



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA Escola Superior Agrária

Comparação da Eficiência Reprodutiva da Inseminação Artificial Cervical e da Inseminação Artificial Pós-Cervical em Suínos

Elga Garcia

*Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança
para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologias Animais*

Orientado por
Teresa Montenegro Correia
Ramiro Valentim

Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri

Bragança
2009

Agradecimentos

“Estudo numa cidade pequenina onde toda a gente se conhece...”, foi assim durante os cinco maravilhosos anos a licenciatura, o mesmo não aconteceu nestes dois anos de mestrado, que se passaram entre trabalho e mais dificuldades, principalmente a distância, contudo, cá estou eu mais uma vez para agradecer a um infinito numero de pessoas que me ajudaram ao longo de mais esta etapa.

Em primeiro lugar e como não poderia deixar de ser, ao meu pai, podia mencionar enumeras razões, mas prefiro dizer: por tudo, por uma vida... Obrigada!

À agro-pecuária Petiz & Maia, por todas as oportunidades e acima de tudo pela possibilidade da realização da parte pratica deste trabalho.

Ao Ricardo e à M. do Céu, apenas por tudo... Obrigada...

Ao Dr. Assis, por toda a ajuda, interesse, paciência e amizade... Obrigada.

Ao Gonçalo (Magapor), por toda a ajuda e paciência, obrigada.

À Eng.^a Teresa Correia e ao Eng.^o Ramiro, minha orientadora e meu co-orientador, por todo o interesse, esforço, apoio, dedicação e especialmente por tudo o que com eles aprendi, obrigada.

À minha família que sempre me apoiou e que sempre esteve presente em todos os momentos da minha vida, muito, muito obrigada.

A todos os meus amigos, por toda uma vida de companheirismo e amizade, muito obrigada.

A ti, Bragança....

Índice geral

AGRADECIMENTOS	I
ÍNDICE GERAL	II
ÍNDICE DE QUADROS	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	V
RESUMO.....	VI
ABSTRACT	VII
LISTA DAS ABREVIATURAS	VIII
1- INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 - INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM SUÍNOS	3
2.1.1 - VANTAGENS DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL (IA).....	3
2.1.2 - INCONVENIENTES DA IA.....	4
2.2 - TÉCNICAS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL	4
2.2.1 - <i>Inseminação artificial cervical (IC)</i>	5
2.2.1.1 - TÉCNICA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL CERVICAL.....	5
2.2.1.2 - IMPORTÂNCIA DO MATERIAL UTILIZADO NA ELABORAÇÃO DAS DOSES DE SÊMEN.....	6
2.2.1.3 - RECOLHA DE SÊMEN	6
2.2.1.3.1 - FRACÇÕES DO EJACULADO.....	7
2.2.1.3.1.1 - <i>Fracção pré - espermática</i>	7
2.2.1.3.1.2 - <i>Fracção espermática</i>	7
2.2.1.3.1.3 - <i>Fracção pós espermática</i>	7
2.2.1.3.2 - COR	8
2.2.1.3.2 - MOTILIDADE.....	8
2.2.1.3.3 - AGLUTINAÇÃO.....	9
2.2.1.3.4 - CONCENTRAÇÃO.....	9
2.2.1.3.5 - DETERMINAÇÃO DE FORMAS ANORMAIS, ACROSSOMIAS E VITALIDADE	10
2.2.1.3.5.1 - DETERMINAÇÃO DE FORMAS ANORMAIS	10
2.2.1.3.5.2 - DETERMINAÇÃO DE ACROSSOMIAS	11
2.2.1.3.5.3 - DETERMINAÇÃO DA VITALIDADE.....	12
2.2.1.3 - FACTORES QUE INFLUENCIAM O ÊXITO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL CERVICAL	12
2.2.1.4 - RESULTADOS REPRODUTIVOS OBTIDOS COM INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL CERVICAL	13
2.2.2 - INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL PÓS CERVICAL.....	14
2.2.2.1 - TÉCNICA DE INSEMINAÇÃO PÓS CERVICAL	15
2.2.2.2 - <i>Vantagens e desvantagens da inseminação pós cervical</i>	16
2.2.2.3 - FACTORES A CONSIDERAR NA INSEMINAÇÃO PÓS CERVICAL	16
2.2.2.4 - RESULTADOS REPRODUTIVOS OBTIDOS COM OS MÉTODOS DE IA	17
2.2.3 - INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL INTRA UTERINA PROFUNDA	18
2.2.3.1 - <i>Técnica de inseminação intra uterina profunda</i>	19
2.2.3.2 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA INSEMINAÇÃO INTRA UTERINA PROFUNDA.....	19
2.2.3.3 - FACTORES A CONSIDERAR NA INSEMINAÇÃO INTRA UTERINA PROFUNDA.....	20
2.3 - IMPORTÂNCIA DA DETECÇÃO DE CIOS PARA O ÊXITO DA IA	20
2.3.1 - SINAIS COMPORTAMENTAIS DE CIO	21
2.3.2 - IMPORTÂNCIA DA PRESENÇA DO VARRASCO.....	21
2.3.3 - REGRAS BÁSICAS PARA UMA BOA DETECÇÃO DE CIO.....	22
2.3.4 - INTERVALO DETECÇÃO DE CIO - INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL	22
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	23

