

Que decisão tomar frente a matrizes que apresentam falhas reprodutivas: elas merecem uma nova chance?

Anamaria Jung Vargas^{1*}, Mari Lourdes Bernardi², Ivo Wentz¹ & Fernando Bortolozzo¹

*Médica Veterinária, MSc, Doutoranda UFRGS, vargas_aj@yahoo.com.br

¹Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária da UFRGS. Porto Alegre, RS, Brasil

²Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia da UFRGS. Porto Alegre, RS, Brasil

1 – INTRODUÇÃO

A atividade suinícola é uma das mais tecnificadas do setor pecuário, estando em constante evolução, procurando obter maior produtividade, associada a um menor custo de produção. A busca por esses objetivos obriga técnicos e produtores a melhorarem a eficiência de produção, visando minimizar as perdas produtivas. Dessa forma, destaca-se a importância do estudo das falhas reprodutivas em fêmeas suínas, que constituem a principal e a mais freqüente causa para remoção de matrizes de rebanhos suínos comerciais (Tabela 1). Os principais tipos de falhas reprodutivas são retorno ao estro após cobertura, abortamento, fêmea vazia ao parto e anestro (KOKETSU *et al.*, 1997). Em granjas comerciais, a taxa anual de remoção de matrizes, que compreende fêmeas descartadas ou mortas, é de, aproximadamente, 50% (D'ALLAIRE *et al.*, 1987; STEIN *et al.*, 1990). Dessas remoções 32 a 40%, ou seja, aproximadamente um terço do total das fêmeas do plantel, são descartadas devido a falhas reprodutivas (D'ALLAIRE *et al.*, 1987; HEINONEN *et al.*, 1998). Esses dados revelam a importância das falhas reprodutivas, que agem interferindo na produção, promovendo o aumento dos dias não produtivos e a elevação da taxa de remoção de matrizes do plantel, provocando importantes perdas econômicas na indústria suína.

2 – PRINCIPAIS FALHAS REPRODUTIVAS EM FÊMEAS SUÍNAS

2.1 – Retorno ao estro

Entre as falhas reprodutivas, o retorno ao estro após a cobertura ou inseminação artificial é a falha mais importante observada nas granjas, por ser a falha mais comum e de maior ocorrência (MEREDITH, 1995; DIAL *et al.*, 1992). Além disso, a taxa de retorno é um importante parâmetro utilizado para medir a eficiência do manejo reprodutivo da granja (TUMMARUK *et al.*, 2001). O retorno ao estro após a cobertura é caracterizado pelo aparecimento de sintomas e comportamento de estro, podendo ser classificado de acordo com a duração do intervalo em retorno regular e retorno irregular (MEREDITH, 1995).

O retorno regular ao estro ocorre no intervalo de 18 a 24 dias após a cobertura, o que equivale à duração fisiológica do ciclo estral. Considera-se "normal" que 5 a 9% das porcas cobertas retornem ao estro em um intervalo

Tabela 1. Resumo de estudos de remoções de porcas (percentuais) conforme a causa da remoção.

Estudo	Falha Reprodutiva (%)	Baixa Produtividade (%)	Idade (%)	Problemas Locomotores (%)	Morte (%)	Problemas no Parto (%)	Outras doenças (%)
Muirhead (1981)	35,4	NR	28,2	10,8	4,6	2,8	NR
Stein <i>et al.</i> (1990)	29,6	9,4	17,9	11	10,7	5,0	0,8
Pedersen (1996)	34,5	4,6	18,8	6,1	12,4	NR	NR
Lucia <i>et al.</i> (2000)	33,6	20,6	8,7	13,2	7,4	NR	3,1
Paterson <i>et al.</i> (1996)	21,3	2,3	7,2	9,3	5,0	NR	3,5
D'Allaire <i>et al.</i> (1987)	32,4	16,8	14	8,9	11,6	7,2	1,6

NR: não registrado.

regular. A ocorrência de retorno regular indica que o trato reprodutivo não reconheceu a gestação (MEREDITH, 1995). Existem várias razões para a ocorrência de retornos regulares ao estro após a cobertura, porém a falha na fecundação é considerada como o principal fator que provoca o retorno regular ao estro (TUMMARUK *et al.*, 2001). Entretanto, Dial *et al.* (1992), considera que a falha na concepção, devido à morte de todos os embriões antes do início da implantação (12-15 dias após a cobertura), ou quando há um número insuficiente de embriões (aproximadamente quatro embriões) até a iniciação da implantação, seja a principal causa de retorno regular ao estro.

