

Foto: Nelson Morés/Embrapa



Causas infecciosas de problemas reprodutivos na produção de suínos

Nelson Morés¹
Camila Sá Rocha²
Giseli Aparecida Ritterbusch³
Elena Souza de Lima⁴
Luiz Carlos Bordin⁵
Armando Lopes do Amaral⁶
Arlei Coldebella⁷
Janice Reis Ciacci Zanella⁸

Introdução

As falhas reprodutivas na fêmea suína estão entre as principais razões de descarte de matrizes e quedas nos índices produtivos. Estas falhas podem ser divididas em duas categorias. A primeira é representada por agentes que causam infecção sistêmica ou primária no trato reprodutivo, responsável por 30-40% dos problemas reprodutivos. A segunda categoria inclui as causas não infecciosas, responsável pelos outros 60-70% dos problemas.

A falta do conhecimento dos diferentes agentes infecciosos envolvidos nas falhas reprodutivas gera dificuldades na hora de se fazer um diagnóstico diferencial e na escolha do material correto a ser enviado ao laboratório para o diagnóstico definitivo. Portanto, o objetivo desse trabalho de pesquisa foi identificar os principais patógenos envolvidos em falhas reprodutivas que cursam com natimortos, mumificados, inviáveis e/ou abortados, aprimorar/padronizar técnicas de diagnóstico e definir quais são os tecidos/órgãos de eleição para realização de exames laboratoriais, no caso de suspeita de problema reprodutivo infeccioso em uma granja.

¹Médico Veterinário, M. Sc. em Patologia, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, mores@cnpa.embrapa.br

²Médica Veterinária, M. Sc. em Ciência Animal, bolsista CNPq, Concórdia, SC, camilasarocha@yahoo.com.br

³Médica Veterinária, M. Sc. em Ciência Animal, doutoranda do Programa de Pós-graduação em Veterinária da UFPel, Pelotas, RS, giseliritter@yahoo.com.br

⁴Médica Veterinária, M. Sc. em Ciência Animal, BRF - Brasil Foods S.A., Faxinal dos Guedes, SC, elena.lima@brasilfoods.com

⁵Médico Veterinário, B. Sc. em Sanidade Animal, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, bordin@cnpa.embrapa.br

⁶Biólogo, M.Sc. em Ciências Veterinárias, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, amaral@cnpa.embrapa.br

⁷Médico Veterinário, D. Sc. em Ciência Animal e Pastagens, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, arlei@cnpa.embrapa.br

⁸Médica Veterinária, Ph. D. em Virologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC,

Pesquisa desenvolvida

Durante 2009 e 2010 foram realizadas várias avaliações em fetos abortados, natimortos, mumificados e inviáveis e em suas respectivas mães, envolvendo 232 fetos de 120 porcas e 27 rebanhos localizados na região sul do Brasil. A seleção desses rebanhos se baseou na presença de problemas reprodutivos (taxas de natimortos ou mumificados elevadas ou presença de abortos). Em cada rebanho foram selecionadas 3 – 5 porcas que tinham abortado ou parido pelo menos dois natimortos, mumificados ou leitões inviáveis. De cada uma dessas porcas, dois fetos foram necropsiados e colhido materiais em formol 10% tamponado para exames histopatológico e imunohistoquímica (IHQ) para circovírus suíno tipo 2 (PCV2) e parvovírus suíno (PVS) e em sacos plásticos individualizados sob refrigeração para pesquisa de PCV2 e PVS por *nested*-PCR, dos seguintes órgãos: coração, pulmão, encéfalo, fígado, baço, linfonodos mesentéricos e cólon. Também, sempre que possível foi colhido líquido da cavidade torácica/pulmão dos fetos para sorologia, por aspiração ou por congelamento-descongelamento do pulmão.

Soro sanguíneo das porcas, mães dos fetos amostrados, foi colhido entre 1 - 10 dias após o parto. Esse soro e o líquido torácico/pulmonar obtido dos fetos foram utilizados para realização de sorologia para o Vírus da Síndrome Reprodutiva e Respiratória dos Suínos (PRRSV), Vírus da doença de Aujeszky (VDA), Vírus da Peste Suína Clássica (PSC), PVS, PCV2 *Brucella suis*, *Leptospira interrogans*, *Chlamydia sp.*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* e *Toxoplasma gondii*.

