

# CRIPTOSPORIDIOSE SUÍNA ASSOCIADA AOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

VAGNER R.S. FIUZA<sup>1</sup>; RACHEL I.J. COSENDEY<sup>1</sup>; FRANCISCO C.R. DE OLIVEIRA<sup>2</sup>

**ABSTRACT:-** FIUZA, V.R.S.; CONSENDEY, R.I.J.; OLIVEIRA, F.C.R. DE [Swine cryptosporidiosis related to production systems in the state of Rio de Janeiro]. Criptosporidiose suína associada aos sistemas de produção no estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, supl. 1, p. 224-229, 2008. Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ 28013-602, Brasil E-mail: fiuza@uenf.br

The purpose of this study was to verify the prevalence of cryptosporidiosis in swine farms of familiar and technical production systems, located in the North and Northwest Regions of the State of Rio de Janeiro. A total of 103 fecal samples of different swines were collected, proceeding from 10 farms, of which five were familiar and five technical. For the diagnosis, the modified concentration by sedimentation technique with posterior staining by modified Ziehl-Neelsen was used. Forty and 29.3% of prevalence were observed in the familiar and technical farms respectively, and they were not statistically different. The parasitism occurs in both production systems, probably due to an absence of previous diagnosis of the illness. After morfometric and morphological analysis and statistical study of correlation of the 87 oocysts found, it was suggested that exists more than one species of *Cryptosporidium* spread in the properties, and they are common to each of the production systems. This hypothesis needs to be confirmed through studies of molecular biology, to characterize the species.

**KEY WORDS:** *Cryptosporidium* spp. Oocysts, *Sus scrofa domesticus*.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo verificar a prevalência da criptosporidiose suína em granjas com sistemas de produção do tipo familiar e tecnificada, localizadas nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense. Foi coletado um total de 103 amostras de fezes de diferentes suínos, oriundas de 10 granjas, das quais cinco eram familiares e cinco tecnificadas. Para o diagnóstico, foi utilizada a técnica de concentração por sedimentação com modificações e coloração dos oocistos pela técnica de Ziehl-Neelsen modificada. Observou-se 40% e 29,3% de prevalência nas granjas familiares e tecnificadas, respectivamente, que não diferiram estatisticamente. A parasitose ocorre em ambos os sistemas de produção, provavelmente, devido a uma ausência de diagnóstico prévio da doença. Após análise morfométrica e morfológica e um estu-

do estatístico de correlação dos 87 oocistos encontrados, foi possível inferir que existem mais de uma espécie de *Cryptosporidium* circulando nas criações e que essas são comuns a ambos os manejos. Essa hipótese precisa ser confirmada através de estudos de biologia molecular, para caracterizar as espécies.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Cryptosporidium* spp. Oocistos, *Sus scrofa domesticus*.

## INTRODUÇÃO

Os protozoários do gênero *Cryptosporidium*, de apenas 7 e 5 µm de diâmetro maior (DM) e menor (dm), respectivamente, foram observados pela primeira vez no ano de 1907 pelo pesquisador Ernest Edward Tyzzer, em células das glândulas gástricas de camundongos (TYZZER, 1907). Porém, somente em 1955 esse gênero foi reconhecido como uma potencial causa de enfermidades, quando Slavin (1995) associou sua presença a frangos com casos de diarreia. Essa doença, assim como a giardíase, pode ser considerada como a causa mais comum de diarreia causada por protozoários em todo o mundo, tanto em países desenvolvidos quanto aqueles em desenvolvimento (CACCIO et al., 2005). A transmissão ocor-

<sup>1</sup> Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ 28013-602, Brasil. E-mail: fiuza@uenf.br

<sup>2</sup> Setor de Clínica Médica dos Grandes Animais Domésticos, LSA/CCTA/UENF, Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ 28013-602. E-mail: foliveira@uenf.br

re pela ingestão de oocistos através de comidas e águas contaminadas, contato com fezes de pessoas ou animais infectados, e superfícies contaminadas (CACCIO et al., 2005). Esses oocistos mantêm sua infectividade no ambiente externo por vários meses, principalmente em águas e ambientes com elevado grau de umidade (SUNNOTEL et al., 2006).