A falha na concepção pode ocorrer devido ao insuficiente número de espermatozoides no sítio de fecundação, má qualidade do sêmen, ao impedimento do espermatozoide alcançar o útero (falha na técnica da inseminação artificial, falha na ejaculação, obstrução no trato genital inferior), transporte espermático até o oviduto prejudicado (obstrução trato genital superior, distúrbio endócrino) ou morte dos espermatozoides (endometrite, salpingite). Secundariamente, o oócito pode não alcançar o oviduto devido à falha na ovulação seguida de atresia folicular ou ocorrência de cistos foliculares (hormônios exógenos, stress, desmame precoce, genética); transporte do oócito prejudicado (obstrução ou aderência das tubas uterinas, desenvolvimento defeituoso do oviduto); morte do oócito (salpingite). Por último, a falha total na fecundação (todos os oócitos) pode ocorrer devido à morte ou defeito dos espermatozoides ou por falha no tempo de inseminação relativo à ovulação (MEREDITH, 1995).

O retorno irregular ao estro após a cobertura é aquele que ocorre em intervalos mais curtos ou mais longos do que a duração normal do ciclo estral. Em rebanhos com bons índices de produtividade, os retornos irregulares ocorrem na ordem de 2 a 4% das porcas cobertas e, normalmente, correspondem a 20 a 35% do total de retornos ao estro após cobertura (MEREDITH, 1995). As causas de retorno irregular ao estro estão relacionadas com as falhas na manutenção da prenhez (DIAL *et al.*, 1992), sendo complexas e dependentes do intervalo cobertura – retorno ao estro. Quando o intervalo é menor que 18 dias (raro), pode ser devido à curta fase luteal, inseminação fora do estro, erro de registro ou falha total na ovulação. Quando o intervalo for maior que 24 dias, pode ser devido a ovários inativos, não detecção do estro (intervalo entre 36 a 48 dias ou 54 a 72 dias), falha na ovulação (cistos foliculares), morte embrionária (perda total dos embriões entre os 16 a 35 dias de gestação) (MEREDITH, 1995). Ainda pode ocorrer retorno irregular devido a defeitos genéticos, agentes infecciosos, micotoxinas, febre ou outras situações estressantes (MEREDITH, 1995).

2.2 – Abortamento

Abortamento é definido como a expulsão de fetos antes do 110º dia de gestação, sem que nenhum dos fetos sobreviva por mais de 24 horas. O abortamento ocorre devido à interrupção dos mecanismos que mantêm a prenhez, culminado no início prematuro do parto (CLARK *et al.*, 1986). Uma ocorrência de 1ª 1,5% de abortamento das cobertas é considerada aceitável (MEREDITH, 1995, DIAL *et al.*, 1992) e 7,4% das fêmeas descartadas por motivos reprodutivos são devido a abortamento (KOKETSU *et al.*, 1997). Entretanto, este percentual pode ser maior em granjas com manejo reprodutivo eficaz, como observado por Costa *et al.* (2004) ao avaliarem as características da taxa de abortamento em um plantel, onde verificaram que, o índice de abortamento foi de 2%, sendo considerado normal. No entanto, esse número pode variar conforme as instalações, qualidade de mão de obra e anotação de eventos. Frequentemente, o produto do abortamento (placentas, líquidos, embriões e fetos) não é observado, pois caem nas canaletas de coleta de dejetos, ou são ingeridos pelas demais matrizes, quando alojadas em baias coletivas, mascarando o índice de abortamento (SCHNEIDER *et al.*, 2001).

O abortamento pode ser categorizado clinicamente e patologicamente em dois tipos, conforme a causa, em não infecciosas e infecciosas (MUIRHEAD & ALEXANDER, 1997).

