

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Veterinária



Dissertação

**DESEMPENHO REPRODUTIVO COM INSEMINAÇÃO
ARTIFICIAL EM SUÍNOS COM DOSES HOMOSPÉRMICAS E
HETEROSPÉRMICAS**

Daniel Borges Sávio

Pelotas, 2012

DANIEL BORGES SAVIO

**DESEMPENHO REPRODUTIVO COM INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM SUÍNOS
COM DOSES HOMOSPÉRMICAS E HETEROSPÉRMICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (Área do conhecimento: Reprodução Animal).

Orientador: Thomaz Lucia Jr

Co-Orientadores: Arnaldo Diniz Vieira, Dr. UFPel

Carine Dahl Corcini, Dr. UFPel

Ivan Bianchi, Dr. UFPel

Pelotas/RS, 2011

Dados de catalogação na fonte:

Ubirajara Buddin Cruz – CRB-10/901

Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

S267d Sávio, Daniel Borges
Desempenho reprodutivo com inseminação artificial
em suínos com doses homospérmicas e heterospérmicas
/ Daniel Borges Sávio. – Pelotas, 2012. – 46f. ; tab. –
Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em
Veterinária. Área de concentração: Reprodução animal.
Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de
Veterinária. Pelotas, 2012. - Orientador Thomaz Lucia
Junior ; co-orientador Ivan Bianchi, Carine Dahl Corcini,
Arnaldo Diniz Vieira.

1.Veterinária. 2.Taxa de parição. 3.Tamanho de leitegada.
4.Machos suínos. 5. Penetração ovocitária *in vitro*. I.Lucia
Junior, Thomaz. II.Bianchi, Ivan. III.Corcini, Carine Dahl.
IV.Vieira, Arnaldo Diniz. V.Título.

CDD:

636.41

BANCA EXAMINADORA

- Prof. Thomaz Lucia Jr, PhD, UFPel (Orientador)
- Dr. Augusto Schneider, UFPel
- Prof^a Denise Calisto Bongalhardo PhD, UFPel
- Prof. Eraldo Lourenso Zarella PhD, UPF

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus dois amores, Flávia Biasoli de Araújo, que me acompanha desde o início da minha caminhada acadêmica e com muito amor e carinho me ajuda e me conforta e Ana Laura Araújo Sávio, minha filha querida que apesar do pouco tempo de vida é minha inspiração e sempre me alegra nos piores momentos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, José Antonio Sávio e Claudia Maria Correa Borges Sávio, por todo suporte durante minha vida, sendo este emocional, psicológico e não menos importante financeiro, os quais me permitiram alcançar meus objetivos e chegar onde estou hoje.

A minha noiva, Flávia Biasoli de Araújo, pelo amor, compreensão, amizade e apoio que nunca faltaram e sempre me estimularam a continuar a minha caminhada. E minha filha, Ana Laura Araújo Sávio, por apenas existir e sempre alegrar meu dia.

A minha sogra, Tânia Marisa Biasoli, por ter sido uma segunda mãe para mim, sempre pronta a ajudar durante esse período do mestrado.

Ao meu orientador, Professor Thomaz Lucia Jr, minha admiração pelo profissional de tão elevada capacidade, a quem devo a oportunidade de grandes ensinamentos.

Aos Professores Arnaldo Vieira, Ivan Bianchi, agradeço pela orientação, paciência e auxílio a mim dedicados. E a professora Carine Corcini, com a sua contribuição, dedicação exigência e trabalho duro sendo sempre um bom exemplo a seguir.

A todos colaboradores da Granja São Roque II, desde o senhor Nelso Pasqual por ser sempre muito profissional e atencioso durante o período experimental deste trabalho, também todos funcionários, mas em especial Valdir Bridi e sua esposa Fátima Bridi, os quais foram mais que amigos durante todos os dias de trabalho duro, sempre com alegria e dedicação em ajudar.

Aos amigos e colegas de Pós-graduação Karina Goularte, Jorgea Pradiee, Gustavo Antunes Desire Gastal, Rafael da Rosa Ulguim, Raquel Schiavon e Alexander Gonçalves, cujo convívio me proporcionou momentos de alegria, aprendizado e crescimento pessoal e na execução deste trabalho. E ao grande

amigo Carlos Eduardo Ranquetat Ferreira, pela paciência e tolerância durante os 4 meses de convivência e parceria.

Aos estagiários do grupo PigPel/Repropel, Ânderson Guarise, Érica Ferri, Pablo Ávila, Stela Meneghello Gheller, Mateus Flach, Giovane Gil, Estela Fernandes, Tainã, Guilherme rizzoto e Lenio Foresti, pelo presteza em sempre ajudar. Agradeço por poder crescer com vocês e caminhar na evolução do laboratório.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho...

MUITO OBRIGADO...

RESUMO

SÁVIO, Daniel Borges. **Desempenho reprodutivo com inseminação artificial em suínos com doses homospérmicas e heterospérmicas**. 2011. 42 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal de Pelotas.

A utilização de inseminação artificial (IA) com doses heterospérmicas (Het) pode ser benéfica para a suinocultura, por diluir deficiências individuais entre o desempenho reprodutivo de machos. No entanto, esta prática pode mascarar o potencial reprodutivo de outros reprodutores, o que poderia ser avaliado com o uso de inseminação artificial com doses homospérmicas (Hom). Este trabalho avaliou o desempenho reprodutivo de machos suínos após IA com doses Hom e Het. Ejaculados colhidos de 4 machos foram combinados em 10 tratamentos: 4 com doses Hom (machos A, B, C e D) e 6 com doses Het (AB, AC, AD, BC, BD, e CD), todos com concentração de 3 bilhões de espermatozoides em doses de 80 mL, com contribuição igual de cada macho. Realizaram-se testes para análise de integridade da membrana, do DNA espermático e do acrossoma, da funcionalidade da mitocôndria e da penetração ovocitária *in vitro*. Foram inseminadas 511 fêmeas de ordem de parto de 1 a 6. A taxa de parição (TP) e o número total de leitões nascidos por parto (TN) foram registrados. Tanto a TP (Hom = 90,5% e Het = 89,9%), quanto o TN (Hom = $12,4 \pm 0,4$ e Het = $12,7 \pm 0,7$), não diferiram ($P > 0,05$). Foram observadas algumas diferenças entre os tratamentos, como a TP máxima ocorrendo para o tratamento AC (98.0%) e uma TP mínima de 87.0% para o macho B ($P < 0.05$). Quanto ao TN, uma diferença de 2,0 leitões foi observada entre o valor máximo (tratamento CD) e o mínimo (tratamento AC). Quanto às avaliações *in vitro*, foram observadas diferenças apenas quanto ao teste de penetração *in vitro* ($P < 0,05$), entre os machos B (56,4%) e C (29,2%). Não foram detectadas diferenças no desempenho reprodutivo com IA com doses homo e heterospérmicas.

Palavras chave: taxa de parição, tamanho de leitegada, machos suínos, penetração ovocitária *in vitro*.

