

Fatores de risco associados ao desempenho reprodutivo da fêmea suína

[Risk factors associated with the reproductive performance in sows]

A.L. Amaral¹, N. Morés¹, W. Barioni Júnior¹, I. Wentz², F.P. Bortolozzo³, J. Sobestiansky⁴, O.A. Dalla Costa¹

1Embrapa Suínos e Aves

Caixa Postal 21

89700-000, Concórdia, SC

²Dep. de Clínica de Grandes Animais – CCR – UFSM

³UFRGS-FAVET - Setor de Suínos

⁴Departamento de Suinocultura - UFGO

Recebido para publicação, após modificações, em 26 de abril de 2000.

RESUMO

Durante um ano foi realizado um estudo epidemiológico em 10 sistemas de produção de suínos (produtores de leitões ou ciclo completo), com o objetivo de investigar os fatores de risco que melhor explicam as variações na produtividade da fêmea suína. Foi aplicado um questionário para obtenção de informações relacionadas a genética, sanidade, nutrição, instalações e manejo. As respostas envolveram 271 fêmeas. Elas foram submetidas a procedimentos estatísticos de análise descritiva, análise de correspondência múltipla e classificação hierárquica ascendente das fêmeas. Dessas, 236 (87,1%) pariram em média $11,4 \pm 2,8$ leitões, 31 (11,4%) apresentaram retorno ao estro, 3 (1,1%) abortaram e 1 (0,4%) apresentou falsa gestação. As variáveis explicativas que melhor discriminaram as fêmeas quanto ao número total de leitões nascidos (variável objetiva) foram: antecedentes reprodutivos, infecção urinária, temperatura retal no dia da cobrição e até quatro dias após, tempo de cobrição, método de cobrição e soroconversão para parvovírus. Os resultados sugerem que é possível melhorar o desempenho reprodutivo dos rebanhos suínos pela identificação e correção dos fatores de risco identificados neste estudo.

Palavras-Chaves: Suíno, fator de risco, reprodução, tamanho da leitegada

ABSTRACT

An epidemiological study was performed with risk factors associated to the reproductive performance of the swine female. The objective was to identify risk factors with higher impact over the production. Ten piglet producers or complete rearing farms were surveyed for data collection on genetic, feeding, sanitary status, facilities and management practices of a total of 271 females. Descriptive analysis, multiple correspondence analysis and hierarchic ascending classification of the females were performed. The results showed that 236 (87.1%) sows had an average of 11.4 ± 2.8 piglets per pregnancy, while 31 (11.4%) returned to oestrus, 3 (1.1%) presented abortions and 1 (0.4%) showed false pregnancy. The variables presenting better ranking of the sows, according to the litter size, were previous reproductive history, presence of urinary infections, rectal temperature at the day of mating and at four subsequent days, length of mating, method of fertilization and seropositivity for porcine parvovirus. The results suggest that an improvement on reproductive performance is possible by identification followed by correction of the risk factors of higher impact.

Keywords: Swine, risk factors, reproduction, litter size, survey

INTRODUÇÃO

A eficiência produtiva em um sistema de exploração de suínos está diretamente relacionada à eficiência reprodutiva, medida pelo número de leitões produzidos por fêmea por ano (Dial et al., 1992). A eficiência reprodutiva obtida em criações tecnificadas de pequeno e médio porte no sul do Brasil é da ordem de 9,5 leitões/leitegada e 1,9 partos/porca/ano. O potencial biológico da espécie suína é consideravelmente maior, estimando-se valores superiores a 13 leitões/leitegada e até 2,6 partos/porca/ano com projeção para o ano 2000 de 11 leitões/leitegada e 2,2 partos/porca/ano (Gomes et al., 1992).

O desempenho reprodutivo insatisfatório pode ser causado por microorganismos específicos, mas em geral deve-se a fatores relacionados ao ambiente (climáticos e instalações), genéticos, de sanidade, de nutrição e de manejo. Assim, o diagnóstico da falha reprodutiva de origem multifatorial é complexo e a identificação dos fatores envolvidos necessita de avaliação abrangente no sistema de produção de suínos, que pode ser feito por meio de estudos ecopatológicos realizados nas próprias criações onde os fatos ocorrem espontaneamente (Madec & Josse, 1984). Muitos fatores de risco associados à eficiência reprodutiva da fêmea suína já foram identificados (Madec, 1986), mas eles podem variar de uma região para outra (Skirrow et al., 1992; Mores et al., 1995).

