

Prevalência e fatores de risco associados à infecção por *Chlamydophila abortus* em granjas suinícolas tecnificadas no Estado de Alagoas, Brasil¹

Rômulo M.B. Valença², Rinaldo A. Mota^{3*}, Rosa M. Piatti⁴, Giulliano A. Anderline², José W.P. Júnior⁵, Sandra R.F. de A. Valença² e Maria M.P. Guerra³

ABSTRACT.- Valença R.M.B., Mota, R.A., Piatti, R.M., Anderlini G.A., Pinheiro Júnior J.W., Valença S.R.F.A. & Guerra M.M.P. 2011. [Prevalence and risk factors associated with infection by *Chlamydophila abortus* in commercial pig farms in the state of Alagoas, Brazil.] Prevalência e fatores de risco associados à infecção por *Chlamydophila abortus* em granjas suinícolas tecnificadas no Estado de Alagoas, Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 31(1):31-35. Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE 52171-900, Brazil. E-mail: rinaldo.mota@hotmail.com

The objective of this study was to determine the prevalence and identify risk factors associated with *Chlamydophila abortus* infection in commercial swine farms on the state of Alagoas, Brazil. To compose the study sample 342 pigs were used, with 312 sows and 30 boars from seven swine farms and distributed in five districts of the Alagoas. The serological diagnosis of infection by *C. abortus* was performed by fixation of complement microtechnique (RFC). The analysis of risk factors were performed by the application of research questionnaires, consisting of objective questions relating to the designer, the general characteristics of the property, the production, reproductive and health management. It was observed a prevalence of 10.5% (36/342) of pigs seropositive for infection by *C. abortus* with 85.8% of farms with positive animals analyzed. The variables that showed significant association were use of common drinker for young and adults pigs ($p=0.024$, OR=10.83, CI=1.36-86.03) and associated the natural mount with artificial insemination ($p=0.05$, OR=7.62, CI=1.00-58.31). This work reports the first occurrence of anti-*C. abortus* in pigs in Brazil. Factors as the introduction of boars in herds and the form of water supply were seen as facilitators of infection on sows in this study. Thus measures of infection control should be focused on this aspect to prevent the spread of the agent in pig farms and other herds in the region.

INDEX TERMS: *Chlamydiaceae*, risk factors, reaction of complement fixation.

¹ Recebido em 6 de maio de 2010.

Aceito para publicação em 6 de setembro de 2010.

² Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário CESMAC, Rodovia Divaldo Suruagy, Marechal Deodoro, AL 57160-000, Brasil.

³ Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Recife, PE 52171-900, Brasil. *Autor para correspondência: rinaldo.mota@hotmail.com

⁴ Centro de Pesquisa e Sanidade Animal, Instituto Biológico de São Paulo, Av. Cons. Rodrigues Alves 1252, São Paulo, SP 04014-002, Brasil.

⁵ Unidade Acadêmica de Garanhuns, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, PE 55296-901, Brasil.

RESUMO.- Objetivou-se com este estudo calcular a prevalência e identificar os fatores de risco associados à infecção por *Chlamydophila abortus* em suínos criados em granjas tecnificadas no Estado de Alagoas, Brasil. Para compor a amostra do estudo foram utilizados 342 suínos, sendo 312 matrizes e 30 varrões oriundos de sete granjas de ciclo completo e distribuídas em cinco municípios do Estado de Alagoas. O diagnóstico sorológico da infecção por *C. abortus* foi realizado através da microtécnica de Fixação do Complemento (RFC). A análise dos fatores de risco foi realizada por meio da aplicação de questionários investigativos, constituídos por perguntas objetivas referentes ao criador, às características

gerais da propriedade, ao manejo produtivo, reprodutivo e sanitário. Observou-se prevalência de 10,5% (36/342) de suínos soropositivos para a infecção por *C. abortus*, com 85,8% das granjas analisadas com animais positivos. As variáveis que demonstraram associação significativa foram: utilização de bebedouros comuns para jovens e adultos ($p=0,024$; $OR=10,83$; $IC=1,36-86,03$) e método de cobertura de monta natural associada à inseminação artificial ($p=0,05$; $OR=7,62$; $IC=1,00-58,31$). Relata-se a primeira ocorrência de anticorpos anti-*C. abortus* em suínos no Brasil. Fatores como a introdução de reprodutores nos plantéis e a forma de fornecimento de água foram evidenciados como facilitadores da infecção das matrizes neste estudo. Dessa forma, medidas de controle da infecção devem ser enfocadas nesse aspecto para evitar a disseminação do agente nas granjas suinícolas e em outros plantéis da região.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: *Chlamydiaceae*, fatores de risco, reação de fixação de complemento.

