

Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science (2004) 41:124-130
 ISSN printed: 1413-9596
 ISSN on-line: 1678-4456

Única ou dupla inseminação artificial em tempo fixo em porcas com ovulações induzidas pelo Hormônio Luteinizante

Single or double artificial insemination in fixed time in sows with ovulation induced by Luteinizing Hormon

Paulo Henrique CANDINI¹;
 Aníbal de Sant` Anna MORETTI¹;
 Eraldo Luis ZANELLA²;
 Paulo Roberto Souza da SILVEIRA³;
 Carlos Henrique Cabral VIANA¹;
 Isabel SANTOS⁴

1- Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP
 2- Faculdade de Medicina Veterinária de Passo Fundo, Passo Fundo - RS
 3- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, Concórdia - SC
 4- Tecnopec, São Paulo - SP

Resumo

Duzentas e cinquenta e quatro matrizes Camborough 22 (PIC[®]), foram divididas em 3 tratamentos: T1 (n=60) - 600 UI de eCG após desmama e 5 mg de LH, 72 h após eCG, com única inseminação artificial (IA) (24 h após LH); T2 (n=95) - mesmo tratamento hormonal do T1, com 2 IA (24 e 32 h após LH); T3 (n=99) - grupo controle sem tratamento hormonal, com 3 IA. As médias de intervalo desmame-estro (IDE) em T1, T2 e T3 foram de $87,4 \pm 3,0$ (87 a 111), 87 ± 0 (87) e $99,9 \pm 13,6$ (63 a 135) horas, respectivamente, sendo reduzidas ($P < 0,0001$) pelas gonadotrofinas. A duração do estro (DE) foi de $44,3 \pm 8,78$ (12 a 60), $41,3 \pm 9,77$ (24 a 60) e $60,1 \pm 10,22$ (36 a 84) horas, respectivamente para T1, T2 e T3, sendo menor ($P < 0,0001$) nas fêmeas tratadas. As diferenças no intervalo LH e ovulação (LH-OV) entre o grupo controle ($56,1 \pm 15,91$, variação de 21 a 93 horas) e os grupos tratados ($35,7 \pm 6,07$ em T1 e $35,5 \pm 6,06$ em T2, com variação de 30 a 42 horas) foram significativas ($P < 0,0001$). O tamanho de leitegada (TL) foi de $10,6 \pm 3,25$ (2 a 16) em T1, $11,3 \pm 3,0$ (4 a 20) em T2 e $11,6 \pm 2,74$ (4 a 18) leitões em T3, enquanto os mesmos demonstraram número de leitões nascidos vivos (NV) de $9,6 \pm 3,14$ (2 a 16), $10,5 \pm 2,83$ (1 a 18) e $10,5 \pm 2,73$ (4 a 16) leitões. Tanto em TL ($P = 0,11$) quanto em NV ($P = 0,06$) não houve diferença. A significativa taxa de parição (TP) no T1, T2 e T3 foi, respectivamente, 76,67%, 88,42% e 91,92%, diferindo entre T1 e T3 ($P = 0,01$). As gonadotrofinas foram efetivas na indução e sincronização das ovulações; o uso de 2 IAs manteve os índices reprodutivos e, embora a IA única não revele significância quanto ao menor valor de TL, há necessidade de serem realizados novos estudos nesta área.

Palavras-chave:

Sincronização.
 Ovulação.
 Gonadotrofinas.
 Inseminação artificial.
 Suínos.

Correspondência para:

PEDRO HENRIQUE CANDINI
 Departamento de Reprodução Animal
 Faculdade de Medicina Veterinária e
 Zootecnia da USP
 Av. Prof. Orlando Marques de Paiva, 87
 Cidade Universitária Armando Salles de
 Oliveira
 05508-270 - São Paulo - SP
 phcandini@uol.com.br