O objetivo deste trabalho foi o de identificar os fatores de risco que melhor explicam o desempenho reprodutivo da fêmea suína.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo epidemiológico com dados observados durante o período de outubro de 1997 a outubro de 1998 em 10 sistemas de produção de suínos (SPS), produtores de leitões e de ciclo completo, selecionados ao acaso, situados na região oeste de Santa Catarina. O número de matrizes em cada SPS variou de 120 a 550. Dos SPS estudados, dois eram independentes e oito integrados das principais agroindústrias da região. Em cada SPS, de 16 a 43 fêmeas foram analisadas durante um ciclo reprodutivo (intervalo de dois partos), perfazendo um total de 271 fêmeas (250 porcas e 21 leitões). A diferença no número de animais dentro de cada grupo foi devida

ao tamanho e, conseqüentemente, ao número de fêmeas desmamadas semanalmente em cada SPS. Neste estudo, a fêmea foi a unidade experimental.

Para a coleta dos dados nas granjas, foi elaborado um questionário baseado na literatura disponível que continha 138 variáveis. No questionário havia tanto variáveis quantitativas (contínuas) como qualitativas (categóricas) que caracterizavam o ecossistema da reprodução.

Na análise estatística dos dados utilizaram-se os procedimentos sugeridos por Madec & Josse (1984), para estudos ecopatológicos, com o objetivo de analisar conjuntamente um grande número de variáveis. Para isso, foram utilizados vários métodos e técnicas estatísticas, desde análise descritiva dos dados (tabulação, tabelas de freqüência, medidas de tendência central, medidas de dispersão etc.), até análises multivariadas como a análise de correspondência múltipla (ACM) e a classificação hierárquica ascendente (CHA). A ACM teve como objetivo estudar as relações e semelhanças existentes entre linhas e colunas de uma tabela de contingência e representá-las graficamente, proporcionando uma interpretação simples dos resultados. A CHA teve como objetivo classificar as categorias das variáveis e indivíduos. Os softwares estatísticos adotados para análise dos dados foram: Statistical Analysis System (SAS, 1996) e Sistema Portátil de Análise de Dados Numéricos (SPADN) (Centre... 1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise exploratória dos dados relativos às 138 variáveis estudadas, definiram-se 58 para serem submetidas aos testes estatísticos. Dessas, definiu-se como variável objetiva o número total de leitões nascidos por leitegada (NTL), por ser a que melhor representa o desempenho reprodutivo das fêmeas. As demais foram consideradas como potenciais fatores de risco (variáveis explicativas).

Das 271 fêmeas acompanhadas, 236 (87,1%) pariram em média $11,4 \pm 2,8$ leitões, 31 (11,4%) apresentaram retorno ao estro, 3 (1,1%) abortaram e 1 (0,4%) apresentou falsa gestação.

A variável objetiva NTL foi categorizada em cinco classes de acordo com o número total de leitões nascidos, corrigidos pela ordem de parto, conforme [Tab. 1](#), na qual estão o número de fêmeas, a porcentagem e a média do NTL em cada classe. Observa-se que 12,9% das fêmeas não pariram, 11,0% produziram leitegadas pequenas (≤ 8 leitões), enquanto 26,7% pariram leitegadas maiores que 13 leitões.

Tabela 1. Variável objetiva número total de leitões nascidos (NTL), com suas classes e freqüências.

Variável	Classe/limite	N	%	NTL médio
Número total de leitões nascidos no parto acompanhado - NTL	NTL0 = 0	35	12,9	0,0
	NTL1 ≤ 8	26	11,0	6,2
	NTL2 $> 8 \leq 11$	77	32,6	9,9
	NTL3 $> 11 \leq 13$	70	29,7	12,1
	NTL4 > 13	63	26,7	14,6
Total		271	100,0	11,4

Sobre o conjunto de variáveis explicativas e utilizando-se o teste χ^2 de Pearson foram selecionadas 16 delas com maior associação com a variável objetiva NTL. Essas 16 variáveis (potenciais fatores de risco) formaram o "input" para a ACM e a CHA. Após uma seqüência de análises prospectivas, com esses dois métodos, identificaram-se sete variáveis que melhor "discriminaram" as fêmeas em relação à variável objetiva NTL. Essas variáveis com suas respectivas classes e valores estão descritas na [Tab. 2](#).