ABSTRACT

Sávio, Daniel Borges. **Reproductive performance with homospermic and heterospermic artificial insemination in swine.** 2011. 42 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal de Pelotas

The use of artificial insemination (AI) with heterospermic doses (Het) in swine may benefit reproductive performance by diluting individual differences among boars. However, such practice may also mask the true reproductive potential of some individuals, which can be measured through homospermic AI (Hom). This study evaluated boar reproductive performance after AI with Hom and Het doses. Ejaculates were collected from 4 boars and combined in 10 treatments: 4 with Hom doses (boars A, B, C and D) and 6 with Het doses (AB, AC, AD, BC, BD and CD) all having concentration of 3 billion spermatozoa in 80 mL doses with equal contribution of each boar. The *in vitro* analyses of sperm quality were: sperm membrane, DNA and acrosome integrity; mitochondrial functionality; and *in vitro* oocyte penetration. Thereafter, 511 females having parities from 1 to 6 were inseminated and the farrowing rate (FR) and total litter size (TB) were recorded. Both FR (Hom = 90.5% and Het = 89.9%), and TB (Hom = 12.4 ± 0.4 and Het = 12.7 ± 0.7) did not differ ($P > 0.05$). Some differences were observed among treatments, such as: the maximum FR (98.0%) for treatment AC and the minimum (87.0) for boar B; and a difference of two piglets among the maximum (for the CD treatment) and the minimum observed value (for the AC treatment). The only difference observed on the *in vitro* evaluations ($P < 0.05$), occurred for the *in vitro* oocyte penetration by sperm from boars B (56.4%) and C (29.0%). No differences were detected in reproductive performance after AI using homospermic and heterospermic doses.

Key words: Farrowing rate, litter size, boars, *in vitro* oocyte penetration.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Taxa de parição de acordo com o grupo de ordem de parto.	36
Figura 2: Número total de leitões nascidos por parto de acordo com o grupo de ordem de parto.	37

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: Distribuição das fêmeas inseminadas de acordo com a ordem de parto	35
Tabela 2: Fertilidade com inseminações artificiais (IA) homospérmicas e heterospérmicas	38
Tabela 3: Testes <i>in vitro</i> (média $\pm$ desvio padrão) realizados para obtenção da estimativa de fertilidade dos machos utilizados no experimento.	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ácido desoxirribonucleico: DNA
Central de coleta e processamento de sêmen: CCPS
Dose inseminante: DI
Índice de fertilidade: IF
Inseminação artificial: IA
Inseminação artificial homospérmica: Hom
Inseminação artificial heterospérmica: Het
Ordem de parto: OP
Taxa de parição: TP
Teste de funcionalidade de mitocôndria: MIT
Teste de integridade de membrana: MB
Teste de integridade de acrossoma: ACR
Teste de integridade de DNA: IDNA
Teste de morfologia espermática: MOR
Testes de penetração *in vitro*: PIV
Total de leitões nascidos por parto: TN
Total de oócitos penetrados: OPE
Média de penetração espermática por oócito: PEN

SUMÁRIO

	Página
Banca examinadora	2
Dedicatória	3
Agradecimentos	4
Resumo	6
Abstract	7
Lista de Figuras.....	8
Lista de Tabelas	9
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	10
Sumário	11
Introdução Geral	13
Desempenho reprodutivo com inseminações artificiais homospérmicas <i>versus</i> heterospérmicas em suínos	15
Resumo.....	16
Abstract.....	17
1. Introdução.....	17
2. Material e Métodos	19
2.1. Seleção dos machos.....	19
2.2. Preparação das doses inseminantes	19

2.3. Seleção das fêmeas	22
2.4. Coleta de dados e análise estatística.....	23
3. Resultados	24
4. Discussão.....	25
5. Referências	30
6. Anexos.....	35
Considerações Finais.....	40
Referências.....	41

Introdução Geral

O consumo de carne suína representa aproximadamente 40% da carne vermelha consumida no mundo e com contínuo crescimento, tendo participação significativa na dieta humana (GERRITS et al., 2005). A produção aumentou 2% em média de 2008 a 2010 (FAO, 2009) visando sempre acompanhar o crescimento da demanda do consumo. Para tanto, a suinocultura moderna busca maior eficiência e sustentabilidade para garantir a sua permanência no mercado consumidor (KRUEGER & RATH, 2000). Acompanhando o crescimento na demanda vieram exigências no aumento da produção e melhoramento de índices produtivos dos rebanhos, sendo estes apenas possíveis com o avanço no controle sanitário, genômica animal e biotécnicas reprodutivas (GERRITS et al., 2005).

A introdução da técnica de inseminação artificial (IA) proporciona um maior controle sobre a introdução e transmissão de doenças nos rebanhos sendo, inicialmente, adotada por razões sanitárias (LEIDING, 2000). Outro fator importante para inserção e utilização desta biotécnica é a possibilidade de aceleração do melhoramento genético (VERBERCKMOES et al., 2004). A partir da adoção da IA, pode-se constatar uma melhora significativa também nos aspectos reprodutivos e econômicos, alavancada pela possibilidade da aceleração da difusão genética de características desejáveis de reprodutores de alto mérito genético e melhor aproveitamento desses reprodutores (ZEOCHINI et al., 2004).

O uso rotineiro da IA na suinocultura levou ao desenvolvimento de novos métodos de emprego desta biotécnica, sendo uma delas a utilização de inseminação com doses heterospérmicas, realizada a partir da produção de uma dose inseminante utilizando-se ejaculados de 2 ou mais reprodutores. O uso de doses heterospérmicas não é apenas empregado na suinocultura (STAHLBERG et al. 2000), mas também em bovinos (BEATTY et al., 1969), ovinos (BERGER &

DALLY, 2001) e coelhos (PARRISH & FOOTE, 1985). A prática do uso de doses heterospérmicas é muito difundida na suinocultura devido a possibilidade de diluir o efeito individual de cada reprodutor (DZIUK, 1996) ou compensar o desempenho reprodutivo insuficiente de um reprodutor pela presença do sêmen de outro na mesma dose de IA (STAHLBERG et al., 2000). A utilização desta prática se justifica devido a existência de diferenças individuais em relação à taxa de fertilização dos machos (MEZALIRA et al., 2003), evidenciada com a utilização homospérmicas, ou seja, doses inseminantes (DI) proveniente de apenas um reprodutor (FLINT et al., 2003), apesar do bom desempenho reprodutivo desses machos, individualmente.

Apesar das qualidades anteriormente citadas, existe viés sobre a utilização deste procedimento. A diluição do efeito individual de um macho pode mascarar uma possível subfertilidade do mesmo (VICENTE et al., 2004). Este trabalho objetivou comparar a utilização de IA homospérmicas e heterospérmicas através de testes *in vivo* e *in vitro*.