O abortamento originado por uma causa não infecciosa, também é chamado de abortamento causado por falha materna. Nesta categoria a luteólise (falha do ovário na manutenção da gestação) é o evento inicial. Esse tipo de aborto é similar a um processo de parto normal, em características e duração, porém pode ser menos evidente. Os fetos expulsos apresentam-se de forma normal, podendo até estarem vivos (MEREDITH, 1995). A menos que o aborto seja seguido de uma doença sistêmica, a porca apresenta-se saudável, recuperando-se rapidamente e apresentando grande chance de obter sucesso numa cobertura subsequente. A falha materna pode ocorrer devido à febre (infecção por erisipelas, stress pelo calor, terapia com penicilina procaína), aborto sazonal (fim do verão/outono), queimaduras solares, micotoxinas, doenças sistêmicas onde ocorre endotoxemia desencadeando liberação de prostaglandina (MUIRHEAD & ALEXANDER, 1997).

Estudos demonstram que 70% dos abortos ocorrem devido à infertilidade sazonal. Devido a porca historicamente produzir uma leitegada por ano, com partos durante o início da primavera, essa espécie apresenta uma ten-

dência adquirida de não manter a gestação durante os períodos de verão e outono. Esse problema é conhecido como infertilidade do verão e síndrome do aborto de outono, onde os fatores ambientais são as prováveis causas do desaparecimento do corpo lúteo, porém a causa desse tipo de aborto ainda não está completamente esclarecida. Eles não estão relacionados com condição corporal, mas acredita-se que o aumento das perdas energéticas nos meses frios de outono pode ser um fator desencadeante (MEREDITH, 1995). Costa *et al.* (2005), avaliaram as características da taxa de abortamento de um plantel em um período de 4 anos, e verificaram que fêmeas cobertas nos meses de janeiro, fevereiro e março apresentam maiores taxas de abortamento. Esses mesmos autores mostraram que os abortamentos precoces (≤ 35 dias) são os que ocorrem com maior frequência.

O abortamento ocasionado por uma causa infecciosa tem como evento inicial um processo infeccioso uterino (MEREDITH, 1995). Os agentes infecciosos podem agir de várias maneiras, invadem o ambiente uterino e matam o feto e/ou multiplicam-se na placenta interrompendo o suprimento sanguíneo para o feto ou podem causar uma infecção generalizada desencadeando um processo febril na porca, resultando em aborto (MUIRHEAD & ALEXANDER, 1997). Normalmente esses abortos ocorrem de forma lenta, apresentando-se como uma situação de desconforto para as fêmeas, com expulsão de fetos em decomposição e possivelmente ocasionando uma toxemia na porca. A recuperação pode levar poucos dias, porém o prognóstico de futuras coberturas é ruim (MEREDITH, 1995). Conforme Muirhead & Alexander (1997) os principais agentes infecciosos que causam aborto são vírus da Aujeszky, *Brucella suis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, vírus da Influenza, *Leptospira pomona*, PRRS, *Toxoplasma gondii*, adenoviroses, entre outros.

Infeções crônicas como cistites e nefrites ocasionalmente resultam em abortamento. Lesões nos cascos na qual o animal apresenta dor, especialmente quando existem abscessos, podem causar regressão do corpo lúteo devido ao estresse. O aborto também pode ser causado devido à ingestão de ração contaminada por micotoxinas. Muitas dessas micotoxinas possuem a capacidade de atravessar a placenta ou afetar diretamente a porca causando aborto (MUIRHEAD & ALEXANDER, 1997).

2.3 – Fêmea vazia ao parto

As fêmeas denominadas “vazias ao parto” são aquelas que foram cobertas e não retornaram ao estro após a cobertura. Em alguns casos podem apresentar-se positivas no diagnóstico de gestação precoce, no entanto, com a proximidade do parto, não apresentam sinais de distensão abdominal e desenvolvimento da cadeia mamária. A permanência dos corpos lúteos funcionais em fêmeas não gestantes pode ocorrer devido a distensões uterinas associadas ou com origem patológica, ou seja, piometra, mucometra, mumificação total dos fetos e maceração fetal. Além disso, estrogênio exógeno aplicado como forma terapêutica, ou como promotor de crescimento e ainda, através de micotoxinas, também estão relacionados a indução da pseudociese. A prevalência de até 1% de fêmeas vazias ao parto é considerada aceitável em granjas tecnificadas (MEREDITH, 1995).