Os primeiros casos de criptosporidiose suína foram relatados em 1977, onde se observou uma inflamação moderada associada à presença do protozoário nas células epiteliais do intestino grosso de três suínos durante uma necropsia, porém sem sinais de enterite (KENNEDY et al., 1977). Até o presente momento, três espécies de *Cryptosporidium* já foram isoladas de suínos: *C. suis*, *C. parvum* e *C. muris*, além do *Cryptosporidium* genótipo suíno tipo II. Dessas, as mais prevalentes em suínos são *C. suis* e *Cryptosporidium* genótipo suíno tipo II (SUÁREZ-LUENGAS et al., 2007).

Quando ocorre de forma natural, a infecção geralmente se apresenta de maneira assintomática ou com poucas alterações clínicas no animal (QUÍLEZ et al., 1996; VÍTOVEC et al., 2006). Por outro lado, estas infecções podem causar redução no ganho de peso, principalmente nos animais mais jovens (ZINTL et al., 2007), e aumentar a suscetibilidade a outras infecções, pois, segundo Enemark et al. (2003), não há dúvidas de que *Cryptosporidium* atua como um patógeno secundário, agravando os quadros patológicos de etiologia multifatorial. Sinais clínicos, tais como diarreia aquosa e anorexia foram observadas através de infecção experimental, 4 a 6 dias pós-infecção por *C. suis*, em suínos de dois dias de idade (ENEMARK et al., 2003).

O presente trabalho teve como objetivo determinar, através da técnica de Ziehl-Neelsen modificada (ZN-M), a prevalência da criptosporidiose suína nas Regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro, em granjas com sistema de criação dos tipos familiar e tecnificada além de realizar um estudo morfométrico e morfológico dos oocistos observados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionadas, por conveniência, 10 granjas de criação de suínos das Regiões Norte e Noroeste Fluminense localizadas nos municípios de Campos dos Goytacazes e Itaperuna, respectivamente, das quais cinco possuíam sistema de criação do tipo familiar e cinco tecnificada, cujas coordenadas foram obtidas por um aparelho de Sistema de Posicionamento Global (GPS). Um total de 103 amostras foi coletado diretamente do solo, após o animal defecar (VÍTOVEC et al., 2006), tendo-se o cuidado de coletar as partes que não estivessem diretamente em contato com o piso. Para tanto, foram utilizados sacos plásticos individuais que, após a coleta, foram numerados, identificados e acondicionados em caixas isotérmicas para transporte ao laboratório a 8-10 °C. O material coletado foi processado no Hospital Veterinário da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Setor de Clínica Médica do Laboratório de Sanidade Animal.

Para diagnóstico da presença de oocistos nas fezes coletadas de suínos, foi utilizada a técnica de concentração por sedimentação (RITCHIE, 1948), modificada por Allen e Ridley (1970), e coloração dos oocistos por ZN-M (HENRIKSEN; POHLENZ, 1981), utilizando-se o azul de metileno como contra-corante como a seguir. Foram utilizadas três gramas de fezes de cada animal; essas foram acondicionadas em tubos plásticos tipo "Falcon" cônicos com tampa rosquiável e identificadas individualmente. Em seguida foram adicionadas 10 ml de solução de formol a 10% em água destilada para fixação do material para posterior coloração. As amostras foram filtradas em camada dupla de gaze onde o filtrado, cerca de 7 a 8 ml de cada solução, foi transferida para novos tubos cônicos de 15 ml. A esses foram adicionados 4 ml de éter etílico e a solução de cada tubo foi homogeneizada em agitador de tubos tipo "Vortex" onde em seguida foram centrifugadas a 500g por 10 minutos. Após essa etapa foram visualizadas quatro diferentes fases, onde todo o sobrenadante de cada tubo foi descartado.

Os esfregaços em lâminas foram feitos a partir dos sedimentos restantes, com o auxílio da parte romba de palitos de madeira, executando-se movimentos circulares. As lâminas foram secas em temperatura ambiente por aproximadamente duas horas e, após este período, fixadas com metanol absoluto por cinco minutos e deixadas secar, inclinadas, por 15 minutos em temperatura ambiente. Foi colocada por sobre todas as lâminas, solução de fucsina, por cinco minutos e seguida, lavadas com álcool etílico a 50% e depois em água corrente. As lâminas foram submersas por duas a quatro vezes em álcool ácido a 1% e posteriormente, lavadas em água corrente. Finalmente, uma solução de azul de metileno foi colocada por sobre as lâminas por três minutos, e essas foram novamente lavadas em água corrente, e secas à temperatura ambiente. As lâminas coradas e secas foram montadas com duas gotas de bálsamo-do-Canadá sintético e lamínula que, após um período de secagem completa, foram observadas em microscópio óptico em objetiva de 100x (imersão).