**DESEMPENHO REPRODUTIVO COM INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM SUÍNOS
COM DOSES HOMOSPÉRMICAS E HETEROSPÉRMICAS**

(Trabalho nas normas da revista Ciência Rural)

**DESEMPENHO REPRODUTIVO COM INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM
SUÍNOS COM DOSES HOMOSPÉRMICAS E HETEROSPÉRMICAS**

**REPRODUCTIVE PERFORMANCE WITH HOMOSPERMIC AND
HETEROSPERMIC ARTIFICIAL INSEMINATIONS IN SWINE**

SÁVIO, D.B.; FERREIRA, C.E.R.; GUARISE A.C.; FLACH M.J.; BIANCHI, I.; VIEIRA,
A.D.; CORCINI, C.D.; LUCIA, T. Jr

Repropel, Faculdade de Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

(danielsavio@gmail.com- Fone: 053-8118-1992) – <http://www.ufpel.tche.br/fvet/repropel-pigpel>

RESUMO

A utilização de inseminação artificial (IA) com doses heterospérmicas (Het) pode ser benéfica para a suinocultura, por diluir deficiências individuais entre o desempenho reprodutivo de machos. No entanto, esta prática pode mascarar o potencial reprodutivo de outros reprodutores, o que poderia ser avaliado com o uso de inseminação artificial com doses homospérmicas (Hom). Este trabalho avaliou o desempenho reprodutivo de machos

suínos após IA com doses Hom e Het. Ejaculados colhidos de 4 machos foram combinados em 10 tratamentos: 4 com doses Hom (machos A, B, C e D) e 6 com doses Het (AB, AC, AD, BC, BD, e CD), todos com concentração de 3 bilhões de espermatozóides em doses de 80 mL, com contribuição igual de cada macho. Realizaram-se testes para análise de integridade da membrana, do DNA espermático e do acrossoma, da funcionalidade da mitocôndria e da penetração ovocitária *in vitro*. Foram inseminadas 511 fêmeas de ordem de parto de 1 a 6. A taxa de parição (TP) e o número total de leitões nascidos por parto (TN) foram registrados. Tanto a TP (Hom = 90,5% e Het = 89,9%), quanto o TN (Hom = $12,4 \pm 0,4$ e Het = $12,7 \pm 0,7$), não diferiram entre os tratamentos ($P > 0,05$). Foram observadas algumas diferenças entre os tratamentos, como a TP máxima ocorrendo para o tratamento AC (98.0%) e uma TP mínima de 87.0% para o macho B ($P < 0.05$). Quanto ao TN, uma diferença de 2,0 leitões foi observada entre o valor máximo (tratamento CD) e o mínimo (tratamento AC). Quanto às avaliações *in vitro*, foram observadas diferenças apenas quanto ao teste de penetração *in vitro* ($P < 0,05$), entre os machos B (56,4%) e C (29,2%). Não foram detectadas diferenças no desempenho reprodutivo com IA com doses homo e heterospérmicas.

Palavras chave: taxa de parição, tamanho de leitegada, machos suínos, penetração ovocitária *in vitro*.

ABSTRACT

The use of artificial insemination (AI) with heterospermic doses (Het) in swine may benefit reproductive performance by diluting individual differences among boars. However, such practice may also mask the true reproductive potential of some individuals, which can be measured through homospermic AI (Hom). This study evaluated boar reproductive

performance after AI with Hom and Het doses. Ejaculates were collected from 4 boars and combined in 10 treatments: 4 with Hom doses (boars A, B, C and D) and 6 with Het doses (AB, AC, AD, BC, BD, e CD,) all having concentration of 3 billion spermatozoa, in 80 mL doses, with equal contribution for each boar. The *in vitro* analyses of sperm quality were: sperm membrane, DNA and acrossome integrity; mitochondrial functionality; and *in vitro* oocyte penetration. Thereafter, 511 females having parities from 1 to 6 were inseminated and the farrowing rate (FR) and total litter size (TB) were recorded. Both FR (Hom = 90.5% and Hem = 89.9%), and TB (Hom = 12.4 ± 0.4 and Het = 12.7 ± 0.7) did not differ ($P>0.05$). Some differences were observed among treatments, such as: the maximum FR (98.0%) for treatment AC and the minimum (87.0) for boar B; and a difference of two piglets among the maximum (for the CD treatment) and the minimum observed value (for the AC treatment). The only difference observed on the *in vitro* evaluations ($P<0.05$), occurred for the *in vitro* oocyte penetration by sperm from boars B (56.4%) and C (29.0%). No differences were detected in reproductive performance after AI using homospermic and heterospemic doses.

Key words: Farrowing rate, litter size, boars, *in vitro* oocyte penetration.

INTRODUÇÃO

A Inseminação artificial (IA) em suínos, desde sua implantação no Brasil em 1975, vem gerando acentuado desenvolvimento tecnológico tanto em âmbito sanitário, como reprodutivo, devido a expansão da suinocultura tecnificada, sendo esta biotécnica utilizada no Brasil em cerca de 50% de matrizes alojadas no sistema tecnificado de produção (BORTOLOZZO *et al.* 2008) de um plantel aproximadamente de 1,7 milhões de matrizes. A

IA proporciona também aumento no número de fêmeas fertilizadas por um único macho, sendo que, em monta natural 1 macho pode ser usado para 25 fêmeas, enquanto que com a IA essa relação é de 1 macho para 100 fêmeas, possibilitando um aumento na difusão de material genético de machos geneticamente superiores (TURBA et al., 2007)

Visando a melhoria dos índices produtivos e melhoramento genético, diversas variações da IA tradicional foram propostas. Dentre elas podemos citar a redução do número de IA por cio, com única inseminação em tempo fixo (CASSAR *et al.*, 2005), utilização de IA intra-uterina (WATSON & BEHAN, 2002), ou IA intra-uterina profunda (VASQUEZ et al., 2005), ambas com menor concentração espermática. Uma prática bastante comum na suinocultura comercial é a utilização de IA com doses heterospérmicas, compostas pela combinação de ejaculados de dois ou mais machos, com o objetivo de diluir os efeitos individuais destes (DZIUK, 1996) e garantir IA bem sucedidas, já que as análises convencionais de qualidade seminal não são suficientes para garantir seu potencial fertilizante (GADEA, 2005).

Métodos de avaliação de desempenho de reprodutores suínos em nível de granja são as taxas de parição e total de leitões nascidos, apesar destas sofrerem influência do manejo da propriedade (COLENBRANDER *et al.*, 2003). Ainda assim a análise de resultados *in vivo*, é considerada mais eficaz na predição da fertilidade dos machos que testes *in vitro* (GADEA, 2005). Sabidamente existem diferenças individuais de fertilidade entre os reprodutores em relação ao desempenho reprodutivo (MEZZALIRA et al., 2003), sendo que estas diferenças se diluem quando em heterospermia, impedindo a distinção das características reprodutivas individuais (STAHLBERG, 2000).

A utilização de IA heterospérmica, apesar de amplamente utilizada, ainda apresenta alguma discordância em relação a IA homospérmica, pois a utilização desta poderia identificar com maior precisão a presença de machos subférteis em plantéis de centrais de

IA (RUIZ-SANCHEZ, 2006), necessitando assim investigação mais detalhada, para otimização do descarte destes.

