

Ocorrência de *Giardia*, *Cryptosporidium* e microsporídios em animais silvestres em área de desmatamento no Estado de São Paulo, Brasil

Occurrence of *Giardia*, *Cryptosporidium* and microsporidia in wild animals from a deforestation area in the state of São Paulo, Brazil

Maria Anete Lallo^{I,II*} Adriano Pereira^I Ronalda Araújo^{III} Sandra Elisa Favorito^{IV}
Patrícia Bertolla^{IV} Eduardo Fernandes Bondan^{I,II}

RESUMO

A ocorrência de *Giardia*, *Cryptosporidium* e microsporídios foi investigada por meio da análise de 98 amostras fecais de animais silvestres capturados em uma área de desmatamento para a construção das barragens de Paraitinga e Biritiba, localizadas nos Municípios de Mogi das Cruzes, Salesópolis e Biritiba-Mirim, no Estado de São Paulo. As amostras foram obtidas de 46 roedores, 21 marsupiais, 16 sapos, nove morcegos, três primatas e três lagartos. As técnicas de centrífugo-flutuação com sulfato de zinco, de Kinyoun e a coloração de Gram-Chromotrope foram utilizadas, respectivamente, para a pesquisa de *Giardia*, de *Cryptosporidium* e de microsporídios. O total de animais parasitados por um dos protozoários investigados foi de 17,35% (17/98). Cistos de *Giardia* foram encontrados em amostras fecais de dois pequenos roedores da espécie *Coendou villosus* (ouriço-cacheiro). Os três animais positivos para *Cryptosporidium* foram roedores das espécies *Akodon montensis*, *Thaptomys nigríta* (ambos conhecidos como ratos do mato) e *Sciurus aestuans* (serelepe ou caxinguelê). Esporos de microsporídios foram encontrados nas fezes de 12 animais, sendo seis roedores das espécies *Oligoryzomys* sp.(um), *Akodon montensis* (três) e *Coendou villosus* (dois), três marsupiais pertencentes às espécies *Didelphis aurita* (dois) e *Marmosops incanus* (um) e três morcegos da espécie *Diphylla ecaudata*. Este é o primeiro relato de microsporidiose em animais silvestres no Brasil. A presente investigação enfatiza a importância de animais silvestres, particularmente pequenos mamíferos, como potenciais fontes de infecção desses protozoários para outras populações animais, incluindo o homem, em áreas de desmatamento.

Palavras-chave: *Cryptosporidium*, *Giardia*, mamíferos silvestres, microsporídios, protozoários parasitas, zoonoses.

ABSTRACT

The occurrence of *Giardia*, *Cryptosporidium* and microsporidia was investigated in 98 faecal specimens from wildlife animals, captured in an area of deforestation for the construction of two water reservoirs (Paraitinga and Biritiba), located in the municipalities of Mogi das Cruzes, Salesópolis and Biritiba-Mirim, in the state of São Paulo (Brazil). Samples were obtained from 46 rodents, 21 marsupials, 16 bats, 9 frogs, 3 tamarins and 3 lizards. For the detection of *Giardia*, *Cryptosporidium* and microsporidia it was used, respectively, the floatation technique with lead sulphate, the Kinyoun method and the Gram-Chromotrope staining. The total number of parasitized animals by one of these protozoans was 17.35% (17/98). Cysts of *Giardia* were found in faecal samples from 2 prehensile-tailed porcupines (*Coendou villosus*). The three positive animals for *Cryptosporidium* were rodents - 1 montane akodont (*Akodon montensis*), 1 ebony akodont (*Thaptomyces nigríta*) and 1 guainan squirrel (*Sciurus aestuans*). Microsporidia spores were seen in the stools of 12 animals - 6 small rodents, including 3 montane akodonts, 1 prehensile-tailed porcupine and 2 pigmy rice rats (*Oligoryzomys* sp.); 3 marsupials, including 1 gray slender mouse opossum (*Marmosops incanus*) and 2 big eared opossums (*Didelphis aurita*); 3 hairy-legged vampire bats (*Diphylla ecaudata*). This is the first description of microsporidiosis in wildlife animals in Brazil. The present study emphasizes the importance of these animals, particularly small mammals, as potential sources of protozoan infection to other animal populations, including man, in areas of deforestation.

Key words: *Cryptosporidium*, *Giardia*, microsporidia, protozoan parasites, wildlife mammals, zoonosis.

