

***Cryptosporidium* spp. em suínos de granjas familiares e tecnificadas das regiões norte e noroeste do Estado do Rio de Janeiro**

“Cryptosporidium” spp. in pigs from familiar and technical farms of north and northwest regions of the Rio de Janeiro State

FIUZA, Vagner Ricardo da Silva ^{1*}; COSENDEY, Rachel Ingrid Juliboni ¹; PIMENTEL, Fabíola Faria ²; OLIVEIRA, Francisco Carlos Rodrigues de ³

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense, Setor de Clínica Médica, Laboratório de Sanidade Animal, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

²Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

³Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

*Endereço para correspondência: vfiuza@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se verificar a presença de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em granjas de criação de suínos do tipo familiar e tecnificada, localizadas nas Regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Foram coletadas 103 amostras de fezes de diferentes suínos, provenientes de 10 granjas, das quais cinco eram familiares e cinco tecnificadas. Para o diagnóstico, foi utilizada a técnica de centrifugo-flutuação em sacarose com modificações, e posterior análise em microscopia óptica de contraste de fase. Observou-se 60,0 e 64,1% de positividade nas granjas familiares e tecnificadas, respectivamente, que não diferiram estatisticamente ($P = 0,6642$). A parasitose foi verificada em ambos os sistemas de produção, provavelmente devido à ausência de diagnóstico prévio da doença. Após análise morfométrica e estudo estatístico de correlação dos 248 oocistos encontrados, foi sugerida a existência de mais de uma espécie de protozoário causador de infecção.

Palavras-chave: coccidiose, criptosporidiose, oocistos

SUMMARY

This study aimed to verify the presence of *Cryptosporidium* spp. oocysts in pig farms of familiar and technical production systems, located in the North and Northwest Regions of the Rio de Janeiro State. Thus, a total of 103 fecal samples of different pigs were collected, proceeding from 10 farms, of which five were familiar and five technical. For the diagnosis, the technique of centrifugal-flotation in sucrose with modifications was used, with posterior analysis in phase contrast optic microscopy. Sixty and 64.1% of positivity were observed in the familiar and technical farms respectively, and they were not statistically different ($P = 0,6642$). The parasitism is occurring in both production systems, probably due to an absence of previous diagnosis of the illness. After morphometric analysis and statistical study of correlation of the 248 oocysts found, it was suggested that exists more than one species of the protozoan causing infection, based on the morphologic characteristics of the examined oocysts.

Keywords: coccidiosis, cryptosporidiosis, oocysts

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os cinco maiores produtores de carne suína do mundo, com produção em torno de 3,1 milhões de toneladas (USDA, 2007). As principais criações industriais encontram-se nas regiões Sul e Sudeste (ABIPECS, 2007), onde são obtidos níveis satisfatórios de produtividade por meio dos avanços nos conhecimentos de genética, nutrição, reprodução, manejo e sanidade. A crescente substituição do sistema extensivo pelo industrial, propicia a proliferação e permanência de agentes patogênicos, caso sejam empregadas técnicas inadequadas de criação (CALDERARO et al., 2001). Entre os agentes patogênicos, destacam-se os parasitas intestinais, causadores de diarreias e retardo no crescimento, principalmente em leitões em desenvolvimento, que resultam em queda na produtividade (NISHI et al., 2000).

A criptosporidiose é uma doença causada por um protozoário intestinal do gênero *Cryptosporidium*, que pode acometer os seres humanos e diversas espécies de animais (GUSELLE et al., 2003) e parasitam preferencialmente as células epiteliais dos intestinos delgado e grosso. A diarreia é o sintoma mais comum em hospedeiros imunocompetentes e nos imunodeficientes (BRACARENSE et al., 1999; RYAN et al., 2004).

Atualmente são descritas 16 espécies de *Cryptosporidium*, diferenciados geneticamente, morfológicamente e quanto ao seu local de infecção (FAYER, 2007). Destas, três espécies já foram isoladas de suínos: *C. suis*, *C. parvum* e *C. muris*, além do *Cryptosporidium* genótipo suíno tipo II (SUÁREZ-LUENGAS et al., 2007). Recentemente foi isolado de um único animal, um outro genótipo que, de acordo com sua filogenia, é semelhante a *C. parvum* (ZINTL et al., 2007).