Para análise estatística dos dados foram utilizados os testes de Qui-quadrado ou exato de Fisher, conforme o caso.

Resultados obtidos

Exames dos fetos – histológico, IHQ e *nested*-PCR

Dos 232 fetos avaliados, 149 (63,2%) eram natimortos, 69 (29,2%) mumificados, 10 (4,2%) abortados e 8 (3,4%) inviáveis. Na Tabela 1 são apresentados os resultados dos exames histológicos desses fetos. Apenas 17,24% deles apresentaram alterações histológicas de natureza inflamatória, em pelo menos

um dos órgãos avaliados, sugerindo a participação de um agente infeccioso como causa do problema. A lesão inflamatória observada com maior frequência foi à miocardite, associada à infecção por PCV2, conforme comprovado na IHQ (Figura 1). Muitos dos fetos (37,93%) não apresentavam alterações histológicas nos órgãos avaliados ou tinham apenas alterações degenerativas no fígado (37,93%). Tais alterações no fígado refletem um processo normal de autólise do órgão, devido ao tempo de morte dos leitões.

Tabela 1. Resultados das avaliações histológicas dos fetos (total: 232 fetos)

Tipo de alteração	N	%	% acumulada
Alterações inflamatórias	40	17,24	17,24
Hepatose	88	37,93	55,17
Sem alterações	88	37,93	93,10
Não realizado ou em autólise	16	6,90	100,00

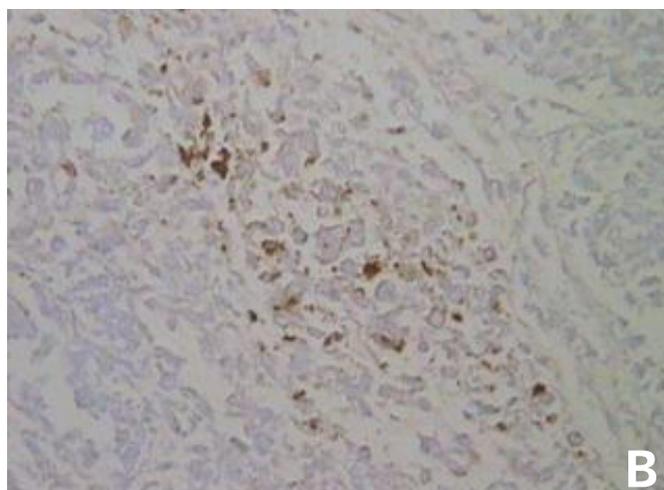
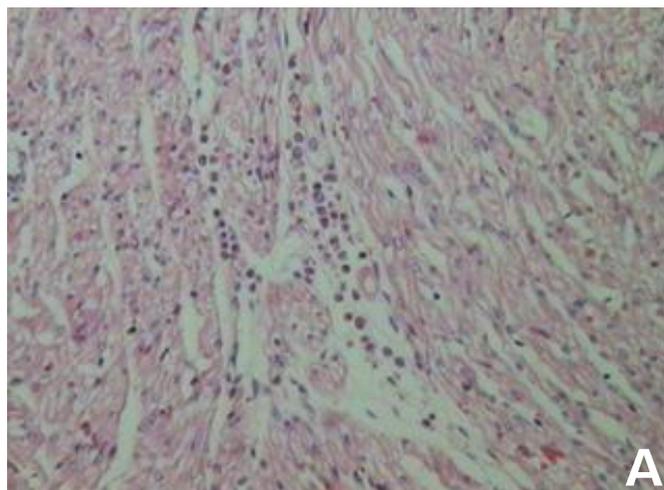


Figura 1. A - Coração de feto mumificado com miocardite; B - Reação de IHQ positiva para PCV2 do coração de feto mumificado

Dos 232 fetos colhidos, três foram perdidos e 229 foram submetidos ao exame de *nested*-PCR para PCV2 e PVS. O PCV2 foi o mais frequente, com 34(14,8%) de fetos positivos, sendo 21/34 (61,8%) natimortos, 08/66 (23,5%) mumificados, 04/10 (11,8%) abortados e 01/7 (2,9%) inviáveis. Dos primeiros 169 fetos amostrados, os exames moleculares para PCV2 (Figura 2) e PVS foram realizados de forma isolada de cada órgão/tecido. O coração, os tecidos linfóides (baço e linfonodos) e o tecido nervoso foram os tecidos com número maior de positividade (Figura 3).