3.1 - LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO	23
3.1.1 - <i>Localização</i>	23
3.1.2 - <i>Caracterização da exploração</i>	23
3.2 - PROFILAXIA SANITÁRIA E MEDICA	23
3.2.1 - <i>Profilaxia sanitária</i>	23
3.2.2 - <i>Profilaxia médica</i>	24
3.3 - MANEIO ALIMENTAR	25
3.4 - MANEIO REPRODUTIVO	26
DIAGNOSTICO DE GESTAÇÃO	27
GESTAÇÃO	27
PARTO	27
DESMAME	27
3.5 - TRABALHO EXPERIMENTAL	28
3.5.1 - ANIMAIS UTILIZADOS	28
3.5.2 - RECOLHA DO SÊMEN	28
3.5.3 - PREPARAÇÃO DAS DOSES DE SÊMEN	30
3.5.3.1 - PARÂMETROS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DO EJACULADO OBTIDO	30
PARÂMETROS MACROSCÓPICOS	30
PARÂMETROS MICROSCÓPICOS.....	31
3.5.3.2 - DILUIÇÃO DO EJACULADO	31
3.5.3.3 - ARMAZENAGEM E CONSERVAÇÃO DAS DOSES DE SÊMEN	32
3.5.4 - TÉCNICAS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL	32
3.5.4.1 - INSEMINAÇÃO CERVICAL	33
3.5.4.2 - INSEMINAÇÃO PÓS-CERVICAL.....	34
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 - TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS	36
4.2 - FERTILIDADE.....	36
4.3 - RESULTADOS PRODUTIVOS	38
4.4 - RESULTADOS ECONÓMICOS	39
5 - CONCLUSÃO	41
6 - BIBLIOGRAFIA.....	43

Índice de quadros

QUADRO 1: RESULTADOS REPRODUTIVOS OBTIDOS COM A TÉCNICA DE IA CERVICAL.....	14
QUADRO 2: RESULTADOS PRODUTIVOS OBTIDOS COM A TÉCNICA DE IA PÓS CERVICAL EM TRÊS EXPLORAÇÕES DIFERENTES	17
QUADRO 3: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS REPRODUTIVOS OBTIDOS COM A TÉCNICA DE IA CERVICAL E PÓS CERVICAL, UTILIZANDO UM NÚMERO DIFERENTE DE SPZ POR DOSE.....	18
QUADRO 4: PROGRAMA DE VACINAÇÃO E DESPARASITAÇÃO	24
QUADRO 5 – PROGRAMA DE MANEIO ALIMENTAR	25
QUADRO 6: RESULTADOS DA TAXA DE FERTILIDADE OBTIDOS COM A TÉCNICA DE IA CERVICAL E PÓS CERVICAL, UTILIZANDO O MESMO NÚMERO DE SPZ POR DOSE.....	36
QUADRO 7: RESULTADOS DA TAXA DE FERTILIDADE OBTIDOS COM DOIS VARRASCOS DIFERENTES	37
QUADRO 8: RESULTADOS DA TAXA DE FERTILIDADE OBTIDOS NAS CINCO SEMANAS DO ENSAIO.....	37
QUADRO 9: RESULTADOS PRODUTIVOS OBTIDOS COM A TÉCNICA DE IA CERVICAL E PÓS CERVICAL, UTILIZANDO O MESMO NÚMERO DE SPZ POR DOSE	38
QUADRO 10: RESULTADOS PRODUTIVOS OBTIDOS COM DOIS VARRASCOS DIFERENTES, UTILIZANDO O MESMO NÚMERO DE SPZ POR DOSE.	39
QUADRO 11: CUSTO DE IA POR PORCA, PARA A IC E IPC	40