Recebido para publicação: 08/09/2003
 Aprovado para publicação: 25/03/2004

Introdução

Para o sucesso da inseminação artificial (IA), é indispensável que a técnica seja esquematizada num momento pré - determinado, de tal forma que possibilite a

presença de espermatozóides viáveis em quantidade suficiente para fecundar os oócitos. A dificuldade relaciona-se à elevada variabilidade na duração do estro^{11, 14} e no tempo de ovulação em relação ao início ou ao final do estro¹⁸. Protocolos baseados na aplicação de gonadotrofinas, como método

de sincronização do ciclo estral, possibilitam a predição do momento da ovulação e, deste modo, permitem que a IA seja realizada em tempos fixos estabelecidos para atingir o período de máxima fecundação.^{4,5,6,7} Em observações prévias realizadas pelo Laboratório de Pesquisa em Suínos, da FMVZ-USP, foi constatado um interessante nível de sincronização das ovulações, observando - se que em 100% delas a ocorrência variou entre 32 e 48 horas após aplicação de LH suíno purificado.⁸

O melhor intervalo para realização da IA varia entre 12 a 28 horas antes e 4 horas após a ovulação.^{9,10,11} Ressaltam-se as verificações constatadas por Nissen et al.⁹, e reforçadas por Terqui et al.¹², de que a variabilidade em tamanho de leitegada foi baixa quando a primeira IA coincidiu com momento da ovulação, aumentando quando a segunda ou terceira IA foram próximas à ovulação. Esse efeito não decorreu da diminuição de taxa ovulatória, mas, provavelmente devido ao resultado da fecundação de parte dos oócitos por espermatozóides envelhecidos, provenientes de IA prévia¹², sendo que esses embriões podem apresentar baixo potencial de desenvolvimento.⁹ À essas observações, soma-se a informação da acentuada queda de espermatozóides acessórios quando o intervalo entre a IA e ovulação é superior a 12 horas.¹³ Assim, em condições práticas, a melhor estratégia para se reduzir a variabilidade do tamanho de leitegada, seria a realização de uma única IA, justamente próxima ao momento da ovulação.¹²

Nesse contexto, o uso de gonadotrofinas justifica-se como método de predição do momento da ovulação, possibilitando adoção de esquemas de IA em tempo fixo, permitindo melhor acompanhamento de sua realização e possível redução do número de IA por estro, além da eliminação do manejo na detecção do estro, disponibilizando a mão-de-obra na granja. Assim, o experimento teve, como objetivo, verificar os efeitos do tratamento hormonal e IA em tempo fixo sobre os índices

reprodutivos em sistemas intensivos de produção de suínos.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido num sistema intensivo de produção de suínos, no oeste do estado de Santa Catarina, utilizando-se 254 matrizes Camborough 22 (PIC®). Os tratamentos empregados foram:

T1 (60 fêmeas) - injeção intramuscular de 600 UI de eCG (Novormon 5000 ®) na desmama e de 5 mg de LH (Lutropin - V ®), 72 horas após a eCG, com única IA 24 horas após o LH.

T2 (95 fêmeas) - o mesmo tratamento hormonal aplicado no T1, com duas IA, 24 e 32 horas após o LH.

T3 (99 fêmeas) - grupo controle sem tratamento hormonal, com 3 IA, 8, 24 e 32 horas após início do estro pela manhã e 16, 24 e 40 horas após o início do estro pela tarde.

A detecção do estro, com passeio de macho adulto, foi realizado duas vezes ao dia, às 9:00 e às 17:00 horas. Exames ultrasonográficos transcutâneos do ovário foram realizados em 116 fêmeas (n = 38 no T1, n = 39 no T2 e n = 39 no T3), em intervalos de 12 horas até o momento da ovulação. Nas fêmeas tratadas, os exames tiveram início 12 horas após aplicação do LH e, no controle, 12 horas após início do estro. O tempo de injeção de LH nas fêmeas tratadas foi considerado o ponto inicial para determinação do intervalo entre LH e ovulação (LH - OV) no grupo controle. As doses de sêmen heterospermico, na concentração de 4×10^{14} espermatozóides em volume de 100 ml, foram preparadas na Central de IA da granja.