INTRODUÇÃO

O impacto da infecção por microrganismos da família *Chlamydiaceae* sobre o desempenho reprodutivo em rebanhos suínos ainda gera muita controvérsia. Isto se deve ao fato da ausência de justificativas que expliquem a detecção de elevadas prevalências em plantéis suínos, associadas, muitas vezes, à ausência de sintomatologia clínica nos animais infectados, além dos poucos dados que caracterizem a infecção aguda causada por esse agente (Camenish et al. 2004).

A infecção por bactérias da família *Chlamydiaceae* em matrizes suínas tem sido associada a uma variedade de falhas reprodutivas, como aumento no número de fetos mumificados, abortos, mortalidade neonatal, endometrites e descargas vulvares (Thoma et al. 1997, Enggemann et al. 2000, Kauffold et al. 2006). Para alguns autores, a infecção e a evolução da doença nos rebanhos ocorre por meio do contato com fetos abortados, restos placentários e secreções do parto em animais de qualquer idade, assim como pode ocorrer através de via venérea e do sêmen (Teankun et al. 2006).

Estudos sobre a prevalência deste agente em rebanhos suínos têm sido realizados principalmente em plantéis suínos na Europa. Haris (1976) observou prevalência de 16,3% em rebanhos na Escócia. Enggemann et al. (2000) determinaram a prevalência de 33% soropositivos em 1493 matrizes na Alemanha e Camenish et al. (2004) observaram 61,7% de positivos em matrizes na Suíça.

Não existem relatos sobre a ocorrência da infecção por bactérias da família *Chlamydiaceae* em rebanhos suínos no Brasil. Sendo assim, objetivou-se com este estudo calcular a prevalência e identificar os fatores de risco associados à infecção por *Chlamydia abortus* em suínos criados em granjas tecnificadas no Estado de Alagoas, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Avaliaram-se animais criados em granjas suinícolas tecnificadas localizadas no Estado de Alagoas- Brasil, entre os meses

de janeiro e novembro de 2008. Diante da ausência de pesquisas sobre este tema no Brasil, para compor a amostra do estudo, considerou-se uma prevalência esperada de 33% (Enggemann et al. 2000), com nível de confiança de 95% e erro estatístico de 5% (Thrusfield 2004), o que determinou uma amostra mínima de 340 animais.

Foram utilizados 342 suínos, sendo 312 matrizes e 30 reprodutores (varrões), criados sob condições de tecnificação, oriundos de sete granjas de ciclo completo distribuídas entre cinco municípios do estado de Alagoas, o qual apresenta pequena atuação na produção de suínos de forma tecnificada. Os suínos eram mantidos sob condições de confinamento total, alojados em gaiolas, durante a fase de lactação e em baias coletivas e/ou gaiolas, durante a fase de gestação. Recebiam alimentação balanceada e eram submetidos a manejo de monta natural e/ou inseminação artificial.

Foram obtidas amostras de soro sanguíneo de matrizes e reprodutores suínos por meio de punção da veia cava cranial e, após centrifugação, as amostras de soro sanguíneo foram mantidas em tubos de polipropileno e acondicionadas a -20°C para posterior análise laboratorial.

A pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydia abortus* foi realizada no Laboratório de Doenças Bacterianas da Reprodução do Instituto Biológico de São Paulo. Utilizou-se a microtécnica de Fixação do Complemento (FC), segundo Donn et al. (1997). A reação foi realizada em microplacas utilizando-se soro teste nas diluições de 1:16 a 1:512, antígeno *C. Abortus* cepa S26/3 na diluição 1:50 e o complemento na diluição correspondente a duas unidades fixadoras de complemento. Após incubação a 37°C por 30 minutos, adicionou-se o sistema hemolítico, incubou-se por mais 30 minutos e, após esse período, as microplacas foram centrifugadas a 3000 rpm por 5 minutos para posterior leitura visual. Como controle positivo foi utilizado soro bovino positivo cedido pelo Instituto Zooprofilático Sperimentale delle Venezie, Padova-Itália e como controle negativo, soro fetal bovino. A leitura foi realizada considerando-se a formação de um botão de hemácias como reação positiva e a presença de hemólise considerada como negativa. O título de anticorpos foi considerado como a recíproca da maior diluição de soro apresentando 50% de fixação do complemento. Amostras com título igual ou superior a 32 foram consideradas positivas e com título igual ou superior a 16 foram consideradas suspeitas.