Pelo fato da criptosporidiose geralmente ocorrer de forma assintomática ou com poucas alterações clínicas nos suínos (VÍTOVEC et al., 2006), a sua presença pode não ser notada nas criações, o que provoca prejuízos econômicos para o produtor, como redução no ganho de peso, principalmente nos animais mais jovens (BILIC & BILKEI, 2006). Além disso, pode aumentar a suscetibilidade a outras infecções, pois segundo Enemark et al. (2003), o *Cryptosporidium* atua como um patógeno secundário, agravando os quadros patológicos de etiologia multifatorial.

Oocistos deste protozoário foram recentemente diagnosticados em ovinos neste Estado, com uma frequência de 41% de animais positivos (COSENDEY et al., 2008). Deste modo, objetivou-se com o presente estudo comparar granjas localizadas nas Regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, diferenciadas quanto ao seu sistema de criação (familiar ou tecnificada), em relação à presença de suínos positivos para oocistos de *Cryptosporidium* spp.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas dez granjas de criação de suínos das Regiões Norte e Noroeste Fluminense, localizadas nos municípios de Campos dos Goytacazes e Itaperuna, respectivamente (Figura 1), cujas coordenadas foram obtidas por meio de um aparelho de Sistema de Posicionamento Global – GPS (eTrex GARMIN®). Destas, cinco utilizavam sistema de produção do tipo familiar e cinco do tipo tecnificada. Os proprietários e/ou responsáveis pelas propriedades foram entrevistados utilizando-se questionários, com intuito de avaliar o tipo de produção e criação (familiar ou tecnificada).

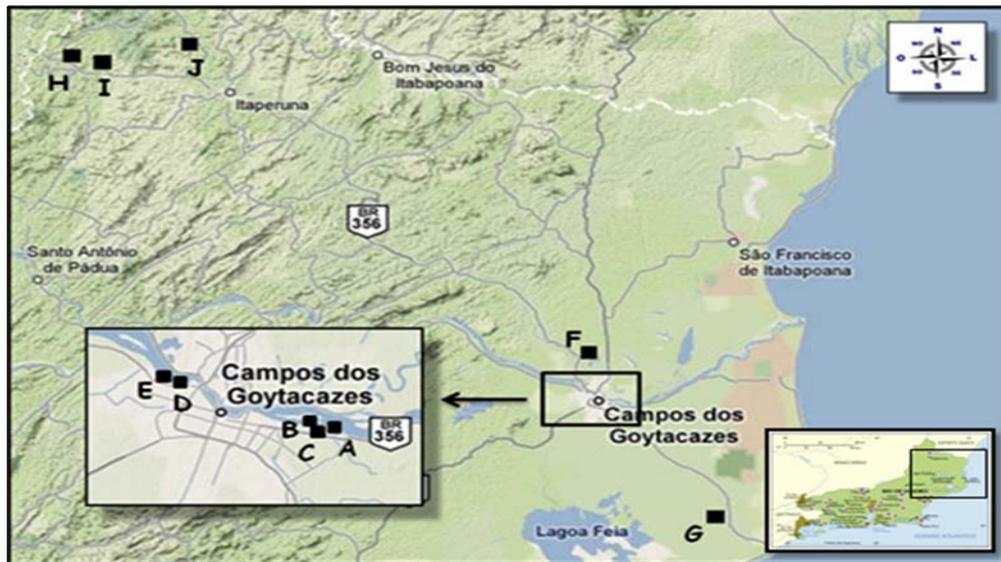


Figura 1. Granjas visitadas para pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense, com destaque para parte do município de Campos dos Goytacazes-RJ. Em A, B, C, D e E, propriedades com sistema de produção do tipo Familiar; e em F, G, H, I e J, propriedades do tipo Tecnificada