^IPrograma de Pós-graduação em Imunopatologia Veterinária, Universidade Paulista (UNIP), 04026-002, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: anetelallo@uol.com.br. *Autor para correspondência.

^{II}Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), São Paulo, SP, Brasil.

^{III}Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil.

^{IV}Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN), São Paulo, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A veiculação hídrica ou alimentar constitui a principal via de transmissão de doenças parasitárias (SLIFKO et al., 2000). As zoonoses giardíase, criptosporidiose e microsporidiose são doenças de veiculação hídrica que incluem a participação de animais domésticos e silvestres e do homem. *Giardia* é um protozoário flagelado com ciclo de vida direto, cuja transmissão fecal-oral se dá especialmente pela água contaminada com cistos. É uma das principais causas de enterites no homem e nos animais (THOMPSON, 2000).

Cryptosporidium é um dos protozoários mais importantes para a área médica (FAYER, 2004). Os oocistos, liberados nas fezes, são muito resistentes no ambiente e podem ser transmitidos pela água. Das 10 espécies de *Cryptosporidium*, *C. parvum* é responsabilizado pela maioria das infecções descritas em seres humanos e mamíferos, embora *C. muris*, *C. felis* e *C. meleagridis* também tenham sido responsabilizados por algumas dessas infecções (DIDIER et al., 2004). Há evidências de que um grande número de hospedeiros, incluindo animais selvagens, pode estar envolvido na transmissão desse parasita, porém as fontes de infecção e as vias de transmissão não estão completamente esclarecidas (APPELBEE et al., 2005).

Microsporídios são protozoários primitivos, intracelulares obrigatórios, que não possuem mitocôndrias e parasitam vertebrados e invertebrados (DIDIER et al., 2004). Embora tenham sido descobertos há mais de 100 anos, esses microorganismos vêm sendo cada vez mais identificados como importantes agentes de infecção oportunista e emergente em pacientes com AIDS (DIDIER et al., 2004; WASSON & PEPPER, 2000). Causam infecções intestinais e sistêmicas, porém a patogenia varia em função da espécie de parasita envolvida e da competência da resposta imune do hospedeiro (WASSON & PEPPER, 2000).

Mudanças ambientais exercem grande influência na proliferação e no surgimento de doenças parasitárias zoonóticas, tais como malária, leishmaniose, criptosporidiose, giardíase, tripanossomíase, esquistossomose, dentre outras. Tais mudanças, decorrentes de fenômenos naturais ou produzidas pela intervenção humana, podem alterar o equilíbrio ecológico e, conseqüentemente, a ocorrência de agentes patogênicos em seus hospedeiros silvestres e vetores. O desmatamento é uma das alterações que mais afetam os nichos ecológicos de doenças, favorecendo a transmissão. O objetivo do presente trabalho foi investigar a presença de *Giardia*,

Cryptosporidium e microsporídios em fezes de animais silvestres capturados nas áreas de desmatamento para a construção de dois reservatórios de água no Estado de São Paulo, Brasil, visando a aumentar o espectro de conhecimento da epidemiologia dessas infecções parasitárias.

MATERIAL E MÉTODOS

As barragens de Paraitinga e Biritiba localizam-se nos Municípios de Mogi das Cruzes, Salesópolis e Biritiba-Mirim e pertencem ao Sistema Produtor do Alto Tietê (SPAT). Trata-se de um conjunto de obras implantadas desde o final da década de 60 pela Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras do Estado de São Paulo para aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos das bacias do Alto Tietê e de Cubatão. A área de desmatamento abrangeu propriedades rurais de pequeno porte, bem como uma parte remanescente de mata atlântica.

O resgate e o monitoramento das espécies animais na área de desmatamento incluíram a captura de pequenos e médios vertebrados com armadilhas de intercepção e queda (*pit fall traps*) ou a de contenção viva (*Tomahawk ou Sherman traps*). A licença para coleta e captura dos animais foi fornecida pelo IBAMA, sob o número 02027.0040700/02-63.