Índice de figuras

FIG. 1: MOTILIDADE DOS ESPERMATOZÓIDES (MAGAPOR, 2002)	8
FIG. 2: AGLUTINAÇÃO DOS SPZ (MAGAPOR, 2002).....	9
FIG. 3: ANOMALIAS NA CABEÇA E NA CAUDA DOS SPZ (MAGAPOR, 2002).....	11
FIG. 4: GOTAS CITOPLASMATICAS DISTAIS E PROXIMAIS (MAGAPOR, 2002).....	11
FIG. 5: ACROSSOMIAS (FONTE: MAGAPOR)	11
FIG. 6: RECONHECIMENTO DO CAVALETE E SALTO PARA O CAVALETE.....	29
FIG. 7 RECOLHA E PORMENOR DA FRACÇÃO RICA DO EJACULADO	29
FIG. 8: DILUIDOR E SÉMEN EM BANHO-MARIA A 37°C; DILUIDOR E ÁGUA DESTILADA UTILIZADOS	30
FIG. 9: COLORÍMETRO	31
FIG. 10: ENCHIMENTO E SELAGEM DAS DOSES DE SÉMEN	32
FIG. 11: INTERIOR DA CÂMARA DE CONSERVAÇÃO DO SÉMEN	32
FIG. 12: CATETERES E RACORD – IC; PREPARAÇÃO DA INTRODUÇÃO DO CATETER - IC ..	33
FIG. 13: INTRODUÇÃO DO CATETER – IC; DEPOSIÇÃO DO SÉMEN - IC.....	33
FIG. 14: CATETER INTERIOR E CATETER GUIA – IPC; INTRODUÇÃO DO CATETER GUIA - IPC	34
FIG. 15: LUBRIFICAÇÃO E INTRODUÇÃO DO CATETER INTERIOR - IPC	34
FIG. 16: CATETER IPC CORRECTAMENTE COLOCADO; DEPOSIÇÃO DO SÉMEN - IPC	35

Resumo

O presente trabalho tem como objectivo comparar os resultados reprodutivos de uma nova técnica de inseminação artificial (IA), inseminação artificial pós cervical (IPC) com a técnica de inseminação artificial cervical (IC), e verificar a viabilidade técnica e económica da introdução desta nova técnica numa exploração de suínos.

Para a realização do trabalho, utilizaram-se 100 porcas resultantes de cruzamentos com as seguintes raças: Landrace, Large White e Chinois e 2 varrascos resultantes do cruzamento de Pietrain e Duroc. Todas as porcas eram múltiparas, sendo distribuídas de forma aleatória pelas duas técnicas. Foram utilizadas doses de sêmen do mesmo varrasco e do mesmo lote de recolha, nas duas técnicas, contendo um número de espermatozoides (SPZ) por dose de $4 \cdot 10^9$ (IC) e $2 \cdot 10^9$ (IPC).

Não foram observadas diferenças significativas entre tratamentos para os principais parâmetros reprodutivos estudados entre as duas técnicas, sendo: a taxa de fertilidade de 82% para (IC) e 88% para (IPC); a média de leitões nascidos vivos foi 10,9 para (IC) e 11,3 para (IPC), a média de leitões nascidos mortos foi 1,2 para (IC) e 1,0 para (IPC) e a média de leitões mumificados foi 0,4 para (IC) e 0,7 para (IPC).

Em termos económicos a inseminação artificial pós cervical pode permitir obter uma receita líquida superior quando comparada com a inseminação artificial cervical. Estas receitas superiores devem-se à necessidade de um número inferior de espermatozoides por dose, sendo necessário um menor número de varrascos, permitindo trabalhar apenas com reprodutores de maior potencial genético.

