

Comparação dos índices reprodutivos com inseminação artificial ou cobertura natural sob influências sazonais em suínos*

Comparative reproductive rates using artificial insemination and natural mating under seasonal influences in swine

CORRESPONDÊNCIA PARA:
José Antonio Visintin
Departamento de Reprodução Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP
Cidade Universitária Armando de Salles
Oliveira
Rua Prof. Orlando Marques de Paiva, 87
05508-000 – São Paulo – SP
e-mail: visintin@usp.br

¹ Departamento de Reprodução Animal
da Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP – SP

Pedro Henrique CANDINI¹; Carlos Henrique Cabral VIANA¹; Ed Hoffman MADUREIRA¹;
Rubens Paes de ARRUDA¹; Eneiva Carla Carvalho CELEGHINI¹;
Mayra Elena Ortiz D'Avila ASSUMPCÃO¹; Pedro Paulo Gimenes GUSMÕES¹;
Renato VALENTIN¹; José Antonio VISINTIN¹

RESUMO

Os resultados das taxas de fertilidade e dos tamanhos das leitegadas foram analisados na granja de suínos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no Campus de Pirassununga, durante o período de 4 anos (1992 a 1995), com o objetivo de comparar a inseminação artificial (IA) e a cobertura natural (CN) em diferentes épocas do ano, procurando estudar as influências sazonais sobre os índices reprodutivos. Foram avaliadas 799 coberturas em fêmeas das raças Landrace (L), Large White (LW) e mestiças, sendo 539 de IA e 260 de CN. Reprodutores (L e LW) de comprovada fertilidade foram utilizados tanto para CN quanto para IA. As doses de sêmen apresentavam concentração mínima de 3 bilhões de espermatozoides em volume de 100 ml. As IA foram realizadas às 12 e às 24 horas após reflexo positivo de tolerância ao macho, enquanto as montas foram realizadas no momento e às 24 horas após o diagnóstico do cio. Os índices de fertilidade foram de 72,9% e 75,8% e o número de leitões nascidos de 12,4 e 12,1, respectivamente, para inseminação artificial e monta natural, não mostrando diferença significativa. A estação climática influenciou a taxa de parição (71,2%, 81,4%, 76,9% e 66,4%, para verão, outono, inverno e primavera, respectivamente; $p < 0,05$), mas não mostrou efeito sobre o tamanho da leitegada. Não houve influência do tipo de cobertura (IA ou CN) e da interação entre estação climática e tipo de cobertura sobre as taxas de partições e os tamanhos das leitegadas. As médias de temperatura máxima e mínima se correlacionaram negativamente com a taxa de parição.

UNITERMOS: Suínos; Índice; Reprodução animal; Inseminação artificial animal.

INTRODUÇÃO E LITERATURA

Na reprodução suína, a inseminação artificial (IA) surge como uma alternativa para melhorar a eficiência reprodutiva e a produtividade, oferecendo novas perspectivas tecnológicas à produção animal.

A introdução da IA no manejo reprodutivo traz grande número de benefícios, tanto econômicos quanto sanitários e zootécnicos, destacando a melhoria do nível genético da criação pela introdução de reprodutores de alto valor zootécnico; a redução do número de reprodutores necessários para atender o plantel; a redução dos custos de manejo; maior

segurança sanitária; o controle mais preciso da eficiência reprodutiva do plantel e a detecção precoce de falhas reprodutivas relacionadas ao macho. No entanto, algumas limitações devem ser consideradas para a obtenção de índices satisfatórios como a qualificação dos funcionários, o bom manejo reprodutivo e geral e a necessidade de proximidade da central de IA ou sua implantação na granja devido à curta viabilidade do sêmen resfriado.