Análise estatística

O experimento teve delineamento experimental em blocos casualizados, baseando - se na produtividade do parto anterior ($\leq 9, 10 - 11, ^{15} 12$ leitões), ordem de parto (3 a 6 partos) e intervalo desmama - estro (3 a 6 dias). Empregou - se o programa computacional Statistical Analysis System¹⁴, com

a verificação anterior da normalidade dos resíduos pelo Teste de Shapiro-Wilk (PROC UNIVARIATE), utilizando-se o procedimento General Linear Model (PROC GLM do SAS). Quando o efeito significativo de tratamento na análise de variância nas variáveis intervalo desmama - estro (IDE), intervalo LH – ovulação (LH – OV), duração do estro (DE), número de leitões nascidos totais (TL), nascidos vivos (NV), natimortos (NM) e mumificados (MM), os tratamentos foram separados através do teste de Tukey. As variáveis IDE e LH - OV foram analisadas através do Teste de Hartley, para verificação da dispersão dos dados entre tratamentos. Para análise de taxa de parição (TP), foram realizados contrastes de máximo vero similarança (contrast maximum-likelihood estimates). O nível de significância foi de 5% para todos os testes realizados.

Resultados

Os valores médios, desvios padrão e amplitude do IDE, nos tratamentos T1, T2 e T3, foram, respectivamente, de 87,4 ± 3,0 (87 a 111), 87 ± 0 (87) e 99,9 ± 13,6 (63 a 135) ηορασ, verificando-se no T1 e T2 redução significativa em relação ao grupo controle (T3). A DE com valores de 44,3 ± 8,78 (12 a 60), 41,3 ± 9,77 (24 a 60) e 60,1 ± 10,2 (36 a 84) ηορασ, respectivamente para T1, T2 e T3, foi significativamente menor (P < 0,0001) no T1 e T2 quando comparada ao T3 (Tabela 1). As diferenças no LH-OV, no grupo

controle (56,1 ± 15,9, variação de 21 a 93 horas) e tratados (35,7 ± 6,07 e 35,5 ± 6,06, com variação de 30 a 42 horas, respectivamente em T1 e T2) revelaram significância (P < 0,0001). Esta menor variação observada nos grupos tratados, destaca a sincronização das ovulações promovida pelos tratamentos com gonadotrofinas (Tabelas 1 e 2).

Os valores médios de TL oscilaram entre 10,6 ± 3,25 (2 a 16) em T1, 11,3 ± 3,0 (4 a 20) em T2 e 11,6 ± 2,74 (4 a 18) em T3, e os relacionados ao NV, entre 9,6 ± 3,14 (2 a 16), 10,5 ± 2,83 (1 a 18) e 10,5 ± 2,73 (4 a 16). Tanto em relação ao TL (P = 0,11) quanto ao NV (P = 0,06) não houve significância, apesar da diferença numérica entre a média do T1 e as médias dos outros dois grupos. Do mesmo modo, não houve efeito significativo de tratamentos nos valores médios correspondentes às características NM (P = 0,36) e MM (P = 0,55) (Tabela 3).

A taxa de parição (IP) no T1, T2 e T3 revelou percentuais médios de, respectivamente, 76,67 %, 88,42 % e 91,92 %, havendo significância na diferença entre T1 e T3 (P = 0,01) (Tabela 3).

Discussão e Conclusões

O trabalho averiguou a possibilidade do desenvolvimento de estratégia de IA em tempo fixo, demonstrando que, mesmo com IA realizada em período considerado ótimo em relação à ovulação, a TP para única dose de sêmen (T1) foi significativamente reduzida (P

Tabela 1

Média, desvio padrão e valores máximos e mínimos do intervalo desmama - estro (IDE), duração do estro (DE) e intervalo entre aplicação de LH e a ovulação (LH - OV), nos três tratamentos. Videira-SC, 2000

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS		
	T1	T2	T3
horas			
IDE (n)	87,4 ± 3,0 ^b (87-111) (64)	87 ± 0 ^b (87) (86)	99,1 ± 13,6 ^a (63-135) (110)
DE (n)	44,3 ± 8,78 ^b (12-60) (64)	41,3 ± 9,77 ^b (24-60) (86)	60,1 ± 10,22 ^a (36-84) (110)
LH □ OV (n)	35,7 ± 6,07 ^b (24-48) (38)	35,5 ± 6,06 ^b (24-48) (39)	56,1 ± 15,91 ^a (18-112) (39)

Médias seguidas por letras sobrescritas diferentes, dentro do mesmo item e mesma linha diferem estatisticamente (P < 0,0001)

Tabela 2

Distribuição do número e percentual de fêmeas em T1, T2 e T3, de acordo com o momento da ovulação em relação à aplicação do LH, nos exames ultra-sonográficos (US) realizados a cada 12 horas. Videira-SC, 2000