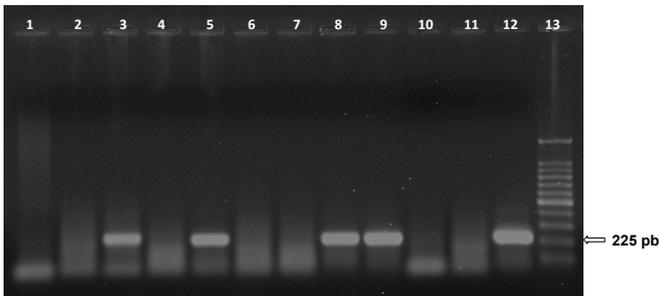


Figura 2. Eletroforese em gel de agarose 1%. Detecção de PCV2 (1) Timo – feto 70; (2) Linfonodo inguinal – feto 84; (3) Linfonodo mesentérico – feto 84; (4) Linfonodo submandibular – feto 84; (5) Baço – feto 86; (6) Cerebelo – feto 86; (7) Cérebro – feto 86; (8) Medula – feto 86; (9) Rim – feto 86; (10) Controle negativo 1 (água ultrapura); (11) Controle negativo 2 (água ultrapura); (12) Controle positivo (Fernandes et al., 2003b); (13) Marcador 100 pb (Cenbiot®).

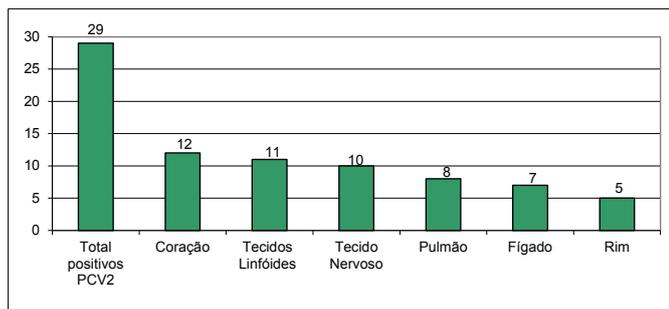


Figura 3. Frequência de positividade para PCV2 por *nested*-PCR nos diferentes órgãos dos fetos analisados (total 169 fetos avaliados).

Na Figura 4 estão os resultados do exame de IHQ para o PCV2 nos órgãos/tecidos que foram positivos no teste de *nested*-PCR dos 169 fetos avaliados. Verifica-se que em todos os órgãos/tecidos examinados, o exame de IHQ foi positivo para esse vírus sempre em menor número do que o *nested*-PCR, provavelmente devido a diferenças na sensibilidade dos testes. A maior semelhança entre os exames realizados ocorreu no coração e rim.

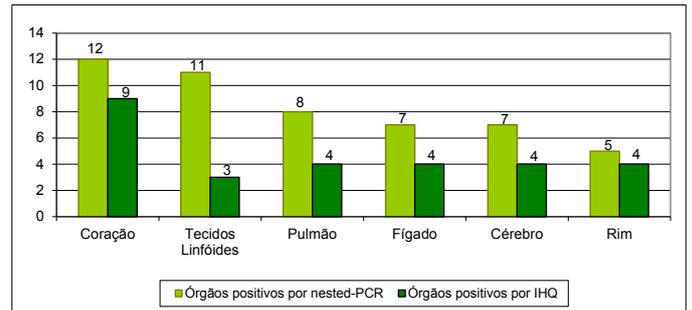


Figura 4. Frequência de resultados positivos no teste IHQ nos órgãos dos fetos positivos para PCV2 por *nested*-PCR

Com relação ao PVS1, apenas seis fetos dos 229 examinados (2,6%) apresentaram resultado positivo na *nested*-PCR (três fetos natimortos, um abortado e dois inviáveis – Figura 5). Na sequência, foram feitas várias tentativas de padronização da técnica de IHQ para o PCV, utilizando tecido pulmonar de feto conhecidamente positivo, sem, no entanto, obter resultado satisfatório.