No manejo reprodutivo, o diagnóstico preciso do momento da ovulação tem sido importante para a determinação do melhor momento para a realização da IA¹². No entanto, o momento da ovulação está diretamente relacionado com a

* Este trabalho foi financiado pelo CNPq N° 52/0333-94.2.

duração do estro, pois fêmeas com menor duração de estro apresentam intervalo entre o início do estro e a ovulação mais curto do que as fêmeas com estro mais prolongado¹⁷. Ao mesmo tempo, segundo Weitze *et al.*²⁰, a duração do estro está relacionada com o intervalo desmama-estro (IDE), sendo que fêmeas com curto IDE apresentam período de estro mais longo e, conseqüentemente, intervalo entre início de estro e ovulação maior que fêmeas que manifestam estro mais tardiamente após a desmama. Portanto, recomenda-se a cobertura mais tardia em fêmeas com curto IDE do que com maior IDE.

Quando a inseminação é realizada de 0 a 24 horas antes^{17,19} ou entre 28 horas antes e 4 horas após a ovulação¹⁰, a porcentagem de embriões normais é significativamente mais alta do que quando é realizada antes ou depois destes períodos. Estas falhas estão provavelmente associadas ao envelhecimento dos gametas masculinos no trato reprodutivo feminino nas cobrições precoces ou pelo rápido envelhecimento dos oócitos (6-8 horas após ovulação) nas cobrições tardias⁹.

Deckert; Dewey⁸ e Pedersen¹¹ relatam que o momento mais apropriado para a cobertura natural ou a inseminação artificial em porcas ou marrãs é 12 horas após o início dos sintomas de estro.

A qualidade do sêmen tem grande importância sobre os resultados de fertilidade na inseminação artificial^{2,3,4,14}. Ejaculados com motilidade espermática superior a 70% e defeitos maiores e menores inferiores a 10% e 20%, respectivamente, podem ser considerados aceitáveis para uso em IA. Bonet² admite patologias espermáticas totais abaixo de 25%.

As doses de sêmen devem apresentar concentração em torno de 3×10^9 espermatozoides, pois doses inseminantes com número inferior a $2,5 \times 10^9$ de espermatozoides tendem a comprometer a taxa de concepção e o tamanho da leitegada⁶.

Pedersen¹¹ verificou que não existem diferenças significativas entre doses de 2×10^9 e de 4×10^9 espermatozoides quando comparou a porcentagem de fecundação e o tamanho da leitegada. Este autor salienta que o volume das doses de sêmen é de 85-100 ml, porém outros estudos demonstraram que pode ser reduzido para 55 ml sem diminuição dos índices reprodutivos. A temperatura de armazenamento do sêmen diluído deve estar entre 15 e 18°C⁵.

Os índices reprodutivos com IA têm variado de 80,5 a 91,6% para a taxa de parição e de 10,41 a 11,3 leitões para o tamanho da leitegada^{1,7,11,15,16}. Silveira *et al.*¹⁶ não encontraram diferenças entre leitegadas quando compararam 763 fêmeas inseminadas artificialmente e 221 fêmeas em regime de cobertura natural (CN), conseguindo respectivamente, 10,6 e 10,9 leitões. No entanto, um estudo com rebanhos finlandeses durante o período de 1992 a 1996 mostrou que fêmeas em regime de monta natural têm menor taxa de repetição de cio (13,9%) do que com inseminação artificial (14,6%)¹².

Altas temperaturas ambientais têm sido relacionadas

à redução da fertilidade em rebanhos suínos, possivelmente pela perda embrionária precoce e efeitos negativos sobre a espermatogênese e a libido dos machos¹². No entanto, nem sempre tem sido possível mostrar os efeitos da temperatura sobre os índices reprodutivos¹³.

O objetivo deste trabalho foi comparar a inseminação artificial e a cobertura natural em diferentes épocas do ano, verificando qual dos procedimentos propostos se mostra mais vantajoso para alcançar índices reprodutivos que acompanham o crescente aumento da produtividade do sistema de criação de suínos.

MATERIAL E MÉTODO

O levantamento dos dados de 4 anos (1992 a 1995) foi realizado na granja da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no Campus de Pirassununga, totalizando 799 partos em fêmeas das raças Landrace (L), Large White (LW) e Mestiças (L-LW), sendo 539 oriundos de Inseminação Artificial e 260 de Cobertura Natural.