Propriedades familiares possuem criações modestas localizadas próximas às residências dos criadores, ou no mesmo terreno de suas casas. Nestas, não há qualquer forma de acompanhamento veterinário, nem diagnóstico prévio das espécies de parasitismo. Para a alimentação, são utilizados restos de alimentos obtidos de descarte de supermercados e do chão do mercado público municipal, e ocasionalmente são incluídos farelo de trigo às misturas, mas não é utilizado nenhum tipo de ração. Os dejetos são eliminados no rio Paraíba do Sul, não havendo qualquer tipo de tratamento. Os animais são separados em diferentes pocilgas por sexo a partir do desmame, porém, não há uma divisão criteriosa entre as diversas faixas-etárias. O estado geral destes animais encontrava-se nos graus 3 e 4, de acordo com a classificação proposta por Penz & Viola (1998), nos quais os diagnósticos clínicos mais comuns observados foram lesões de pele, diarreia e tosse. Observaram-se alguns

casos de prostração e alterações no Sistema Nervoso Central. Como as granjas se localizam próximas a residências, é comum a presença de crianças e adultos que não trabalham nas criações, perto destas instalações. Também foi observada a presença de outras espécies de animais tais como cães, gatos e aves, além de ratos que circulavam com mais intensidade durante a noite segundo relatos dos próprios criadores. Por outro lado, propriedades tecnificadas são utilizadas exclusivamente para a criação de suínos, com espaço e equipamentos apropriados para o crescimento dos animais até a terminação. Existe acompanhamento veterinário e a alimentação é à base de ração comercial ou de alimentos de produção própria, mas com formulação técnica. Durante a fase de creche, adiciona-se coccidiostáticos a ração e, ao contrário do que ocorre nas propriedades familiares, as fezes são destinadas a lagoas de estabilização. De uma forma geral os suínos

apresentavam-se saudáveis, apesar de relatos de esporádicos casos de diarreia nos leitões. Assim como nas propriedades familiares, observou-se a presença de cães e gatos bem próximos aos suínos em algumas destas propriedades, apesar dos maiores cuidados empregados na prevenção do acesso de outros animais.

Foi coletado um total de 103 amostras de fezes diretamente do solo das dez granjas, imediatamente após o animal defecar (VÍTOVEC et al., 2006), tendo-se o cuidado de obter as partes que não estivessem diretamente em contato com o piso. As fezes coletadas foram armazenadas em sacos plásticos individuais, devidamente numerados, identificados e acondicionados em caixas isotérmicas em temperatura de 8 a 10°C, e transportadas ao laboratório. O material coletado foi avaliado no Hospital Veterinário (HV) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Setor de Clínica Médica do Laboratório de Sanidade Animal (LSA), do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA).

Para diagnóstico da presença de oocistos nas fezes coletadas de suínos, foi utilizada a técnica de isolamento dos oocistos por meio de centrífugo-flutuação em sacarose com modificações, e posterior observação dos oocistos em microscopia óptica de contraste de fase (CF). De cada amostra foram diluídos 15 gramas de fezes em 50 mL de água destilada, que foi filtrada em camada dupla de gaze e posteriormente em tamis com 325 malhas de aço por polegada, filtrado e centrifugado em seguida por dez minutos a 1800 x g em tubos cônicos de 50 mL. Após esta etapa o sobrenadante foi descartado, e adicionado água destilada ao sedimento até alcançar um volume de 25 mL; logo após foram adicionados 25 mL de solução de sacarose (1,1g/mL) e depois de realizada a homogeneização da solução, os tubos foram novamente centrifugados a 1800 x g por 20 minutos. Foram aspirados 4 mL do sobrenadante e pipetados em tubos

cônicos para centrífuga, onde foi adicionada água destilada para que fosse obtido o volume final de 15 mL em cada tubo, esta solução foi centrifugada a 1800 x g por dez minutos e o sobrenadante, descartado logo em seguida. O sedimento foi então adicionado de 500 µl de água destilada, do qual foi extraída uma gota que foi examinada entre lâmina e lamínula, em CF para a análise morfométrica dos oocistos. Esta foi realizada utilizando-se um microscópio óptico binocular digital com CF (OPTON®, modelo TNB-04D), e software de análise de imagens (Microscopy Image Processing System-DN2® para Windows®), onde foram mensurados o diâmetro maior (DM) e o diâmetro menor (dm) dos oocistos.

