

CAPÍTULO 6

Desenvolvimento e implantação de diagnóstico de patógenos causadores de falhas reprodutivas em fêmeas suínas associadas à Síndrome da Circovirose Suína

Nelson Morés
Camila Sá Rocha
Giseli Aparecida Ritterbusch
Elena Souza de Lima
Luiz Carlos Bordin
Armando Lopes do Amaral
Arlei Coldebella
Janice Reis Ciacci Zanella

Introdução

As falhas reprodutivas na fêmea suína estão entre as principais razões de descarte de matrizes e queda nos índices produtivos. Estas falhas podem ser divididas em duas categorias. A primeira é representada por causas infecciosas originando 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 e que não foram investigados nesse trabalho.

A taxa de reposição de matrizes varia entre 35% a 55% ao ano, dependendo do rebanho. As principais causas de substituição dessas porcas do plantel são: baixa produtividade, repetição de cio, idade avançada, problemas locomotores e morte. Infecções do aparelho gênito-urinário (endometrites e cistite) são consideradas causas importantes de descarte em fêmeas suínas por terem consequências no desempenho reprodutivo, elevando a taxa de reposição.

A falta de conhecimento das principais causas de descarte de porcas e dos diferentes agentes infecciosos envolvidos nas falhas reprodutivas gera dificuldade na realização do diagnóstico diferencial, na escolha do material correto a ser enviado ao laboratório para o diagnóstico e no controle dessas patologias.

Objetivos

O objetivo geral deste projeto foi a implantação de metodologias de diagnóstico laboratorial diferencial para caracterização das falhas reprodutivas devido a infecção pelo PCV2 e outros patógenos associados. Este estudo compreendeu a etiologia das infecções do aparelho reprodutivo das fêmeas suínas associadas ao PCV2 e a transferência destas tecnologias para laboratórios prestadores de serviço de diagnóstico.

Materiais e métodos

Durante 2009 e 2010 foram realizadas várias pesquisas 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 baseou-se na presença de problemas reprodutivos (taxa de natimortos ou mumificados elevadas ou presença de abortos). Em cada rebanho foram selecionadas de três a cinco 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 colhidos materiais em formol 10% tamponado para a realização de exames histopatológico e imunohistoquímico (IHQ) para circovírus suíno tipo 2 (PCV2) e parvovírus suíno (PVS).

Amostras do coração, pulmão, encéfalo, fígado, baço, linfonodos mesentéricos e cólon foram coletadas em sacos plásticos individualizados, sob refrigeração, para pesquisa de PCV2 e PVS por *nested*-PCR. Também, sempre que possível, foi colhido líquido da cavidade torácica/pulmão dos fetos, por aspiração ou por congelamento-descongelamento do pulmão, para a realização de análise sorológica. Soro sanguíneo das porcas, mães dos fetos amostrados, foi colhido entre um e 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*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* e *Toxoplasma gondii*.

Também, foram avaliadas 79 porcas de descarte, oriundas de 20 granjas (três a cinco porcas/granja), abatidas em quatro frigoríficos da região Oeste e Meio-Oeste de SC (cinco proprietários/frigorífico), quanto à presença de lesões no útero e bexiga.

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

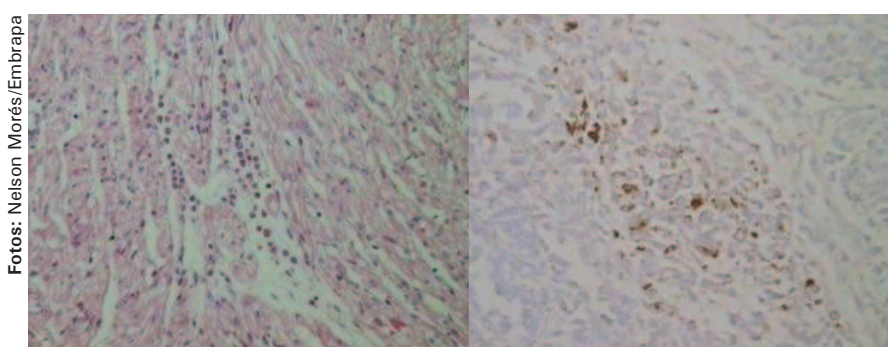
Resultados obtidos

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 oito (3,4%) inviáveis. Na Tabela 1 são apresentados os resultados dos exames histológicos desses fetos. A lesão inflamatória observada com maior frequência foi a miocardite, associada à infecção pelo PCV2, conforme comprovado na IHQ (Figura 1). A maioria dos fetos (37,93%) não apresentava alterações histológicas ou tinham apenas alterações degenerativas no fígado (37,93%). As alterações hepáticas observadas nos fetos são achados comuns em natimortos ou mumificados e não caracterizam uma etiologia específica.