O sistema de produção foi o semiconfinamento, sendo as fêmeas gestantes mantidas em piquetes ou em baias coletivas e as lactantes em instalação de maternidade convencional. O desmame total foi realizado aos 35 dias de lactação, havendo, a partir do 21º dia, a interrupção do aleitamento pelo período de 4 dias, visando, pela separação dos leitões e o contato com o rufião, a diminuição do intervalo entre o aleitamento interrompido e o início do estro.

O diagnóstico de estro foi realizado duas vezes ao dia com intervalos próximos a 12 horas, colocando-se o rufião nas baias das fêmeas desmamadas e nos piquetes das marrãs.

As colheitas de sêmen foram realizadas pelo método da mão enluvada. Após a colheita, o sêmen foi mantido em banho-maria a 35°C até o momento da diluição. Na avaliação imediata considerou-se o volume, aspecto, motilidade, aglutinação, vigor e concentração espermática. Para diluição, empregou-se sêmen com motilidade acima de 70% e o diluidor de Beltsville Thawing Solution (BTS), ambos na mesma temperatura, obtendo-se doses inseminantes com volume de 100 ml e concentração mínima de 3×10^9 espermatozoides, as quais foram mantidas à temperatura de 15°C. O exame de patologias espermáticas foi realizado a intervalos de 15 a 30 dias em amostras oriundas de todos os reprodutores doadores de sêmen.

Realizaram-se 2 inseminações artificiais ou 2 coberturas naturais após a detecção dos sintomas de estro. A primeira inseminação foi efetuada às 12 horas e a segunda às 24 horas após o reflexo positivo de tolerância ao macho. As montas naturais foram realizadas no momento e após 24 horas em que a fêmea foi detectada em cio. No momento da inseminação artificial, realizou-se a higienização da vulva com solução desinfetante (Kilol-L®) e introduziu-se a pipeta ou

cateter de Melrose até a correta fixação na cérvix, sendo o sêmen depositado lentamente no útero.

Foram observadas todas as médias de temperaturas máximas e mínimas do período.

A análise estatística foi realizada pelo procedimento ANOVA do programa Minitab. O modelo matemático testou os efeitos das variáveis estação climática (verão, outono, inverno e primavera), tipos de coberturas (IA ou monta natural) e interação entre estação e tipo de cobertura sobre a taxa de parição e o tamanho de leitegada. Os dados de parição foram agrupados e analisados como porcentagem mensal de parição. Os dados das taxas de parição também foram analisados pelo teste qui-quadrado. Foram realizadas análises de correlação entre as médias de temperatura máxima e mínima e as médias das taxas de partições e dos tamanhos das leitegadas.

RESULTADOS

Os índices médios de parição e de leitões foram de 73,58% e 12,16%, respectivamente. O tipo de cobertura não teve influência significativa sobre a taxa de parição e o tamanho da leitegada (Tab. 1).

A estação climática influenciou a taxa de parição, sendo que os melhores resultados foram alcançados nos meses de outono (81,4%), seguido pelos meses de inverno (76,9%), verão (71,2%) e primavera (66,4%). No entanto, não houve diferença significativa entre as taxas de parição dos meses de inverno e de verão. Não houve influência significativa da estação climática sobre o tamanho da leitegada (Tab. 2). Também não houve influência significativa da interação entre o tipo de cobertura e a estação do ano sobre a taxa de parição e o tamanho da leitegada. As médias de temperatura máxima ($r = -0,59$) e mínima ($r = -0,60$) correlacionaram-se negativamente com as

Tabela 1

Médias das taxas de parição (TP) e do tamanho da leitegada (TL) de acordo com o tipo de cobertura, São Paulo, 1996.

Índice Reprodutivo	Tipo de Cobertura		Total
	Monta Natural	Inseminação Artificial	
TP (%)	75,8	72,9	74,0
TL (n)	12,1	12,4	12,2

Tabela 2

Médias das taxas de parição (TP) e do tamanho da leitegada (TL) de acordo com a estação do ano, São Paulo, 1996.