A investigação de oocistos de *Cryptosporidium*, de cistos de *Giardia* e de esporos de microsporídios envolveu o exame de 98 amostras de fezes de animais silvestres, distribuídas nos seguintes grupos: 46 roedores (15 *Akodon montensis* – rato do mato; cinco *Oligoryzomys nigripes* – ratinho do rabo comprido; seis *Oryzomys russatus* – rato vermelho da mata; cinco *Thaptomys nigita* - rato do mato; cinco *Sciurus aestuans* - serelepe ou caxinguelê; 10 *Coendou villosus* – ouriço cacheiro), 21 marsupiais (12 *Didelphis aurita* – gambá de orelha preta; cinco *Gracilinanus microtarsus* – guaiquica; dois *Monodelphis* – catita; dois *Marmosops incanus* - cuíca), três sagüis (*Callithrix*), nove morcegos (*Diphylla ecaudata* – morcego vampiro), três lagartos (2 *Enyalius iheringii* – lagarto do papo vermelho; um *Urostrophus vauieri* – lagarto papa vento de barriga lisa) e 16 sapos (*Bufo crucifer*).

As amostras fecais foram obtidas do reto de cada animal capturado e mantidas em tubos contendo solução de dicromato de potássio a 2,5%, na proporção de 2:1, por, no máximo, 24 horas. Cerca de 0,5 a 1g de fezes de cada amostra foi submetida à técnica de centrífugo-flutuação em solução de sulfato de zinco para a pesquisa de *Giardia* (De CARLI, 2001). Para a pesquisa de *Cryptosporidium*, igual quantidade de

fezes foi diluída em água, filtrada e colocada em tubo plástico com capacidade de 15ml. O material foi centrifugado a 750 x g por cinco minutos e, ao sedimento, foi adicionada solução de sacarose saturada com gravidade específica de 1,2 para nova centrifugação a 750 x g por cinco minutos. O sobrenadante foi coletado com auxílio de uma alça bacteriológica de platina com diâmetro de 4mm e disposto sobre uma lâmina de vidro. Após a secagem e fixação com metanol, procedeu-se à coloração pela técnica de Kinyoun modificada (De CARLI, 2001).

Esfregaços finos de fezes foram confeccionados com 10µl de cada amostra conservada e homogeneizada. Após a fixação com metanol, as lâminas foram submetidas à técnica de Gram-Chromotrope (MOURA et al., 1996) e tricrômica modificada por WEBER et al. (1992) para a detecção de microsporídios.

As lâminas coradas foram observadas em microscópio de luz, e as formas parasitárias foram medidas com ocular micrométrica, utilizando-se o aumento de 400 e 1000 vezes. As medidas dos cistos, oocistos e esporos foram feitas em micrômetros com o *software* Sigma Scan Pro 5 (Jandel Scientific Corporation, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fauna de pequenos mamíferos está constituída, em sua maioria, por marsupiais, morcegos e roedores, os quais correspondem, em conjunto, a aproximadamente 68% das espécies de mamíferos no Brasil (VIVO, 1998). Algumas dessas espécies podem desempenhar papel fundamental no ciclo biológico de ecto- e endoparasitas causadores de diversas doenças no homem ou nos animais domésticos, constituindo-se, assim, fontes de infecção zoonóticas (MOUTOU & ARTOIS, 2001).

As alterações ambientais, aqui representadas pelo desmatamento para a construção de duas represas, podem comprometer nichos ecológicos de forma a criar condições que permitam a disseminação de doenças, incluindo as zoonoses parasitárias (PATZ et al, 2000). Nesse sentido, a identificação de agentes patogênicos nos animais de áreas que sofreram tais intervenções pode ser fundamental para o entendimento de sua epidemiologia e até mesmo para a adoção de medidas preventivas. A pesquisa de agentes parasitários em animais selvagens de vida livre tem sido descrita em todo o mundo. Entretanto, em decorrência da diversidade de espécies animais, tais estudos são ainda incipientes.

Cistos de *Giardia* foram encontrados em 2,05% (2/98) das amostras fecais (Tabela 1), provenientes de dois roedores da espécie *Coendou villosus* (2/10) (Tabela 1). Por suas características morfológicas, os cistos observados foram identificados como sendo de *Giardia duodenalis*.

O papel dos animais silvestres na epidemiologia da giardíase ainda é desconhecido; porém, estudos moleculares indicam que alguns desses animais podem representar fontes de infecção para o homem (SULAIMAN et al. 2003). As prevalências de *Giardia* observadas, de 44% em castores nos Estados Unidos (MONZINGO Jr.; HIBLER, 1987) e de 6,8% em lontras na Espanha (MENDEZ-HERMIDA et al., 2007), reforçam a importância dos mamíferos aquáticos como fontes de infecção para a giardíase. No Brasil, registrou-se o encontro de grande quantidade de cistos de *Giardia* nas fezes de um ouriço-cacheiro adulto (*Coendou villosus*), atendido após acidente automobilístico (SOARES et al., 2008). As descrições sobre o encontro desse parasita em mamíferos terrestres são escassas e, embora a presente pesquisa tenha revelado baixa prevalência do protozoário (2,05%), a participação de pequenos mamíferos silvestres no ciclo de vida do parasita não pode ser desconsiderada.