Os oocistos presentes nas lâminas positivas foram submetidos à análise morfométrica e morfológica, que foi realizada utilizando-se um microscópio óptico binocular digital (marca OPTON®, modelo TNB-04D®) e software de análise de imagens (Microscopy Image Processing System-DN2® para Windows®), onde foram mensurados o DM e o dm dos oocistos. O índice morfométrico (IM) foi obtido após divisão do DM sobre o dm.

Para verificar a associação entre as variáveis foram utilizados o teste *t* de Student, teste do Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) além do teste estatístico de correlação, com intervalo de confiança de 95% (PIMENTEL GOMES, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma alta prevalência de criptosporidiose dado pelo elevado número suínos que eliminavam oocistos de *Cryptosporidium* spp. em suas fezes (Figura 1) em ambos os sistemas de criação, sendo observado 40% nas familiares e 29,3% nas tecnificadas (Tabelas 1 e 2). Suárez-Luengas et al.

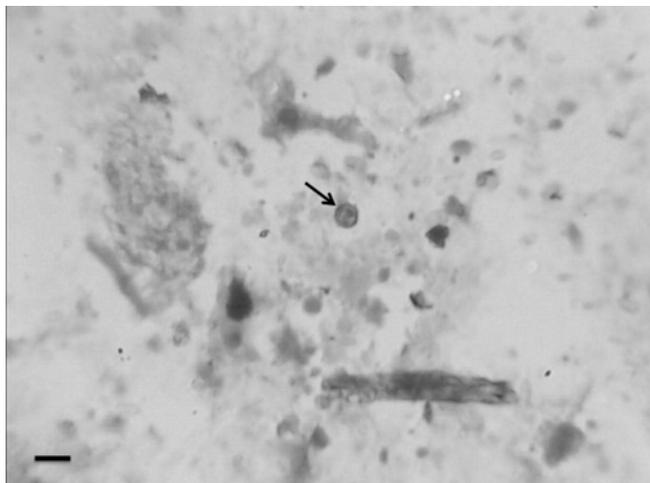


Figura 1. Oocisto de *Cryptosporidium* spp. (seta) obtido de fezes de suínos, corado pela técnica de Ziehl-Neelsen modificado. Barra equivalente a 5  $\mu$ m.

Tabela 1. *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos de propriedades familiares do Norte Fluminense.

Propriedades	Coordenadas	n	Prevalência	
			Absoluta	Relativa
A	21°45'37.24"S; 41°17'27.46"O	10	8	80%
B	21°45'37.39"S; 41°17'31.81"O	10	5	50%
C	21°45'38.35"S; 41°17'25.53"O	10	5	50%
D	21°44'26.35"S; 41°20'39.07"O	10	2	20%
E	21°44'24.63"S; 41°20'41.69"O	10	0	0%
Totais		50	20	40%

Tabela 2. *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos de propriedades tecnificadas do Norte e Noroeste Fluminense.

Propriedades	Coordenadas	n	Prevalência	
			Absoluta	Relativa
F	21°42'40.09"S; 41°20'29.10"O	10	4	40%
G	21°57'39.72"S; 41°07'54.98"O	16	4	25%
H	21°09'24.72"S; 42°07'55.86"O	16	1	6%
I	21°09'54.48"S; 42°05'35.63"O	7	0	0%
J	21°06'36.30"S; 41°56'44.15"O	4	3	75%
Totais		53	12	29,3%

(2007), utilizando a técnica de ZN-M, encontraram 22,5% de suínos eliminando oocistos de *Cryptosporidium* spp. em suas fezes, de 15 propriedades diferentes. Outro estudo diagnosticou o protozoário em fezes de 21,9% de 136 suínos estudados (QUÍLEZ et al., 1996). Esses resultados foram similares aos encontrados nessa pesquisa, não somente pela prevalência de animais parasitados, mas também pelo fato de que os autores não observaram casos expressivos de diarreia nos plantéis, nem qualquer outro sintoma clínico que pudesse ser associado à presença do parasita.