Tabela 2. Variáveis explicativas com suas respectivas classes e freqüências que melhor discriminam as fêmeas quanto ao NTL

Variável	Classe/limite	N	%	NTL médio	% não paridas
Antecedentes reprodutivos das fêmeas – ANT	ANT1 $\leq 9,0$	38	14,0	9,7	13,2
	ANT2 $> 9,0 \leq 10,8$	60	22,1	11,3	13,3
	ANT3 $> 10,8 \leq 12,3$	101	37,3	11,4	12,9
	ANT4 $> 12,3$	72	26,6	12,3	12,5
Infecção urinária – IU	IU1 = positivo	71	26,2	11,0	14,1
	IU2 = negativo	200	73,8	11,6	12,5
Temperatura retal (°C) no dia da cobertura - TR	TR1 $> 39,5$	40	15,0	10,6	17,5
	TR2 $\leq 39,5$	231	85,0	11,5	12,1
Temperatura retal no dia da cobertura até quatro dias após (pelo menos um dia) - TRA	TRA1 $> 39,5$	64	23,6	10,4	14,1
	TRA2 $\leq 39,5$	207	76,4	11,7	12,5
Tempo médio de cobertura (minuto) – TEM	TEM1 ≤ 4	86	31,7	11,3	20,9
	TEM2 $> 4 \leq 5,8$	99	36,6	11,5	9,1
	TEM3 $> 5,8$	86	31,7	11,4	9,3
Método de cobertura realizada – COB	MN = monta natural	208	76,8	11,5	10,6
	IA = ins. artificial	63	23,2	10,9	20,6
Sorologia para parvovírus – PVS	PVS1 = negativo	33	12,2	11,9	12,1
	PVS2 = positivo	221	81,5	11,3	10,8
	PVS3 = soroconv.	17	6,4	11,0	41,2

A análise de correspondência possibilitou a geração de dois mapas ([Fig. 1](#) e [2](#)). No mapa 1 formado pelos eixos 1 e 2 têm-se no quadrante II os fatores (ANT1, TR1, TRA1 e PVS1) associados com NTL1 (fêmeas com baixa produtividade: ≤ 8 leitões). No quadrante III têm-se os fatores (IA, ANT2 e ANT3) associados com NTL2 (fêmeas que pariram de 9 a 11 leitões). Nele também encontram-se os fatores (IU1, PVS3 e TEM1) associados com NTL0 (fêmeas que não pariram). No quadrante IV têm-se os fatores (TR2 e TRA2) associados com NTL3 (fêmeas que pariram de 12 a 13 leitões). No quadrante I localizam-se os fatores (ANT4, IU2, MN, PVS2, TEM2 e TEM3) associados com NTL4 (fêmeas com alta produtividade: ≥ 14 leitões).