Este trabalho comparou o desempenho reprodutivo *in vivo* de machos suínos com a utilização de IA homospérmicas e IA heterospérmicas, buscando evidenciar a não diferença destas práticas, comparando-se também desempenho para testes de fertilidade *in vitro*.

Material e Métodos

Seleção dos machos

Foram selecionados quatro machos de uma central comercial de coleta e processamento de sêmen (CCPS), localizada no centro-oeste de Santa Catarina, de outubro a dezembro de 2010. Os machos tinham idade média de $23,5 \pm 4,3$ meses, e histórico de fertilidade conhecido, sendo mantidos em regime semanal de coleta de sêmen, e alimentados duas vezes ao dia, com fornecimento de água à vontade.

A seleção dos machos foi realizada a partir da avaliação do histórico de produção de sêmen na central. Foi avaliado principalmente o número de doses produzidas, pois, para a composição do total de doses necessárias, cada um deveria produzir, em média, 33,5 doses por ejaculado.

Preparação das doses inseminantes

Os ejaculados eram obtidos pelo método da mão enluvada (BEARDEN e FUQUAY, 1997a) ou por coleta automática sempre realizada pelos funcionários da CCPS. A avaliação da qualidade dos ejaculados foi estimada através dos seguintes parâmetros: volume (mL), a partir da pesagem do copo coletor contendo o ejaculado; concentração (milhões de

espermatozóides/mL) com a utilização de espectrofotômetro (SpermaCue, Minitub do Brasil Ltda); motilidade (0-100%) e vigor (0-5) espermáticos com uso de microscópio ótico (CBRA, 1998), selecionando os ejaculados com motilidade superior a 70% e vigor 3.

A formação das doses inseminantes com 3×10^9 espermatozóides totais/80 mL foi realizada com a diluição do ejaculado no diluente Androstar (Minitub do Brasil Ltda) classificado como de longa duração (5 dias). Após a diluição a motilidade e o vigor eram reavaliados para controle do processo.

As doses inseminantes homospérmicas foram identificadas como: A; B; C; e D. As doses heterospérmicas foram compostas de combinações de ejaculados de dois machos, sendo identificadas desta forma: AB; AC; AD; BC; BD; e CD. Na composição das doses heterospérmicas buscou-se uma contribuição igual para cada macho, ou seja, doses contendo 50% de espermatozóides de cada macho.

As doses foram envasadas utilizando-se um sistema automático, em doses de 80 mL, identificada com o número do macho, data do envase e data de limite de uso da dose. Após esse processo as doses eram enviadas para a granja.

Posteriormente, foram realizados testes *in vitro*, sendo 10 repetições em duplicata de cada um dos 4 machos, para a avaliação do seu potencial fertilizante. A morfologia espermática (MOR) foi avaliada conforme descrito por HANCOCK (1959), em microscópio ótico com contraste de fases (Olympus BX41-PH-III América INC, São Paulo - Brasil), no aumento de 1000X, com a contagem de 200 células. A avaliação da integridade da membrana espermática (MB) foi feita através das sondas fluorescentes Diacetato de Carboxifluoresceína e Iodeto de Propídio, conforme descrito por HARRISON & VICKERS (1990), sendo classificadas como intactas (fluorescência verde) ou não intactas (fluorescência vermelha). A avaliação da integridade do acrossoma (ACR) foi baseada na técnica descrita por KAWAMOTO *et al.* (1999), sendo classificada como intacto quando

apresentou fluorescência vermelha e conformação normal e não intacta quando não fluoresceu ou apresentou fluorescência verde e sem conformação normal de espermatozóide. A avaliação da integridade do DNA espermático (IDNA), foi feita com base na descrição de GANDINI *et al.* (2006), classificado como intacto, quando apresentou fluorescência verde e não intacto, com fluorescência alaranjada. A avaliação da funcionalidade mitocondrial (MIT), foi feita segundo as descrições de EVENSON *et al.* (1982), sendo classificada como funcional quando apresentou fluorescência verde na peça intermediária e não funcional quando não apresentou fluorescência.

Também foi avaliado o potencial fertilizante *in vitro*, pelo teste de penetração *in vitro* (PIV), 30 ovócitos por ejaculado, em ovócitos suínos, conforme descrito por CORCINI (2010), com a contagem do total de ovócitos penetrados (OPE) e do número de espermatozoides por oócito (PEN).

Para todos os testes, foram realizadas análises semanais, durante dez semanas, totalizando dez DI de cada macho analisadas para os parâmetros descritos. Estes testes foram realizados no período da parição, não contemplando as DI utilizadas nas IA do experimento.

Seleção das fêmeas e inseminações

Foram utilizadas um total de 511 fêmeas, da linhagem Agrocerces Camborough 23 e 25, com ordem de parto (OP) entre 1 e 6, em uma granja comercial no centro-oeste de Santa Catarina. As fêmeas eram alojadas em gaiolas individuais após o desmame e submetidas a um regime de diagnóstico de estro duas vezes ao dia (as 9 e às 15 horas), na presença de um macho sexualmente maduro, conduzido pelo corredor central da instalação, proporcionando um contato naso-nasal com as matrizes, enquanto dois funcionários testavam o reflexo de tolerância ao homem na presença do macho (RTHM).

As inseminações foram realizadas de acordo com o protocolo adotado pela granja, sendo três IA para fêmeas de OP 1 e duas para fêmeas de OP 2 a 6, com uma IA adicional às 60 horas no caso de RTHM positivo. Estas eram realizadas após o diagnóstico de estro duas vezes ao dia (às 10 e às 16 horas), sendo a primeira IA realizada no turno seguinte ao diagnóstico. Na granja, as doses permaneciam armazenadas em refrigerador entre 15 a 18°C.

A distribuição das fêmeas de acordo com os tratamentos de doses homospérmicas e heterospérmicas era aleatória, sendo que a fêmea era devidamente identificada a fim de receber o mesmo tratamento nas IA subsequentes. As IA eram realizadas na presença de um macho sexualmente maduro, que permanecia próximo às fêmeas durante a IA. Todo o processo era realizado por funcionários da granja. O diagnóstico de retorno ao estro através do RTHM era realizado com a utilização de macho a partir de 21 dias após a IA.

Coleta de dados e análise estatística

Os partos foram acompanhados para registro da taxa de parição (TP) e do total de leitões nascidos por parto (TN). Outro parâmetro de fertilidade *in vivo* calculado foi denominado de índice de fertilidade (IF), sendo obtido pela razão entre o TN e o total de fêmeas inseminadas para cada tratamento (NOVAK et al., 2010). Para efeito de análise, as fêmeas foram agrupadas de acordo com as OP nas seguintes categorias: 2 ; 3 a 5 ; 6 a 7.

A TP foi comparada entre os tratamentos pelo teste de qui-quadrado, o TN foi comparado por análise de variância, com comparação de médias através do teste de Tukey. Os resultados dos testes *in vitro* foram analisados por meio do teste de Kruskal-Wallis, para dados não paramétricos. Todas as análises foram conduzidas com o software Statistix 9 (2008).