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



Fotos: Nelson Morés/Embrapa

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%) inviável. Dos primeiros 169 fetos amostrados, os exames moleculares para PCV2 e PVS foram realizados de forma isolada de cada órgão/tecido. O coração e os tecidos linfóides (baço e linfonodos) foram os tecidos com maior frequência de positividade, embora, surpreendentemente, o PCV2 foi identificado com frequência semelhante no tecido nervoso (Figura 2).

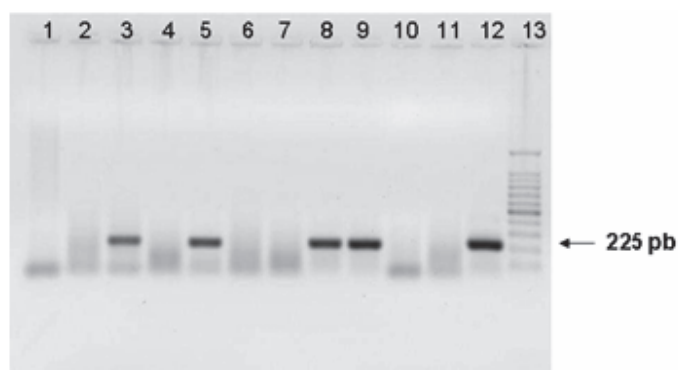


Figura 2. Eletroforese em gel de agarose 1%. Detecção de PCV2 (1)Timo – feto 70; (2) Linfonodo inguinal – feto 84; (3) Linfonodo mesentérico – feto 84; (4) Linfonodo submandibular – feto 84; (5) Baço – feto 86; (6) Cerebelo – feto 86; (7) Cérebro – feto 86; (8) Medula – feto 86; (9) Rim – feto 86; (10)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

Na Figura 4 estão os resultados do exame de IHQ para o PCV2 nos órgãos/tecidos que foram positivos no teste de *nested*-PCR. O exame de IHQ foi menos sensível que o *nested*-PCR em todos os órgãos/tecidos examinados para esse vírus, porém com maior coerência nos exames realizados no coração e rim. Dos 65 fetos que apresentaram resultados positivos no exame de PCR, 31 (54,4%) foram positivos no exame de IHQ.

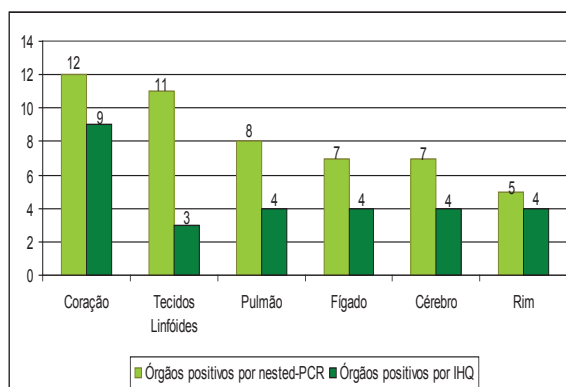


Figura 3. Frequência de resultados positivos no teste IHQ nos órgãos dos fetos positivos para PCV2 por *nested*-PCR

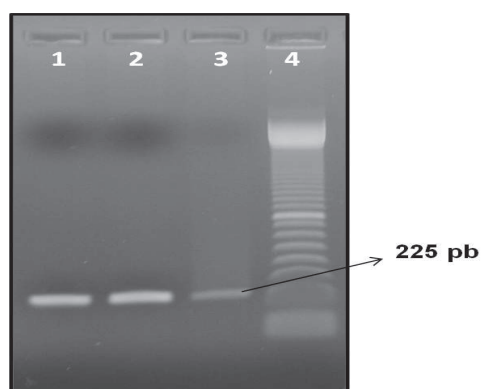


Figura 4. Eletroforese em gel de agarose 1%. *Nested*-PCR de DNA plasmideal de clones de amostras positivas de tecidos fetais para PVS1 (1, 2 e 3); (4) Marcador 100pb (Amersham®).