Palavras – chave: inseminação artificial; cervical; pós cervical; viabilidade económica.

Abstract

The aim of the present study is the comparison of reproductive results with the use of one new technique of artificial insemination (AI); post cervical insemination (IPC) with the technique of cervical insemination (IC) and check technical and economical viability of introducing this new technique in a swine farm.

For the accomplishment of this work we have used 100 sows resulting from the cross of Landrace, Large White and Chinois races and two boars resulting from the cross of Pietrain and Duroc. All the sows had one or more farrows, they've been distributed randomly by the two IA techniques. We have used sperm doses from the same boar and the same lote in the two techniques, containing the same number of spermatozoa per dose of $4 \cdot 10^9$ (IC) and $2 \cdot 10^9$ (IPC).

No significant differences were noticed between the treatments for the main reproductive parameters studied, being: the farrowing rate of 82% (IC) and 88% (IPC), the litter size of 10,9 (IC) and 11,3 (IPC) piglets born per inseminated sow, 1,2 (IC) and 1,0 (IPC) born dead piglets and 0,4 (IC) and 0,7 (IPC).

In economical terms the IPC technique, may reach a higher profits compared with the IC technique. These higher profits are due to the need of a smaller number of spermatozoa per dose, being needed a smaller number of boars, what allows us to work only with boars of higher genetic potential.

Key words: Artificial insemination; cervical; post cervical; economical viability.

Lista das Abreviaturas

IA – Inseminação artificial

IC – Inseminação artificial cervical

IPC – Inseminação artificial pós cervical

IUP – Inseminação artificial intra – uterina profunda

Nº - Número

S1 – Semana 1 (primeira semana de ensaio)

S2 – Semana 2 (segunda semana de ensaio)

S3 – Semana 3 (terceira semana de ensaio)

S4 – Semana 4 (quarta semana de ensaio)

S5 – Semana 5 (quinta semana de ensaio)

SPZ – Espermatozóides

V75 – Varrasco número 75

V76 – Varrasco número 76

1- Introdução

As biotecnologias da reprodução agrupam um conjunto de técnicas colocadas em prática, a partir de conhecimentos sobre o genoma e o desenvolvimento embrionário. Técnicas como a inseminação artificial, transferência embrionária, fecundação *in vitro*, sexagem, criopreservação de gâmetas e embriões, clonagem e transgênese fazem parte deste processo. Estas biotecnologias possuem numerosos pontos em comum, que favorecem o melhoramento genético e sanitário (Bortolozzo, 2005).

Na espécie suína, a prolificidade natural da espécie, provavelmente, retardou o desenvolvimento das biotecnologias da reprodução. No entanto, as necessidades de intercâmbios genéticos e as pressões sanitárias, constituíram um forte impulso para o desenvolvimento da inseminação artificial (Bortolozzo, 2005).

A inseminação artificial em suínos não pode ser considerada uma técnica nova uma vez que a primeira inseminação em suínos aconteceu em 1932 por Milovanov na antiga URSS e que os primeiros trabalhos franceses conhecidos remontam aos anos quarenta (Oliveira, 2004).

A inseminação artificial tem evoluído de uma forma significativa na espécie suína, a nível das pecuárias, hoje em dia estima-se que dos 72 milhões de porcas presentes no mundo, mais de 45% são porcas fertilizadas pela inseminação artificial. A sua grande difusão a nível mundial fica a dever-se às grandes vantagens que a utilização desta tecnologia traz para os produtores, entre as quais podemos citar: melhoria genética com a utilização de machos geneticamente superiores, diminuição da mão-de-obra, diminuição dos custos de produção, melhor aproveitamento das instalações, maior segurança sanitária, maiores cuidados higiénicos e eliminação de ejaculados impróprios (Oliveira, 2004).

Apesar de todas estas marcantes vantagens, a inseminação artificial em suínos tem algumas limitações. Em suiniculturas, onde a produção de sémen é feita na própria exploração, é necessário um investimento inicial na construção e equipamentos do laboratório, bem como no profissionalismo e formação técnica da equipa envolvida no processo de produção das doses de sémen. Nas situações em que as doses de sémen são adquiridas no exterior da exploração, encontra-se como principal limitação o transporte das doses. Apesar das limitações, pode-se afirmar que actualmente a inseminação

artificial em suínos representa uma técnica sólida, com aplicabilidade comercial que faz parte da rotina de produção (Bortolozzo, 2005).