A análise dos fatores de risco foi realizada por meio da aplicação de questionários investigativos, constituídos por perguntas objetivas referentes ao criador, às características gerais da propriedade, ao manejo produtivo, reprodutivo e sanitário. Para identificar os fatores de risco associados à infecção por *Chlamydia abortus* foi realizada uma análise univariada das variáveis de interesse através do teste qui-quadrado de Pearson, ou Exato de Fisher, quando necessário, com nível de significância adotado de 5%. Posteriormente foi feita uma análise multivariada através do modelo de regressão logística, considerando como variável dependente o status sorológico do animal (positivo ou negativo) para *C. abortus*. As variáveis independentes ou explanatórias consideradas no modelo foram aquelas que apresentaram significância estatística $<0,20$. Essa probabilidade foi estipulada para que possíveis fatores de risco do evento não fossem excluídos da análise (Hosner e Lemeshow 1989). O programa SPSS for Windows, versão 12,0 - Statistical Package for the Social Science, foi utilizado para a execução dos cálculos estatísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se uma prevalência de 10,5% (36/342) de suínos soropositivos para *Chlamydomphila abortus*, com animais reagentes em 85,8% das granjas analisadas (6/7). Observou-se, ainda, pequena variação nas frequências de soropositivos de acordo com o sexo com 10,25% (32/312) para matrizes e 13,3% (4/30) para varrões. As condições de confinamento total em que os suínos eram criados com as matrizes alojadas em gaiolas ou em baias individuais de maternidade, associados ao manejo de limpeza e higienização presentes neste setor podem ter contribuído para a baixa prevalência observada nesse estudo. A infecção por *C. abortus* ocorre por meio do contato com fetos abortados, restos placentários e secreções do parto em animais de qualquer idade (Longbotton & Coulter 2003, Longbotton 2004). Dessa forma, este tipo de instalação individualizada não favorece a ingestão de restos placentários que, de acordo com Wendt et al. (1998) é a principal fonte de infecção para suínos susceptíveis.

Ressalta-se que este estudo é pioneiro no Brasil e a confirmação da presença de anticorpos anti-*C. abortus* em suínos nas granjas estudadas deve estimular a realização de outras pesquisas para elucidar sobre a participação desta bactéria em falhas reprodutivas nos suínos. Esses resultados devem auxiliar na elaboração de estratégias de prevenção e controle da infecção nos rebanhos brasileiros, pois existem relatos dos prejuízos ocasionados pela infecção por bactérias da família *Chlamydiaceae* em rebanhos na Europa, associados à ocorrência de repetição de

cio (Camenish et al. 2004) e abortos (Thoma et al. 1997) em matrizes na Suíça, assim como a ocorrência de Mastite Metrite Agalaxia (MMA), redução no tamanho das leitegadas e no número de leitões desmamados por porca na Alemanha (Enggemann et al. 2000).

Os relatos da participação de *C. abortus* como agente causador de distúrbios reprodutivos, como o aborto espontâneo em mulheres infectadas (Longbottom e Coulter 2003), eleva o grau de importância que deve ser atribuída às pesquisas direcionadas à participação da infecção nos suínos como fonte de infecção para humanos.

Maior frequência de soropositivos (19,4%) foi detectada nas granjas que utilizavam bebedouro de acesso comum aos leitões e matrizes, contra 8,4% para propriedades que utilizavam bebedouros individuais (Quadro 1). Nesse caso, observou-se associação significativa ($p=0,008$) confirmada na análise multivariada, demonstrando que os animais criados em propriedades onde os bebedouros são comuns para jovens e adultos têm 10,83 vezes mais chances de infectar-se com *C. abortus* (Quadro 2).

Este achado sugere a ocorrência de falhas no manejo sanitário. *C. abortus* tem facilidade de replicação no tecido placentário de matrizes infectadas (Wendt et al. 1998) e os restos placentários ou secreções do parto nas baias de parição destas granjas pode contaminar a água de bebida dos animais jovens e adultos que utilizam bebedouros em comum. Outro fator que merece comentário é o contato (focinho-focinho) dos leitões com animais das gaiolas vizinhas, que é um comportamento comum observado nas granjas com este tipo de instalação de maternidade. Após o contato com restos do parto, os animais podem atuar como veiculadores do agente para os leitões de gaiolas vizinhas e facilitar a disseminação do agente no ambiente das gaiolas de parição. Para Enggemann et al. (2000), o elevado índice de prevalência em granjas na Alemanha (33,3%) que chegaram a atingir até 72,7% em algumas delas estava associada às falhas no manejo sanitário e instalações precárias em que os suínos eram criados.

