administration of corticosteroids. *Veterinary Pathology*, v. 11, p. 350-379, 1974.
- DUBEY, J. P.; FRENKEL, J. K. Toxoplasmosis of rats: a review with considerations of their values as an animal model and their possible role in epidemiology. *Veterinary Parasitology*, v. 77, p. 1-32, 1998.
- DUBEY, J. P.; STREITEL, R. H. *Isospora felis* and *I. rivolta* infections in cats induced by mice or oocysts. *British Veterinary Journal*, v. 132, p. 649-651, 1976.
- FREIRE, R. B.; LOPES, C. W. G. Infecção experimental em camundongos neonatos com esporozoítas de *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Sarcocystidae). *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 2, p. 33-34, 1995.
- FREIRE, R. B.; LOPES, C. W. G. Distribuição de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 (Apicomplexa: Sarcocystidae) em camundongos albinos experimentalmente infectados. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 5, p. 23-28, 1996.
- FRENKEL, J. K.; DUBEY, J. P. Rodents as vectors for feline Coccidia, *Isospora felis* and *Isospora rivolta*. *Journal of Infectious Diseases*, v. 125, 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, PR: CBPV, 1993. p. 09.
- HIETALA, S. K.; THURMOND, M. C. Postnatal *Neospora caninum* transmission and transient serologic responses in two dairies. *International Journal for Parasitology*, v. 29, p. 1669-1676, 1999.
- HITCHCOCK, D. J. The life cycle of *Isospora felis* in the kitten. *J. Parasitol.*, v. 41, p. 383-393, 1955.
- LINDSAY, D. S.; BLAGBURN, B. L. Biology of mammalian *Isospora*. *Parasitology Today*, v. 10, p. 214-220, 1994.
- 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, p. 79-84, 1992.

- MELO, P. S.; CARVALHO FILHO, P. R.; FLAUSINO, W.; LOPES, C. W. G. Distribuição de hipnozoítas de *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977 em vísceras de suínos infectados experimentalmente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12, 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBPV, 2002. 1-CD-ROM.
- ROCHA, E. M. da; LOPES, C. W. G. Comportamento da *Isospora canis*, *Isospora felis* e *Isospora rivolta* em infecções experimentais em cães e gatos. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, v. 1, p. 65-70, 1971.
- SHAH, H. L. The life cycle of *Isospora felis*, Wenyon, 1923, a coccidium of the cat. *Journal of Protozoology*, v. 18, p. 3-17, 1971.
- TOMIMURA, T. Experimental studies on coccidiosis in dog and cats sporogony of *Isospora felis* and its artificial infection in cats. *Japanese Journal of Parasitology*, v. 6, p. 12-24, 1957.

Recebido em 18 de Dezembro de 2002

Aceito para publicação em 23 de julho de 2003.