Através de outras técnicas de diagnóstico, a criptosporidiose suína é relatada com diversas taxas de prevalência em diversos países ao redor do mundo, com positividade variando de 1,4% a 100% (GUSELLE et al., 2003; RYAN et al., 2003; YU; SEO, 2004; ZINTL et al., 2007). No Brasil, entre-

tanto, os dados ainda são muito escassos e os resultados até então obtidos, diferem dos encontrados no presente trabalho. Nishi et al. (2000) realizaram um trabalho de identificação de parasitos intestinais de suínos nos estados de MG e SP, no qual foram identificados oocistos de *Cryptosporidium* spp. em apenas 2 (1,7%) amostras de MG e 32 (7,6%) de SP. Em outra pesquisa realizada em SP, de 174 leitões lactentes que apresentavam casos de diarreia, apenas 2 (1,2%) amostras foram positivas para criptosporidiose. Como outros agentes patogênicos também foram encontrados nessas fezes, a diarreia não pôde ser atribuída à criptosporidiose (CALDERARO et al., 2001). Martins et al. (1993), analisaram somente fezes diarreicas de leitões, e encontraram 2,1% de positividade. O baixo percentual observado por esses autores pode ter sido em decorrência de subdiagnóstico, pois em nenhuma dessas pesquisas foram realizadas técnicas de diagnóstico específicas para espécies de *Cryptosporidium*, e sim técnicas genéricas com finalidade de identificar quais eram os principais parasitas presentes nessas criações. Outro estudo analisou 750 amostras de fezes de leitões, também de SP, das quais 77 (10,27%) foram positivas, contendo oocistos de *Cryptosporidium* spp. (COUTINHO et al., 2003).

Embora a prevalência observada na presente pesquisa (40 e 29,3% para criações familiar e tecnificada, respectivamente) no Rio de Janeiro ser maior que as verificadas para outros trabalhos em outros Estados, a especificidade da técnica e dos objetivos desta pesquisa permitem inferir que esses resultados possuem maior confiabilidade quanto a real situação epidemiológica dessa parasitose em criatórios de suínos no Rio de Janeiro.

As propriedades familiares observadas nesse estudo possuem criações rústicas de suínos localizadas bem próximas às residências dos donos/criadores, ou dividindo o mesmo terreno de suas casas. Em todas essas propriedades familiares visitadas, não há qualquer forma de acompanhamento veterinário, nas quais os animais não são vacinados e a everminação, quando ocorre, é esporádica e sem qualquer critério de intervalos entre aplicações, princípios-ativos ou diagnóstico prévio das espécies de parasitismo. Na alimentação são utilizados restos de alimentos hortifrutigranjeiros obtidos de descarte de supermercados e do chão do mercado público municipal (que após uma mistura são chamados popularmente de "lavagem"). Algumas criações utilizam sobras de açougue e abatedouros incluindo sebo e ossos de bovinos e vísceras de aves. Esses são cozidos em latões e depois de misturados são oferecidos aos animais. Ocasionalmente são incluídos farelos de trigo às misturas, mas nunca são utilizadas rações comerciais ou de fabricação própria.

Os suínos são separados em diferentes baias por sexo a partir do desmame, porém, não há uma divisão criteriosa entre as diversas faixas-etárias. Assim, os animais jovens são separados dos adultos de acordo com a conveniência do tratador. O estado geral desses animais encontrava-se de bom a regular, nos quais os principais achados clínicos observados foram lesões de pele, diarreia e tosse, com alguns casos de

prostração. Os dejetos eram eliminados no rio Paraíba do Sul, rio que abastece a cidade de Campos dos Goytacazes, sem qualquer tipo de tratamento, juntamente com a água utilizada na limpeza das instalações. Os pisos são de alvenaria e/ou terra, onde os animais têm acesso aos dois tipos de piso quando presentes em uma mesma propriedade.

Devido ao fato dessas criações se localizarem próximas a residências, é comum a presença de pessoas alheias à produção no entorno das instalações, incluindo crianças e adultos. Também é constante a presença de outras espécies de animais tais como cães, gatos e aves, além de ratos que circulam com mais intensidade durante a noite segundo relatos dos próprios criadores. Os animais são vendidos para o comércio local como açougues, mercados e supermercados próximos, quando atingem cerca de 70 kg de peso, sem qualquer tipo de inspeção sanitária pelos órgãos oficiais.