RESULTADOS

Um total de 511 fêmeas foram inseminadas, das quais 204 receberam IA Hom (39,9%) e 307 receberam IA Het (60,1%). A distribuição das fêmeas inseminadas durante as 10 semanas do experimento, em função da OP é mostrada na Tabela 1. Para os tratamentos foram realizadas aproximadamente 50 IA durante o experimento (Tabela 2). Do total de fêmeas inseminadas, houve uma predominância de fêmeas de OP 2 (22,3%) e 3 (23,7%), e quando agrupadas as OP 3 a 5 predominaram com 56,5 %.

Em geral, a TP obtida durante o experimento foi de 90,8%, enquanto a média de TN foi de $12,5 \pm 0,45$. A TP foi de 90,2% para a IA Hom e de 91,2% para a IA Het, sem diferença significativa ($P>0,05$). Quando foi avaliada para as diferentes categorias de OP, observou-se que a TP diferiu entre fêmeas com distintas OP ($P<0,05$), como observado na Figura 1.

A avaliação da TP em função dos tratamentos está descrita na Tabela 2. A maior TP foi observada para o tratamento AC, que foi superior ($P<0,05$) a TP para os machos B e D, para os tratamentos heterospérmicos AB, AD e CD. O tratamento B obteve a menor TP, mas esta somente foi inferior aos tratamentos AC e C ($P<0,05$). Os tratamentos A, BC e BD apresentaram TP semelhantes a todos os demais ($P>0,05$). Porém, o macho C, que apresentou TP em torno de 96.0% quando usado na IA Hom, atingiu também TP semelhantes na IA Het, inclusive no tratamento BC, quando combinado com o macho B que gerou a menor TP quando avaliado na IA Hom.

Quanto ao TN, não foi observada diferença ($P>0,05$) entre IA Hom e Het ($12,4 \pm 0,2$ e $12,6 \pm 0,2$, respectivamente). O número de TN diferiu ($P>0,05$) entre as diferentes categorias de OP (Figura 2).

O número de TN para o tratamento AC foi inferior ($P<0,05$) aos demais tratamentos heterospérmicos e também ao macho D (Tabela 2), sendo que a diferença entre os tratamentos AC e CD foi de aproximadamente 2 leitões.

A motilidade observada para os machos variou entre 85% (macho A) a 86% (macho C), já a motilidade observada foi 4 para todos. O índice de fertilidade não diferiu ($P>0,05$) entre as IA Het (11,6) e Hom (11,2). Os índices de fertilidade entre os tratamentos são mostrados na Tabela 2.

Não houve diferença entre os machos em função dos resultados dos testes *in vitro*, com exceção do teste de penetração ovocitária *in vitro*, representado pelo número de espermatozóides por ovócito, que foi superior ($P<0,05$) no macho B em relação ao macho C (Tabela 3).

DISCUSSÃO

Dos tratamentos individuais, observou-se que o macho B obteve uma TP (84%) inferior ao tratamento AC (98%), estatisticamente significante, apesar de que quando em heterospermia com outros machos o mesmo não ocorreu, apesar de grande diferença para o tratamento BC (94,2%). Mesmo com grandes variações dos tratamentos, houve dois homospérmicos (A e C) que obtiveram resultados semelhantes aos melhores heterospérmicos e se fossem utilizados apenas para Hom atingiriam níveis produtivos esperados. Já no total TN, todos os tratamentos foram semelhantes, com exceção do AC, o qual coincidentemente, obteve a melhor TP.

A partir da observação desses dados, fez-se importante a análise do IF. Este índice demonstrou uma variação com o menor valor de 10,6 para o macho B e o maior de 12,5 para o tratamento BC. A diferença neste índice foi devido ao total de leitões nascidos, sendo 532 e 648 leitões, para B e BC, respectivamente, sendo considerada alta, tendo em vista que foi inseminada apenas uma fêmea a mais para o tratamento BC, no entanto, teve uma boa combinação de TP com TN, gerando esse melhor índice, que ainda assim não produziu significância estatística. Destes dados apresentados anteriormente, pode-se justificar a ausência de significância estatística devido ao número de fêmeas inseminadas e utilizadas para análise, e no caso de aumento desse número, poderiam surgir as diferenças aqui não encontradas.

A produção de DI para IA pode ser realizada com finalidade de mascarar traços espermáticos compensáveis, os quais compreendem características de machos subférteis, com motilidade reduzida ou alterações morfológicas acima de parâmetros aceitáveis, mas que podem ser diluídas com a utilização de, principalmente, uma alta concentração espermática em doses de 3 bilhões de espermatozóides e/ou a prática de heterospermia na DI (BRAUNDMEIER E MILLER, 2001). Essa prática é comum as CCPS, pelo fato de comercialmente apenas o exame físico do macho e avaliações seminais convencionais (concentração, motilidade e morfologia), serem aceitos (GIBSON, 1989).

A formação de *pools* heterospérmicos se torna dispensável, já que apenas a utilização de uma concentração espermática relativamente elevada (3 bilhões) seria suficiente para atingir as metas reprodutivas estipuladas (FOXCROFT *et al.*, 2008). Uma alternativa para a demonstração de diferença dos parâmetros avaliados seria a utilização de DI com menor concentração espermática, pois a partir disso o valor dos parâmetros qualitativos dos machos seriam os fatores determinantes e os animais com baixos padrões não atingiriam as metas estipuladas facilitando a identificação de subfertilidade (RUIZ-SANCHEZ, 2006).

Possibilitando maximizar o impacto econômico da utilização de machos geneticamente superiores, em todos os níveis produtivos, desde granjas núcleo até granjas terminadoras (FOXCROFT, *et al.*, 2008).

É importante citar também os fatores associados às fêmeas inseminadas, sendo que as de OP 2 poderiam apresentar desempenho inferior ao outros grupos, devido a síndrome do segundo parto, na qual estas fêmeas apresentam queda de produtividade (MORROW *et al.*, 1989), o que foi descartado com prévia análise dos resultados da granja. As fêmeas do grupo OP 6 e 7 também poderiam representar um viés nos dados obtidos, devido ao decréscimo da produtividade nessas OP, mas de novo não houve influência no resultado final.

Outro fator determinante nos índices reprodutivos dos rebanhos suínos além do manejo reprodutivo é o manejo realizado quanto a alimentação, transporte e trato com os animais, pois isso irá influenciar diretamente os parâmetros de TP e TN, avaliados neste estudo (SAAKE, 1983). Portanto, para compensação de possíveis perdas, os produtores adotam medidas preventivas como heterospermia e alta concentração espermática em DI.

Apesar da não diferença entre as Het e Hom, quando avaliados individualmente, os tratamentos apresentaram grande variabilidade nos resultados, tanto para a TP quanto para TN, sendo esta mais evidente nas TP. Existem relatos de que tais variações podem ocorrer mesmo entre machos com fertilidade comprovada (BERGER & PARKER, 1989), além do fato de que a espermatogênese ocorre em diversas ondas, nas quais porções dos espermatozóides presentes no ejaculado são produzidos, criando assim sub-populações espermáticas em um mesmo ejaculado, o que pode explicar parcialmente esta variabilidade em um mesmo ejaculado, ou diferentes ejaculados de um mesmo macho (GADEA, 2005).