Índice Reprodutivo	Estação do Ano				Total
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
TP (%)	71,2a	81,4b	76,9ac	66,4d	74,0
TL (n)	12,0	12,5	12,1	12,2	12,2

As médias na mesma linha, acompanhadas por letras iguais, não diferem estatisticamente ($p < 0,05$).

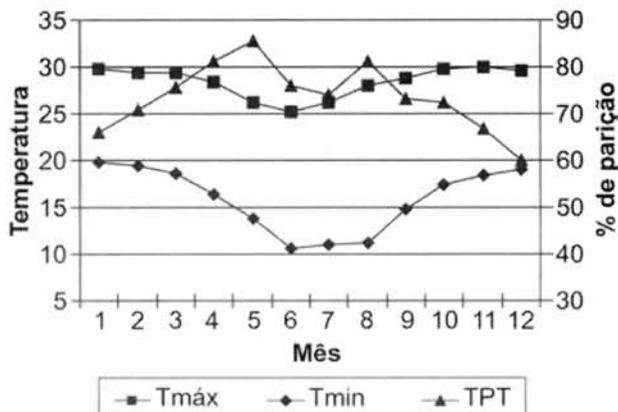


Figura 1

Médias das taxas de parição (TP) e das temperaturas máxima (Tmáx) e mínima (Tmin) durante os meses dos anos 1992 a 1995, São Paulo, 1996.

taxas de partições (Fig. 1), mas não houve correlação com os tamanhos das leitegadas.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O esquema de cobrições deste experimento é semelhante ao proposto por Deckert e Dewey⁸ e Pedersen¹¹, sendo a primeira inseminação às 12 horas e a segunda às 24 horas após o início do estro. Considerando as informações de que os melhores resultados das taxas de partições e dos tamanhos das leitegadas são alcançados com inseminações realizadas até 24 horas antes da ovulação^{10,17,19} e que a ovulação ocorre no início do terço final do estro, o qual possui grande variabilidade (24 a 108 horas)^{17,18,20}, o esquema de IA talvez não tenha sido totalmente seguro, pois em algumas fêmeas o intervalo entre a inseminação e a ovulação excedeu 24 horas. Alguns autores mostraram correlação negativa entre IDE e duração do estro e entre IDE e momento da ovulação²⁰, sugerindo a utilização do IDE como preditor para determinar o momento ideal da inseminação artificial. Estas informações podem ser úteis na correção de possíveis falhas do esquema de IA⁹.

Com relação ao controle de qualidade e o processamento do sêmen nesta granja, foram respeitados todos os padrões estabelecidos na literatura consultada^{2,3,4,5,6,14}, provavelmente contribuindo para que não houvesse diferença entre os resultados da inseminação artificial e da cobertura natural (Tab. 1). Isto tem mostrado que a técnica de IA, quando realizada corretamente, propicia, no mínimo, os mesmos resultados da cobertura natural e torna-se uma interessante opção para o melhoramento da genética e da sanidade em rebanhos suínos²⁰. Alguns autores¹² relataram diferenças significativas nas taxas de fertilidade entre monta natural e IA, no entanto, com diferença de apenas 0,7%, que, na prática, é muito pequena.

Os valores médios da Taxa de Parição (TP) na presente pesquisa (Tab. 2) estão abaixo dos encontrados por alguns autores^{1,7,11,15,16}. Ao contrário da TP, o Tamanho da Leitegada (TL) é similar ou superior (Tab. 2) ao descrito na literatura^{1,7,11,16}. Estes achados não são facilmente explicáveis, pois qualquer influência negativa sobre a taxa de parição, provavelmente, repercutiria também no tamanho da leitegada.