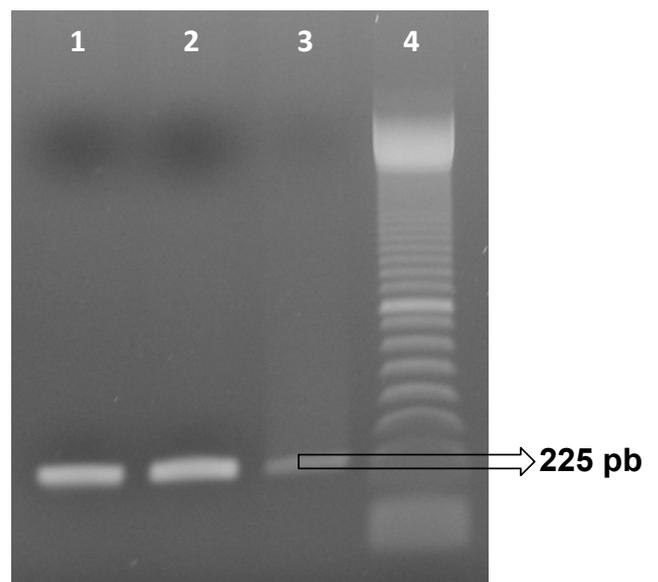


Figura 5. Eletroforese em gel de agarose 1%. *Nested*-PCR de DNA plasmideal de clones de amostras positivas de tecidos fetais para PVS1 (1, 2 e 3); (4) Marcador 100pb (Amersham®)

Exames sorológicos das porcas e do líquido torácico/pulmonar dos fetos

Foram analisadas 120 amostras de soro de porcas e 201 amostras de líquido torácico/pulmonar dos fetos. Nos demais fetos (especialmente os mumificados pequenos) esse exsudato não foi obtido. Vale lembrar que entre os fetos amostrados há animais de diferentes tamanhos e fases de gestação, sugerindo uma relação entre a fase de desenvolvimento dos fetos com a produção e detecção de anticorpos, devido à imunocompetência adquirida a partir de determinada fase da gestação.

Os resultados globais dos exames sorológicos das porcas e dos fetos estão na Tabela 2. Nenhuma das 120 porcas avaliadas apresentou anticorpos contra os vírus da PRRS, DA e PSC e contra a *Brucella suis* e o *Toxoplasma gondii*, indicando ausência dessas infecções nas porcas estudadas. Apenas 3 (2,3%) e 16 (13,3%) das porcas apresentaram sorologia considerada positiva para leptospirose e erisipela, respectivamente.

Tabela 2. Resultados dos exames sorológicos das porcas e do líquido torácico dos fetos para vários agentes.

Doença	Teste	Fetos		Porcas	
		Neg.	Pos.	Neg.	Pos.
PRRS	Elisa	NR	NR	118	2* (1,66%)
VDA	Elisa	NR	NR	120	0
PSC	Elisa	NR	NR	120	0
Brucelose	AAT	201	0	120	0
Leptospirose	MAL	201	0	117	3 (100-400)**
Erisipela	Elisa	NR	NR	104	16 (13,33%)
Toxoplasmose	Elisa	192	9 (> 1:32)**	120	0

*Os fetos destas duas porcas foram testados por PCR e apresentaram resultado negativo. Uma destas foi recoletada, retestada apresentando sorologia negativa e outra foi descartada antes do reteste.

Embora tenha sido elevada a frequência de títulos de anticorpos considerados não vacinais para o PCV2 e PVS nas porcas, não está clara a relação entre esses títulos com a ocorrência de fetos natimortos, múmias, abortados ou inviáveis.

Todas as fêmeas testadas para PCV2 apresentaram reação positiva (Tabela 3), sendo 26,67% reagentes(+), 70% reagentes(++) e 3,33% reagentes(+++). Dos fetos dessas fêmeas 193 apresentaram reação negativa e apenas 3,98% apresentaram-se reagentes(+).

Tabela 3. Resultados dos testes sorológicos (IPMA) para circovirose em fêmeas e fetos suínos

Animal testado	Resultados			
	Não Reagente	Reagente +	Reagente ++	Reagente +++
Porcas	0 (0%)	32 (26,67%)	84 (70%)	4(3,33%)
Fetos	193 (96,02%)	8 (3,98%)	0 (0%)	0 (0%)

Na análise de correlação pelo teste Qui-quadrado entre títulos para PCV2 dos fetos e o tamanho dos mesmos (comprimento > ou <= a 20 cm), observou-se não existir dependência entre essas duas variáveis (P = 0,92).