Com relação ao PVS1, apenas seis fetos (2,6%) dos 229 examinados, apresentaram resultado positivo na *nested*-PCR (três fetos natimortos, um abortado e dois inviáveis – Figura 4). Na sequência, foram feitas várias tentativas de padronização da técnica de IHQ para o PVS1 utilizando tecido pulmonar de feto conhecidamente positivo, sem, no entanto, obter resultado satisfatório.

Além disso, foram implantadas no laboratório de Sanidade da Embrapa Suínos e Aves as técnicas de IHQ para o *Toxoplasma gondii* e para o vírus da PRRS e a técnica de Imunofluorescência para *Leptospira sp.* Não foram encontradas lesões nos tecidos nos fetos, nem título de anticorpos para esses agentes no líquido torácico ou no soro das porcas que justificassem a realização dessas provas. Tais técnicas foram repassadas ao laboratório Cedisa para serem utilizadas na rotina de diagnóstico.

Adicionalmente, foram executados exames de PCR para o *Torque Teno Vírus* tipos 1 e 2 (TTV1 e TTV2) nos tecidos de 65 fetos, em função de informações na bibliografia de que tais agentes poderiam ter relação com patologia fetal. Os resultados dessa pesquisa indicaram 4,61% e 75,38% fetos com resultado positivo para o TTV1 e TTV2, respectivamente.

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) não foi possível obter este exsudado. Vale lembrar que entre os fetos amostrados existem 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 VDA e PSC e contra a *Brucella suis* e o *Toxoplasma gondii*, indicando ausência dessas infecções nas porcas estudadas. Na sorologia para a PRRS, duas porcas apresentaram resultado positivo. Provavelmente, esse resultado é falso positivo, pois os fetos dessa duas porcas foram testados por *nested*-PCR e uma delas foi

retestada na sorologia e esses exames foram todos negativos.

Apenas três (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 amostras foi recoletada, e retestada apresentando sorologia negativa; a outra amostra foi descartada antes do restante.

Todas as fêmeas testadas para PCV2 apresentaram reação positiva (Tabela 3), sendo 32 (26,67%) reagentes(+), 84 (70%) reagentes(++) e quatro (3,33%) reagentes(+++). Dos fetos dessas fêmeas, 193 apresentaram reação negativa e apenas oito (3,98%) apresentaram-se reagentes(+). Na análise de correlação pelo teste Qui-quadrado entre títulos para PCV2 dos fetos e o tamanho dos mesmos (comprimento > ou <= a 20cm), observou-se não existir dependência entre essas duas variáveis (P 0,92).

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 3) e do soro das porcas (Tabela 4).

Tabela 3. 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.

Tabela 4. 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 PCV1 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 5 são apresentados os resultados sorológicos para o PVS, categorizados em negativo, suspeito e positivo, conforme os títulos sanguíneos. A maioria das porcas, 113 (94,17%), resultou positivas na sorologia por HI para PVS, cinco (4,17%) foram classificadas como suspeitas e duas (1,67%) tiveram resultados negativos. Dos fetos avaliados, 176 (87,56%) foram negativos na sorologia, 19 (9,45%) suspeitos e seis (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 6 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 7). Isso sugere que a avaliação do título de anticorpos para o PVS no líquido torácico ou no soro de leitões que não ingeriram

colostro seja um bom indicativo da infecção por PVS.

Tabela 5. 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 nas porcas: Neg. 0-256; Susp- 512; Pos > = 1024

** Título nos fetos: Neg. 0-32; Susp- 64; Pos > = 128

Tabela 6. 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	+	5	0	5
do soro das	++	213	4	217
porcas	+++	7	0	7
	Total	225	4	229

P = 0,805 pelo teste exato de Fisher.