Em alguns casos, os tratamentos tiveram uma grande diferença numérica com a participação do mesmo macho em Hom e Het, a qual não se traduziu em significância

estatística, por exemplo, o tratamento A no qual a TP foi de 94,1% não diferindo do AD com TP de 87%, o que, se fosse utilizado maior número de fêmeas por tratamento, poderia evidenciar diferença. FOXCROFT (2010) realizou um experimento, no qual comparou dois machos com parâmetros aceitáveis de motilidade (maior ou igual a 80%) e <15% anormalidade morfológica, com boa fertilidade e DI de 2 bilhões de espermatozoides. Esses machos quando usados em heterospermia atingiram resultados dentro dos padrões estabelecidos, assim como quando em homospermia, no entanto um deles obteve resultado acima desta média quando comparado a heterospermia. Então concluiu que além de uma compensação positiva dos machos subférteis, existiria também uma compensação negativa, prejudicando os machos mais férteis.

De acordo com os resultados expostos anteriormente e o descrito por FOXCROFT (2010), pode-se questionar o real valor da utilização de Het, e de atribuições feitas a esta prática, pois não ficaram demonstrados seus benefícios, com possíveis perdas. Outros pontos como a explicação para o porquê de o macho C quando em homospermia obteve melhor TP, sendo seu desempenho prejudicado com a utilização da heterospermia e o contrário também ter acontecido, como o macho B tendo seus índices homospérmicos menores melhorados em combinação nas Het com o macho D, sendo este abaixo da média em homospermia.

Como as técnicas aplicadas rotineiramente em CCPS são deficientes na precisão da fertilidade, seria recomendável a utilização de testes mais específicos e que abrangessem uma maior variedade de eventos ligados a fertilização oocitária, já que esse é um processo complexo. Para tanto foram realizados teste *in vitro* para efeito de comparação entre os machos, pois um só teste não é suficiente para tal objetivo, sendo necessário a realização de vários testes com associação dos seus resultados (QUINTERO-MORENO et al., 2004) e comparação com os resultados obtidos *in vivo*.

Os resultados obtidos para MB, MIT, ACR, IDNA e MOR não diferiram estatisticamente entre nenhum dos machos. Já OPE e PEN apresentaram diferença, sendo o macho C o pior, com desempenho inferior ao B no primeiro teste e o melhor para PEN, tendo desempenho superior aos machos A e D. Tal resultado corrobora com estudos anteriores, os quais descreveram que testes competitivos (FOOTE, 2003) e de penetração *in vitro* (RUIZ-SANCHEZ, 2006) foram mais eficazes na predição de fertilidade suína. Estes testes foram mais eficazes que os outros realizados, mas mesmo assim ainda requerem um maior desenvolvimento para alcançar uma boa relação custo-benefício na sua utilização (RUIZ-SANCHEZ, 2006).

O macho C apresentou menor taxa de penetração oocitária, no entanto, a maior média de espermatozóides penetrantes em um único oócito. A fecundação não ocorre normalmente com o primeiro espermatozóide a alcançar o oócito, e com a maior quantidade de espermatozóides aderidos a zona pelúcida ocorre a facilitação da penetração. Então, pode-se dizer que o macho C tem uma melhor preparação do oócito para a fecundação propriamente dita. Sendo assim, reforça-se o melhor desempenho deste macho, tanto em homospermia como em heterospermia, já que os resultados demonstraram que *pools* com sua participação obtiveram melhores resultados quando comparados com os outros tratamentos, não ocorrendo com mais nenhum outro macho.

CONCLUSÃO

A partir disso a utilização de Hom é possível, pois os resultados obtidos foram semelhantes com a Het, além de sua utilização permitir otimização dos machos de maior mérito genético sem perdas produtivas. Esta prática, se aliada com uma eficiente avaliação *in vitro*, facilitaria a detecção de machos com sub ou infertilidade. No entanto, é válido ressaltar que será necessária uma transição cuidadosa neste processo de mudança, com a

inserção destas novas avaliações de qualidade seminal, com padronização para utilização em nível comercial.

REFERÊNCIAS

BEARDEN, H.J.; FUQUAY, J.W. Semen collection. In: BEARDEN, H.J.; FUQUAY, J.W. **Applied Animal Reproduction**. 4th Ed. New Jersey: Prentice Hall. Cap. 14, p.147-157, 1997.

BERGER, T.; PARKER, K. Modification of the zona-free hamster ova bioassay of boar sperm fertility and correlation with in vivo fertility. **Gamete Research**. v. 22, p. 385-397, 1989.

BORTOLOZZO, F.P.; BERNARDI, M.L.; BENNEMANN, P.E.; WENTZ, I. Inseminação artificial em suínos. In: GONÇALVES, P.B.D; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2. ed. São Paulo: Roca, p. 125-144, 2008.

BRAUNDMEIER, A.G. & MILLER, D.J. The search is on: finding accurate molecular markers of male fertility. **Journal of Dairy Science**. v. 84, p. 1915–1925, 2001.

CASSAR, G.; KIRKWOOD, R.N.; BENNET-STEWART, K.; FRIENDSHIP, R. M. Towards single insemination in sows. In: Proceedings of the 36th Annual Meeting of the American Association of Swine Veterinarians, **Anais do ...** Toronto. p 353-356, 2005.

CBRA: COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. Belo Horizonte: CBRA, p. 49, 1998.

COLENBRANDER, B.; GADELLA, B. M.; STOUT, T. A. The predictive value of semen analysis in the evaluation of stallion fertility. **Reproduction in Domestic Animals** v. 38, p. 305-311, 2003.

CORCINI, C.D. **Estudo de testes in vitro para predição de fertilidade de machos mamíferos**. 2010. 94f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Universidade Federal de Pelotas.

DZIUK, P.J. Factors that influence the proportion of offspring sired by a male following heterospermic insemination. **Animal Reproduction Science**. v.43; p. 65-88; 1996.

EVENSON, D.P.; DARZYNKIEWICZ, Z.; MELAMED, M.R. Simultaneous measurement by flow cytometry of sperm cell viability and mitochondrial membrane potential related to cell motility. **Journal of Histochemistry and Cytochemistry**. v. 30, p. 279-80, 1982.

.

FOOTE, R.H. Fertility estimation: a review of past experience and future prospects. **Animal Reproduction Science**, v. 75, p. 119–139, 2003.

FOXCROFT, G.; PATTERSON, J.; DYCK, M. Improving production efficiency in a competitive industry. In: Manitoba Swine Seminar. **Anais do ...** Canadá, p. 81-98, 2010.

FOXCROFT, G.R.; DYCK, M.K.; RUIZ-SANCHEZ, A.; NOVAK, S.; DIXON, W.T.

Identifying useable semen. **Theriogenology**. v. 70, p. 1324–1336, 2008.

GADEA J. Sperm factors related to in vitro and in vivo porcine fertility. **Theriogenology**. v. 63, p. 431 -444, 2005.

