

NOTA CIENTÍFICA

ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria* SCHNEIDER, 1875 (*Apicomplexa: Eimeriidae*) EM PEQUENOS RUMINANTES NA MESORREGIÃO OESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

SILVIA MARIA MENDES AHID,¹ VALERIA MENDONÇA COSTA MEDEIROS,² ANA CARLA DIÓGENES SUASSUNA BEZERRA,³ MICHELSON BRASIL MAIA,⁴ VICTO XAVIER MELO DE LIMA⁵ E LUIZ DA SILVA VIEIRA⁶

1. Docente da UFERSA, doutora em Biologia Parasitária pela FIOCRUZ/RJ, Ms pela UFRRJ, Md. Veterinária do Departamento de Ciências Animais, área de Sanidade Animal. E-mail: ahid@ufersa.edu.br
2. Bolsista BITEC/CNPq-IEL, aluna de Medicina Veterinária, UFERSA
3. Médica veterinária, técnica do Laboratório de Parasitologia Animal, UFERSA
4. Bolsista do PIBIC/CNPq, Curso de Medicina Veterinária, UFERSA
5. Aluno do PIVIC/UFERSA, Curso de Medicina Veterinária, UFERSA
6. Pesquisador da EMBRAPA Caprinos, Sobral, CE

RESUMO

O estudo teve como objetivo identificar as espécies do gênero *Eimeria* presentes em caprinos e ovinos na região oeste do Estado do Rio Grande do Norte. Foram examinadas 566 amostras fecais no período de agosto/2005 a abril/2006, de pequenos ruminantes, de ambos os sexos e provenientes de criações da região. Encontraram-se oocistos de *Eimeria* em 68,42 dos criatórios com 20,67% dos animais infectados. O parasitismo é relativamente comum entre os caprinos (17,92%) e ovinos (25,35%) criados em regime extensivo.

As espécies encontradas em caprinos foram: *E. ninakohlyakimovae* (25,72%), *E. arloingi* (21,96%), *E. apsheronica* (16,18%), *E. christenseni* (12,13%), *E. alijevi* (11,84%), *E. jolchijevi* (5,49%), *E. caprina* (4,04%), *E. hirci* (2,31%) e *E. caprovina* (0,28%). As espécies observadas neste estudo em ovinos têm o seu primeiro registro para o Rio Grande do Norte: *E. ovina* (34,64%), *E. ovinoidallis* (20,26%), *E. parva* (16,99%), *E. faurei* (13,72%), *E. granulosa* (7,84%), *E. ahsata* (4,57%), *E. crandallis* (0,65%) e *E. caprovina* (1,3%).

PALAVRAS-CHAVES: Caprino, Eimeriidae, oocistos esporulados, ovino, Região Nordeste. ovino,

ABSTRACT

SCIENTIFIC NOTE: SPECIES OF THE GENUS *Eimeria* SCHNEIDER, 1875 (APICOMPLEXA:EIMERIIDAE) IN SMALL RUMINANT IN THE WEST MESORREGION OF THE STATE OF RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL

This study aimed to identify the species of the genus *Eimeria* present in goats and sheep in the west meso region of the State of Rio Grande do Norte. In a total 566 fecal samples were examined between august/2005 and april/2006, from small ruminants of both genders and proceeding from regional rearings. The genus *Eimeria* were found in 68.42 of the rearings with 20.67% of the animals infected. The parasitism is relatively common among goats (17.92%) and sheeps (25.35%) raised extensively. *Eimeria* species

in goats were: *E. ninakohlyakimovae* (25.72), *E. arloingi* (21.96), *E. apsheronica* (16.18), *E. christenseni* (12.13), *E. alijevi* (11.84), *E. jolchijevi* (5.49), *E. caprina* (4.04), *E. hirci* (2.31) and *E. caprovina* (0.28%). *Eimeria* species found in sheep were first report in the State of Rio Grande do Norte as *E. ovina* (34.64%), *E. ovinoidallis* (20.26%), *E. parva* (16.99%), *E. faurei* (13.72%), *E. granulosa* (7.84%), *E. ahsata* (4.57%), *E. crandallis* (0.65%) and *E. caprovina* (1.3%).