Momento da ovulação (horas após LH) intervalo entre US (média)	T 1 (n = 38)		T 2 (n = 39)		T 3 (n = 39) *	
	%	n	%	n	%	n
12 a 24 (18)	0	0	0	0	5,1	2
24 a 36 (30)	52,6	20	53,8	21	0	0
36 a 48 (42)	47,4	18	46,2	18	41,0	16
48 a 60 (54)	0	0	0	0	20,5	8
60 a 72 (66)	0	0	0	0	20,5	8
84 a 96 (90)	0	0	0	0	10,3	4
96-108 a 104 - 112 (102 a 108)	0	0	0	0	2,6	1

* A determinação dessa variável em T3 se baseou no momento de aplicação de LH em T1 e T2, e não no início do estro

Tabela 3

Média, desvio padrão e variação do tamanho da leitegada (TL), número de leitões nascidos vivos (NV), natimortos (NM), mumificados (MM) e taxa de parição (TP), nos três tratamentos. Videira-SC, 2000

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS		
	T1 (n = 46)	T2 (n = 84)	T3 (n = 91)
TL (n)*	10,6 ± 3,25 ^a (2-16)	11,3 ± 3,0 ^a (4-20)	11,6 ± 2,74 ^a (4-18)
NV (n)**	9,6 ± 3,14 ^a (2-16)	10,5 ± 2,83 ^a (1-18)	10,5 ± 2,73 ^a (4-16)
NM (n)	0,76 ± 0,94 (0-4) ^a	0,63 ± 0,86 (0-4) ^a	0,8 ± 0,96 (0-4) ^a
MM (n)	0,17 ± 0,44 (0-2) ^a	0,14 ± 0,44 (0-2) ^a	0,12 ± 0,44 (0-3) ^a
TP (%)***	76,67 ^b	88,42 ^{a,b}	91,92 ^a

Médias seguidas por letras sobrescritas diferentes, dentro do mesmo item e mesma linha diferem estatisticamente (* P = 0,11; ** P = 0,06; *** P = 0,01)

= 0,0095) quando comparada ao T3 (76,67 x 91,92 %, respectivamente), sugerindo um possível efeito de número de doses inseminantes. Por outro lado, a IA dupla (T2), na mesma característica, não diferiu do controle (T3) viabilizando, assim, a sincronização com LH suíno purificado e IA em tempo fixo.

Através dos valores de LH-OV, 100 % das ovulações ocorreram no período entre 24 e 48 horas após o LH. Considerando que as fêmeas possivelmente ovularam próximo das 48 horas após a aplicação de LH, a viabilidade dos espermatozoides na inseminação realizada 24 horas após o LH estaria perto de seu limite máximo^{10,16}. Devido a esse fato, é levantada a hipótese de que a IA única não tenha revelado resultados satisfatórios semelhantes aos obtidos em fêmeas inseminadas duas vezes em tempo fixo, nas quais a diferença entre o momento da segunda IA (32 horas após LH) e o momento máximo de observação das

ovulações (48 horas) não ultrapassou 16 horas. A adoção dos tempos fixos estabeleceu-se em função do manejo da granja, onde o experimento, nas condições em que foi desenvolvido, diferiu dos tempos citados na literatura, na qual aconselhava-se a realização de duas IA 24 - 26 e 40 - 44 horas^{5,6} ou 27 e 38 horas¹⁷ após a aplicação da droga indutora.

Entretanto, o momento da IA única, neste experimento (24 horas após o LH), foi o mesmo adotado por Gooneratne, Kirkwood e Thacker¹⁵, no qual, os resultados de TP e TL, em fêmeas tratadas (77,5 % e 10,44 leitões) ou não (70,0 % e 9,9 leitões) com GnRH no início do estro, não identificaram diferença significativa, do mesmo modo não destacando as diferenças entre uma ou duas IA. Os valores resultantes do tratamento com GnRH assemelham-se, e muito, aos do presente trabalho (76,67 % e 10,6 leitões). É oportuno salientar que no experimento de Gooneratne,

Kirkwood e Thacker¹⁵, não foi muito bem esclarecida a baixa TP e TL, nos animais tratados e controles, tanto com uma única quanto com duas IA, mesmo utilizando doses inseminantes com concentração de 6×10^9 espermatozoides.