Ao abate, avaliando porcas encontradas vazias ao parto, os órgãos do aparelho reprodutor estão normais, com ovários cíclicos. Indicando que, o manejo de detecção do estro poderá ser o responsável pela não detecção precoce da falha reprodutiva. Em muitas situações as fêmeas são consideradas gestantes e são transferidas para locais com condições desfavoráveis à detecção de estro, dificultando o diagnóstico de retorno ao estro. Outra situação menos comum de fêmea vazia ao parto são aquelas porcas em que os ovários desenvolvem corpo lúteo persistente. Isso pode ocorrer devido a gestação inesperada (erro de registro, erro no diagnóstico de gestação), estrogênio exógeno (terapêutico, promotor de crescimento, micotoxinas) ou mumificação total da leitegada no útero (MEREDITH, 1995). Fêmeas quando não diagnosticadas vazias, permanecem como animais prenhes provocando aumento nos DNP e diminuem a produtividade do rebanho, sendo uma das principais causas de descarte de matrizes (DIAL *et al.*, 1992).

3 – DESEMPENHO REPRODUTIVO DE FÊMEAS COBERTAS APÓS FALHAS REPRODUTIVAS

Para avaliar o desempenho reprodutivo de fêmeas cobertas após apresentarem falhas reprodutivas, realizou-se um estudo dos registros de um banco de dados do programa de gerenciamento de granjas suínas PigCHAMP®, de uma unidade produtora de leitões no Sul do Brasil, da genética Agrocere PIC®, onde foram avaliadas 19.575 coberturas no período de 5 anos. As fêmeas estudadas apresentavam ordem de parto entre 0 e 10. Os dados coletados foram: ordem de parto (OP), situação da fêmea na cobertura, resultado da cobertura, taxa de parto e tamanho da leitegada (TL). Para a situação das fêmeas na cobertura foram consideradas quatro categorias: 1º serviço, que compreende porcas inseminadas no primeiro estro detectado após o desmame ou leitoas que estão sendo introduzidas no plantel; retorno, que são as fêmeas recobertas ao retornarem ao estro após uma primeira cobertura; retorno de retorno, que

compreende as fêmeas cobertas após um segundo retorno, e abortamento, que são aquelas cobertas após o abortamento. Após a cobertura foram considerados cinco possíveis resultados: paridas, retorno, abortamento, vazias ao parto e removidas antes do parto. Os retornos ao estro foram divididos em intervalos, buscando avaliar a diferenciação de retornos em períodos regulares e irregulares.

O desempenho reprodutivo subsequente das fêmeas, conforme a situação no momento da cobertura, está apresentado na Figura 1. Do total das coberturas avaliadas (19.575), 91,43% foram de fêmeas de 1º serviço, 6,83% de fêmeas retorno, 0,85% de fêmeas retorno de retorno e 0,89% eram coberturas de fêmeas após abortamento. Esses dados confirmam a distribuição de ocorrência de aborto e retorno de estudos anteriores (KOKETSU *et al.*, 1997; WENTZ *et al.*, 1997). A taxa de parto de fêmeas de 1º serviço e abortamento não diferiu estatisticamente ($p > 0,01$). Entretanto, cabe salientar que o protocolo da granja em estudo era deixar passar um estro das fêmeas após abortamento e inseminá-las no estro seguinte, desde que as fêmeas não apresentassem sintomatologia clínica compatível com doença infecciosa e o aborto fosse inferior a 60 dias. Esse período, provavelmente contribuiu para a recuperação do útero e do estado metabólico das fêmeas, propiciando bons índices de produtividade no parto subsequente. Fêmeas cobertas após retorno ou retorno de retorno apresentaram taxa de parição significativamente menor do que fêmeas de 1º serviço e com abortamento ($P < 0,01$). Nesse aspecto, cabe salientar a importância do correto manejo de diagnóstico de estro das matrizes após a cobertura, para que as que retornarem ao estro possam ser diagnosticadas precocemente e serem cobertas em tempo adequado para a fecundação. Na granja avaliada o manejo de diagnóstico de retorno ao estro em fêmeas após a inseminação era realizado uma vez ao dia, com o auxílio de um macho sexualmente maduro e as matrizes que retornavam ao estro eram inseminadas na hora zero. Conseqüentemente, quando mal realizado, há a possibilidade de redução nas taxas de parição dessas fêmeas por possível falha no momento da inseminação artificial. Além disso, considerando as elevadas taxas de retorno observados nas fêmeas cobertas após um ou dois retornos ao estro, é provável que algumas dessas fêmeas apresentem distúrbios (hormonais ou anatômicos) que aumentam a sua predisposição para problemas na fecundação ou manutenção da gestação. O fato das fêmeas cobertas após retorno apresentarem desempenho reprodutivo semelhante ao de fêmeas de primeiro serviço demonstra que, nesse caso, a infertilidade foi um problema reversível (LOVE, 1978). As fêmeas cobertas após um segundo retorno ao estro apresentam desempenho reprodutivo comprometido, com menor taxa de parto e reduzido tamanho da leitegada, o que justificaria a não recomendação de nova cobertura. As fêmeas cobertas após abortamento (Figura 1) têm maior predisposição para novo abortamento do que fêmeas de 1º serviço e de 1º retorno ($P < 0,01$). Algumas dessas fêmeas que apresentaram abortamento poderiam ter algum distúrbio endócrino que colaboraria para a recorrência dessa situação. O tamanho da leitegada das fêmeas após cobertura, tipo fêmeas de 1º serviço e retorno de retorno não diferiu estatisticamente, porém foi menor do que fêmeas com um retorno (Tabela 2).