KEYWORDS: Eimeriidae, goat, Northeastern Region, sheep, sporulated oocysts.

INTRODUÇÃO

A caprinovinocultura vem sendo explorada em quase todas as regiões, como expressão econômica e uma das formas básicas de subsistências das populações semiáridas, e geralmente é desenvolvida em regime extensivo e com baixa tecnologia. O Estado do Rio Grande do Norte possui um rebanho efetivo de 512.101 ovinos e 407.931 caprinos, sendo que na mesorregião geográfica oeste potiguar esse efetivo equivale a 39,50% e 51,87% ovinos e caprinos, respectivamente (IBGE, 2006).

Os caprinos e ovinos têm boa adaptação às condições bioclimáticas dessa região, servindo de fonte de proteína para as populações de baixo poder aquisitivo, além de complementar a renda familiar do produtor. No entanto, na maioria das propriedades o sistema de exploração adotado é deficiente, com predomínio da produção extensiva, onde os animais são criados sem os devidos cuidados sanitários (AHID et al., 2006). A produção de ovinos e caprinos representa uma alternativa expressiva na oferta de carne, leite e derivados, favorecendo o aspecto alimentar, especialmente da população rural (MEDEIROS, 2001).

Dentre as enfermidades que mais acometem os caprinos e ovinos, as helmintoses associadas às eimerioses contribuem para aumentar a mortalidade e constituem um obstáculo ao melhoramento dos índices da produção animal. A eimeriose se manifesta por transtornos intestinais, frequentemente acomete cabritos nas explorações leiteiras e em cordeiros mantidos em confinamento (MACIEL et al., 2006), limitando a produtividade e exigindo medidas de controle urgentes, uma vez que determinam prejuízos econômicos que se refletem, principalmente, no aumento de índice de mortalidade entre animais jovens (VIEIRA, 1996).

As espécies de *Eimeria* Schneider, 1875, que parasitam os caprinos e ovinos são facilmente identificadas pelas características morfológicas dos oocistos e suas estruturas internas, além da especificidade (MENEZES & LOPES, 1996). As espécies que ocorrem em pequenos ruminantes podem ser divididas em dois grupos distintos

de acordo com a presença ou ausência de capuz micropilar nos oocistos. Entretanto, em alguns casos o capuz pode ser perdido durante o processo de esporulação, dificultando sua identificação (LONG & JOYNER, 1989). Assim, a morfometria dos oocistos esporulados pode ser utilizada para diferenciar espécies e servir como base para estudos epidemiológicos (OLIVEIRA et al., 1997).

O objetivo deste estudo foi identificar as espécies de *Eimeria* presentes em ovinos e caprinos mantidos sob regime extensivo nas criações familiares de comunidades assentadas na região oeste do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período compreendido entre agosto de 2005 a abril de 2006 em dezenove comunidades de criações familiares da caprinovinocultura assentadas pelo programa de reforma agrária do governo em áreas da região oeste do Rio Grande do Norte, onde foram coletadas 566 amostras fecais (10% do rebanho), sendo 357 de caprinos e 209 de ovinos entre dezenove comunidades visitadas.

Coletaram-se aleatoriamente amostras fecais, sempre no início da manhã e diretamente da ampola retal. A seguir, elas foram acondicionadas em sacos plásticos, identificada a espécie hospedeira, e transferidas para o laboratório conservadas em gelo. Para a confirmação da presença de oocistos nas fezes, as amostras foram processadas pela técnica de McMaster, e as positivas induzidas à esporulação dos oocistos, por meio da mistura de solução aquosa de fezes e de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) a 2,5% na proporção de 1:1, permanecendo sob temperatura ambiente por sete a dez dias (VIEIRA et al., 1999). Após esporulação, concentraram-se os oocistos segundo MENEZES & LOPES (1995), baseando-se a identificação nas descrições morfométricas de LEVINE (1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coletaram-se 566 amostras fecais, sendo 357 de caprinos e 209 de ovinos. A presença de *Eimeria* foi verificada em 68,42% dos criatórios,