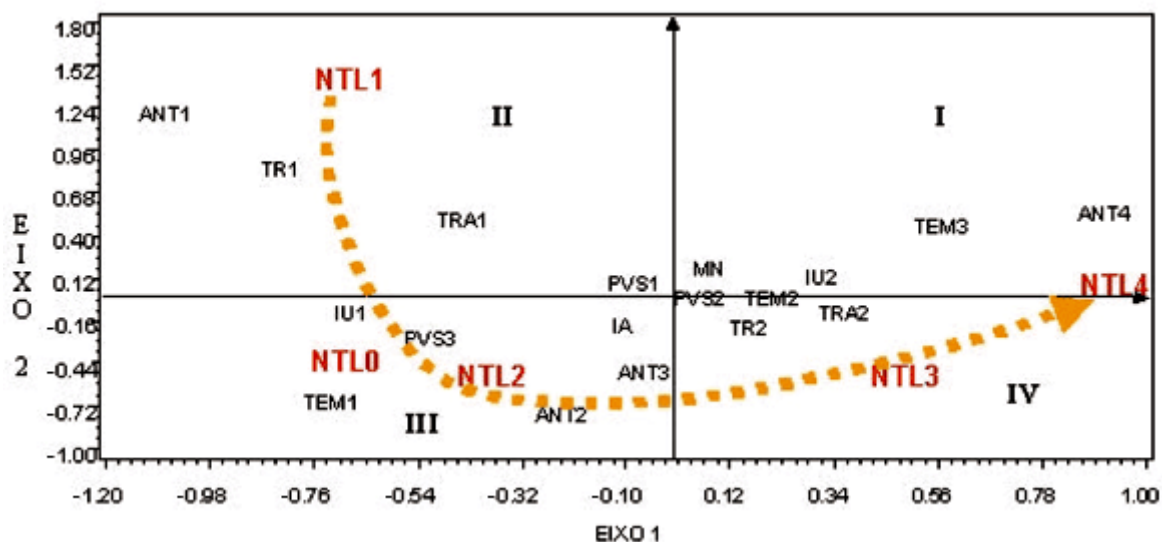
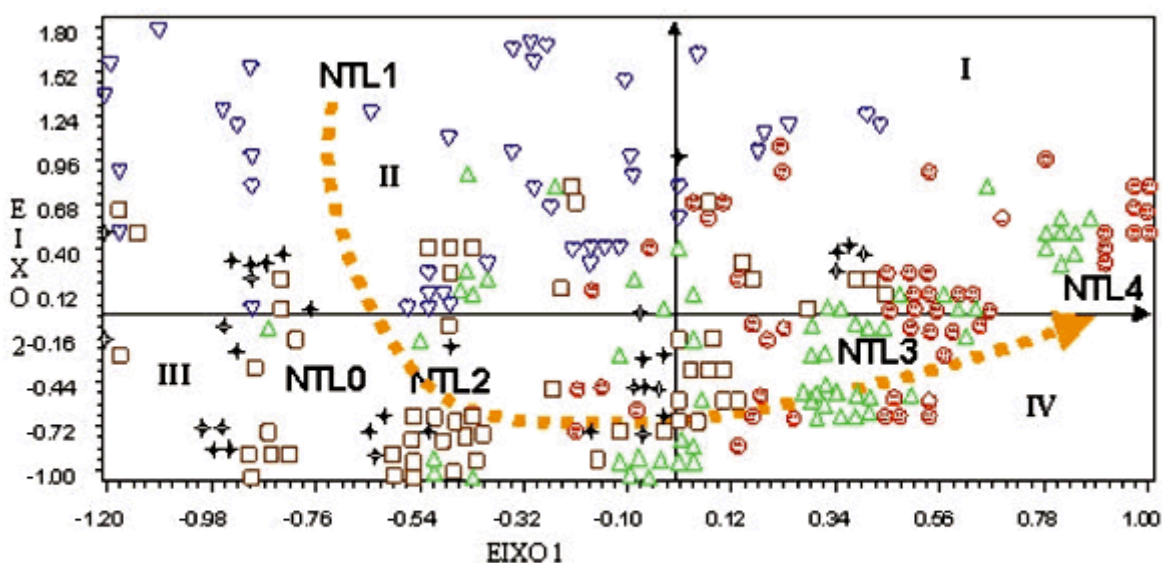


Figura 1. Mapa 1 com representação dos fatores de risco associados às categorias da variável objetiva (NTL) nos respectivos quadrantes



- ✦ - NTLO = fêmeas que não pariram; ♡ - NTL1 = fêmeas que pariram ≤ 8 leitões;
- - NTL2 = fêmeas que pariram $> 8 \leq 11$ leitões; △ - NTL3 = fêmeas que pariram $> 11 \leq 13$ leitões;
- ⊕ - NTL4 = fêmeas que pariram > 13 leitões.

Figura 2. Mapa 2 com distribuição das 271 fêmeas em relação ao tamanho da leitegada nos respectivos quadrantes

A [Tab. 3](#) apresenta o número de indivíduos dentro de cada categoria de linhas e colunas simultaneamente, referente aos dados usados na análise de correspondência final.

Tabela 3. Distribuição das 271 fêmeas (%) dentro das categorias da variável objetiva (NTL) cruzadas com as categorias das variáveis explicativas