As propriedades tecnificadas estudadas nesta pesquisa são criações empresariais ou pré-empresariais exclusivas para a criação de suínos, que apresentam instalações adequadas para o desenvolvimento das atividades até a terminação desses, com pisos de alvenaria predominante, presença de acompanhamento veterinário regular e alimentação a base de ração comercial ou de produção própria, mas com formulação técnica, e que durante a fase de creche são suplementadas com coccidiostáticos.

As fezes são destinadas a lagoas de estabilização, construídas na maioria das propriedades visitadas. Os animais são separados de acordo com sua faixa-etária da seguinte forma: reprodutores e matrizes (utilizados em monta natural); maternidade; creche; desmame; crescimento e terminação. A vacinação é feita segundo a assistência veterinária e a everminação ocorre ao desmame e quando o animal chega às baias de terminação. Os animais recebem uma suplementação de Ferro (injetável) aos 3 dias de vida e no desmame, e apresentaram-se saudáveis de uma forma geral. No entanto, alguns casos de diarreia esporádicas em leitões foram relatados.

Apesar dos cuidados quanto a presença de outras pessoas, que não os tratadores nas instalações, foi observada a presença de cães e gatos bem próximos aos suínos em algumas destas propriedades. Os animais, segundo os criadores, são abatidos ao final da fase de terminação em frigoríficos fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Estadual (S.I.E.) e vendidos para açougues e supermercados do município e cidades vizinhas.

Entretanto, apesar das grandes diferenças quanto às instalações e manejo nos dois tipos de propriedade, elas foram consideradas estatisticamente semelhantes em relação à prevalência da criptosporidiose, de acordo com o número de animais que eliminavam oocistos de *Cryptosporidium* spp. em suas fezes (Tabela 3). Resultado semelhante foi observado em pesquisa realizada por Coutinho et al. (2003), na qual os suínos foram estudados em separado de acordo com o grau de limpeza das granjas em bom, regular ou ruim, observando, respectivamente, 66,7%, 50,0% e 75,0% de prevalência. Os autores concluíram que a criptosporidiose ocorreu, independentemente do seu grau de limpeza. Os resultados encontra-

Tabela 3. Participação do sistema de criação na presença de *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos localizadas nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense. Diagnóstico feito pela Técnica de Ziehl-Neelsen modificada.

Variáveis	Criação		$\chi^2$ <sup>a</sup>	Valor de P	Risco relativo (Rr)	Intervalo de confiança (95%) <sup>b</sup>
	Positiva	Negativa				
Familiar	20 (40,0%)	30 (60,0%)	2,855	0,0911	0,7756	0,5926
Tecnificada	12 (29,3%)	41 (70,7%)				a
						1,015

<sup>a</sup> Com correção de Yates.

<sup>b</sup> Com aproximação de Katz.

dos diferem, entretanto, de um estudo realizado por Xiao et al. (1994). Nesse foram comparados dois diferentes sistemas de criação, dos quais um possuía elevados padrões de higiene e o outro possuía padrões mais modestos. O resultado obtido foi de que houve maior eliminação de oocistos no sistema em que havia menores condições de higiene.

Tendo em vista esses resultados, a alta prevalência nesses sistemas provavelmente está ocorrendo devido a uma ausência de diagnóstico prévio para *Cryptosporidium* spp., que é inexistente em todas as criações visitadas nessa pesquisa. Como não ocorre essa precaução, não há isolamento dos animais que estão eliminando oocistos nas suas fezes e assim, por mais cuidados que se tenha quanto à higienização das instalações e administração de medicamentos, deve estar havendo transmissão de oocistos entre os animais, que convenientemente estão trocando de baias e se juntando a outros não-parasitados. Convém ressaltar que o produtor não percebe que o animal está parasitado pelo protozoário, visto que a criptosporidiose suína geralmente ocorre de maneira assintomática (VÍTOVEC et al., 2006). Como não há medicação específica disponível, é imprescindível a identificação das baias onde se encontram animais positivos para isolamento de todos esses animais, em virtude da impraticabilidade do diagnóstico individual dos suínos de uma criação, sendo essas medidas de profilaxia a melhor maneira de controlar a doença nos plantéis.