com 20,67% dos animais infectados, dos quais 17,92% caprinos e 25,35% ovinos. Observou-se variação acentuada entre os índices encontrados, confirmando a existência de uma dinâmica da infecção entre os animais para aptidão corte, em que 97,67% deles são mantidos sob criação extensiva, no Rio Grande do Norte (AHID et al., 2006). Índices prevalentes inferiores aos registrados por BARBOSA et al. (2003), de 92,48% para caprinos do município de Mossoró (RN), e por AHID et al. (2008) de 41,3% para caprinos criados sob as mesmas condições, que se encontravam parasitados com *Eimeira*. Sob as condições semiextensivas, AHID et al. (2008) registraram, para ovinos, índice similar (21,8%) ao encontrado neste estudo (25,35%).

Verificou-se, no presente trabalho, que, entre as 147 amostras de animais jovens coletadas, o parasitismo por *Eimeria* foi frequente em 20,4% (30) das vezes. O índice encontrado na categoria jovem nos caprinos e ovinos foi de 17,82% (18:101) e de 26,08% (12:46), respectivamente. Trata-se de prevalências relativamente baixas, quando comparadas aos registros de BARBOSA et al. (2003). Para esses autores, os caprinos jovens foram 95,43% vezes mais acometidos que os adultos nas condições extensivas no município de Mossoró (RN). CAVALCANTE (1996), no estado do Ceará, encontrou prevalência de 91,17% no rebanho no município de Sobral.

Nos caprinos, as categorias jovem e adulta apresentaram índices similares de 17,82% e 17,97% (46:256), respectivamente. Em ovinos, as mesmas categorias apresentaram índices igualmente equivalentes entre si, de 26,08% e 25,15% (41:163). Esses baixos índices podem ser justificados pelo sistema extensivo aplicado para essas criações da mesorregião oeste do RN, uma vez que resultados elevados foram registrados por HASSUM & MENEZES (2005), de 73,13% e 94,65% para a categoria jovem, caprina e ovina, em sistema intensivo. Também FREITAS et al. (2005) descreveram elevada frequência de *Eimeria* em caprinos jovens e adultos, explorados em regime de manejo intensivo.

Comumente o registro de frequência das espécies do gênero *Eimeria* em caprinos tem sido

notificado. A ausência de sinais clínicos nos animais predomina, impedindo a adoção de medidas preventivas corretas no sentido de evitar que os animais se tornem portadores e responsáveis pela disseminação de oocistos no ambiente. Segundo LEVINE (1985), treze espécies de *Eimeria* podem ser observadas parasitando caprinos. Destas, apenas nove espécies foram identificadas em caprinos jovens e adultos criados no RN, a saber: *E. ninakohlyakimovae* (25,72%), *E. arloingi* (21,96%), *E. apsheronica* (16,18%), *E. christenseni* (12,13%), *E. alijevi* (11,84%), *E. jolchijevi* (5,49%), *E. caprina* (4,04%), *E. hirci* (2,31%) e *E. caprovina* (0,28%). Espécies similares foram notificadas em caprinos por BARBOSA et al. (2003), em criações semiextensivas de Mossoró, RN, e por CAVALCANTE (1996), no Ceará.