GANDINI, L.; LOMBARDO, F.; LENZI, A.; SPANÒ, M.; DONDERO, F.

Cryopreservation and sperm DNA integrity. **Cell and Tissue Banking**, v. 7: p. 91-98, 2006.

GERRITS, R.J.; LUNNEY, J.K.; JOHNSON, L.A.; PURSEL, V.G.; KRAELING, R.R.;

ROHRER, G.A.; DOBRINSKY, J.R. Perspectives for artificial insemination and genomics to improve global swine populations. **Theriogenology**. v. 63, p. 283 - 299, 2005.

GIBSON, C. D. 1989. Examining for breeding soundness in boars. **Vet Med**. v. 84, p. 200, 1989.

HANCOCK, J.L.; HOVELL, G.J.R. The collection of boar semen. **Veterinary Record**, v.

71, p. 664 – 665, 1959.

HARRISON, R.A.P.; VICKERS, S.E. Use of fluorescent probes to assess membrane

integrity in mammalian spermatozoa. **Journal Reproduction Fertility**, v. 88, p. 343-352, 1990.

KAWAMOTO, A.; OHASHI, K.; Kishikawa, H.; Zhu, L.; Azuma C.; Murata, Y. Two-color fluorescence staining of lectin and anti-CD46 antibody to assess acrosomal status. **Fertility and Sterility**, v.71, p. 497-501, 1999.

MEZALIRA, A.; DALLANORA, D; SCHMIDT, A. C.T; ZILLI, R. BERNARDI, M.L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas de acordo com o macho utilizado na inseminação intra-uterina. In: XI Congresso Brasileiro de Veterinários especialistas em suínos. **Anais do ... Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos**, Brasil, p. 217-218, 2003.

MORROW, W.E.M.; Leman, A.D.; Williamson, N.B.; Moser, R. and Pijoan, C. Improving parity-two litter size in swine. **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 1707–1713, 1989.

NOVAK, S.; RUIZ-SÁNCHEZ, A.; DIXON W.T.; FOXCROFT, G.R.; DYCK, M.K. Seminal plasma proteins as potential markers of relative fertility in boars. **Journal of Andrology**. v. 31, p. 188-200, 2010.

QUINTERO-MORENO A, RIGAU T, RODRIGUEZ-GIL JE. Regression analyses and motile sperm subpopulations structure study as improving tools in boar semen quality analysis. **Theriogenology**. v. 61, p. 673–690, 2004.

RUIZ-SANCHEZ, A.L.; O'DONOGHUE, R.; NOVAK, S.; DYCK, M.K.; COSGROVE, J.R.; DIXON, W.T.; FOXCROFT, G.R. The predictive value of routine semen evaluation and IVF technology for determining relative boar fertility. **Theriogenology**, v. 66, p. 736–748, 2006.

SAACKE RG. Semen quality in relation to semen preservation. **Journal of Dairy Science**. v. 66, p. 2635-2644, 1983.

STAHLBERG, R; HARLIZIUS, B.; WEITZE, K.F.; WABERSKI, D. Identification of embryo paternity using polymorphic DNA markers to assess fertilizing capacity of spermatozoa after heterospermic insemination in boars. **Theriogenology**. v. 53, p. 1365 - 1373, 2000.

STATISTIX®. **Statistix 9 analytical software**. Tallahassee, Florida, USA. 2008.

TURBA M.E., FANTINATI P., BERNARDINI C., GENTILINI F., BACCI M.L. & FORNI M. Relationships between innovative and traditional parameters to investigate semen quality in pigs. **Animal Reproduction Science**. v. 99, p. 72-81 2007.

VAZQUEZ, J. M.; MARTINEZ, E.A.; ROCA, J.; GIL, M.A.; PARRILLA, I.; CUELLO, C.; CARVAJAL, G.; LUCAS, X.; VAZQUEZ, J. L. Improving the efficiency of sperm technologies in pigs: The value of deep intra-uterine insemination. **Theriogenology**, v. 63 p. 536–547, 2005.

WATSON, P.F.; BEHAN, J.R. Intrauterine insemination of sows with reduced sperm numbers: results of a commercially based field trial. **Theriogenology**. v. 57, p.1683-1693, 2002.

ANEXOS

Tabela 1: Distribuição das fêmeas inseminadas de acordo com a ordem de parto

Ordem de parto	2	3	4	5	6	7
Fêmeas	114	121	85	83	55	53
(%)	22,3	23,7	16,6	16,2	10,8	10,4

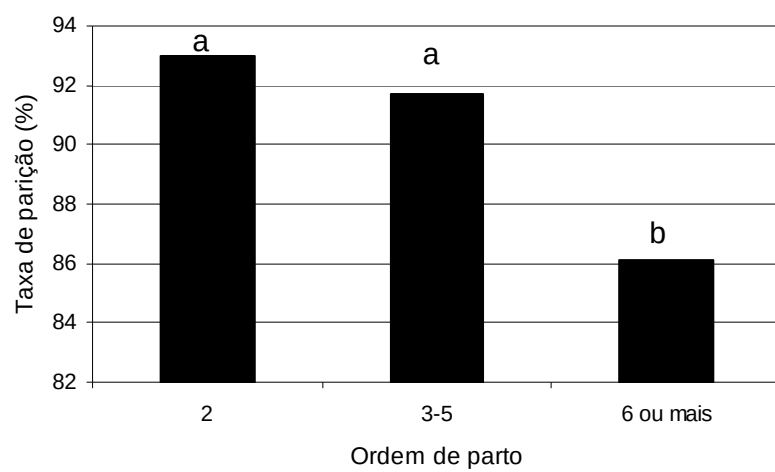


Figura 1: Taxa de parição de acordo com a ordem de parto.

* Médias com letras diferentes representam diferença significativa ($P < 0,05$)

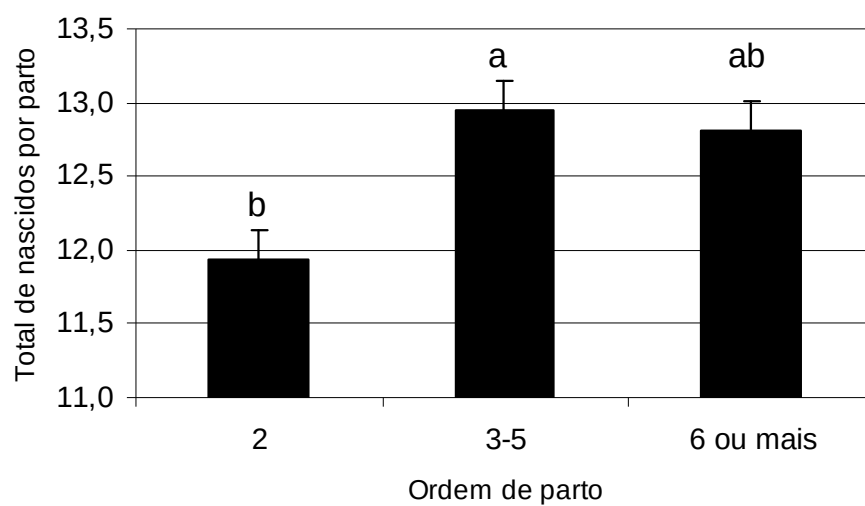


Figura 2: Número total de leitões nascidos por parto de acordo com a ordem de parto.