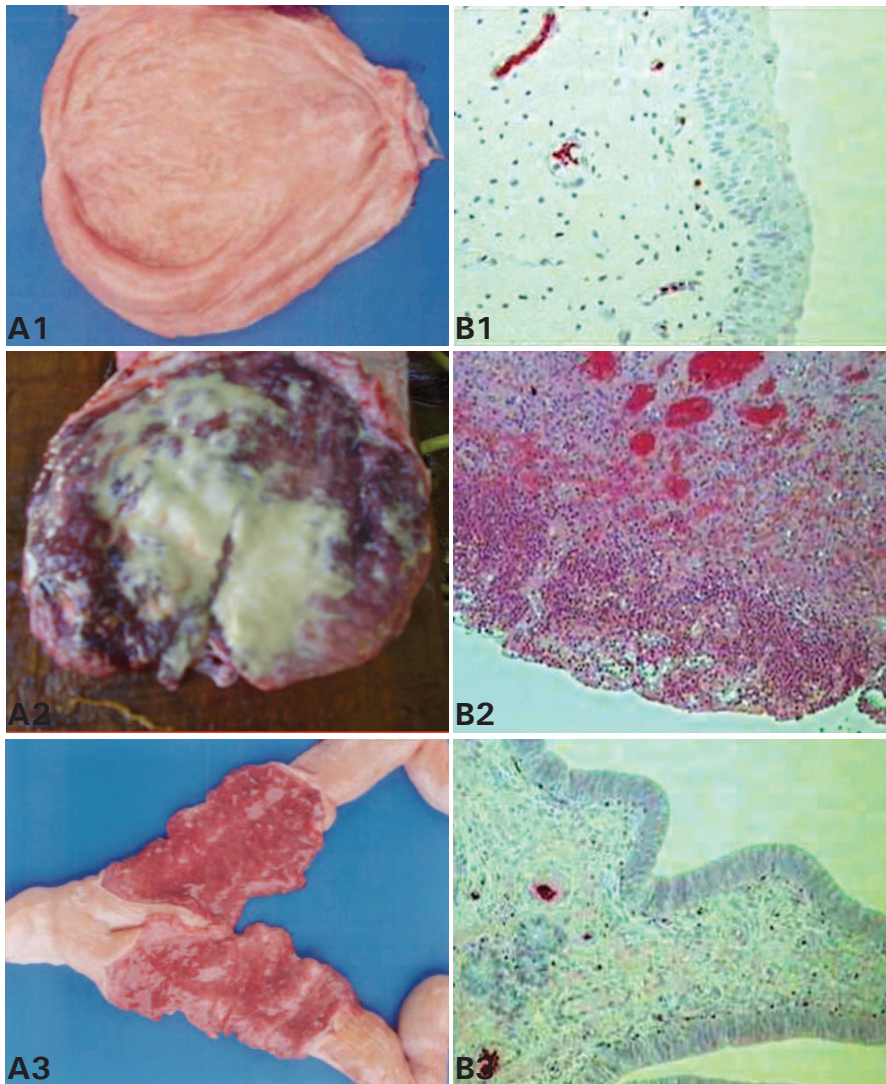
Tabela 7. Resultados dos exames de PCR para PVS1 de órgãos dos fetos e de HI para PVS do líquido torácico dos fetos

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

P = 0,027 pelo teste exato de Fisher.

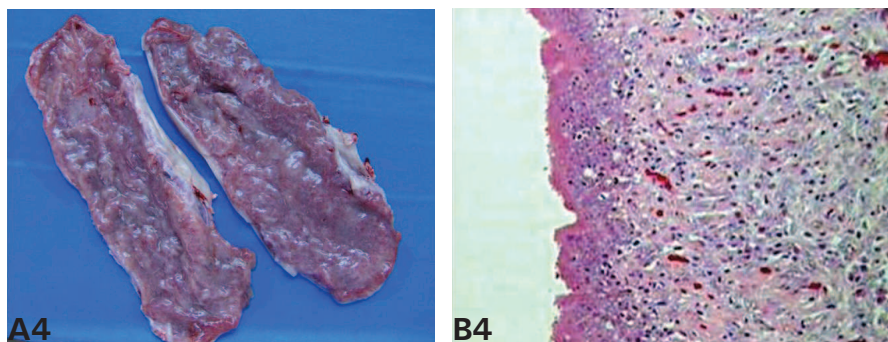
Na análise de correlação pelo teste Qui-quadrado entre títulos para PVS dos fetos e o tamanho dos mesmos (comprimento $>$ ou \leq a 20 cm), mostrou não existir dependência entre essas duas variáveis ($P=0,27$). Também, não houve correlação direta ($P=0,43$) entre os títulos de anticorpos das porcas e dos fetos, ou seja, apenas três fetos, filhos de mães positivas, com títulos acima de 2048, sugestivos de infecção, apresentaram títulos acima de 128, sugestivos de infecção no feto.