Observou-se maior frequência de positivos (14,5%) em animais criados sob manejo de cobertura de monta natural (MN) associado à inseminação artificial (IA), contra 12,4% de soropositivos para suínos manejados apenas com a MN e 1,2% para animais submetidos apenas à IA (Quadro

Quadro 1. Análise univariada para os fatores de risco associados ou não à infecção por *Chlamydomphila abortus* em suínos de granjas tecnificadas no Estado de Alagoas, 2008

Variável	N	RFC n (%)	Análise univariada	
			OR (IC.95%)	P
Nº de matrizes (cabeças)				0,005*
< 100 animais	113	14(12,4)	1,0	
Entre 100 e 300	145	21(14,5)	1,20(0,55 - 2,69)	
Acima de 300	84	1(1,2)	0,09(0,00 - 0,59)	
Realiza quarentena				0,066
Não	46	1(2,2)	1,0	
Sim	296	35(11,8)	6,03(0,81 - 45,16)	
Realiza vazio sanitário (dias)				0,970
4 dias	191	20(10,5)	1,0	
>5dias	151	16(10,6)	1,01(0,47 - 2,15)	
Bebedouros comuns para jovens e adultos				0,008*
Não	275	23(8,4)	1,0	
Sim	67	13(19,4)	2,64(1,15 - 5,82)	
Método de cobertura				0,004*
Monta natural	113	14(12,4)	1,0	
Inseminação artificial	84	1(1,2)	0,09(0,00 - 0,59)	
Monta + inseminação	145	21(14,5)	1,20(0,55 - 2,69)	
Utiliza sêmen refrigerado				0,430
Não	113	14 (12,4)	1,0	
Sim	229	22 (9,6)	0,75 (0,35 - 1,66)	

Base = 342 suínos; *estatisticamente significante.

Quadro 2. Análise multivariada para os fatores de risco associados ou não à infecção por *Chlamydomphila abortus* em suínos de granjas tecnificadas no Estado de Alagoas, 2008

Variável independente	OR	IC 95%	P
Bebedouro comum para jovens e adultos (sim VS não)	10,83	1,36 – 86,03	0,024
Método de cobertura MN + IA	7,62	1,00 – 58,31	0,007
IA	0,54	0,03 – 8,87	0,668

OR = "Odds ratio" (razão de chances); IC = Intervalo de confiança de 95%; *Análise multivariada por meio de regressão logística não-condicional.

1). Este efeito também foi confirmado na análise multivariada, demonstrando que os animais manejados com a associação entre a MN e IA têm 7,6 vezes mais chance de se infectarem com *C. abortus* em relação aos suínos manejados apenas com a MN (Quadro 2).

A prevalência de 13,3% (4/30) para varrões soropositivos pode revelar algumas informações epidemiológicas importantes. Todos os machos positivos eram utilizados em plantéis com utilização exclusiva de MN e este fato pode ter influenciado sobre a baixa frequência de matrizes soropositivas (1,2%) detectada nas granjas que utilizavam a IA. Pouco se sabe sobre a prevalência e a epidemiologia das bactérias da família *Chlamydiaceae* em varrões. Estudos demonstraram a detecção de *Chlamydia* spp. no trato genital e sêmen de reprodutores desta espécie (Sarma et al. 1983). Nietfeld et al. (1997) alertaram para a possibilidade da contaminação do ejaculado ocorrer durante a coleta e manipulação do sêmen, pois estes agentes foram considerados como habitantes da flora natural do intestino dos suínos.