A Figura 2 mostra as coberturas de fêmeas após apresentarem retorno ao estro de diferentes intervalos (regular e irregular). Do total dos retornos ao estro, 51,2% ocorreram com intervalo regular e 48,9% irregular (Tabela 2). Observou-se que fêmeas cobertas após retorno regular (intervalo de 18-24 dias) obtiveram uma menor taxa de parto do que as cobertas após retorno irregular (> 24 dias). No entanto, o tamanho da leitegada não diferiu entre as porcas cobertas nos diferentes intervalos de retorno. A menor taxa de parto das fêmeas que foram cobertas após apresen-

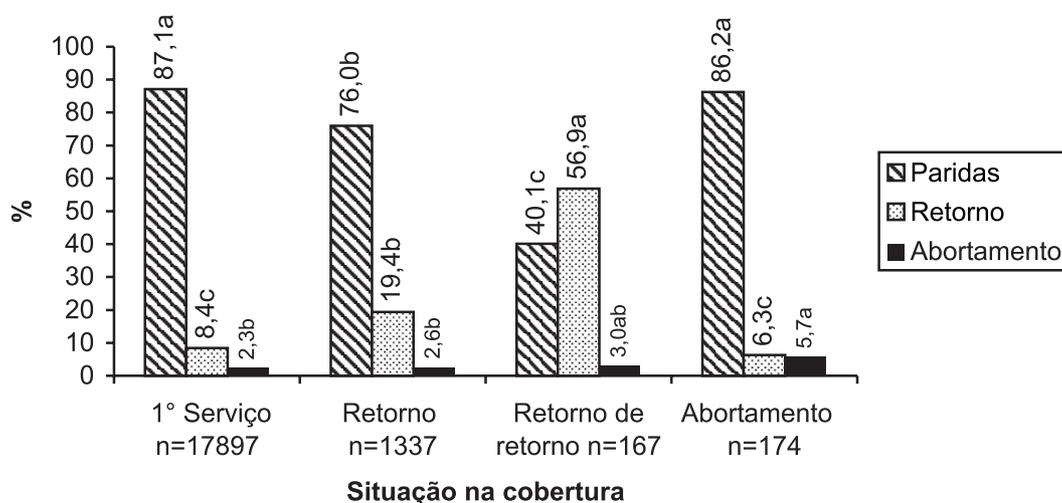


Figura 1. Resultado das coberturas de acordo com a situação da fêmea na cobertura.

tarem retorno regular, indica que, possivelmente não houve a fecundação ou ocorreu morte embrionária precoce antes de haver o reconhecimento da gestação. Isso pode ser ocasionado por um distúrbio anatômico ou hormonal, constituindo um fator intrínseco da fêmea.

Os resultados do presente estudo confirmam estudo anterior (TUMMARUCK *et al.*, 2001) em que fêmeas cobertas após retorno apresentaram 0,5 leitões a mais do que porcas de 1º serviço (Tabela 3). Uma possível explicação para esses resultados é que as porcas teriam maior período de recuperação, melhorando sua condição corporal e estado metabólico, obtendo, com isso, maior taxa ovulatória (ZAK *et al.*, 1997) e maior sobrevivência embrionária (CLOWES *et al.*, 1994).