Nos últimos anos chegaram ao mercado novas tecnologias de inseminação artificial que permitiram uma melhoria notável da sua eficiência, devido a uma melhor compreensão e aceitação dos procedimentos para a preparação das doses juntamente com o aumento de equipamentos por parte das indústrias associadas à inseminação artificial. Estas novas técnicas permitem uma diminuição significativa do número de espermatozoides por dose de inseminação, para além das vantagens económicas e de melhoria genética que esta técnica proporciona (Bortolozzo, 2005).

Em Portugal existem duas estruturas de produção distintas: as grandes empresas integradoras, constituídas por 8 empresas que detêm cerca de 50% do efectivo nacional, e as pequenas e médias empresas particulares com um efectivo de 50 até 2000 fêmeas reprodutoras, que representam os restantes 50% do mercado nacional. O efectivo nacional é constituído por aproximadamente 230000 reprodutoras, 85% das quais estão sujeitas a inseminação artificial, onde em 6% é utilizada a técnica de inseminação artificial pós cervical (Magapor, 2009).

Actualmente, a investigação em inseminação artificial da espécie suína está direccionada a três grandes áreas: progressos na conservação do sêmen, momento ideal para a deposição deste no trato genital feminino e redução do número de espermatozoides/fêmea/ano (Bortolozzo, 2005).

2 - Revisão bibliográfica

2.1 - Inseminação artificial em suínos

2.1.1 - Vantagens da inseminação artificial (IA)

A IA em suínos teve um grande crescimento e desenvolvimento nos últimos anos, permitindo aos suinicultores usufruírem de uma série de vantagens em relação à reprodução de efectivos baseada na monta natural, entre as quais se destacam:

- Diminuição do numero de varrascos na exploração, havendo uma menor necessidade de espaço e diminuição dos custos de manutenção (Kubus, 1994)
- Acesso a base genética de alta qualidade e rápida difusão do progresso genético (Lapuente e Gil, 2002)
- Diminuição do risco de doenças infecto-contagiosas por via sexual (Magapor, 2002)
- Produção de lotes de animais mais homogéneos com destino ao matadouro (Magapor, 2002)
- Possibilidade de alojar os varrascos em condições ambientais óptimas, com temperatura constante ao longo do ano, evitando variações na qualidade e quantidade de esperma produzido, devido às variações térmicas (Kubus, 1994)
- Permite controlar a qualidade espermática dos reprodutores (Magapor, 2002)
- Redução da entrada de animais do exterior, potenciais portadores de doenças (Lapuente e Gil, 2002)
- Utilização de material esterilizado e descartável, evitando o aparecimento e disseminação de doenças do foro reprodutivo da fêmea (Lapuente e Gil, 2002)
- Permite cruzar machos e fêmeas de diferentes tamanhos (Oliveira, 2004)
- Permite otimizar a mão-de-obra, facilitando o maneiio, reduzindo o tempo e o trabalho para a monta (Oliveira, 2004)
- Evita problemas de stress em animais com problemas cardíacos (Magapor, 2002)
- Permite uma diminuição dos custos (Magapor, 2002)

2.1.2 - Inconvenientes da IA

A IA também apresenta os seus inconvenientes:

- Mais exigente em termos de manuseio e de pessoal técnico qualificado (Oliveira, 2004)
- Mais exigente em termos de higiene (Oliveira, 2004)
- Necessidade de um grande investimento inicial, na construção do laboratório e aquisição de material para o seu funcionamento (mas que é facilmente amortizável nas explorações de média e grande dimensão) (Barreiros, 1998).

Sem dúvida, que as numerosas vantagens oferecidas pela inseminação artificial, superam as poucas desvantagens.

Coexistem três sistemas de reprodução suína:

- A monta natural
- Inseminação artificial com produção interna de doses de sêmen na própria exploração
- Inseminação artificial com doses adquiridas nos centros de reprodução animal

Os centros de reprodução animal de suínos, limitam-se a fazer a difusão de genes, não comandam a selecção. Colocam a disposição, varrascos de raça pura ou cruzada, obtidos pelas organizações de selecção suína.