Com relação à avaliação das porcas descartadas, são apresentadas, na Figura 5, fotos macroscópicas e microscópicas de bexiga e útero normais e com lesões inflamatórias que foram consideradas no estudo. Os resultados do exame histopatológico das bexigas, úteros e ovários das 79 fêmeas foram: a) detectaram-se diferentes graduações de inflamação na bexiga e útero, em 32 (40,51%) e 24 (30,38%) porcas, respectivamente, totalizando 70,9% das porcas com inflamação no útero e/ou bexiga; b) quanto aos ovários, verificou-se que 86,08% das fêmeas encontravam-se ciclando (presença de folículos em crescimento, corpos lúteos ou corpos hemorrágicos), 2,53% tinham cistos ovarianos e 11,39% encontrava-se em anestro, com ovários inativos. Todas as fêmeas que estavam em anestro apresentavam endometrite crônica ou purulenta, bem como algum grau de cistite, sugerindo associação entre essas duas patologias.



Fotos: Nelson Morés/Embrapa

Figura 5. Fotografias dos aspectos macroscópicos (A) e microscópicos (B) de bexiga normal (1), cistite purulenta severa (2), útero normal (3) e endometrite crônica (4).



Fotos: Nelson Morés/Embrapa

Figura 5. Fotografias dos aspectos macroscópicos (A) e microscópicos (B) de bexiga normal (1), cistite purulenta severa (2), útero normal (3) e endometrite crônica (4).

Considerando a associação entre cistite e endometrite, 13,2% das porcas apresentaram ambas as patologias, todavia não houve dependência significativa ($p > 0,05$) entre elas (Tabela 8), o que difere de outros relatos, em que as porcas com problemas urinários apresentavam 8,9 vezes mais risco de desenvolver problemas patológicos no trato genital.

Tabela 8. Relação das lesões de bexiga e úteros das 79 porcas examinadas

		Útero		Total (%)
		Normal (%)	Endometrite (%)	
Bexiga	Nomal	34 (43,04)	13 (16,46)	47 (59,49)
	Cistite	21 (26,58)	11 (13,92)	32 (40,51)
	Total	55 (69,62)	24 (30,38)	79 (100,00)

P = 0,524 pelo teste Qui-quadrado.

Também, foram pesquisados o TTV (qPCR) e PCV2 (nested-PCR) no ovário, fluido folicular e útero dessas porcas, cujos resultados mostraram a presença de material genético do TTV2, TTV1 e do PCV2 em 49,3%, 30,1% e 6,0% das porcas, respectivamente.

Considerações finais

No exame histológico dos principais órgãos internos, apenas 17,24% dos fetos apresentavam alterações de natureza inflamatória. Os demais 82,76% não apresentavam lesões inflamatórias. Portanto, os resultados indicam que a maioria dos casos de fetos natimortos, mumificados, abortados ou inviáveis não possui origem infecciosa.

Dentre os agentes infecciosos identificados nos fetos, o PCV2 foi o mais frequente, com 15,9% de fetos positivos. O coração e os tecidos linfoides foram os órgãos de eleição para diagnóstico de PCV2 em tecidos fetais.

Nenhuma das granjas avaliadas usava vacina contra o PCV2, tampouco as centrais que forneciam sêmen para esses rebanhos. O papel do PCV2 como agente causador de problemas reprodutivos na porca e a eliminação intermitente do vírus no sêmen de cachasos já está documentado na literatura. A vacinação de machos reduz a eliminação do vírus pelo sêmen e a vacinação das porcas induz elevados títulos de anticorpos no soro. Esse trabalho evidenciou que todas as porcas apresentavam título sanguíneo para o PCV2 e o principal agente infeccioso encontrado nos tecidos fetais foi o PCV2. Esses achados 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 e suas leitegadas. Ainda, com relação ao PVS, a técnica de nested-PCR foi melhor que a da IHQ para identificação do vírus nos tecidos. Porém, 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 da infecção nas porcas estudadas desse agente ainda não identificado no Brasil. Também, não foram detectados anticorpos nas mães contra as doenças reprodutivas convencionais como a 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, múmias, 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.