TORRES et al. (2000) encontraram altas prevalências de *Cryptosporidium* em pequenos mamíferos das espécies *Apodemus sylvaticus* (35,2%), *Mus spretus* (27,2%) e *Crocidura russula* (14%) no Nordeste da Espanha. A espécie *C. parvum* foi mais prevalente do que *C. muris*, indicando uma possível contribuição desses mamíferos silvestres na disseminação da criptosporidiose para o homem. CHALMERS et al. (1997) detectaram prevalências de 22%, 21% e 13% para *C. parvum* em *Mus domesticus*, *Apodemus sylvaticus* e *Clethrionomys glareolus* e de 10%, 6% e 2%, respectivamente, para *C. muris*, nessas mesmas espécies animais. DALL'OLIO & FRANCO (2004) encontraram 16,25% de prevalência para *Cryptosporidium* em roedores e marsupiais em áreas de mata atlântica, no Sudeste do Brasil, sendo *C. muris* menos frequente que *C. parvum*.

No presente estudo, 3,06% (3/98) de animais eram portadores de *Cryptosporidium* (Tabela 1), sendo todos roedores das espécies *Akodon montensis* (1/15), *Thaptomys nigrita* (1/5) e *Sciurus aestuans* (1/5). Os oocistos observados mediram 7 por 9µm, correspondendo à espécie *C. muris*. Neste estudo, a prevalência de *C. muris* em roedores silvestres foi semelhante à encontrada por CHALMERS et al. (1997). Diferentemente desses autores e de DALL'OLIO & FRANCO (2004), não foram encontrados oocistos com medidas compatíveis com as de *C. parvum*. A ausência

Tabela 1 - Distribuição das ocorrências de *Giardia*, *Cryptosporidium* e microsporídios de acordo com os grupos de animais estudados.

Animais (n)	<i>Giardia</i> (%)	<i>Cryptosporidium</i> (%)	Microsporídios (%)	Total (%)
Roedores				
<i>Akodon montensis</i> (15)	0	1 (6,6)	3 (20)	4 (26,7)
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (5)	0	0	1 (20)	1 (20)
<i>Oryzomys russatus</i> (6)	0	0	0	0
<i>Thaptomys nigita</i> (5)	0	1 (20)	0	1 (20)
<i>Sciurus aestuans</i> (5)	0	1 (20)	0	1 (20)
<i>Coendou villus</i> (10)	2 (20)	0	2 (20)	4 (40)
Marsupiais				
<i>Didelphis aurita</i> (12)	0	0	2 (16,6)	2 (16,6)
<i>Marmosops incanus</i> (2)	0	0	1 (50)	1 (50)
Saguís				
<i>Callithrix</i> sp. (3)	0	0	0	0
Morcegos				
<i>Diphylla ecaudata</i> (9)	0	0	3 (33,3)	3 (33,3)
Lagartos				
<i>Enyalius iheringii</i> (2)	0	0	0	0
<i>Urostephanus vaultieri</i> (1)	0	0	0	0
Sapos				
<i>Bufo crucifer</i> (16)	0	0	0	0
Total (98)	2 (2,05)	3 (3,06)	12 (12,24)	17 (17,35)

de infecção por *C. parvum*, nos animais do presente estudo, pode ser devida à diferença de suscetibilidade entre as espécies ou, simplesmente, à falta de exposição dos animais ao agente, sendo as duas possibilidades descritas em relação aos animais domésticos.

Na presente investigação, esporos de microsporídios foram encontrados nas fezes de seis roedores das espécies *Akodon montensis* (três/15), *Oligoryzomys nigripes* (um/cinco) e *Coendou villosus* (dois/10); de três marsupiais *Didelphis aurita* (dois/12) e *Marmosops incanus* (um/dois); e de três morcegos *Diphylla ecaudata* (três/9), perfazendo um total de 12,24% (12/98) de animais infectados. À microscopia de luz, os esporos de microsporídios mostraram-se como estruturas ovóides, medindo 2,2 a 3,2µm de comprimento por 1,0 a 1,6µm de largura, sugerindo que eles pertencem ao gênero *Encephalitozoon*. A ocorrência de microsporídios tem sido amplamente estudada, enfocando animais domésticos. Com relação aos animais silvestres, *Encephalitozoon cuniculi* foi isolado de ratos silvestres na Europa (MÜLLER-DOBLIES et al., 2002). SULAIMAN et al. (2003) encontraram 12,69% de amostras fecais positivas para o microsporídio *Enterocytozoon bieneusi* em castores, raposas, pequenos roedores, lontras e guaxinins, no Sudeste dos Estados Unidos. A comparação das freqüências de microsporídios em animais silvestres de regiões geográficas distintas é dificultada pela diferença de espécies de hospedeiro.