* Médias com letras diferentes representam diferença significativa ($P < 0,05$)

Tabela 2: Fertilidade com inseminações artificiais (IA) homospérmicas e heterospérmicas

Tratamentos	IA (n)	Taxa de parição (%)	Leitões nascidos/parto	Leitões nascidos	Índice de Fertilidade
A	51	94,1 ^{abc}	12,23 ^{ab}	592	11,6
B	50	84,0 ^c	12,49 ^{ab}	532	10,6
C	51	96,1 ^{ab}	11,99 ^{ab}	580	11,4
D	52	86,5 ^{bc}	13,00 ^a	583	11,2
AB	51	88,2 ^{bc}	12,84 ^a	585	11,5
AC	50	98,0 ^a	11,17 ^b	558	11,2
AD	54	87,0 ^c	12,98 ^a	616	11,4
BC	52	94,2 ^{abc}	13,05 ^a	648	12,5
BD	51	92,2 ^{abc}	12,67 ^a	603	11,8
CD	49	87,8 ^{bc}	13,21 ^a	559	11,4

*Médias com letras diferentes representam diferença significativa ($P < 0,05$) nas colunas.

Tabela 3: Testes *in vitro* (média± desvio padrão) realizados para obtenção da estimativa de fertilidade dos machos utilizados no experimento.

Macho	A	B	C	D
Motilidade/vigor	85/4	85,5/4	86/4	85,5/4
Integridade da membrana (%)	89,7±8,2	92,8±4,2	89,0±8,7	88,7±11,0
Funcionalidade da mitocôndria (%)	82,9±7,1	83,3±9,8	85,3±8,3	79,0±22,5
Integridade do acrossoma (%)	35,6±21,8	25,6±20,9	25,0±16,0	28,0±22,1
Integridade do DNA (%)	89,6±20,9	80,7±24,6	73,5±31,0	72,3±34,1
Morfologia espermática (%)	93,7±3,2	92,3±4,7	88,9±7,2	88,0±5,7
Oócitos penetrados (%)	40,1±10,7 ^{ab}	56,4±24,1 ^a	29,2±11,7 ^b	42,5±14,0 ^{ab}
Espermatozóides por oócito	2,1±1,7 ^b	3,3±1,5 ^{ab}	4,7±1,4 ^a	2,0±0,3 ^b

*Médias com letras diferentes representam diferença significativa (P<0,05) nas linhas.

Considerações Finais

Com os dados obtidos neste experimento é possível afirmar que a Hom é uma prática a ter seu uso considerado como pratica rotineira nas granjas, pois apresentou resultados muito semelhantes aos obtidos com Het, a qual era descrita como uma prática mais segura na obtenção de índices desejáveis.

No entanto, a transição do uso de uma prática para outra deve ser realizada com cuidado e critérios, utilizando-se testes *in vitro*, como o teste de penetração *in vitro*, os quais fornecem dados mais detalhados no que diz respeito à fertilidade de machos. A associação destes aos índices obtidos *in vivo* permitem detectar machos com maior fertilidade e consequentemente excluir os sub ou inférteis, otimizando assim os plantéis e utilizando-se sempre machos de maior mérito genético.

No entanto, mais trabalhos devem ser realizados a fim de testar a capacidade fertilizante dos machos, ainda em comparação entre Hom e Het, mas com redução da concentração utilizada nas DI, para assim poder encontrar o limite crítico de redução, visando sempre maximizar o potencial de cada macho.

Referências

- BEATTY, R.A.; BENNETT, G.H.; HALL, J.G.; HANCOCK, J.L.; STEWART, D.L. An experiment with heterospermic insemination in cattle. **Journal of Reproduction & Fertility**. V. 19, p. 491–502, 1969.
- BERGER, T.; DALLY, M. Do sire-dam interactions contribute significantly to fertility comparisons in heterospermic insemination trials. **Theriogenology**, v. 56, p. 535–543, 2001.
- KRUEGER, C.; AND RATH, D. Intrauterine insemination in sows with reduced sperm number. **Reproduction, Fertility, and Development**, v. 12, p. 113–117, 2000.
- DZIUK, P.J. Factors that influence the proportion of offspring sired by a male following heterospermic insemination. **Animal Reproduction Science**, v. 43, p. 65–88; 1996.
- FAO database 2009. Disponível em:
[http://www.fao.org/docrep/012/ak341e/ak341e09 .htm](http://www.fao.org/docrep/012/ak341e/ak341e09.htm) acessado em 15/09/2011
 Acesso 15 de out. 2011.
- FLINT, A.F.; CHAPMAN, P.L.; SEIDEL, Jr., G.E. Fertility assessment through heterospermic insemination of flow-sorted in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 1814 -1822, 2003.
- GERRITS, R.J.; LUNNEY, J.K.; JOHNSON, L.A.; PURSEL, V.G.; KRAELING, R.R.; ROHRER, G.A.; DOBRINSKY, J.R. Perspectives for artificial insemination and genomics to improve global swine populations. **Theriogenology**, v. 63, p. 283 -299, 2005.
- LEIDING, C. Prevention of disease transmission by the use of semen in the porcine AI industry. **Livestock Production Science**, v. 62, p. 221-236, 2000.
- MEZALIRA, A.; DALLANORA, D; SCHMIDT, A. C.T; et al. Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas de acordo com o macho utilizado na inseminação intra-uterina. In: XI Congresso Brasileiro de Veterinários especialistas em suínos. **Anais**. Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos, 2003.

PARRISH, J.J.; FOOTE, R.H. Fertility differences among male rabbits determined by heterospermic insemination of fluorochrome-labeled spermatozoa. **Biology of Reproduction**. v. 33, p. 940–949, 1985.

STAHLBERG, R; HARLIZIUS, B.; WEITZE, K.F.; WABERSKI, D. Identification of embryo paternity using polymorphic DNA markers to assess fertilizing capacity of spermatozoa after heterospermic insemination in boars. **Theriogenology**. v. 53, p. 1365-1373, 2000.

VERBERCKMOES, S.; SOOM, A.V.; KRUIF, A. Intra-uterine insemination in Farm Animals and Humans. **Reproduction in Domestic Animals**. v. 39, p. 195-204, 2004.

VICENTE, J. S.; VIUDES DE CASTRO, M. P.; LAVARA, R.; MOCE, E. Study of fertilizing capacity of spermatozoa after heterospermic insemination in rabbit using DNA markers. **Theriogenology**. v. 61, p. 1357-1365, 2004.

ZEOCHINI, M.; BARBIERI, S.; CHIESA, F. Miglioramento delle prestazioni produttive e riproduttive mediante nuove tecniche di inseminazione strumentale nella srofa. **Quaderni della Ricerca**. v. 40, p. 03-18, 2004