Para verificar a associação entre as granjas familiares e tecnificadas, foram utilizados o teste t, além do teste estatístico do Chi-quadrado (χ^2) com intervalo de confiança de 95% utilizando-se software para microcomputador (GraphPad InStat®, versão 3.05 para Windows®).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontraram-se 60% de positividade para oocistos de *Cryptosporidium* spp. (Figura 2) nas propriedades familiares e 64,1% nas tecnificadas (Tabelas 1 e 2). Embora uma notável diferença quanto às instalações e manejo entre as granjas familiares e tecnificadas ter sido observada, verificou-se alta prevalência de oocistos em fezes dos suínos em ambos os sistemas, e estas foram consideradas estatisticamente semelhantes (Tabela 3).

Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Coutinho et al. (2003), no qual observaram que a criptosporidiose ocorreu independentemente do grau de limpeza das granjas, classificadas quanto ao grau de limpeza em bom, regular ou ruim, verificando, respectivamente, 66,7, 50,0 e 75,0% de positividade. Entretanto, os

resultados encontrados diferem dos obtidos por Xiao et al. (1994), que comparam sistemas de criação de elevados e modesto padrões, e observaram maior eliminação de oocistos no sistema em que havia menores condições de higiene. Foram mensurados um total de 248 oocistos e, de acordo com o índice morfométrico

obtido, os oocistos são ovóides e elipsóides (Tabela 4). Além disso, foi observada diferença significativa entre os tamanhos dos oocistos de amostras fecais de suínos de diferentes sistemas de criações (Tabela 5). A correlação positiva foi verificada entre o diâmetro maior (DM) e menor (dm) dos oocistos (Figura 3).



Figura 2. Oocisto de *Cryptosporidium* spp. (seta) observado em microscopia óptica de contraste de fase

Tabela 1. Diagnóstico de *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos de propriedades familiares do Norte Fluminense, pela técnica de centrífugo-flutuação com modificações e observado em microscopia óptica de contraste de fase

	Propriedades	n	<i>Cryptosporidium</i> spp.	
	Coordenadas		CF	%
A	21°45'37.24"S 41°17'27.46"O	10	5	50
B	21°45'37.39"S 41°17'31.81"O	10	4	40
C	21°45'38.35"S 41°17'25.53"O	10	3	30
D	21°44'26.35"S 41°20'39.07"O	10	10	100
E	21°44'24.63"S 41°20'41.69"O	10	8	80
Totais		50	30	60

Tabela 2. Diagnóstico de *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos de propriedades tecnificadas do Norte e Noroeste Fluminense, pela técnica de centrífugo-flutuação com modificações e observado em microscopia óptica de contraste de fase

	Propriedades	n	<i>Cryptosporidium</i> spp.	
	Coordenadas		CF	%
F	21°42'40.09"S 41°20'29.10"O	10	9	90
G	21°57'39.72"S 41°07'54.98"O	16	13	81
H	21°09'24.72"S 42°07'55.86"O	16	5	31
I	21°09'54.48"S 42°05'35.63"O	7	4	57
J	21°06'36.30"S 41°56'44.15"O	4	3	75
Totais		53	34	64,1

Tabela 3. Diagnóstico de *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos de criações localizadas nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense, pela técnica de centrífugo-flutuação com modificações e observado em microscopia óptica de contraste de fase

Resultado	Tipos de criações		Total
	Familiares	Tecnificadas	
Positivo	30 (60%)	34 (64,1%)	64
Negativo	20 (40%)	19 (35,9%)	39
Total	50	53	103

χ^2 (P = 0,6642) com 95% de intervalo de confiança

Tabela 4. Medidas de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos de criações localizadas nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense, observadas pela técnica de centrífugo-flutuação com modificações e mensurados em microscopia óptica de contraste de fase

Técnica	n	Diâmetros (μ m)		Índice Morfométrico
		maior	menor	
Contraste de Fase	248	5,36±0,81 (7,08-3,23)*	4,72±0,75 (6,92-3,03)	1,14±0,11 (1,56-1,00)