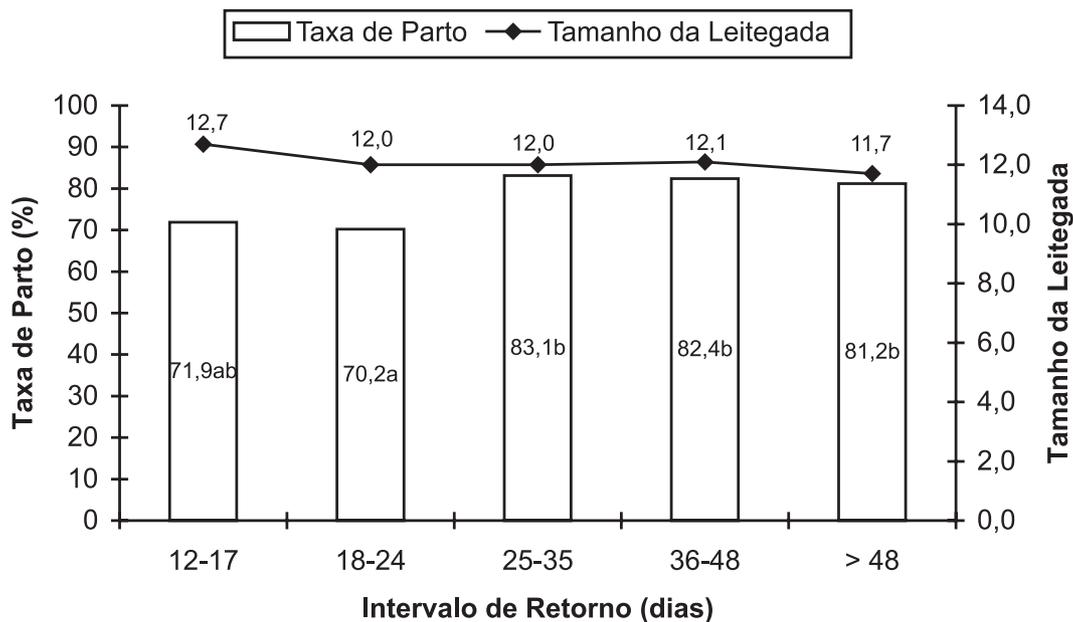


Figura 2. Desempenho reprodutivo de fêmeas inseminadas após retorno ao estro conforme o intervalo de retorno.

Tabela 2. Número e percentual de fêmeas conforme os diferentes intervalos de retorno ao estro após cobertura.

Intervalo de Retorno (dias)	Número de porcas	Percentual
12-17	32	2,4
18-24	685	51,2
25-35	314	23,5
36-48	205	15,3
> 48	101	7,6
Total	1337	100

Tabela 3. Tamanho da leitegada (média ± DP) de acordo com a situação da fêmea na cobertura.

Situação na Cobertura	N	Tamanho da leitegada
1º serviço	15598	11,5 ± 2,9 bc
Retorno	1016	12,1 ± 3,2 a
Retorno de Retorno	67	10,9 ± 3,0 c
Abortamento	150	12,0 ± 3,2 ab

a,b,c na mesma coluna apresentam diferença (P<0,05).

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As fêmeas com um retorno ao estro após cobertura apresentam comprometimento da taxa de parto, mas não do tamanho da leitegada;
- Fêmeas cobertas após um retorno (retorno de retorno) apresentam comprometimento do desempenho reprodutivo, tanto em termos de taxa de parto como de tamanho da leitegada;
- Fêmeas cobertas no segundo estro, após um abortamento de até 60 dias de gestação, não apresentam redução na taxa de parto e tamanho da leitegada, mas foram mais reincidentes no abortamento;
- Fêmeas cobertas após retorno regular ao estro obtiveram uma menor taxa de parto do que as cobertas após retorno irregular, porém o tamanho da leitegada não diferiu entre as fêmeas com os diferentes intervalos de retorno.