2.2 - Técnicas de inseminação artificial

A IA é um acto mecânico, que consiste na deposição dos SPZ, previamente recolhidos do aparelho reprodutor masculino, através de um cateter no aparelho reprodutor feminino.

Com toda a evolução a que a técnica de IA tem sido sujeita, nos últimos anos deparamo-nos com um elevado número de cateteres no mercado, que permitem a deposição dos SPZ em locais distintos do aparelho reprodutor feminino.

Conforme o local do aparelho reprodutor feminino, onde são depositados os SPZ, podemos considerar três técnicas diferentes de IA:

- IA cervical (IC)

- IA pós cervical (PC)
- IA intra uterina profunda (IUP)

2.2.1 - Inseminação artificial cervical (IC)

A IC, é também designada por IA tradicional, consiste na deposição de um número de SPZ igual ou superior a 3000 milhões, contidos num volume de 80 a 100 ml, na primeira porção do colo uterino ou cervix (Martinez *et al.*, 2001; Bortolozzo e Bennemann, 2003).

2.2.1.1 - Técnica de inseminação artificial cervical

A inseminação cervical é uma técnica de fácil execução (Magapor, 1995). A vulva é uma zona altamente contaminada, se não forem tomadas rígidas medidas higiénicas pode-se arrastar para o interior do sistema reprodutivo restos fecais ou outro tipo de contaminação, originando infecções e consequentemente perdas produtivas. É importante fazer a limpeza da vulva, com uma esponja e água e ter o cuidado que fique bem seca.

Os cateteres existentes no mercado foram estudados a partir do pénis do varrasco para uma perfeita adaptação anatómica ao aparelho reprodutor feminino. A maioria apresenta um sistema em espiral cuja finalidade é facilitar a sua introdução e fazer com que se adapte perfeitamente as pregas do cervix (Magapor, 1995).

O cateter deve ser lubrificado com um gel lubrificante permitindo assim evitar traumatismos no cervix (Szarek, 1996).

A técnica consiste em abrir os lábios da vulva e introduz-se o cateter, tendo o cuidado de o inclinar ligeiramente para cima, de forma a evitar a abertura da bexiga. Roda-se o cateter para a esquerda e vai-se empurrando suavemente até ao ponto em que se nota uma certa resistência, se tentarmos tirá-lo e ele não se soltar facilmente, significa que está bem colocado no cervix (Almond *et al.*, 1994).

De seguida coloca-se a dose na extremidade livre do cateter, e espera-se que o líquido vá caindo por gravidade. Para facilitar inseminação e evitar um maior refluxo da dose por parte da porca, a dose é previamente aquecida em banho-maria a 37°C (Almond *et al.*, 1994).

2.2.1.2 - Importância do material utilizado na elaboração das doses de sémen

A utilização de materiais descartáveis desde a recolha do sémen até a inseminação, proporciona um menor nível de contaminação do sémen, tanto biológica (bactérias) como química (resíduos de detergentes provenientes da lavagem, por exemplo), melhorando assim a qualidade da dose de inseminação (Bortolozzo, 2005).

A qualidade dos diluidores e a sua disponibilidade para diferentes períodos de armazenagem (curta, media e longa) também contribui para uma maior qualidade e potencial fecundante do sémen (qualidade e viabilidade dos espermatozóides). O desenvolvimento de diluidores de longa duração, recomendados para a produção de doses com um período de validade maior, veio aumentar a confiança dos produtores que adquirem sémen em centros de inseminação artificial.

Além da adaptação do diluente utilizado ao período de armazenamento, o desenvolvimento de câmaras exclusivamente para a conservação do sémen, as quais permitem a manutenção adequada e uniforme da temperatura interna, possibilitou o armazenamento do sémen sem prejuízos na qualidade dos espermatozóides, dentro do prazo de validade previsto (Bortolozzo, 2005).