Os efeitos da sazonalidade foram claros sobre a taxa de parição, mas não sobre o tamanho da leitegada, mostrando concordância com os resultados de Peltoniemi¹², na Finlândia, onde as condições de fotoperíodo parecem ser mais efetivas do que a temperatura, devido à localização geográfica, na qual, nos meses de verão, há luz durante quase 24 horas por dia e temperatura que dificilmente ultrapassa 25°C dentro das instalações. Apesar das médias de temperatura máxima terem sido correlacionadas negativamente com a taxa de parição no presente experimento, estas não apresentaram grandes variações no decorrer do período (25,2°C a 30,0°C). Também houve correlação negativa entre as médias de temperatura mínima e as taxas de parição (Fig. 1), as quais mostraram variação mais evidente, ou seja, 10,7°C a 19,9°C. Considerando as informações acima, é provável que os

resultados de taxa de parição respondam melhor à quantidade de exposição diária à temperatura de conforto (18 a 20°C)¹² do que aos picos e às variações de temperatura diária. No entanto, alguns autores¹³ têm falhado em demonstrar influências da temperatura sobre as características reprodutivas. Devido à falta de dados em relação ao fotoperíodo e à umidade relativa do ar, não foi possível mensurar o efeito destas variáveis sobre as características estudadas, mas deve-se considerar que estas podem ter influenciado direta ou indiretamente a relação entre temperatura e taxa de parição.

CONCLUSÕES

Os resultados do presente experimento permitem concluir que: a estação climática influenciou a taxa de parição, mas não mostrou efeito sobre o tamanho de leitegada; não houve influência do tipo de cobertura (IA ou CN) e da interação entre estação climática e tipo de cobertura sobre as taxas de parições e os tamanhos das leitegadas; e as médias de temperatura máxima e mínima se correlacionaram negativamente com as taxas de parições.

SUMMARY

The data of parturition rate and litter size from the herd of the Veterinary School of São Paulo University were analysed during a four years period (1992 to 1995) in order to compare the data from artificial insemination (IA) and natural mating (CN) in different seasons, trying to study the seasonal influences and define which of these methods would be better in order to reach adequate reproductive rates. Data from 799 breeding (539 IA and 260 CN) in Landrace (L), Large White (LW) females and the cross-breed from both were analysed. Boars (L and LW) with known fertility were used either for IA or for CN. The semen doses used had at least 3 billions spermatozoa in 100 ml. The inseminations were performed 12 and 24 hours after the positive back pressure test in response to the boar, and natural mating were performed at the moment of positive back pressure test and 24 hours later. The fertility rates were 72.9% and 75.8% and the litter size was 12.4 and 12.1, for artificial insemination and natural mating, respectively, which were not different. The season influenced the parturition rate (71.2%, 81.4%, 76.9% and 66.4%, for summer, autumn, winter and spring, respectively; $p < 0.05$) but not the litter size.

UNITERMS: Pigs; Indexes; Reproduction; Artificial insemination.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AALBERS, J.G.; JOHNSON, L.A.; GROOTEN, H.J.G. Liquid boar semen preservation in the Netherlands: fertility after dilution in BTS and insemination within 24 or 25 to 48 hours after collection. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BOAR SEMEN PRESERVATION*, 2., Beltsville, 1990. **Proceedings**. Beltsville: s.c.p., 1990. p.397.
- 2- BONET, S. Immature and aberrant spermatozoa in the ejaculate of *Sus domesticus*. **Animal Reproduction Science**, v.22, p.67-80, 1990.
- 3- BONET, S.; BRIZ, M. New data on aberrant spermatozoa in the ejaculate of *Sus domesticus*. **Theriogenology**, v.35, n.4, p.725-30, 1991.
- 4- BONET, S.; BRIZ, M.; FRADERA, A. Ultrastructural abnormalities of boar spermatozoa. **Theriogenology**, v.40, n.2, p.383-96, 1993.
- 5- BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I. Incremento da eficiência reprodutiva em programas de inseminação artificial (IA) no suíno. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL*, 11., Belo Horizonte, 1995. **Proceedings**. Belo Horizonte: s.c.p., 1995. p.131-41.
- 6- COLENBRANDER, B.; FEITSMA, H.; GROOTEN, H.J. Optimizing semen production for artificial insemination in swine. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.48, p.207-15, 1993. Supplement.
- 7- COLENBRANDER, B.; GROOTEN, H.J. Swine A.I. with liquid semen in the Netherlands. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BOAR SEMEN PRESERVATION*, 2., Beltsville, 1990. **Proceedings**. Beltsville: s.c.p., 1990. p.315-6.