Na sorologia para leptospirose, da totalidade das fêmeas testadas, apenas 3 (2,5%) apresentaram títulos considerados positivos (uma com título 1:100 para o sorovar *L. grippityphosa* e duas com título reagente 1:400 para o mesmo sorovar. Nenhum dos fetos apresentou aglutinação do líquido torácico neste teste (Tabela 2).

Análises entre os resultados dos exames realizados nas porcas e nos fetos

Para PCV2, não houve relação ($P > 0,05$) entre os exames de *nested*-PCR de órgãos dos fetos com o exame de ICQ do líquido torácico dos fetos (Tabela 4). Todavia, houve relação ($P < 0,05$) entre *nested*-

-PCR dos fetos com o soro das porcas (Tabela 5), sugerindo que a presença de anticorpos nas porcas protege os fetos contra infecção pelo PCV2.

Tabelas 4. Resultados dos exames de *nested*-PCR e de ICQ para PCV2 dos órgãos e do líquido torácico dos fetos, respectivamente

		<i>Nested</i> -PCR para PCV2 dos órgãos dos fetos		
		Negativo	Positivo	Total
ICQ para PCV2 do líquido torácico dos fetos	Negativo	167	23	190
	Positivo	6	2	8
	Total	173	25	198

$P = 0,201$ pelo teste exato de Fisher.

Tabelas 5. Resultados dos exames de PCR para PCV2 de órgãos dos fetos e de ICQ para PCV2 do soro das porcas

		<i>Nested</i> -PCR para PCV2 dos órgãos dos fetos		
		Negativo	Positivo	Total
ICQ para PCV2 do soro das porcas	+	48	12	60
	++	138	23	161
	+++	8	0	8
	Total	194	35	229

$P = 0,024$ pelo teste exato de Fisher.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados sorológicos para o PVS, categorizados em negativo, suspeito e positivo, conforme os títulos sanguíneos. A maioria das porcas (94,17%) resultaram positivas na sorologia por inibição da hemaglutinação (HI) para PVS, 4,17% foram classificadas como suspeitas e 1,67% tiveram resultados negativos. Dos fetos avaliados, 87,56% foram negativos na sorologia, 9,45% suspeitos e 2,99% positivos. Esses resultados são difíceis de interpretar, principalmente, porque todos os rebanhos envolvidos no estudo utilizavam vacina contra a parvovirose suína nas porcas. Na Tabela 7 estão os resultados dos exames de *nested*-PCR de órgãos de fetos para PVS1 e de HI do soro das porcas para PVS, indicando inexistência de relação entre esses dois exames ($P > 0,05$). Todavia, para esse

vírus foi possível verificar relação ($P < 0,05$) entre o exame de *nested*-PCR de tecidos dos fetos com o exame sorológico por HI do líquido torácico dos fetos (Tabela 8). Isso sugere que a detecção de anticorpos para o PVS no líquido torácico ou no soro de leitões que não ingeriram colostro, é um bom indicativo da infecção por PVS.

Tabela 6. Resultados dos testes sorológicos (HI) para parvovirose em fêmeas e fetos suínos

Animal testado	Resultados		
	Negativo	Suspeito	Positivo
Porcas*	2 (1,67%)	5 (4,17%)	113 (94,17%)
Fetos**	176 (87,56%)	19 (9,45%)	6 (2,99%)

* Título Porcas: Neg. 0-256; Susp- 512; Pos \geq 1024

** Título Fetos: Neg. 0-32; Susp- 64; Pos \geq 128

Tabelas 7. Resultados dos exames de PCR para PVS1 de órgãos dos fetos e de HI para PVS do soro das porcas

		PCR para PVS1 dos órgãos dos fetos		
		Negativo	Positivo	Total
HI para PVS1 do soro das porcas	+	5	0	5
	++	213	4	217
	+++	7	0	7
	Total	225	4	229

$P = 0,805$ pelo teste exato de Fisher.

Tabelas 8. Resultados dos exames de PCR para PVS1 de órgãos dos fetos e de HI para PVS do líquido torácico dos fetos

		Nestled-PCR para PVS1 dos órgãos dos fetos		
		Negativo	Positivo	Total
HI para PVS do líquido torácico dos fetos	Negativo	171	2	173
	Positivo	5	1	6
	Suspeito	18	1	19
	Total	194	4	198

P = 0,027 pelo teste exato de Fisher.