2.2.1.3 – Recolha de sémen

A recolha de sémen deve-se realizar num cavalete fixo situado numa sala de recolha habilitada para esse efeito, permitindo ao animal habituar-se e assim reduzir o tempo de salto simplificando o maneo. A recolha deve realizar-se com o maior grau de higiene possível. Deve-se esvaziar a zona prepucial do varrasco quando este se encontra sobre o cavalete de forma a eliminar os restos de urina e limpar a zona com uma toalhete desinfectante. Após colocar uma luva, não se deve tocar em nenhum objecto e em nenhuma superfície de forma a de forma a minimizar o risco de contaminação, outra opção é colocar uma luva sobre a outra e retirar-se uma delas apenas no início da colheita (Magapor, 2002).

2.2.1.3.1 – Fracções do ejaculado

O ejaculado é composto por três fracções distintas:

- Fracção pré – espermatoca
- Fracção espermatoca
- Fracção pós – espermatoca

2.2.1.3.1.1 – Fracção pré – espermatoca

É a primeira fracção de ejaculado, de escasso volume (10-15 ml), transparente e muito líquida. Não contem espermatozóides, mas possui uma elevada concentração bacteriana e restos de urina. É considerada uma fracção de limpeza das vias genito – urinárias. Esta fracção não deve ser recolhida (Magapor, 2002).

2.2.1.3.1.2 – Fracção espermatoca

É também denominada fracção rica, contendo aproximadamente entre 80 a 90% dos SPZ presente no ejaculado. O seu volume varia entre 100 a 150 ml. Possui cor branca, é espessa e de aspecto leitoso. Esta é a fracção que mais interessa recolher (Magapor, 2002).

2.2.1.3.1.3 – Fracção pós espermatoca

É também denominada fracção pobre. Possui um aspecto claro e uma cor esbranquiçada, o seu volume é aproximadamente 200 ml. Provem das glândulas acessórias, contem um escasso número de SPZ e gomos gelatinosos denominados de “tapioca” (não deve ser aproveitada pois pode provocar aglutinação seminal). A recolha desta fracção é opcional, embora haja quem defenda que esta fracção diminui o tempo de conservação do sémen (Magapor, 2002).

2.2.1.3.2 – Cor

A cor normal de um ejaculado é uma tonalidade branca cremosa, que quando se apresenta muito clara indica uma concentração reduzida de SPZ. A cor amarelada indica a presença de urina (neste caso o sémen possui o odor característico a urina), que pode provocar aglutinação dos SPZ. A cor arrosada indica a presença de sangue, o que não afecta a qualidade do sémen (Magapor, 2002).

2.2.1.3.2 – Motilidade

A avaliação da motilidade é feita ao microscópio. A motilidade total representa a percentagem de SPZ que se movem de forma geral. Para a sua determinação, observa-se uma gota de sémen com uma objectiva 10x. Um sémen de qualidade apresenta uma motilidade total superior a 75%. Para avaliarmos a motilidade individual, utilizam-se as objectivas 20x e 40x, observando-se vários campos, para visualizar a proporção de SPZ que apresentam motilidade progressiva (Magapor, 2002). A motilidade individual classifica-se numa escala de 0 a 5 valores, em que:

- 0 – SPZ imóveis, possivelmente mortos (F – Fig.1);
- 1 – SPZ sem movimentos de avanço, giram sobre si próprios (C e D – Fig.1);
- 2 – SPZ com alguns movimentos progressivos lentos (E – Fig.1);
- 3 – SPZ com movimentos progressivos lentos (E – Fig.1);
- 4 - SPZ com movimentos progressivos rápidos (B – Fig.1);
- 5 - SPZ com movimentos progressivos muito rápidos (A – Fig.1).

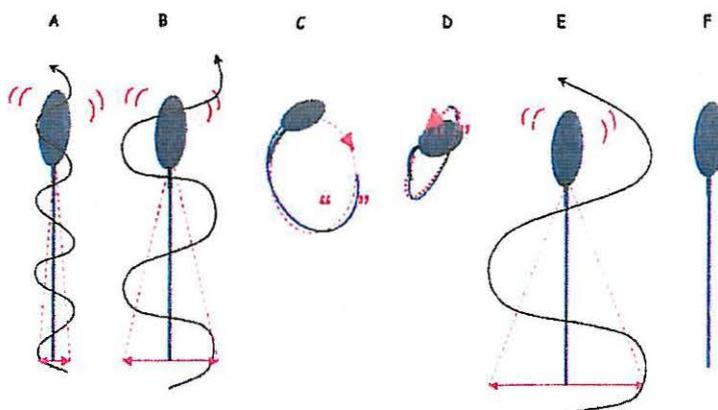


Fig. 1: Motilidade dos espermatozóides (Fonte: Magapor)