Apesar de não ter sido possível demonstrar diferença significativa ($P = 0,11$) no TL entre tratamentos, a redução de 0,7 leitão pode ser notada entre o T1 e T2 e de 1,0 leitão, entre T1 e T3. Considerando as ponderações feitas por Nissen et al.⁹ e Terqui et al.¹², de que o TL apresentaria um decréscimo de 1 leitão a cada aumento em 10 horas no intervalo entre a inseminação artificial e a ovulação, seria possível supor que um intervalo maior entre a IA única e a ovulação teria sido suficiente para ocasionar a queda no TL, talvez pelo fato dos embriões serem provenientes de fecundação com espermatozoides envelhecidos, apresentando, conseqüentemente, menor potencial de desenvolvimento.

Em experimentos futuros, a realização mais tardia da IA única, talvez, possa minimizar o efeito do número de doses inseminantes sobre a TF e, também, sobre TL, em função da diminuição do intervalo entre a inseminação e a ovulação, o que proporcionaria melhores condições para a fecundação dos oócitos.

A DE das fêmeas tratadas com gonadotrofinas (com valores médios de $44,3 \pm 8,78$, variando de 12 a 60, e $41,3 \pm 9,77$, variando de 24 a 60 horas, respectivamente no T1 e T2) reduziu-se significativamente ($P < 0,0001$) em torno de 18 horas em comparação às fêmeas não tratadas ($60,1 \pm 10,22$ horas, variando de 36 a 84 horas), sendo, ainda, menor que as 53 horas evidenciadas por fêmeas sincronizadas com gonadotrofinas⁵. A DE em fêmeas não induzidas com gonadotrofinas assemelha-se muito ao trabalho de Nissen et al.⁹, no qual verificou-se DE de 60 ± 13 horas, variando de 30 a 89 horas, em 118 fêmeas.

Nesse experimento, foi adotado o manejo da granja comercial, o qual não permitia a observação de estro em intervalos regulares, tendo sido realizado às 9:00 e às 16:00 horas (8 h de intervalo e mais 16 h até a 1ª

observação do dia seguinte), o que pode constituir-se num fator prejudicial na precisão de observação dos dados, principalmente os relacionados diretamente ao IDE e DE.

Quatorze das 155 fêmeas tratadas com gonadotrofinas (9,03 %) não manifestaram sinais característicos de estro. Destas, 10 fêmeas retornaram ao estro, significando 40% do total de repetições de estro ocorridas em fêmeas que receberam os hormônios ($n = 25$). Provavelmente, o LH exógeno serviu para induzir a maturação folicular final em folículos de pequeno tamanho, resultando na ovulação, como apontado por Grant, Hunter e Foxcroft¹⁸, Wiesak, Hunter e Foxcroft¹⁹ e Nissen et al.¹⁷, sem que houvesse sido atingido nível adequado de estrógeno circulante para a exteriorização dos sinais de estro.

A prenhez de quatro das fêmeas sem estro indica que os oócitos provenientes desses folículos foram fecundados. No entanto, esta capacidade mostrou-se reduzida ou talvez os embriões apresentavam baixo potencial de desenvolvimento¹⁷, resultando em retorno ao estro na maioria dessas fêmeas.

As ovulações das fêmeas tratadas com eCG e LH suíno purificado ocorreram no intervalo entre exames realizados após 24 e 48 horas da aplicação de LH, enquanto que, em fêmeas controles, houve uma maior variação desse intervalo (12 e 90 h), evidenciando a sincronização promovida pelas gonadotrofinas.

A TP do T2 (88,42 %) foi melhor que a descrita por Brussow, Jochle e Huhn⁴, em experimento com 50 µg de GnRH - análogo (83,0 %) e com 300 UI de hCG e 300 µg de GnRH - análogo associados (81,7 %), mas, está próxima do valor exibido por Wähner e Hühn⁶ em tratamento com 50 µg de GnRH (86,7 %). A IA única (T 1) proporcionou TP menor do que os demais tratamentos, no entanto, as duas IA em tempo fixo (T 2), foram suficientes para manter as médias de TP, TL e NV semelhantes às do grupo controle (T 3). O TL das fêmeas do T2 (11,3) foi menor que no experimento de Wähner e Hühn⁶ (12,2), porém, semelhante ao exposto por Brussow, Jochle e Huhn⁴ (11,6), em pesquisas com sincronização da ovulação com gonadotrofinas.