*Valores entre parênteses são as medidas máximas e mínimas observadas
Teste t de student a 95% de intervalo de confiança

Tabela 5. Medidas de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos de criações localizadas nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense, observados pela técnica de centrífugo-flutuação com modificações e mensurados em microscopia óptica de contraste de fase

Sistema de criação	n	Diâmetros (μm)		Índice morfométrico
		maior	menor	
Familiar	112	5,05 \pm 0,72 (6,66-3,23)*	4,40 \pm 0,59 (5,79-3,03)	1,15 \pm 0,12 (1,53-1,00)
Tecnificada	136	5,61 \pm 0,79 (7,08-3,89)	4,98 \pm 0,77 (6,92-3,53)	1,13 \pm 0,11 (1,56-1,00)
Valor de P		<0,0001	<0,0001	0,2041

* Valores entre parênteses são as medidas máximas e mínimas observadas
Teste t de student a 95% de intervalo de confiança

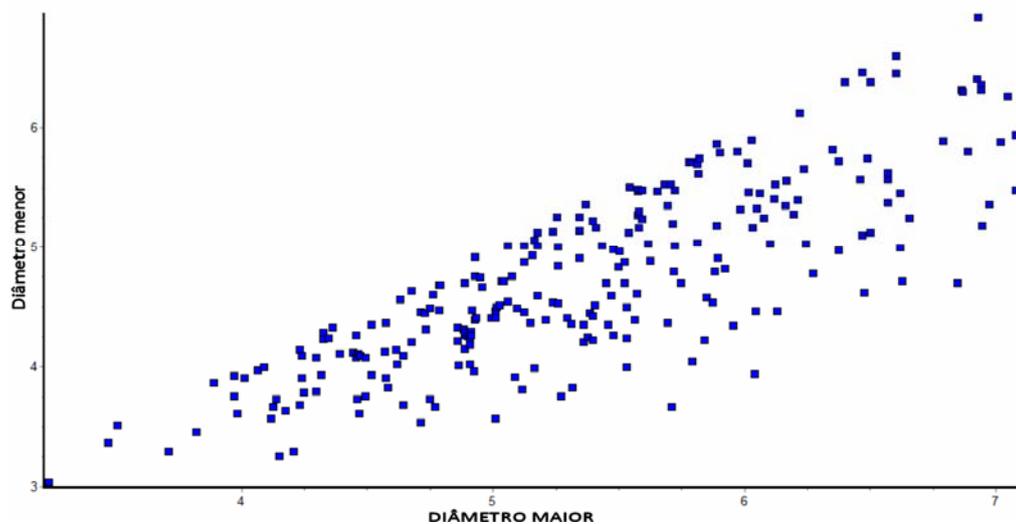


Figura 3. Correlação do diâmetro maior e menor para 248 medidas de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos de criações familiares e tecnificadas, localizadas nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense, diagnosticado pela técnica de centrífugo-flutuação com modificações e observado em microscopia óptica de contraste de fase, onde $P < 0,0001$, $r = 0,8151$ com intervalo de confiança de 95% (0,7685 a 0,8530) e $R^2 = 0,6643$

Estes oocistos são menores quando comparados com outros estudos (BOMFIM & LOPES, 1994), e semelhantes às dos oocistos das espécies *C. suis* (5,1 μm de DM e 4,6 μm de dm) e

C. parvum (5,0 μm de DM e 4,5 μm de dm) (SUNNOTEL et al., 2006). Baseado na morfometria e morfologia dos oocistos, é possível que diferentes espécies de

Cryptosporidium spp. parasitem os suínos destas criações.