5 – REFERÊNCIAS

- 1 **Castagna, C.D., Peixoto, C.H., Bortolozzo, F.P., Wentz, I., Borhardt, G., Ruschel, F. 2004.** Ovarian cysts and their consequences on the reproductive performance of swine herds. *Animal Reproduction Science*. n. 81, p. 115-123.
- 2 **Clark, L.K. 1986.** Factors influencing live litter size. In: *Current therapy in theriogenology 2: diagnosis, treatment and reproductive diseases in small and large animals*. MORROW, D.A. W.B. Saunders Company. cap.11, p.928-930.
- 3 **Clowes, E.J., Aherne, F.X., Foxcroft, G.R. 1994.** Effect of delayed breeding on the endocrinology and fecundity of sows. *Journal of Animal Science*. v.72, p.283-291.
- 4 **Costa, M. S.; Amaral Filha, W. S.; Bernardi, M. L.; Wentz, Ivo; Bortolozzo, F. P. 2005.** Características da taxa de abortamento de uma granja de suínos no Rio Grande do Sul. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 12. 2005, Fortaleza, *Anais...* 2005, p. 220-221.
- 5 **D'allaire, S., Stein, T.E., Leman, A.D. 1987.** Culling patterns in selected Minnesota swine breeding herds. *Canadian Journal Veterinary Research*. v.51, p.506-512.
- 6 **Dial, G.D.; Marsh, W.E.; Polson, D.D.; Vaillancourt, J.P. 1992.** Reproductive failure: differential diagnosis. In: LEMAN, A.D.; STRAW, B.E.; MENGELING, W.L.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D.J. *Diseases of Swine*. 7 ed. Ames: Iowa State University Press. Cap. 6, p. 88-137.
- 7 **Heinonen, M.; Leppävuori, A.; Pyörälä, S. 1998.** Evaluation of reproductive failure of female pigs based on slaughterhouse material and herd record survey. *Animal Reproduction Science*. n. 52, p. 235-244.
- 8 **Koketsu, Y., Dial, G.D., King, V.L. 1997.** Returns to service after mating and removal of sows for reproductive reasons from commercial swine farms. *Theriogenology*. v. 47, p.1347-1363.
- 9 **Love, R.J. 1978.** Definition of seasonal infertility problem in pigs. *The Veterinary Record*. V. 11, p.443-446.
- 10 **Lucia, T., Dial, G.D. & Marsh, W.E. 2000.** Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. *Livestock Production Science*. 63, p. 213-222.
- 11 **Muirhead, M.R.; Alexander, T.J.L. 1997.** *Managing pig health and the treatment of disease*. A reference for the farm. United Kingdom: %M. Entreprises, 608p.
- 12 **Meredith, M.J. 1995.** Pig Breeding and infertility. In: MEREDITH, M.J. *Animal breeding and infertility*. Cambridge: Blackwell Science, p. 278-353.
- 13 **Miller, D.M. 1984.** Cystic ovaries in swine. *The Compendium on Continuing Education*, Continuing Education Article 30, vol. 6, n1.
- 14 **Paterson, R., Cargill, C. & Pointon, A. 1996.** Investigations into deaths and excessive culling of sows in Australian pig herds. In: *Proceedings of the Nordiska Jordbruksforskarens Forening Seminar 265-Longevity of Sows*. Danielsen, V. (Ed.) Denmark: Research Centre Foulum. p. 34-45.
- 15 **Pedersen, P.N. 1996.** Longevity and culling rates in the Danish sow sow production and the consequences of a different strategy of culling. In: *Proceedings of the Nordiska Jordbruksforskarens Forening Seminar 265- Longevity of Sows*. Danielsen, V. (Ed.) Denmark: Research Centre Foulum. p. 28-33.
- 16 **Stein, T.E., Dijkhuizen, A.A., D'allaire, S., Morris, R.S. 1990.** Sow culling and mortality in commercial swine breeding herds. *Preventive Veterinary Medicine*. v.9, p. 85-94.
- 17 **Tummaruk, P.; Lundeheim, N.; Einarsson, S.; Dalin, A.M. 2001.** Repeat breeding and subsequent reproductive performance in Swedish Yorkshire sows. *Animal Reproduction Science*. n. 67, p. 267-280.
- 18 **Wentz, I., Bortolozzo, F.P., Barcellos, D.E.S.N., Jacobi, H. 1997.** Ocorrência de síndrome do aborto em suínos no Rio Grande do Sul. In: *Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos*. 8 Foz do Iguaçu – PR. Anais. p.301-302.
- 19 **Zak, L.J., Cosgrove, J.R., Aherne, F.X., Foxcroft, G.R. 1997.** Pattern of feed intake and associated metabolic and endocrine changes differentially affect post-weaning fertility in primiparous lactating sows. *Journal of Animal Science*. v.75, p.208-216.