Quadro 3. Associação entre dados reprodutivos e infecção por *Chlamydia abortus* em matrizes criadas em granjas suinícolas tecnificadas no Estado de Alagoas, Brasil

Dados reprodutivos	Negativo		Positivo		Total		Valor de p
	F.A.	F.R. (%)	F.A.	F.R. (%)	F.A.	F.R. (%)	
Nº de partos							
1	17	77,3	5	22,7	22	100,0	0,087
Entre 2 e 3	189	91,7	17	8,3	206	100,0	
>3	74	88,1	10	11,9	84	100,0	
Repetição de cio							
Sem repetição	170	89,5	20	10,5	190	100,0	0,844
1 - 2	110	90,2	12	9,8	122	100,0	
Aborto							
Sem aborto	269	89,7	31	10,3	300	100,0	0,646
1	11	91,7	1	8,3	12	100,0	
Média de nascimento total							
<8	18	94,7	1	5,3	19	100,0	0,200
Entre 8 e 12	217	90,8	22	9,2	239	100,0	
>12	45	83,3	9	16,7	54	100,0	
Média de nascido vivo							
<8	21	95,5	2	4,5	22	100,0	0,739
Entre 8 e 11	197	90,4	21	9,6	218	100,0	
>11	62	87,3	9	12,7	71	100,0	
Natimorto							
Não	89	90,8	9	9,2	98	100,0	0,673
Sim	191	89,3	23	10,7	214	100,0	
Mumificado							
Não	182	89,7	21	10,3	203	100,0	0,944
Sim	98	89,9	11	10,1	109	100,0	
Média de desmame							
<8	52	86,7	8	13,3	60	100,0	0,645
Entre 8 e 10	187	90,8	19	9,2	206	100,0	
>10	41	89,1	5	10,9	46	100,0	
Média IDE							
<5	4	100,0	-	-	4	100,0	0,523
Entre 5 e 8	167	88,4	22	11,6	189	100,0	
>8	109	91,6	10	8,4	119	100,0	

F.A. = Frequência Absoluta; F.R. = Frequência Relativa; *Associação significativa.

Ainda não se conhece sobre a participação dos varrões na infecção de matrizes suínas, contudo nesse estudo a IA se mostrou como fator de proteção para a infecção das fêmeas. Ainda para Teankum et al. (2006), a detecção de *Chlamydia suis* e *Chlamydia psittaci* em 15 das 71 amostras de sêmen de reprodutores suínos criados em granjas na Suíça e Alemanha, indica a possibilidade da transmissão venérea deste agente para as matrizes durante a MN ou através da IA. Porém, alertam para a necessidade de mais pesquisas para detalhar a epidemiologia deste agente em reprodutores suínos.

Conforme a Quadro 1, os suínos criados em granjas com plantel entre 100 e 300 matrizes tiveram maior frequência de positivos (14,5%), contra 12,4% nos suínos criados em plantéis com menos de 100 matrizes, determinando uma associação significativa para este fator na análise univariada. Contudo, esta variável foi excluída na análise multivariada, pois como as variáveis (Nº de matrizes e Método de cobertura) foram iguais, no modelo de regressão foi incluída apenas a variável (Método de cobertura). Esse procedimento foi utilizado para evitar problemas de colinearidade.

A maior frequência de soropositivos em granjas com plantéis entre 100 e 300 matrizes sugere que nos maiores rebanhos infectado um maior número da bactéria esteja sendo eliminada no ambiente. Para Pollmann et al. (2005), a existência de um grande número de animais infectados, porém assintomáticos, favorece o surgimento de reservatórios de *Chlamydia* spp. Estes suínos encontram-se eliminando o agente no ambiente por meio das placentas, fetos mortos e mumificados, o que favorece a presença constante das bactérias nas instalações e aumenta o risco de infecção dos animais do plantel.

A maior frequência de suínos positivos em granjas que realizavam o manejo de quarentena (11,8%) contra 2,2% observado nas propriedades que não utilizavam este manejo profilático demonstra falhas na realização deste manejo profilático (Quadro 1). Existe a possibilidade dos animais recebidos para a reposição do plantel nas granjas já virem infectados. Porém, tanto pela ausência da prática de diagnóstico de *C. abortus* no ato do recebimento dos animais nas granjas como a não realização dos mesmos pelas empresas de genética que comercializam os reprodutores e leitões de reposição, torna-se difícil a determinação da origem da infecção.

Apesar da ausência de associação entre a infecção das matrizes e a ocorrência de abortos demonstrada nesta pesquisa (Quadro 3), para Wendt et al. (1998), *C. abortus* tem facilidade de multiplicação no tecido placentário e foi associada à ocorrência de leitões nascidos fracos, pneumonia e aborto em leitegadas provenientes de porcas infectadas.