Na análise de correlação pelo teste Qui-quadrado entre títulos para PVS dos fetos e o tamanho dos mesmos (comprimento > ou <= a 20 cm), observou-se não existir dependência entre essas duas variáveis (P = 0,27). Também, não houve correlação direta

(P=0,43) entre os títulos de anticorpos das porcas e dos fetos, ou seja, apenas 3 fetos filhos de mães positivas, com títulos acima de 2048 sugestivos de infecção, apresentaram títulos acima de 128, sugestivos de infecção no feto (Tabela 9).

Tabela 9. Relação entre os títulos para PVS das porcas e dos leitões

Título das Porcas *	Títulos dos leitões**							Total	Probabilidade χ^2
	8	16	32	64	128	256	1024		
32	0	1	0	0	0	0	0	1	
64	1	1	1	0	0	0	0	3	
128	1	4	3	4	0	1	1	14	
256	4	4	5	3	1	0	0	17	
512	3	1	1	0	0	0	0	5	
1024	5	12	5	4	0	0	0	26	
2048	4	6	7	1	0	0	0	18	
4096	3	1	7	2	0	0	1	14	
8192	0	0	1	0	0	0	0	1	
16384	3	0	3	0	0	2	0	8	
Total	24	30	33	14	1	3	2	107	P 0,4333

* Porcas: Neg. 0-256; Susp- 512; Pos > = 1024

** Fetos: Neg. 0-32; Susp- 64; Pos > = 128.

Comentários

No exame histológico dos principais órgãos internos, apenas 17,24% dos fetos apresentavam alterações de natureza inflamatória. Portanto, os resultados indicam que a maioria dos fetos natimortos, mumificados, abortados ou inviáveis não possuem origem infecciosa.

Dentre os agentes infecciosos identificados nos fetos, o PCV2 foi o mais freqüente, com 15,9% de fetos positivos. O coração e os tecidos linfóides foram considerados os órgãos de eleição para diagnóstico de PCV2 em tecidos fetais, concordando com outros trabalhos (BRUNBORG et al., 2007; MIKAMI et al., 2005). Nenhuma das granjas avaliadas usava vacina contra PCV2, nem tampouco as centrais que forneciam sêmen para esses rebanhos. O papel do

PCV2 como agente causador de problemas reprodutivos na porca (MALDONADO et al., 2005; MAES et al., 2008) e a eliminação intermitente do vírus no sêmen de cachaços (GAVA et al., 2008; GUÉRIN; POZZI, 2005) já está documentado na literatura. Os resultados obtidos nesse trabalho indicam a necessidade de incluir os reprodutores (machos e fêmeas) como parte da cadeia epidemiológica num programa de controle da circovirose em uma granja.

O PVS foi detectado em apenas 2,6% dos fetos avaliados. Todas as granjas avaliadas possuíam um programa de vacinação das porcas contra a parvovirose, sugerindo que essa vacinação confere boa proteção às porcas. Ainda, com relação ao PVS, a técnica de *nested*-PCR foi melhor que a da IHQ para identificação do vírus nos tecidos. Além disso, o exame sorológico do exsudato fetal do pulmão foi um bom indicativo da infecção fetal pelo vírus.

No exame sorológico das mães dos fetos não foram identificados anticorpos contra o vírus da PRRS, indicando ausência dessa infecção nas porcas estudadas. Esse vírus ainda não foi identificado no Brasil. Também, não foram detectados anticorpos nas mães contra as doenças reprodutivas convencionais como DA, PSC, brucelose, leptospirose e toxoplasmose em que o Brasil não é considerado livre. Embora tenha sido elevada a frequência de títulos de anticorpos considerados não vacinais para o PCV2 e PVS nas porcas, não está clara a relação entre esses títulos com a ocorrência de fetos natimortos, mumificados, abortados ou inviáveis.

Para confirmar o diagnóstico da infecção por PCV2 em falhas reprodutivas é importante seguir três critérios:

- i. Presença de abortos e/ou natimortos e/ou mumificados.
- ii. Presença de lesões no tecido cardíaco dos fetos (miocardite não supurativa).
- iii. Presença de PCV2 em lesões do miocárdio e em outros tecidos fetais como linfonodos.