Variável explicativa	Classe	Variável objetiva (NTL)					Total linha
		NTL0	NTL1	NTL2	NTL3	NTL4	
ANT	ANT1	5 (1,8)*	9 (3,3)	4 (5,2)	6 (2,2)	4 (1,5)	38 (14,0)
	ANT2	8 (2,9)	4 (1,5)	21 (7,8)	19 (7,1)	8 (2,9)	60 (22,1)
	ANT3	13 (4,8)	10 (3,7)	26 (9,6)	27 (10,0)	25 (9,2)	101 (37,3)
	ANT4	9 (3,3)	3 (1,1)	16 (5,9)	18 (6,6)	26 (9,6)	72 (26,6)
IU	IU1	10 (3,7)	9 (3,3)	24 (8,9)	13 (4,8)	15 (5,5)	71 (26,2)
	IU2	25 (9,2)	17 (6,3)	53 (19,6)	57 (21,0)	48 (17,7)	200 (73,8)
TR	TR1	7 (2,6)	6 (2,2)	12 (4,4)	9 (3,3)	6 (2,2)	40 (14,8)
	TR2	28 (10,3)	20 (7,4)	65 (24,0)	61 (22,5)	57 (21,0)	231 (85,2)
TRA	TRA1	9 (3,3)	11 (4,1)	19 (7,0)	15 (5,5)	10 (3,7)	64 (23,6)
	TRA2	26 (9,6)	15 (5,5)	58 (21,4)	55 (20,3)	53 (19,6)	207 (76,4)
TEM **	TEM1	18 (6,6)	8 (2,9)	23 (8,5)	22 (8,1)	15 (5,5)	86 (31,7)
	TEM2	9 (3,3)	8 (2,9)	32 (11,8)	20 (7,4)	30 (11,1)	99 (36,5)
	TEM3	8 (2,9)	10 (3,7)	22 (8,1)	28 (10,3)	18 (6,6)	86 (31,7)
COB **	MN	22 (8,1)	20 (7,4)	59 (21,8)	51 (18,8)	56 (20,7)	208 (76,7)
	IA	13 (4,8)	6 (2,2)	18 (6,6)	19 (7,0)	7 (2,6)	63 (23,3)
PVS **	PVS1	4 (1,5)	3 (1,1)	5 (1,9)	10 (3,7)	11 (4,1)	33 (12,2)
	PVS2	24 (8,9)	23 (8,5)	67 (24,7)	56 (20,7)	51 (18,8)	221 (81,5)
	PVS3	7 (2,6)	0	5 (1,9)	4 (1,5)	1 (0,4)	17 (6,3)

* Percentagem do valor entre parênteses.

** Variáveis que participaram da análise de correspondência na forma de suplementar.

No mapa 2 (Fig. 2), as 271 fêmeas são representadas na forma de símbolos. Nos quadrantes II e III encontram-se as fêmeas de baixa produtividade e aquelas que não pariram. Nos quadrantes I e IV estão localizadas as fêmeas com alta produtividade.

No presente estudo, com metodologia descrita por Madec & Josse (1984), identificaram-se sete variáveis que melhor discriminaram as fêmeas quanto a sua eficiência reprodutiva, baseada no tamanho da leitegada (NTL). Essas variáveis foram: antecedentes reprodutivos, infecção urinária, temperatura retal no dia da cobrição, temperatura retal nos quatro dias subsequentes à cobrição, tempo de cobrição, método de cobrição e nível de anticorpos para parvovírus. Em estudos semelhantes realizados por Madec (1986), que utilizou como unidade experimental a granja, além das variáveis identificadas neste estudo, foram observados outros fatores: intervalo parto-cobrição, antecedentes reprodutivos dos machos, estado nutricional das fêmeas, receptividade da fêmea à cobrição, níveis de ingestão de lisina por dia de ciclo reprodutivo, tipo de cruzamento, atividade motora das fêmeas, temperatura ambiente no primeiro mês de cobrição e tipo de piso no local da cobrição. Muitas dessas variáveis são relacionadas ao rebanho e não individualmente às fêmeas, como foi o objeto deste estudo. Mesmo assim, os fatores de risco para um determinado problema podem variar muito de um país para outro e entre regiões distintas (Skirrow et al., 1992; Mores et al., 1995). Isso significa que os fatores de risco identificados neste estudo não podem ser generalizados para todo o Brasil tendo em vista a grande variabilidade de clima, manejo e sistemas de produção existentes.

Com os resultados deste estudo pode-se afirmar que a fêmea para ter bom desempenho reprodutivo deve apresentar o seguinte perfil: bons antecedentes reprodutivos (média > 10,8 leitões/parto), tempo de cobrição superior a quatro minutos, ter sido coberta por monta natural, não ter hipertermia no dia da cobrição e nos quatro dias subsequentes, não ter infecção urinária e estar protegida contra parvovirose. Em rebanhos suínos com problemas reprodutivos, os fatores acima descritos devem ser considerados em conjunto e não isoladamente ao se estabelecerem estratégias para melhoria dos índices reprodutivos.

O tamanho médio das leitegadas obtido neste estudo foi 11,4, semelhante aos resultados de Stein et al. (1990) e de Dewey et al. (1995), superior ao mencionado por Vieira (1993), de 9,8, e inferior ao de Hughes (1998), de 12,1 para primíparas e 13,1 para pluríparas. Essas variações, em grande parte, podem ser devidas às diferenças de constituição genética, manejo, instalações e nutrição existentes nos diferentes estudos.