A ausência de diagnóstico prévio para *Cryptosporidium* spp., pode ser apontada como uma das principais causas da alta prevalência de oocistos observados nas fezes dos suínos do presente estudo. Dessa forma, os animais que estão eliminando oocistos nas fezes não são isolados dos demais, o que provavelmente é fonte de transmissão destes oocistos entre os animais da criação. Além disso, como a criptosporidiose em suínos geralmente ocorre de forma assintomática (VÍTOVEC et al., 2006), o produtor não percebe o parasitismo, mantendo os animais parasitados perto dos sadios e permitindo a permanência e disseminação do protozoário em sua granja. A prática do diagnóstico individual dos suínos de uma criação, neste sentido, é de fundamental importância para localizar as pocilgas onde se encontram animais positivos, para isolá-los dos outros.

Os antiparasitários administrados não estão surtindo efeito em relação ao controle de *Cryptosporidium* spp., pois ainda não existem drogas de efeito consistente para o tratamento e controle da criptosporidiose (MEAMAR et al., 2006). O antiparasitário nitazoxanida foi aprovado recentemente nos EUA para o tratamento da doença apenas em humanos imunocompetentes (SUNNOTEL et al., 2006). Além disso, outras medidas devem ser adotadas visando à prevenção da parasitose, tais como evitar super lotação e fornecimento de alimentos *in natura* (nas criações familiares), não permitir contato com animais de outras espécies, limpeza das instalações, amamentação do colostro, ter um destino adequado para as fezes, higiene dos tratadores, entre outras (SESTI et al., 1998). Tais medidas dificilmente erradicarão a criptosporidiose da criação, mas podem contribuir para que a doença se mantenha em baixa prevalência (MADDOX-HYTELL et al., 2006).

A criptosporidiose suína foi observada de forma endêmica em granjas de criação familiar e tecnificada de suínos localizadas nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense, com elevado número de oocistos diagnosticados independentemente do tipo de criação. Para uma melhor compreensão da epidemiologia da doença, novos estudos devem ser realizados para identificação das espécies presentes na região.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA – ABIPECS. Estatísticas. Disponível em <<http://www.abipecs.org.br/>>. Acesso em 20 nov. 2007.
- BILIC, H.R.; BILKEI, G. *Balantidium, Cryptosporidium* and *Giardia* species infections in indoor and outdoor pig production units in Croatia. **Veterinary Record**, v.158, n.2, p.61, 2006. [[Links](#)].
- BRACARENSE, A.P.F.R.L.; REIS, A.C.F.; SINHORINI, I.L. Ultrastructural aspects of experimental cryptosporidiosis in pigs. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.51, n.5, p.441-444, 1999. [[Links](#)].
- BOMFIM, T.C.B.; LOPES, C.W.G. Avaliação de alguns métodos de identificação de oocistos do gênero *Cryptosporidium* TYZZER, 1907 (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) em surto de diarreia em suínos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.3, n.1, p.37-40, 1994. [[Links](#)].

CALDERARO, F.F.; BACCARO, M.R.; MORENO, A.M.; FERREIRA, A.J.P.; JEREZ, A.J.; PENA, H.J.F. Frequência dos agentes causadores de enterites em leitões lactentes provenientes de sistemas de produção de suínos do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.68, n.1, p.29-34, 2001. [[Links](#)].

COSENDEY, R.I.J; FIUZA, V.R.S.; TEIXEIRA, C.S.; OLIVEIRA, F.C.R. Frequência de coccídios do gênero *Cryptosporidium* em ovinos no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p.687-695, 2008. [[Links](#)].

COUTINHO, T.A.; MODOLO, J.R.; PADOVANI, C.R.; FREITAS, E.P. **Correlação entre a ocorrência de *Cryptosporidium*, em leitões não desmamados, e o manejo sanitário na maternidade**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. v.2, p.149-150. [[Links](#)].

ENEMARK, H.L.; AHRENS, P.; BILLE-HANSEN, V.; HEEGAARD, P.M.H.; VIGRE, H.; THAMSBORG, S.M.; LIND, P. *Cryptosporidium parvum*: infectivity and pathogenicity of the “porcine” genotype. **Parasitology**, v.126, p.407-416, 2003. [[Links](#)].

FAYER, R. General biology. In: FAYER, R.; XIAO, L. (Eds.). ***Cryptosporidium* and Cryptosporidiosis**. 2.ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. p.1-41. [[Links](#)].