Assim como em TL, não foi possível, apesar da diferença numérica, revelar modificações em NV, nos tratamentos T1 e T2 ($P = 0,06$).

Nenhum efeito de tratamento sobre as variáveis NM ($P = 0,36$) e MM ($P = 0,55$) foi observado, além do que as médias exibidas encontram-se próximas aos padrões exigidos na suinocultura atual²⁰.

Questiona-se o protocolo de inseminação artificial em tempo fixo testado no aspecto viabilidade econômica, já que os custos atingidos, mesmo com a possível redução em uma dose inseminante por estro, ainda sejam superiores aos do protocolo tradicionalmente utilizado pela granja. No entanto, há evidências de que o tratamento hormonal, associado com única IA, traga benefícios à performance reprodutiva das matrizes em rebanhos com fertilidade relativamente reduzida¹⁵.

É conveniente salientar que a utilização desta combinação hormonal tem, como objetivo principal, auxiliar no manejo da granja. Num futuro próximo, além das sincronizações efetivas, protocolo facilitará programações das granjas, quanto à formação de grupos homogêneos de fêmeas e conseqüentemente

de produtos, sem a variabilidade que existe na maioria dos sistemas atuais.

Além disso, o elevado grau de sincronização das ovulações pode ajudar, de certa forma, os estudos científicos sobre o melhor intervalo entre IA e ovulação, através da pré - determinação do tamanho amostral dos tratamentos, já que, até então, pesquisas trabalharam com ovulação espontânea, não sendo possível a equalização dos grupos de acordo com o intervalo entre inseminação e ovulação. Tornam - se interessantes, também, futuras contribuições para estudos sobre IA em tempo fixo com sêmen congelado, inseminação intra - uterina profunda e sincronização para transferência de embriões. Somado à todas as observações, sugere - se a continuidade na realização de pesquisas visando a redução de custos de protocolos de indução da ovulação e inseminação artificial em tempo fixo.

Agradecimentos

Agradecemos às empresas PERDIGÃO S.A. e TECNOPEC S.A. pelo apoio para realização desse experimento e à FAPESP por seu apoio financeiro

Abstract

Two hundred fifty four sows Camborough 22 (PIC[®]), were divided in 3 treatments: T 1 (n=60) - 600 UI of eCG after weaning and 5 mg of LH, after 72 h, with single artificial insemination (AI) (24 h after LH); T 2 (n=95) - same hormonal treatment of T1, with 2 AI (24 and 32 h after LH); T 3 (n=99) - control group, with 3 AI. The averages of weaning-to-estrus interval (WEI) in T1, T2 and T3 were of $87,4 \pm 3,0$ (87 - 111), 87 ± 0 (87) and $99,9 \pm 13,6$ (63 - 135) h, respectively, been reduced ($P < 0,0001$) by gonadotropins. The duration of estrus (DE) were of $44,3 \pm 8,78$ (12 - 60), $41,3 \pm 9,77$ (24 - 60) and $60,1 \pm 10,22$ (36 - 84) h, respectively for T1, T2 and T3, showed lower ($P < 0,0001$) in treated sows. Fourteen of 155 sows that received gonadotropins (9,03 %) didn't show oestrus. Among these, 10 return to estrus, denote 40% of the total returns. The differences in LH to ovulation interval (LH-OV) among control group ($56,1 \pm 15,91$, range: 21 - 93 h) and treated groups ($35,7 \pm 6,07$ in T1 and $35,5 \pm 6,06$ in T2, range: 30 - 42 h) were significant ($P < 0,0001$). The litter size (LS) were of $10,6 \pm 3,25$ (2 - 16) in T1, $11,3 \pm 3,0$ (4 - 20) in T2 and $11,6 \pm 2,74$ (4 - 18) in T3, while the same demonstrated number of piglets born alive (BA) of $9,6 \pm 3,14$ (2 - 16), $10,5 \pm 2,83$ (1 - 18) and $10,5 \pm 2,73$ (4 - 16). In both TL ($P = 0,11$) and NV ($P = 0,06$) there weren't any difference. The farrowing rate (FR) in T1, T2 and T3 were, respectively,

Key-words:

Synchronization.
Ovulation.
Gonadotrophins.
Artificial insemination.
Sows.