CANDINI, P.H.; VIANA, C.H.C.; MADUREIRA, E.H.; ARRUDA, R.P.; CELEGHINI, E.C.C.; ASSUMPCÃO, M.E.O.A.; GUSMÕES, P.P.G.; VALENTIN, R.; VISINTIN, J.A. Comparação dos índices reprodutivos com inseminação artificial ou cobertura natural sob influências sazonais em suínos. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v. 37, n. 6, p. 486-490, 2000.

- 8- DECKERT, A.; DEWEY, C. The influence of ovulation rate, early embryonic death, and uterine capacity on litter size in swine. **The Compendium on Continuing Education**, v.16, n.9, 1994.
- 9- HUNTER, R.H.F. Physiological factors influencing ovulation, fertilization, early embryonic development and establishment of pregnancy in pigs. **British Veterinary Journal**, v.133, n.5, p.461-70, 1977.
- 10- NISSEN, A.K.; SOEDE, N.M.; HYTTEL, P.; SCHMIDT, M.; D'HOORE, L. The influence of time of insemination relative to time of ovulation on farrowing frequency and litter size in sows, as investigated by ultrasonography. **Theriogenology**, v.47, n.8, p.1571-82, 1997.
- 11- PEDERSEN, P.N. Handling swine semen. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DE SUÍNOS, 1., Campinas, 1995. **Anais**. Campinas : s.c.p., 1995. p.65-9.
- 12- PELTONIEMI, O.A.T.; LOVE, R.J.; HEINONEN, M.; TUOVINEN, V.; SALONIEMI, H. Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study. **Animal Reproduction Science**, v.55, p.47-61, 1999.
- 13- POTTER, R. Does hot weather cause seasonal infertility in outdoor sows? **The Pig Journal**, v.41, p.110-2, 1998.
- 14- SCHEID, I.R.; WENTZ, I.; KICH, J.D. Toxicidade das luvas de coleta ao sêmen suíno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 1., Blumenau, 1995. **Anais**. Blumenau : s.c.p., 1995. p.148.
- 15- SILVEIRA, P.R.S.; MUNARI, J.; SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I. Comparação entre monta natural e inseminação artificial em suínos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.3, p.311-6, 1986.
- 16- SILVEIRA, P.R.S.; WENTZ, I.; FREITAS, A.R. Experiência a campo com inseminação de suínos. **Comunicado Técnico Embrapa**, n.16, 1980.
- 17- SOEDE, N.M.; WETZELS, C.C.H.; ZONDAG, W.; DE KONING, M.A.I.; KEMP, B. Effects of time of insemination relative to ovulation, as determined by ultrasonography, on fertilization rate and accessory sperm count in sows. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.104, n.1, p.99-106, 1995.
- 18- VIANA, C.H.C. Relações entre as características intervalo desmamação e momento da ovulação pela ultra-sonografia e dosagem de progesterona sérica em fêmeas da espécie suína. São Paulo, 1998, Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 103p.
- 19- WABERSKI, D.; WEITZE, K.F.; GLEUMES, T.; SCHWARS, M.; WILLMEN, T.; PETZOLDT, R. Effect of time of insemination relative to ovulation on fertility with liquid and frozen boar semen. **Theriogenology**, v.42, n.5, p.831-40, 1994.
- 20- WEITZE, K.F.; WAGNER-RIETSCHER, H.; WABERSKI, D.; RICHTER, L.; KRIETER, J. The onset of heat after weaning, heat duration, and ovulation as major factors in A.I. timing in sows. **Reproduction Domestic Animal**, v.29, n.7, p.433-43, 1994.

Recebido para publicação: 17/11/1997

Aprovado para publicação: 02/02/2001