CHILDS-SANFORD et al. (2006) relataram o microsporídio *Encephalitozoon hellen* em morcegos criados em cativeiro, em um zoológico de Nova York. Na presente investigação, a presença de *Encephalitozoon* em morcegos do gênero *Diphylla ecaudata* foi de 33,33% (3/9), sendo a maior prevalência observada nas diferentes espécies de animais silvestres analisadas. *Diphylla ecaudata* é uma das Três espécies de morcegos hematófagos, que, por se alimentar de sangue de aves, constitui um problema nas áreas onde a avicultura é praticada. Por causa dessa aproximação, esses morcegos podem representar um reservatório de agentes patogênicos para as aves, para outros animais domésticos e para o homem.

Na presente investigação, os parasitas pesquisados não foram encontrados nas fezes dos 16 sapos e dos três lagartos. Nos Estados Unidos, GRACZYK e CRANFIELD (2000) relataram o encontro de esporos de microsporídios em serpentes (9/90) e em lagartos (1/19) e oocistos de *Cryptosporidium* apenas em serpentes (13/90). O pequeno número de animais examinados pode ser a causa de não terem sido encontrados esporos de microsporídeos em lagartos brasileiros.

CONCLUSÕES

Esporos de microsporídios, oocistos de *Cryptosporidium* e cistos de *Giardia* foram

encontrados em roedores, morcegos vampiros e marsupiais capturados em uma área de desmatamento para construção de barragens no Estado de São Paulo. Destaca-se com isso a possibilidade de animais silvestres, particularmente pequenos mamíferos, servirem de fonte de infecção para outros animais e o homem, em áreas de desmatamento. Trata-se também do primeiro relato de microsporidiose em animais silvestres no Brasil e o primeiro relato de microsporidiose em morcegos hematófagos de vida livre na literatura.