Foi alta a frequência de cistite e endometrite em porcas normalmente descartadas pelos produtores na região Oeste e Meio-Oeste de Santa Catarina. Todavia, observou-se forte associação entre endometrite e anestro, mas não entre cistite e endometrite. Este estudo demonstrou que muitas das porcas que são normalmente descartadas do rebanho apresentavam inflamação no aparelho reprodutor e/ou bexiga, o que possivelmente comprometeu a eficiência reprodutiva, motivando seu descarte. Isso indica a necessidade de acompanhamentos periódicos das porcas descartadas para identificar as causas dos descartes, dando subsídios para atuação preventiva na granja.

Principais publicações

Dissertações de mestrado CAV/UDESC

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

ROCHA, C. S. **Detecção de parvovírus suíno m material proveniente de porcas com patologias reprodutivas**. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado), Centro de Ciências Agroveterinárias/UDESC, Lages, SC.

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

Resumos em congressos

RITTERBUSCH, G. A.; SÁ ROCHA, C.; SIMON, N.; MORÉS, N.; AMARAL, A. L. do; CIACCI-ZANELLA, J. R. Baixa presença de circovírus suíno tipo 1 e tipo 2 (PCV1 e PCV2) em órgãos reprodutivos e fluido folicular ovariano de fêmeas descartadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 14., 2009, Uberlândia, MG. **Anais...** Uberlândia: CBRA, 2009. p. 315-316. 1 CD-ROM.

RITTERBUSCH, G. A.; SÁ ROCHA, C.; OLIVEIRA, S.; MORÉS, N.; AMARAL, A. L. do; COLDEBELLA, A.; CIACCI-ZANELLA, J. R.; ASCOLI, K. R. Avaliação histopatológica de órgãos reprodutivos e bexiga de fêmeas suínas descartadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 14., 2009, Uberlândia, MG. **Anais...** Belo Horizonte: Abraves-MG, 2009. p. 279-280. 1 CD-ROM.

ROCHA, C. S.; RITTERBUSCH, G. A.; SIMON, N.; CIACCI-ZANELLA, J. R.; MORÉS, N.; AMARAL, A. L. do. Pesquisa de parvovírus suíno em aparelho reprodutivo de fêmeas abatidas em frigoríficos do meio-oeste do estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 14., 2009, Uberlândia, MG. **Anais...** Belo Horizonte: Abraves-MG, 2009. p. 299-300. 1 CD-ROM.

RITTERBUSCH, G. A.; ROCHA, C. S.; MORÉS, N.; SIMON, N. L.; ZANELLA, J. R. C. Natural infection of porcine circovirus type 2 (PCV2) in fetuses from sows with reproductive failures. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY (IPVS) CONGRESS, 21., 2010, Vancouver. **Proceedings...** Vancouver: IPVS, 2010. p. 468. 1 CD-ROM.

ROCHA, C. S.; SIMON, N. L.; RITTERBUSCH, G. A.; VIANCELLI, A.; MORÉS, N.; AMARAL, A. L. do; ESTEVES, P. A.; ZANELLA, J. R. C. Research of porcine parvovirus (PPV) in organs and stomach fluid of stillbirth, mummified and aborted fetuses and phylogenetic analysis of PPV isolated from fetal tissue. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY (IPVS) CONGRESS, 21., 2010, Vancouver. **Proceedings...** Vancouver: IPVS, 2010. p. 862. 1 CD-ROM.

RITTERBUSCH, G. A.; ROCHA, C. S.; MORÉS, N.; SIMON, N. L.; ZANELLA, E. L.; DINIZ-MENDES, L.; NIEL, C.; ZANELLA, J. R. C. Co-infection between porcine circovirus type 1 (PCV1) and genogroups 1 and 2 of porcine torqueto virus (TTV) in fetuses naturally infected by porcine circovirus type 2 (PCV2). In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY (IPVS) CONGRESS, 21., 2010, Vancouver. **Proceedings...** Vancouver: IPVS, 2010. p. 466. 1 CD-ROM.