Os antecedentes reprodutivos de uma fêmea podem fornecer informações importantes sobre o seu futuro desempenho. Madec (1986), Vannier (1987) e Vieira (1993) sugeriram que o tamanho da leitegada é influenciado, essencialmente, pelas leitegadas anteriores. Também Gama & Johnson (1993) sugeriram que o tamanho da leitegada ao primeiro parto é indicativo da produtividade das leitegadas subsequentes. O presente estudo mostrou essa mesma correlação no mapa dos fatores de risco (Fig. 1), no qual a classe NTL1 está correlacionada com a classe ANT1, e a classe NTL4 está correlacionada com a classe ANT4. É baixa a herdabilidade para o tamanho da leitegada (Webb, 1994). Entretanto, os antecedentes reprodutivos da fêmea em um rebanho podem expressar outras características, além do seu potencial genético.

A infecção urinária deve ser considerada como um fator de risco potencial para o tamanho da leitegada. Das 271 fêmeas, 26,2% foram consideradas positivas para infecção urinária. O efeito dessa infecção sobre o tamanho da leitegada foi de 0,6 leitão a menos quando comparado com o grupo de fêmeas sem infecção. Thornton et al. (1998) também observaram que as fêmeas com infecção urinária produziram um leitão a menos, quando comparadas àquelas sadias. Provavelmente o processo inflamatório causado pela infecção urinária pode promover períodos de hipertermia que culminam com as falhas na fecundação ou na sobrevivência embrionária, dependendo do período em que acontecem (Wrathal, 1975).

As fêmeas que tinham hipertermia ($TR > 39,5^{\circ}C$) no dia da cobrição produziram, em média, 0,9 leitão a menos do que aquelas com temperatura normal. Bortolozzo et al. (1997) encontraram a mesma diferença (0,9 leitão) entre as fêmeas com hipertermia e normotermia. Madec (1986) e Vannier (1987) consideraram a TR acima de $39,0^{\circ}C$ nos quatro dias após a cobrição como sendo um fator de risco para produção de leitegadas pequenas. Para Bortolozzo et al. (1997), as fêmeas que manifestaram pelo menos um quadro de hipertermia nos quatro primeiros dias de gestação apresentaram maior taxa de retorno ao estro, menor taxa de parto e produziram, em média, 0,71 leitão a menos. No presente estudo, 23,6% das fêmeas cobertas apresentaram pelo menos um dia de hipertermia nos primeiros quatro dias de gestação. Essas fêmeas produziram, em média, 1,3 leitões a menos em comparação com as fêmeas com TR igual ou menor que $39,5^{\circ}C$.

O tempo médio de cobrição das fêmeas foi 4,8 minutos (consideraram-se MN e IA conjuntamente). Embora o tempo de cobrição não tenha influenciado diretamente o tamanho da leitegada, as fêmeas com tempo de cobrição inferior a quatro minutos tiveram maior taxa de retorno ao estro que as demais. Na análise multivariada, o tempo de cobrição inferior a quatro minutos mostrou-se como fator de risco para o desempenho reprodutivo das fêmeas. Em trabalho similar, Madec (1986) encontrou como fator de risco o tempo de cobrição inferior a três minutos. A duração da monta é o resultado do comportamento estral da fêmea e da capacidade de monta do macho (Vannier, 1987). Os fatores capazes de abreviar a cobrição podem ser relacionados ao local impróprio (piso irregular ou liso), a problemas locomotores das fêmeas ou dos machos, à diferença de tamanho, bem como ao despreparo ou excesso de trabalho dos empregados para o controle dessa atividade, interferindo ou interrompendo-a.

O método de cobrição utilizado influenciou o NTL. As cobrições foram 76,8 % em MN e 23,2% por IA. Em trabalho comparativo entre MN e IA, Silveira et al. (1988) observaram diferença maior de um leitão a favor da MN. Resultados semelhantes ao presente estudo foram obtidos por Flowers & Alhusen (1992), com diferença de 0,7 leitão a favor da MN. Teoricamente, essas diferenças não

deveriam existir com a técnica de IA bem aplicada pela equipe responsável pelo trabalho no SPS (Flowers, 1995).