REFERÊNCIAS

- APPELBEE, A.J. et al. *Giardia* and *Cryptosporidium* in mammalian wildlife- current status and future needs. **Trends in Parasitology**, v.21, p.370-376, 2005. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6W7G-4GGWGGM-1&_user=687358&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000037899&_version=1&_urlVersion=0&_userid=687358&md5=13e40bb5037fd9a806837608dc0c9174>. Doi: 10.1016/j.pt.2005.06.004.
- CHALMERS, R.M. et al. The prevalence of *Cryptosporidium parvum* and *muris* in *Mus domesticus*, *Apodemus sylvaticus* and *Clethrionomys glareolus* in an agricultural system. **Parasitology Research**, v.83, p.478-482, 1997. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/vepu3vmmtnxvbgnc/>>. Doi: 10.1007/s004360050283.
- CHILDS-SANFORD, S.E. et al. Disseminated microsporidiosis due to *Encephalitozoon hellen* in an egyptian fruit bat (*Rousettus aegyptiacus*). **Journal of Comparative Pathology**, v.134, p.370-373, 2006.
- GRACZYK, T.K.; CRANFIELD, M.R. *Cryptosporidium serpentis* oocysts and microsporidian spores in feces of captive snakes. **Journal of Parasitology**, v.86, p.413-414, 2000. Disponível em: [http://www.bioone.org/doi/abs/10.1645/0022-3395\(2000\)086%5B0413%3ACSOAMS%5D2.0.CO%3B2](http://www.bioone.org/doi/abs/10.1645/0022-3395(2000)086%5B0413%3ACSOAMS%5D2.0.CO%3B2)>. Doi: 10.1645/0022-3395(2000)086[0413:CSOAMS]2.0.CO;2.
- DALL'OLIO, A.J.; FRANCO, R.M.B. Ocorrência de *Cryptosporidium* sp. em pequenos mamíferos silvestres de três áreas serranas do sudeste brasileiro. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, p.25-31, 2004.
- De CARLI, G. A. **Parasitologia clínica**. São Paulo: Atheneu, 2001. 810p.
- DIDIER, E.S. et al. Epidemiology of microsporidiosis: sources and modes of transmission. **Veterinary Parasitology**, v.126, p.145-166, 2004. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TD7-4DN1HXV-3&_user=687358&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=&view=c&_acct=C000037899&_version=1&_urlVersion=0&_userid=687358&md5=9dc6b75c5dcb21f4b958af4ec6d9d51e>. Doi: 10.1016/j.vetpar.2004.09.006.
- FAYER, R. *Cryptosporidium*: a waterborne zoonotic parasite. **Veterinary Parasitology**, v.126, p.37-56, 2004.
- MENDEZ-HERMIDA et al. *Cryptosporidium* and *Giardia* in wild otters (*Lutra lutra*). **Veterinary Parasitology**, v.144, p.153-156, 2007. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TD7-4M4KR6H-2&_user=687358&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000037899&_version=1&_urlVersion=0&_userid=687358&md5=c915055baae48771f526c9265898e138>. Doi: 10.1016/j.vetpar.2006.09.029.
- MOURA, H. et al. Gram-chromotrope: a new technique that enhances detection of microsporidian spores in clinical samples. **Journal of Eukaryotic Microbiology**, v.43, p.94-95, 1996. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/119224134/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>>. Doi: 10.1111/j.1550-7408.1996.tb05019.x.
- MOUTOU, F.; ARTOIS, M. Os animais selvagens como reservatórios potenciais de zoonoses. **A Hora Veterinária**, v.21, p.29-32, 2001.
- MONZINGO Jr., D.L.; HIBLER, C.P. Prevalence of *Giardia* sp. in beaver colony and resulting environmental contamination. **Journal of the Wildlife Diseases**, v.23, p.576-585, 1987.
- MÜLLER-DOBLIES, U.U. et al. First isolation and characterization of *Encephalitozoon cuniculi* from a free-ranging rat (*Rattus norvegicus*). **Veterinary Parasitology**, v.107, p.279-285, 2002.
- PATZ, J.A. et al. Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. **International Journal for Parasitology**, v.30, p.1394-1405, 2000.
- SLIFKO, T.R. et al. Emerging parasite zoonoses associated with water and food. **International Journal for Parasitology**, v.30, p.1379-1393, 2000.
- SOARES, J.F. et al. Parasitismo por *Giardia* sp. e *Cryptosporidium* sp. em *Coendou villosus*. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.548-550, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000200043&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Doi: 10.1590/S0103-84782008000200043.
- SULAIMAN, I.M. et al. Molecular characterization of microsporidia indicates that wild mammals harbor host-adapted *Enterocytozoon* spp. as well as human-pathogenic *Enterocytozoon bienersi*. **Applied and Environmental Microbiology**, v.69, p.4495-4501, 2003. Disponível em: <<http://aem.asm.org/cgi/content/full/69/8/4495>>. Doi: 10.1128/AEM.69.8.4495-4501.2003.
- TORRES, J. et al. The occurrence of *Cryptosporidium parvum* and *C. muris* in wild rodents and insectivores in Spain. **Veterinary Parasitology**,

20, p.253-260, 2000. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TD7-4177K34-2&_user=687358&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000037899&_version=1&_urlVersion=0&_userid=687358&md5=6aacfb4988164c87200bda428701e24b>. Doi: 10.1016/S0304-4017(00)00331-9.

THOMPSON, R.C.A. Giardiasis as a re-emerging infectious diseases and its zoonotic potential. **International Journal for Parasitology**, v.30, p.1259-1267, 2000. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T7F-41V2PNK-H&_user=687358&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000037899&_

[version=1&_urlVersion=0&_userid=687358&md5=a1a08d515396bafb9632cf0c06a2051c](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T7F-41V2PNK-H&_user=687358&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000037899&_version=1&_urlVersion=0&_userid=687358&md5=a1a08d515396bafb9632cf0c06a2051c)>. Doi: 10.1016/S0020-7519(00)00127-2.

VIVO, M. Diversidade de mamíferos do Estado de São Paulo. In: JOLY, C.A.; BICUDO, C.E.M. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX (Vertebrados)**. São Paulo: FAPESP, 1998. 71p.

WASSON, K.; PEPER, R.L. Mammalian microsporidiosis. **Veterinary Pathology**, v.37, p.113-128, 2000.

WEBER, R. et al. Improved light-microscopical detection of microsporidia spores in stool and duodenal aspirates. **New England of the Journal Medicine**, v.326, p.161-166, 1992.