GUSELLE, N.J.; APPELBEE, A.J.; OLSON, M.E. Biology of *Cryptosporidium parvum* in pigs: from weaning to market. **Veterinary Parasitology**, v.113, n.1/2, p.7-18, 2003. [[Links](#)].

MADDOX-HYTTEL, C.; LANGKJÆR, R.B.; ENEMARK, H.L.; VIGRE, H. *Cryptosporidium* and *Giardia* in different age groups of danish cattle and pigs: occurrence and management associated risk factors. **Veterinary Parasitology**, v.141, p.48-59, 2006. [[Links](#)].

MEAMAR, A.R.; REZAIAN, M.; REZAIIE, S.; MOHRAZ, M.; KIA, E.B.; HOUP, E.R.; SOLAYMANI-MOHAMMADI, S. *Cryptosporidium parvum* bovine genotype oocysts in the respiratory samples of an AIDS patient: efficacy of treatment with a combination of azithromycin and paromomycin. **Parasitology Research**, v.98, n.6, p.593-595, 2006. [[Links](#)].

NISHI, S.M.; GENNARI, S.M.; LISBOA, M.N.T.S.; SILVESTRE, A.; CAPRONI JUNIOR, L.; UMEHARA, O. Parasitas intestinais em suínos confinados nos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.67, n.2, p.199-203, 2000. [[Links](#)].

PENS, A.M.; VIOLA, E.S. **Suinocultura Intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: EMBRAPA - CNPSA, 1998. p.47-53. [[Links](#)].

RYAN, U.M.; MONIS, P.; ENEMARK, H.L.; SULAIMAN, I.; SAMARASINGHE, B.; READ, C.; BUDDLE, R.; ROBERTSON, I.; ZHOU, L.; THOMPSON, R.C.A.; XIAO, L. *Cryptosporidium suis* n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in pigs (*Sus scrofa*). **Journal of Parasitology**, v.90, n.4, p.769-773, 2004. [[Links](#)].

SESTI, L.; SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.E.S.N. Limpeza e desinfecção em suinocultura. **Periódico Técnico-Informativo, EMBRAPA Suínos e Aves**, n.20, p.1-15, 1998. [[Links](#)].

SUÁREZ-LUENGAS, L.; CLAVEL, A.; QUÍLEZ, J.; GOÑI-CEPERO, M.P.; TORRES, E.; SÁNCHEZ-ACEDO, C.; DEL CACHO, E. Molecular characterization of *Cryptosporidium* isolates from pigs in Zaragoza (northeastern Spain). **Veterinary Parasitology**, v.148, p.231-235, 2007. [[Links](#)].

SUNNOTEL, O.; LOWERY, C.J.; MOORE, J.E.; DOOLEY, J.S.G.; XIAO, L.; MILLAR, B.C.; ROONEY, P.J. SNELLING, W.J. *Cryptosporidium*. **Letters in Applied Microbiology**, v.43, n.1, p.7-16, 2006. [[Links](#)].

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE -USDA. **Foreign agricultural service**. World markets and trade. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/dlp/circular/2007/livestock_poultry_11-2007.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2007.

VÍTOVEC, J.; HAMADEJOVÁ, K.; LANDOVÁ, L.; KVÁC, M.; KVETONOVÁ, D.; SAK, B. Prevalence and pathogenicity of *Cryptosporidium suis* in pre- and post-weaned pigs. **Journal of Veterinary Medicine Series B**, v.53, p.239-243, 2006. [[Links](#)].

XIAO, L.; HERD, R.P.; BOWMAN, G.L. Prevalence of *Cryptosporidium* and *Giardia* infections on two Ohio pig farms with different management systems. **Veterinary Parasitology**, v.52, n.3-4, p.331-336, 1994. [[Links](#)].

ZINTL, A.; NEVILLE, D.; MAGUIRE, D.; FANNING, S.; MULCAHY, G.; SMITH, H.V. Prevalence of *Cryptosporidium* species in intensively farmed pigs in Ireland. **Parasitology**, v.134, p.1575-1582, 2007. [[Links](#)].

Data de recebimento: 25/01/2008
Data de aprovação: 26/06/2009