No Nordeste brasileiro, estudos visando à identificação e à frequência dos coccídios em ovinos indicam a inexistência de notificação de espécies do gênero *Eimeria* no estado do Rio Grande do Norte. O primeiro registro feito por TORRES (1945) no Pernambuco identificou as espécies *E. ovinoidallis* e *E. ovina*. As espécies de *Eimeria* encontradas em ovinos foram: *E. ovina* (34,64%), *E. ovinoidallis* (20,26%), *E. parva* (16,99%), *E. faurei* (13,72%), *E. granulosa* (7,84%), *E. ahsata* (4,57%), *E. cran-dallis* (0,65%) e *E. caprovina* (1,3%). Trata-se de espécies relatadas anteriormente por SANTANA et al. (1983), em Pernambuco, e por VIEIRA et al. (1999), no Ceará. Não foram registradas as espécies *E. pallida* e *E. intricata* em caprinos e ovinos citadas, no Brasil, por MATTOS et al. (1984) e VIEIRA et al. (1999), respectivamente.

A infecção por eimeriídeos é considerada espécie-específica, com exceção da espécie *E. caprovina*, a qual foi descrita originalmente em caprinos, por LIMA (1979), porém podendo ser observada parasitando ovinos (VIEIRA et al., 1999). De fato, verificou-se a presença da *E. caprovina* nos dois rebanhos estudados, embora em índices (0,28%;1,3%) muito inferiores ao encontrado anteriormente por FREITAS et al. (2005), de 56,9% para caprinos leiteiros mantidos em sistema intensivo no Estado de São Paulo.

Das espécies encontradas nos caprinos, *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi* e *E. apsheronica*

foram as mais frequentes. Em ovinos, foram a *E. ovina*, *E. ovinoidallis* e *E. parva*. De acordo com HASSUM & MENEZES (2005), *E. ovinoidallis* mostrou-se a mais frequente em todas as categorias de produção ovina e *E. ninakohlyakimovae* para caprinos. Segundo VIEIRA et al. (1997), existem espécies mais patogênicas do que outras, podendo as espécies *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi* e *E. christenseni* ser responsáveis por óbitos nos rebanhos. No trabalho desenvolvido por REBOUÇAS et al. (1992), *E. pallida* foi a mais frequente (9,8%), seguida da *E. apsheronica* (9,4%). No entanto, os resultados obtidos por CAVALCANTE (1996) indicaram *E. alijevi* (25,85%) como a mais frequente, seguida por *E. arloingi* (19,74%). Já PIRES & LOPES (1985) encontraram *E. hirci* (50,39) e *E. ninakohlyakimovae* (35,73%) como principais espécies parasitando caprinos na região

metropolitana do Rio de Janeiro. Muitas das observações encontradas estão associadas ao manejo utilizado nos diferentes sistemas de criação, tanto para caprinos como para ovinos.

As avaliações morfométricas dos oocistos e esporocistos das espécies de *Eimeria* de caprinos encontradas neste estudo (Tabela 1) são similares às observadas por BARBOSA et al. (2003), com discreta divergência para a espécie *E. hirci*, em que os autores registraram um diâmetro inferior. Segundo MENEZES (1996), discretas variações individuais podem ser encontradas. Entretanto, as dimensões dos oocistos devem ser consideradas frequentes e como caracteres específicos (LEVINE, 1985). O presente estudo registra, pela primeira vez, oito diferentes espécies de *Eimeria* para ovinos criados extensivamente no Estado Rio Grande do Norte.

TABELA 1. Índices morfométrico dos oocistos esporulados das espécies de *Eimeria* em caprinos e ovinos* criados em sistema extensivo na mesorregião oeste do Rio Grande do Norte, Brasil