A presença de fêmeas soropositivas que apresentaram repetição de cio (9,8%) pode indicar a presença deste agente nos ovários e útero, favorecendo a ocorrência deste evento. Kauffold et al. (2006) detectaram, em 19 de 42 fêmeas descartadas por repetição de estro em granjas da Alemanha, a presença de diferentes sorovares de *Chlamydia* (*C.*

psittaci, *C. trachomatis* e *C. abortus*) em porções da ampolá, ístimo, junção útero-tubárica e útero, através da técnica de Reação em Cadeia de Polimerase (PCR).

Diante da confirmação da infecção por *C. abortus* em rebanhos suinícolas no Estado de Alagoas, torna-se necessária a intensificação de pesquisas que auxiliem na determinação da distribuição do agente nas demais regiões do país e a participação dessa bactéria em falhas reprodutivas na espécie suína no Brasil.

CONCLUSÃO

Este é o primeiro relato da ocorrência de anticorpos anti-*Chlamydophila abortus* em suínos no Brasil. Fatores como a introdução de reprodutores nos plantéis e a forma de fornecimento de água foram identificados como facilitadores da infecção das matrizes neste estudo. Dessa forma, medidas de controle da infecção devem ser enfocadas nesse aspecto para evitar a disseminação do agente nas granjas suinícolas e em outros plantéis da região.

REFERÊNCIAS

- Camenisch U., Lu Z.H., Vaughan L., Corboz L., Zimmermann D.R., Wittenbrink M.M., Pospischil A. & Sydler T. 2004. Diagnostic investigation into the role of Chlamydiae in cases of increased rates of return to oestrus in pigs. *Vet. Rec.* 155:593-596.
- Donn A., Carneletto P., Chiaracane G., Ladu M., Machell J., Mandola M.I., Ruiu A., Stancanelli A. & Turilli C. 1997. Standardizzazione della tecnica di fissazione del complemento per la dimostrazione di anticorpi anti-Chlamydia nel siero di sangue. *Prog. Vet.* 4:125-128.
- Enggemann G., Wendt M., Hoelzle L.E., Jager C., Weiss R. & Failing K. 2000. Prevalence of Chlamydia infection in breeding sows in their importance on reproductive failure. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 107:3-10.
- Haris J.W. 1976. Chlamydial antibodies in pigs in Scotland. *Vet. Rec.* 98:505-506.
- Hosner D.W. & Lemeshow S. 1989. *Applied Logistic Regression*. John Wiley and Sons, New York. 241p.
- Kauffold J., Melzer F., Berndt A., Hoffmann G., Hotzel H. & Sachse K. 2006. Chlamydia in oviducts and uteri of repeat breeder pigs. *Theriog.* 66:1816-1823.
- Longbotton D. 2004. Chlamydial infections of domestic ruminants and swine: New nomenclature and new knowledge. *Vet. J.* 168:9-11.
- Longbotton D. & Coulter L.J. 2003. Animal chlamydioses and zoonotics implications. *J. Comp. Pathol.* 128:217-244.
- Nietfeld J.C., Leslie Stean P., Zeman D.H. & Nelson D. 1997. Prevalence of intestinal chlamydial infection in pigs in the Midwest, as determined by immunoperoxidase staining. *Am. J. Vet. Res.* 58:260-264.
- Pollmann M., Nordhoff M., Pospischil A., Tedin K. & Wieler L.H. 2005. Effects of a probiotic strain of *Enterococcus faecium* on the rate of natural Chlamydia infection in swine. *Infect. Immun.* 73:4346-4353.
- Sarma D.K., Tamuli M.K., Rahman T., Boro B.R., Deka B.C. & Rajkonwar C.K. 1983. Isolation of chlamydia from a pig with lesions in the urethra and prostate gland. *Vet. Rec.* 112:525.
- Teankum K., Pospischil A., Janett F., Bürgi E., Brugnera E., Hoelzle K., Polkinghorne A., Weilenmann R., Zimmermann D.R. & Borel N. 2006. Detection of chlamydiae in boar semen and genital tracts. *Vet. Microbiol.* 116:149-157.
- Thoma R., Guscetti F., Schiller I., Schmeer N., Corboz L. & Pospischil A. 1997. Chlamydiae in porcine abortion. *Vet. Pathol.* 34:467-469.
- Thrusfield M.V. 2004. *Epidemiologia Veterinária*. 2ª ed. Roca, São Paulo. 556p.
- Wendt M., Eggemann G., Wittenbrink M., Jager M., Weib C. & Failing K. 1998. Prevalence of Chlamydial infection in breeding sows. *Proc. 15th IPVS Congress, Birmingham, England*, p.437-450.