ROCHA, C. S.; RITTERBUSCH, G. A.; MORÉS, N.; SIMON, N. L.; DINIZ-MENDES, L.; NIEL, C.; ZANELLA, J. R. C. Detection of porcine single-stranded DNA viruses in reproductive organs of culled sows. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY (IPVS) CONGRESS, 21., 2010, Vancouver. **Proceedings...** Vancouver: IPVS, 2010. p. 471. 1 CD-ROM.

MORÉS, N.; ZANELLA, J. R. C.; AMARAL, A. L. do; SCHAEFER, R.; DAMBRÓS, R.; COLDEBELLA, A.; ROCHA, C. S.; RITTERBUSCH, G.; SILVA, E. S. de. Development and implementation of diagnostic for reproductive failure pathogens in sows associated to porcine circovirus associated diseases. In: SIMPÓSIO EMBRAPA LABEX DE SANIDADE ANIMAL, 1, Campo Grande, MS, 2009. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, Labex-USA, CNPq, 2009. 1 CD-ROM.

RITTERBUSCH, G. A.; ROCHA, C. S.; SIMON, N. L.; MORES, N.; AMARAL, A. L. do; CARON, L. ; ZANELLA, E. L.; VIANCELLI, A.; ZANELLA, J. R. C. Presença of torque teno virus (TTV1 and TTV2) DNA in reproductive organs of sows. In: NATIONAL MEETING OF VIROLOGY, 20, Brasília, DF. **Abstracts...** Brasília: Virus: Reviews and Research / Sociedade Brasileira de Virologia, v.14, supl.1, 2009, p.143.

Publicações tipo Embrapa

MORÉS, N.; RITTERBUSCH, G.; ROCHA, C. S.; AMARAL, A. L. do; COLDEBELLA, A.; ZANELLA, J. R. C. **Avaliação patológica do aparelho reprodutivo e bexiga de fêmeas suínas descartadas.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010. 6 p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 484).

MORÉS N.,; ROCHA, C. S; RITTERBUSCH G.; LIMA E. S. de; BORDIN L. C.; AMARAL A. L. do; COLDEBELLA, A.; ZANELLA, J. C. **Causas infecciosas de problemas reprodutivos na produção de suínos.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico). No prelo.

Trabalhos científicos/Anais

RITTERBUSCH, G. A.; ROCHA, C. A. S.; MORÉS, N.; SIMON, N. L.; ZANELLA, E. L.; COLDEBELLA, A.; ZANELLA, J. R. C. Natural co-infection of torque teno vírus and porcine circovirus 2 in the reproductive apparatus of swine. **Research in Veterinary Science**, 2011. doi:10.1016/j.rvsc.2011.04.001.

ZANELLA, J. R. C.; MORES, N.; ROCHA, C. S.; RITTERBUSCH, G. A.; LIMA, E. S. de. Patógenos causadores de falhas reprodutivas associadas a síndrome da circovirose suína. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 5., 2010, Curitiba. **Anais...** Campinas: Animal World, 2010. p. 77 – 83.

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, nº1/2, 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. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. v. 19, p. 368–375, 2007.

CUTLIP, R. C.; MENGELING, W. L. Pathogenesis of in utero infection: experimental infection of eight-and-ten week-old porcine fetuses with porcine parvovirus. **American Veterinary Research**, v. 36, p. 1751-1754, 1975.

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. 8, p. 70-76, 2008.

GIVENS, M. D.; MARLEY, M. S. D. Infectious causes of embryonic and fetal mortality. **Theriogenology**, v. 70, p. 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, p. 556-572, 2005.

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

MAES, D.; NAUWYNCK, H.; RIJSSELAERE, T.; MATEUSEN, B.; VYT, P.; KRUIF, A. de; VAN SOOM, A. Diseases in swine transmitted by artificial insemination: An overview. **Theriogenology**, v. 70, 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, 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 Veterinary Medical 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: XIII CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 8., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAVES, 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. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 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**. 2009. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC, Lages, SC.

ROCHA, C. S. **Detecção de parvovírus suíno m material proveniente de porcas com patologias reprodutivas**. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado), Centro de Ciências Agroveterinárias/UDESC, Lages, SC.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. Goiânia: Cãnone Editorial, 2007. 768 p.

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.

CAPÍTULO 7

Avaliação de programas de muda induzida em poedeiras comerciais: aspectos produtivos, comportamentais e fisiológicos

Helenice Mazzuco