Conclusões

- Apenas 17,24% dos fetos avaliados apresentavam alterações de natureza inflamatória, indicando a participação de um agente infeccioso na patologia fetal. Portanto, a maioria dos fetos, não apresentavam alterações de natureza inflamatória, sugerindo uma origem não infecciosa.
- Dentre os agentes infecciosos pesquisados nos leitões natimortos, mumificados, abortados e/ou inviáveis, o PCV2 foi o mais frequente. Neste caso, o coração e os tecidos linfóides são os órgãos de eleição para diagnóstico dessa infecção nos fetos que pode ser feito por IHQ ou por *nested*-PCR.
- Foi baixa a frequência do PVS nos fetos analisados, sugerindo boa cobertura vacinal nas porcas.
- Não foram identificados anticorpos contra o vírus da PRRS, DA, PSC e contra a *Brucella suis* e o *Toxoplasma gondii* nas porcas mães dos fetos (natimortos, mumias, abortados, inviáveis).
- Na rotina de diagnóstico de PVS a técnica de *nested*-PCR foi melhor que a da IHQ.

Recomendações

Em casos de problemas clínicos relacionados com nascimento de leitões natimortos, mumificados, abortados ou inviáveis deve-se proceder da seguinte maneira:

- Como existem muitos agentes que podem causar sintomas reprodutivos semelhantes na porca, diante de um caso clínico é importante que o veterinário de campo faça uma avaliação detalhada do rebanho (com ênfase ao histórico, manifestações clínicas, informações epidemiológicas e aos registros reprodutivos da granja dos últimos seis meses), para orientar o laboratório sobre quais exames são prioritários realizar. Isso pode baixar custos e possibilita chegar a um diagnóstico mais preciso.
- Quanto ao material a ser enviado para confirmação do diagnóstico, remeter dois fetos de porcas que abortaram ou pariram pelo menos dois fetos natimortos, mumificados ou inviáveis de 3-5 porcas/granja, preferencialmente resfriados, o qual serve para a maioria dos exames laboratoriais, incluindo a IHQ. O veterinário de campo sempre deve solicitar os exames de acordo com a suspeita clínica. Como os fetos geralmente são colhidos do piso da maternidade (ambiente muito contaminado), antes de realizar a necropsia lavar amplamente os fetos com água e secá-los com papel, para reduzir as possibilidades de contaminação das amostras a serem colhidas para exames laboratoriais.
- Dependendo da situação epidemiológica ou dos resultados laboratoriais obtidos com os fetos, às vezes, é necessário colher soro das porcas que pariram os fetos (cerca de dez dias após o parto), para realizar exames sorológicos de acordo com a suspeita clínica. Somente quando o problema na granja for aborto (indicativo de algum problema recente), é que se indica a realização de sorologia pareada, isto é, colher sangue das porcas logo após o aborto e repetir a colheita entre 15-20 dias após, das mesmas porcas, e enviar todos os soros juntos ao mesmo laboratório.

Bibliografia consultada

ALMOND, G. W.; FLOWERS, W. L.; BATISTA, L.; D'ALLAIRE, S. Diseases of the reproductive system. In: STRAW, B.E.; ZIMMERMAN, J.,J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D.J. **Diseases of Swine**. 9. ed. Iowa: Blackwell Publishing Professional, 2006. p.113-147.

BIANCHI, I.; SCHAAF, F.; CORRÊA, E. K.; PERONDI, A.; LUCIA, T. J.; DECHAMPS, J. C.; CORRÊA, M.N. Importância do uso da inseminação artificial na prevenção da veiculação de patógenos através do sêmen suíno. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 30, n.1/2, p. 72-77, 2006.

BRUNBORG, I. M.; JONASSEN, C. M.; MOLDAL, T.; BRATBERG, B.; LIUM, B.; KOENEN, F.; SCHONHEIT, J. Association of myocarditis with high viral load of porcine circovirus type 2 in several tissues in cases of fetal death and high mortality in piglets: a case study. **J Vet Diagn Invest**. v. 19, n.4, p. 368–375, 2007.

GAVA, D.; ZANELLA, E. L.; MORÉS, N.; CIACCI-ZANELLA, J. R. Transmission of porcine circovirus 2 (PCV2) by semen and viral distribution in different piglet tissues. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n.1, p. 70-76, 2008.