Doenças infecciosas como a parvovirose podem causar várias falhas reprodutivas caracterizadas principalmente por perdas embrionárias parciais ou totais, retorno ao estro, mumificação fetal e falsa prenhez (Dial et al., 1992; Clark, 1996). Madec (1986) considerou a soroconversão para parvovírus um importante fator de risco para o tamanho da leitegada. Para Vieira (1993), as granjas com perfil sorológico heterogêneo para parvovirose, isto é, a existência de fêmeas positivas e negativas no mesmo rebanho, em comparação com granjas com perfil sorológico homogêneo, produziram, em média, 0,7 leitão a menos. No presente estudo as fêmeas que apresentaram soroconversão para parvovírus produziram, em média, 0,9 leitão a menos, quando comparadas com as fêmeas negativas.

É importante salientar que outras variáveis relacionadas com a atividade reprodutiva da fêmea podem influenciar no tamanho da leitegada, segundo vários autores, mas que neste estudo não foram caracterizadas como fator de risco. Bortolozzo et al. (1995) observaram que o estado corporal e espessura de toucinho influenciam no tamanho da leitegada. Dial et al. (1992), Koketsu et al. (1997) e Cozler et al. (1997) observaram influência da duração da lactação sobre o tamanho da leitegada subsequente. Também o intervalo desmame-cobrição mostrou influência no tamanho da leitegada, isto é, à medida que aumentou o intervalo, houve redução no NTL (Dial et al., 1992; Koketsu & Dial, 1997). Outros fatores, como a qualidade do sêmen do cachaço (Dial et al., 1992) e o comportamento da fêmea durante a cobrição (Madec, 1986; Vieira, 1993) são potenciais fatores de risco para o tamanho da leitegada.

Finalmente, outras variáveis relacionadas às granjas como temperatura ambiente acima de 28°C, problemas de cascos e piso derrapante no local de cobrição são citadas por Madec (1986) e Vieira (1993) como fatores de risco, embora não tenham sido avaliados neste estudo.

CONCLUSÕES

No presente estudo foram identificados sete fatores de risco que melhor explicaram o desempenho reprodutivo da fêmea suína: 1- antecedentes reprodutivos; 2- infecção urinária; 3- temperatura retal no dia da cobrição; 4- temperatura retal no dia da cobrição até quatro dias após; 5- tempo de cobrição; 6- método de cobrição realizado; e 7- soroconversão para parvovírus.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos 10 produtores pela liberação dos seus rebanhos e ajuda na realização dos trabalhos, aos técnicos das agroindústrias pelo empenho em viabilizar a pesquisa junto aos integrados e aos técnicos Édio Klein, Roque Guzzo e Almiro Dahmer da Embrapa Suínos e Aves pela ajuda na realização do experimento em campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORTOLOZZO, F.P., BORCHARDT NETO, G., WENTZ, I. et al. Determinação do escore corporal visual ao desmame e suas relações com os parâmetros reprodutivos na fêmea suína In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 7., 1995, Blumenau, SC. *Anais...* Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1995. p.130. [[Links](#)]
- BORTOLOZZO, F.P., WENTZ, I., BRAND, G. et al. Influência da temperatura corporal sobre a eficiência reprodutiva em fêmeas suínas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 8, 1997, Foz do Iguaçu, PR. *Anais...* Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1997. p.281-282. [[Links](#)]
- CENTRE INTERNACIONAL DE STATISTIQUE ET D'INFORMATIQUE APPLIQUÉES (Saint-Mandé, France) *Oferta estudente SPADN integrado: version P.C.* Saint – Mandé: 1994. 215p. [[Links](#)]
- CLARK, L.K. Epidemiology and management of selected swine reproductive disease. *Anim. Reprod. Sci.*, v.20, p.447-454, 1996. [[Links](#)]
- COZLER, Y., DAGORN, J., DOURMAND, J.Y. et al. Effect of the weaning to conception interval and lactation length on subsequent litter size in sows *Liv. Prod. Sci.*, v.51, p.1-11, 1997. [[Links](#)]
- DEWEY, C.E., MARTIN, S.W., FRIENDSHIP, R.M. et al. Associations between litter size and specific herd level management factors in Ontario swine. *Prev. Vet. Med.*, v.22, p.89-102, 1995. [[Links](#)]
- DIAL, G.D., MARSH, W.E., POLSON, D.D. et al. Reproductive failure: diferencial diagnosis. In: LEMAN, A.L., STRAW, B.E., MENGELING, W.L. et al., eds. *Diseases of swine*. 7. ed. Ames: Iowa State University Press, 1992. p.88-137. [[Links](#)]
- FLOWERS, W.L. Reproductive management: a technical and economic analysis of natural (MN) versus artificial insemination (IA). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS. 7. 1995, Blumenau, SC. *Anais...* Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1995. p.49-51. [[Links](#)]
- FLOWERS, W.L., ALHUSEN, H.D. Reproductive performance and estimates of labor requirements associated with combinations of artificial insemination and natural service in swine. *J. Anim. Sci.*, v.70, p.615-621, 1992. [[Links](#)]
- GAMA, L.L.T., JOHNSON, R.K. Changes in ovulation rate, uterine capacity dimensions, and parity effects with selection for litter size in swine. *J. Anim. Sci.*, v.71, p.608-617, 1993. [[Links](#)]
- GOMES, M.F.M., GIROTTO, A.F., TALAMINI, D.J.D. et al. *Análise prospectiva do complexo agroindustrial de suínos no Brasil*. Concórdia: EMBRAPA – CNPSA, 1992. 108p. (EMBRAPA – CNPSA. Documentos, 26). [[Links](#)]
- HUGHES, P.E. Effects of parity, season and boar contact on the reproductive performance of weaned sows. *Liv. Prod. Sci.*, v.53, p.151-157, 1998. [[Links](#)]