76,67 %, 88,42 % and 91,92 %, been different between T1 and T3 (P = 0,01). The gonadotropins were effective in the ovulation induction and synchronization; the use of 2 AI maintained the reproductive index and, however the single AI do not show significance in LS, there is necessity of new researchs in this area.

Referências

1. SOEDE, M. N.; HELMOND, F. A.; KEMP, B. Perioviulatory profiles oestradiol, LH and progesterone in relation to oestrus and embryo mortality in multiparous sows using transrectal ultrasonography to detect ovulation. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 101, p. 633-641, 1994.
2. VIANA, C. H. C. **Relações entre as características intervalo desmame-cio, duração do cio e momento da ovulação pela ultra-sonografia e dosagem de progesterona sérica em fêmeas da espécie suína**. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
3. WEITZE, K.F. et al. The onset of heat after weaning, heat duration, and ovulation as major factors in IA timing in sows. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 29, p. 433-443, 1994.
4. BRÜSSOW, K. P.; JÖCHLE, W.; HÜHN, U. Control of ovulation with a GnRH analog in gilts and sows. **Theriogenology**, v. 46, p. 925-934, 1996.
5. HÜHN, U.; JÖCHLE, W.; BRÜSSOW, K.P. Techniques developed for the control of estrus, ovulation and parturition in the east german pig industry : a review. **Theriogenology**, v. 46, p. 911-924, 1996.
6. WÄHNER, M.; HÜHN, U. New aspects of the management of reproduction in pig. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 31, p. 477-482, 1996.
7. ZIECIK, A. J. et al. Induction of fertile estrus in prepuberal gilts and weaned sows. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 31, p. 469-472, 1996.
8. CANDINI, P. H. et al. Utilização de gonadotrofinas (eCG e LH) para sincronização da ovulação em fêmeas suínas desmamadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9., 1999, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos, 1999. p. 375-376.
9. NISSEN, A. K. et al. The influence of time of insemination relative to time of ovulation on farrowing frequency and litter in sows, as investigated by ultrasonography. **Theriogenology**, v. 47, p. 1571-1582, 1997.
10. SOEDE, N. M. et al. 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, p. 99-106, 1995.
11. WABERSKI, D. et al. Effect of time of insemination relative to ovulation on fertility with liquid and frozen boar semen. **Theriogenology**, v. 42, n. 5, p. 831-840, 1994.
12. TERQUI, M. et al. Relationship between peri-oestrus progesterone levels and time of ovulation by echography in pigs and influence of the interval between ovulation and artificial insemination (AI) on litter size. **Reproduction Nutrition and Development**, v. 40, p. 393-404, 2000.
13. VIANA, C. H. C. et al. Taxa de fecundação, viabilidade embrionária e número de espermatozoides acessórios em porcas submetidas a diferentes intervalos inseminação-ovulação. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 10., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos, 2001. v. 1, p. 275-276.
14. SAS Institute. **SAS/STAT® User's guide**: version 6. 2. ed. Cary, NC, USA: SAS, 1990.
15. GOONERATNE, A. D.; KIRKWOOD, R. N.; THACKER, P. A. Effects of injection of gonadotropin-releasing hormone on sow fertility. **Canadian Journal Animal Science**, v. 69, p. 123-129, 1989.
16. NISSEN, A. K. et al. Follicular development and ovulation in sows: effect of hCG and GnRH treatment. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 36, p. 123-143, 1995.
17. NISSEN, A. K. et al. Ovulation and embryonic development rate following hCG-stimulation in sows. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 41, p. 321-328, 2000.
18. GRANT, S. A.; HUNTER, M. G.; FOXCROFT, G. R. Morphological and biochemical characteristics during ovarian follicular development in the pig. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 86, p. 171-183, 1989.
19. WIESAK, T.; HUNTER, M. G.; FOXCROFT, G. R. Differences in follicular morphology, steroidogenesis and oocyte maturation in naturally cyclic and PMSG/hCG-treated prepubertal gilts. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 89, p. 633-641, 1990.
20. SCHNEIDER, L. G.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. O ser humano e a elaboração dos índices de produção relacionados ao parto em suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 10., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos, 2001. v. 1, p. 151-155.