GIVENS, M. D.; MARLEY, M. S. D. Infectious causes of embryonic and fetal mortality. **Theriogenology**, v. 70, p. n.3, 270-285, 2008.

GUÉRIN, B.; POZZI, N. Viruses in boar sêmen: detection and clinical as well as epidemiological consequences regarding disease transmission by artificial insemination. **Theriogenology**, v. 63, n.2, p. 556-572, 2005.

LIMA, E. S. de. **Diagnóstico sorológico de doenças infecciosas causadoras de falhas reprodutivas em suínos**. 113 f. 2010. Dissertação (mestrado), Centro de Ciências Agroveterinárias/UEDESC, Lages.

MAES, D.; NAUWYNCK, H.; RIJSSELAERE, T.; MATEUSEN, B.; VYT, P.; de KRUIF, A.; VAN SOOM, A. Diseases in swine transmitted by artificial insemination: an overview. **Theriogenology**, v. 70, n. 8, p. 1337-1345, 2008.

MALDONADO, J.; SEGALÉS, J.; MARTÍNEZ-PUIG, D.; CALSAMIGLIA, M.; RIERA, P.; DOMINGO, M.; ARTIGAS, C. Identification of viral pathogens in aborted fetuses and stillborn piglets from cases of swine reproductive failure in Spain. **The Veterinary Journal**, v. 169, n.3, p. 454–456, 2005.

MIKAMI, O.; NAKAJIMA, H.; KAWASHIMA, K.; YOSHII, M.; NAKAJIMA, Y. Nonsuppurative myocarditis caused by Porcine Circovirus type 2 in a weak-born piglet. **Journal of Vet med Science**. v. 67, n. 7, p. 735-738, 2005.

MORENO, A. M.; PAIXÃO, R.; OLIVEIRA JÚNIOR, F. T. T.; GOBI, D. D.; NOVITA, S. M.; COUTINHO, T. A.; BACCARO, M. R. Agentes causadores de mumificação fetal, natimortalidade e abortamento em suínos no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS - ABRAVES, 13., 2007, Florianópolis. **Anais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. p. 249-252.

PESCADOR, C. A.; BANDARRA, P. M.; CASTRO, L. A.; ANTONIASSI, N. A. B.; RAVAZZOLO, A. P.; SONNE, L.; CRUZ, C. E. F.; DRIEMEIER, D. Co-infection by porcine circovirus type 2 and porcine parvovirus in aborted fetuses and stillborn piglets in southern Brazil. **Pesq. Vet. Bras**. v. 27, n.10, p. 425-429, 2007.

RITTERBUSCH, G. A. **Estudo da patogenicidade e investigação de co-infecção por circovirus suíno e torque teno vírus suíno em material proveniente de porcas com patologias reprodutivas**. 76 f. 2009. Dissertação (mestrado) - Centro de Ciências Agroveterinárias/UEDESC, Lages.

ROCHA, C. S. **Detecção de parvovírus suíno em material proveniente de porcas com patologias reprodutivas**. 101 f. 2009. Dissertação (mestrado) - Centro de Ciências Agroveterinárias/UEDESC, Lages.

SOTO, F. R. M.; VASCONCELLOS, S. A.; PINHEIRO, S. R.; BERNARSI, F.; CAMARGO, S. R. Leptospirose suína: artigo de revisão. **Arquivo Instituto Biológico**, v. 74, n. 4, p. 379-395, 2007.

**Comunicado
Técnico, 498**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves

Endereço: BR 153, Km 110,
Distrito de Tamanduá, Caixa Postal 21,
89700-000, Concórdia, SC

Fone: 49 34410400

Fax: 49 34410497

E-mail: sac@cnpsa.embrapa.br

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



1ª edição

Versão Eletrônica: (2011)

**Comitê de
Publicações**

Presidente: *Luizinho Caron*

Membros: *Gerson N. Scheuermann, Jean C.P.V.B. Souza,
Helenice Mazzuco, Nelson Morés e Rejane Schaefer*

Suplente: *Mônica C. Ledur e Rodrigo S. Nicoloso*

**Revisores
Técnicos**

Cátia S. Klein e Mariana Marques

Expediente

Coordenação editorial: *Tânia M.B. Celant*

Editoração eletrônica: *Vivian Fracasso*

Revisão gramatical: *Jean C.P.V.B. Souza*

Revisão bibliográfica: *Cláudia A. Arrieche*