Foram mensurados 87 oocistos, que tiveram aspectos esferoidais, confirmados pelo IM=1,06 (Tabela 4). Os tamanhos dos oocistos observados nessa pesquisa são semelhantes aos encontrados por Bomfim e Lopes (1994), que observaram medidas de 3,20±0,01 µm e 3,10±0,10 µm para o DM e DM, respectivamente, quando corados pela Técnica de ZN-M. Porém, são diferentes das mensurações de oocistos de espécies já relatadas por outros autores em suínos, tais como o *C. suis* (5,1 µm de DM e 4,6 µm de dm) e o *C. parvum* (5,0 µm de DM e 4,5 µm de dm) (SUNNOTEL, et al., 2006). Essa diferença, provavelmente, ocorreu devido à utilização de diferentes técnicas utilizadas no diagnóstico. A fixação dos oocistos com formol 10%, utilizada na técnica de ZN-M, provavelmente modificou o tamanho dos oocistos. Essa hipótese, entretanto, deve ser confirmada.

A correlação positiva observada entre o DM e dm dos oocistos (Figura 2) permite inferir que mesmo de tamanhos diferentes, esses mantêm uma proporcionalidade de suas formas,

Tabela 4. Medidas médias de 87 oocistos de *Cryptosporidium* spp. observados em fezes de suínos de criações localizadas nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense, observadas através de microscópio óptico pela técnica de Ziehl-Neelsen modificada.

Estatística	<i>Cryptosporidium</i> spp.		
	Diâmetros		Índice Morfométrico <sup>a</sup>
	Maior	Menor	
Média <sup>b</sup>	3,70	3,51	1,06
Desvio Padrão	0,48	0,46	0,04
Valor Mínimo	3,01	2,88	1,00
Valor Máximo	5,04	4,70	1,17

<sup>a</sup> Razão do diâmetro maior sobre o menor.

<sup>b</sup> Considerado estatisticamente diferente pelo teste *t* de Student (P=0,007).

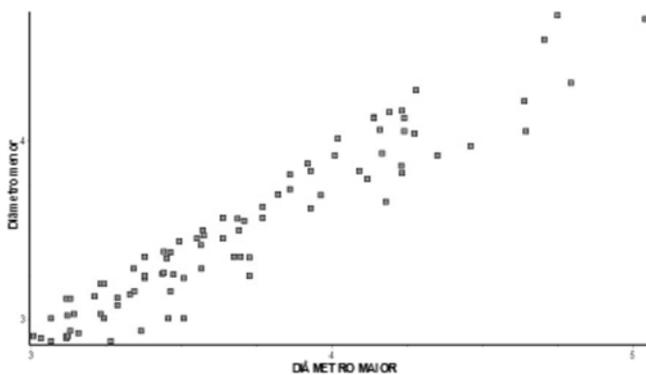


Figura 2. Correlação dos diâmetros maior e menor para 87 medidas de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos de criações localizadas nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense, diagnosticada pela Técnica de Ziehl-Neelsen modificada, onde  $P < 0,0001$ ,  $r = 0,9547$  com intervalo de confiança de 95% (0,9311 a 0,9701) e  $R^2 = 0,9112$ .

o que sugere a infecção por mais de uma espécie de *Cryptosporidium* spp. Segundo Oliveira (2002) o valor de “*r*” e a distribuição espacial da relação do DM sobre o dm é o melhor parâmetro para se avaliar a forma dos oocistos, diferenças em uma mesma espécie e em espécies de um mesmo gênero.

Não foi observada diferença no DM e dm mensurados em relação aos sistemas de criação (Tabela 5), o que sugere que são as mesmas espécies que circulam em ambos os tipos de criação.

Tabela 5. Medidas de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em fezes de suínos de criações localizadas nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense, corados pela Técnica de Ziehl-Neelsen modificada e observadas em microscópio óptico.

Sistema de criação	n	Diâmetros (µm)		Índice morfométrico
		Maior	Menor	
Familiar	54	3,66±0,50 (5,04-3,01) <sup>a</sup>	3,45±0,46 (4,68-2,90)	1,06±0,01 (1,17-1,00)
Tecnificada	33	3,77±0,45 (4,75-3,07)	3,59±0,45 (4,70-2,88)	1,05±0,01 (1,15-1,00)
Valor de P		0,3147	0,1729	0,2543

<sup>a</sup> valores entre parênteses são as medidas máximas e mínimas observadas.