KOKETSU, Y., DIAL, G.D. Quantitative relationships between reproductive performance in sows and its risk factors. *Pig News Inf.*, v.18, p.47N-52N, 1997. [[Links](#)]

KOKETSU, Y., DIAL, G.D., KING, V.L. Influence of various factors on farrowing rate on farms using early weaning. *J. Anim. Sci.*, v.75, p.2580-2587, 1997. [[Links](#)]

MADEC, F. *Approche, épidémiologique des troubles de la fécondité chez la truie en élevage intensif*. Ploufragan: Université de Rennes, 1986. 112p. (These, Docteur) [[Links](#)]

MADEC, F., JOSSE, J. Utilization des méthodes d'analyse des données pour l'étude de maladies d'élevage application du porc. *Epid. Sante Anim.*, v.6, p.35-63, 1984. [[Links](#)]

MORES, N., SOBESTIANSKY, J., VIEIRA, R.P. et al. Estudo ecopatológico sobre problemas em leitões lactentes em criações no sul do Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.47, p.549-559, 1995. [[Links](#)]

SAS INSTITUTE *SAS System for Microsoft Windows*: release 6.12, Cary: SAS Institute, 1996. 1 CD-ROM. [[Links](#)]

SILVEIRA, P.R.S., WENTZ, I., MUNARI, J.P. et al. Comparative fertility results using combinations of natural mating and/or artificial insemination. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 10, 1988, Rio de Janeiro. *Proceedings...* Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1988. p.291. [[Links](#)]

SKIRROW, S.Z., MERCY, A.R., BUDLE, J.R. et al. Assessing risk factors for post-weaning diarrhoea problems in western Australian pig herds. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 12, 1992, The Hague. *Proceedings...* The Hague: IPVS, 1992. p. 551. [[Links](#)]

STEIN, E.T., DUFFY, J.S., WICKSTROM, S. Differences in production values between high and low-productivity swine breeding herds. *J. Anim. Sci.*, v.68, p.3972-3979, 1990. [[Links](#)]

THORNTON, E.J., WILSON, R.J., CONNAUGHTON, I. et al. Effects of subclinical urogenital infection on reproductive performance in the sow. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 15, 1998, Birmingham. *Proceedings...* Birmingham: IPVS, 1998. p.236. [[Links](#)]

VANNIER, P. Ecopatologia e reprodução em suinocultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 3, 1987, Gramado. *Anais...* Gramado: ABRAGES, 1987. p.29-32. [[Links](#)]

VIEIRA, R.P. *Ecopatologia suína*. Lisboa: Ciência e Vida, 1993. 395p. [[Links](#)]

WEBB, A.J. Population genetics and selection for hyperprolificacy. In: COLE, D.J.A., WISEMAN, J., VALEY, M.A. (eds.) *Principles of pig science*. Loughborough: Nottingham University Press, 1994. p.1-22. [[Links](#)]

WRATHAL, A.E. *Reproductive disorders in pigs*. 2.ed. England: Cambrian News, 1975. 313p. [[Links](#)]

All the contents of this journal, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution License

Escola de Veterinária UFMG

Caixa Postal 567
30123-970 Belo Horizonte MG - Brazil
Tel.: (55 31) 3409-2041
Tel.: (55 31) 3409-2042

 e-Mail

abmvz.artigo@abmvz.org.br