<i>Eimeria</i>	Micrópila	Oocistos (µm)			Esporocistos (µm)		
		Diâmetros		ÍM	Diâmetros		ÍM
		Polar	Equatorial		Polar	Equatorial	
<i>E. alijevi</i> (<i>E. parva</i>)*	Não	18,67±0,47	16,41±0,35	1,14±0,02	8,92±0,39	7,17±0,30	1,31±0,07
<i>E. arloingi</i> (<i>E. ovina</i>)*	Sim	32,80±0,54	23,87±0,58	1,39±0,04	13,21±0,26	7,49±0,28	1,81±0,06
<i>E. apsheronica</i> (<i>E. faurei</i>)*	Não	30,80±0,57	24,14±0,66	1,31±0,02	12,07±0,33	6,66±0,00	1,81±0,05
<i>E. christenseni</i> (<i>E. ahasata</i>)*	Sim	30,80±(0,30)	20,40±0,53	1,57±0,02	11,66±0,48	7,08±0,23	1,65±0,04
<i>E. hirci</i> (<i>E. crandallis</i>)*	Sim	29,97±0,35	19,98±0,29	1,5±0,02	13,32±0,35	6,66±0,00	2,00±0,05
<i>E. jolchijevi</i> (<i>E. granulosa</i>)*	Sim	31,51±0,50	20,49±0,44	1,54±0,02	13,06±0,18	6,92±0,18	1,91±0,04
<i>E. ninakohlyakimovae</i> (<i>E. ovinoidallis</i>)*	Não	24,76±0,77	19,40±0,50	1,28±0,32	11,44±0,32	6,95±0,18	1,66±0,05
<i>E. caprina</i>	Não	27,41±0,65	20,49±0,44	1,36±0,03	12,04±0,32	6,92±0,18	1,76±0,05
<i>E. caprovina</i>	Não	25,81±0,61	19,15±0,32	1,28±0,03	10,82±0,32	6,66±0,00	1,63±0,05

*Índices morfométrico dos oocistos esporulados equivalentes; IM = índice morfométrico [R(P/E)];

CONCLUSÕES

No presente estudo observou-se que o parasitismo por espécies do gênero *Eimeria* variou com a categoria produtiva do rebanho caprino e ovino na Mesorregião oeste do Rio Grande do Norte, sendo as espécies *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. apsheronica* e *E. christenseni* as mais frequentes para caprinos. Ainda, assinalam-se pela primeira vez em ovinos criados em condições extensivas na região as espécies *E. ovina*, *E. ovinoidallis*, *E. parva*, *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. ahsata*, *E. crandallis* e *E. caprovina*, sendo as três primeiras espécies as mais frequentes.

AGRADECIMENTOS

À Gerência Executiva de Agricultura e Recursos Hídricos do Município de Mossoró, à Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Mossoró e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte.

REFERÊNCIAS

- AHID, S. M. M.; SUAASUNA, A.C.D.; SOARES, H.S.; MACEDO, R.H.A.; LIMA, V.X.M.; SOUZA, Z.A.A.F. Epidemiologia dos helmintos em ovinos e caprinos da Região Semi-Árida do Rio Grande do Norte. In: SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA E SEMINÁRIO DE CIÊNCIA TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO DO RN. 2. 2006. Mossoró. **Resumos ...** Mossoró: UFERSA, 2006. p. 3.
- AHID, S. M. M.; SUAASUNA, A. C. D.; MAIA, M. B.; COSTA, V. M. M.; SOARES, H.S. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n.1, p. 212-218, 2008.
- BARBOSA, P. B. B. M.; VIEIRA, L.S.; LEITE, A. I.; BRAGA, A. P. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitas de caprinos de no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Ciência Animal**, v. 138, n. 2, p. 65-72, 2003.
- CAVALCANTE, A. C. R. **Espécies do gênero Eimeria Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitos de caprinos leiteiros na microrregião homogênea de Sobral, Ceará**. 1996. 64 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, 1996.
- FREITAS, F. L. C.; ALMEIDA, K. S.; NASCIMENTO, A. A.; MACHADO, C. R.; VESCHI, J. L. A.; MACHADO, R. Z. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos leiteiros mantidos em sistema intensivo na região de São José do Rio Preto, estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 1, p. 7-10, 2005.
- HASSUM, I. C.; MENEZES, R. de C. A. A. de. Infecção natural por espécies do gênero *Eimeria* em pequenos ruminantes criados em dois municípios do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 3, p. 95-100, 2005.
- IBGE. **Censo Agropecuário 1979/2006**: banco de dados agregados. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: 14. jun. 2008.
- LEVINE, N. D. Taxonomy and life cycles of coccidia. In: LONG, P. L. **The biology of the Coccidia**. Baltimore: Univ. Park Press, 1982. p. 1-33.
- LEVINE, N. D. **Veterinary protozoology**. Ames: Iowa State Univ. Press, 1985. 414 p.
- LIMA, J.D. **The coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of the domestic goat, Capra hircus**. 1979. 110 f. Thesis (PhD) – University of Illinois, Urbana, 1979.
- LONG, P. L.; JOYNER, L. P. Problems in the identification of the species of *Eimeria*. **Journal of Protozoology**, v. 31, n. 4, p. 535-541, 1989.
- MACIEL, F. C.; NOGUEIRA, F. R. C.; AHID, S. M. M. Manejo sanitário de caprinos e ovinos. In: CONFESSOR JR., A. A. **Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte**: orientações para visualização do Negócio Rural. Natal: SINTEC, EMATER, EMBRAPA; EMPARN, 2006. p. 391- 426.
- MEDEIROS, J. X. Situação atual das cadeias produtivas. In: ESPÍRITO SANTO, A. A. (Ed.). **Relatório final de reunião técnica**: apoio à cadeia produtiva da ovinocaprinocultura brasileira. Brasília: MCT/CNPq, 2001. p. 16-21.
- MENEZES, R. de C. A. A. de. **Aspectos epizootiológicos da Eimeriose caprina em um sistema de criação semi-extensivo na microrregião Serrana Fluminense**. 1996. 76 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1996.
- MENEZES, R. de C. A. A. de; LOPES, C. W. G. Aspectos morfológicos da *Eimeria ninakohlyakimovae* (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos leiteiros na microrregião serrana fluminense, Rio de Janeiro. **Revista**

- Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 5, p. 212-215, 1996.
- MENEZES, R. de C. A. A. de; LOPES, C. W. G. Epizootiologia da *Eimeria arloingi* em caprinos na microrregião serrana fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, v. 17, n. 12, p. 5-12, 1995.
- OLIVEIRA, P. R.; LIMA, J. D.; SILVA, A. C.; LABRUNA, M. B.; FACURY FILHO, E. J. Controle da infecção por *Eimeria* spp., em caprinos pela administração contínua de salinomicina no suplemento mineral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 49, n. 3, p. 291-296, 1997.
- PIRES, P. P.; LOPES, C. W. G. Espécies de *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos Anglo Nubiano no Estado do Rio de Janeiro. **Arquivo da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v. 8, n. 1-2, p. 71-79, 1985.
- REBOUÇAS, M. M.; AMARAL, V.; TUCCI, E. C.; SPOSITO FILHA, E.; ALBERTI, H.; MURAKAMI, T. O. Identificação de espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 parasitas de caprinos no estado de São Paulo, Brasil (Apicomplexa: Eimeriidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 1, n. 1, p. 61-64, 1992.
- SANTANA, A. F.; PEREIRA, I. H. O.; BERNESEE, M.; ALVES, M. T. B. B.; LEITE, L. B. As espécies de *Eimeria* parasitas de ovinos no sertão de Pernambuco. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da UFBA**, v. 8, n. 1, p. 59-67, 1983.
- TORRES, S. **Doenças de caprinos e ovinos no Nordeste Brasileiro**. Rio de Janeiro: [s.n.], 1945. 34 p.
- VIEIRA, L. S. **Eimeria ninakohlyakimovae**. Yakimoff & Rastegaieff, 1930 Emend. Levine, 1961: biologia, ultraestrutura e aspectos clínicos da infecção em caprinos experimentalmente infectados. 1996. 135 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1996.
- VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F. Evolution of infection with *Eimeria* species in hair sheep reared in Sobral, Ceara State, Brazil. **Revue de Médecine Vétérinaire**, v. 150, n. 6, p. 547-550, 1999.
- VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste**. Sobral: EMBRAPA/CNPC, 1997. 50 p.

Submetido em: 22 dez. 2006. Aceito em: 6 maio 2009.