Teste *t* de Student a 95% de intervalo de confiança.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nessa pesquisa, conclui-se que a criptosporidiose em suínos nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense é endêmica e não há diferença significativa entre granjas de criação familiar e tecnificada em relação à prevalência da doença, que ocorre em ambos os sistemas de produção. A morfologia e morfometria desses oocistos sugerem a ocorrência de diferentes espécies do protozoário, e que provavelmente essas espécies estão presentes nas propriedades independente do manejo empregado, hipótese que precisa ser confirmada em estudos posteriores de biologia molecular.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, A. W.; RIDLEY, D. S. Further observations on the formal ether concentration technique for faecal parasites. *Journal of Clinical Pathology*, v. 23, n. 6, p. 545-546, 1970.
- BOMFIM, T. C. B.; LOPES, C. W. G. Avaliação de alguns métodos de identificação de oocistos do gênero *Cryptosporidium* TYZZER, 1907 (Apicomplexa: Cryptosporididae) em surto de diarreia em suínos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 3, n. 1, p. 37-40, 1994.
- CACCIO, S. M.; THOMPSON, R. C. A.; McLAUCHLIN, J.; SMITH, H. V. Unravelling *Cryptosporidium* and *Giardia* epidemiology. *Trends in Parasitology*, v. 21, n. 9, p. 430-437, 2005.
- 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.
- 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*, v. 2, p. 149-150, 2003.
- 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, n. 5, p. 407-416, 2003.
- 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, p. 7-18, 2003.
- HENRIKSEN, S. A.; POHLENZ, J. F. L. Staining of cryptosporidia by a modified Ziehl-Neelsen technique. *Acta veterinaria Scandinavica*, v. 22, n. 3-4, p. 594-596, 1981.
- KENNEDY, G. A.; KREITNER, G. L.; STRAFUSS, A. C. Cryptosporidiosis in three pigs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 170, n. 3, p. 348-350, 1977.
- MARTINS, J. R.; BARCELLOS, D. E. S. N.; CORREA, B. L.; STEPAN, A. L.; SCAINI, C. J. Associação de *Cryptosporidium*

- poridium* sp com diarreia em suínos recentemente desmamados. *Arquivos da Faculdade de Veterinaria UFRGRS*, v. 21, n. 1, p. 32-36, 1993.
- 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.
- OLIVEIRA, F. C. R.; LOPES, C. W. G.; MASSAD, F. V.; MELO, P. S. Influência da infecção por *Cystoisospora ohioensis* (DUBEY, 1975) no ganho de peso de camundongos albinos. *Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida*, Seropédica, v. 11, n. 2, p. 103-107, 2002.
- PIMENTEL GOMES, F. *Curso de Estatística Experimental*. 14ª ed. São Paulo: Nobel, 2000. 468p.
- QUÍLEZ, J.; SANCHEZ-ACEDO, C.; CLAVEL, A.; del CACHO, E.; LOPEZ-BERNAD, F. Prevalence of *Cryptosporidium* infections in pigs in Aragón (northeastern Spain). *Veterinary Parasitology*, v. 67, n. 1-2, p. 83-88, 1996.
- RITCHIE, L. S. An ether sedimentation technique for routine stool examinations. *Bulletin of the United States Army Medicine Department*, v. 8, n. 4, p. 326, 1948.
- RYAN, U. M.; SAMARASINGHE, B.; READ, C.; BUDDLE, J. R.; ROBERTSON, I. D.; THOMPSON, R. C. A. Identification of a Novel *Cryptosporidium* Genotype in Pigs. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 69, n. 7, p. 3970-3970, 2003.
- SLAVIN, D. *Cryptosporidium meleagridis* (sp.nov.). *Journal of Comparative Pathology*, v. 65, n. 3, p.262-266, 1955.
- 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, n. 3-4, p. 231-235, 2007.
- 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.
- TYZZER, E. E. A sporozoan found in the peptic gland of the common mouse. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, v. 5, n. 1, p. 12-13, 1907.
- 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, n. 5, p. 239-243, 2006.
- 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.
- YU, J. R.; SEO, M. Infection status of pigs with *Cryptosporidium parvum*. *Korean Journal of Parasitology*, v. 42, n. 1, p. 45-47, 2004.
- 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, n. 11, p. 1575-1582, 2007.

Recebido em 30 de abril de 2008.

Aceito para publicação em 14 de setembro de 2008.