2.2.1.3.3 – Aglutinação

Consiste na aglomeração de vários SPZ, formando núcleos. Avalia-se observando diversos campos no microscópio com as objectivas de 10x e 40x, considerando-se a percentagem de valores normais entre 0 e 10 % e tendo como valor limite 25% (Magapor, 2002). Existem 4 graus de aglutinação:

- Grau 0 – não se verifica aglutinação;
- Grau 1 – Verifica-se um grupo com menos de 20 SPZ;
- Grau 2 – Verificam-se dois grupos com menos de 20 SPZ;
- Grau 3 – Verifica-se vários grupos com menos de 20 SPZ;

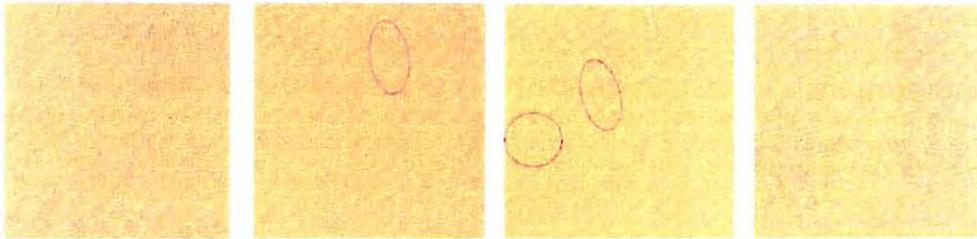


Fig. 2: Aglutinação dos SPZ (Fonte: Magapor)

A aglutinação classifica-se segundo a origem e o estado dos SPZ:

- Aglutinação verdadeira – os SPZ estão vivos, esta divide-se em aglutinação bioquímica – devida a alterações na composição das proteínas e dos minerais do plasma seminal (com origem em inflamações e infecções nas glândulas anexas) ou perda de algumas proteínas que cobrem os SPZ; e aglutinação imunomediada – que se deve a um fenómeno de auto – imunidade, em que o varrasco produz anti – corpos contra os seus próprios SPZ.
- Aglutinação falsa – os SPZ estão mortos. Pode surgir relacionada com qualquer alteração que afecte a dose seminal (Magapor, 2002).

2.2.1.3.4 – Concentração

O valor da concentração é utilizado para, tendo em conta o volume, calcular o número de doses que cada ejaculado permite elaborar e também para avaliar a qualidade

do ejaculado. O cálculo da concentração pode realizar-se de forma manual – utilizando a câmara de Burker ou de forma automática – utilizando o colorímetro.

A utilização da câmara de Burker, embora seja um processo lento, também permite determinar a presença de formas anormais dos SPZ. O colorímetro permite estimar a concentração com maior rapidez, no entanto apresenta um grande inconveniente, visto que, a concentração de proteínas e a composição do plasma seminal é muito variada, o que influencia os valores de absorvância/transmitância obtidos, o que faz com que estes não sejam completamente precisos. Para ultrapassar esta dificuldade são utilizadas rectas de calibração, em que se utiliza um ejaculado de muito boa qualidade (SPZ com boa motilidade, ausência de anomalias e sem aglutinação ou contaminação significativas) (Magapor, 2002).

2.2.1.3.5 – Determinação de formas anormais, acrossomias e vitalidade

Para se avaliar estes parâmetros utiliza-se uma coloração dos SPZ com negrosina – eosina.

2.2.1.3.5.1 – Determinação de formas anormais

Podem-se encontrar formas anormais ao nível da cabeça, do corpo ou da cauda dos SPZ, podendo-se também verificar gotas citoplasmáticas proximais e distais. Neste parâmetro contabilizam-se as anomalias totais e a proporção de cada uma delas (Magapor, 2002). Para tal os SPZ classificam-se em várias categorias:

- SPZ de morfologia normal;
- SPZ com anomalias na cabeça;
- SPZ com anomalias na cauda;
- SPZ com gotas citoplasmáticas proximais;
- SPZ com gotas citoplasmáticas distais.

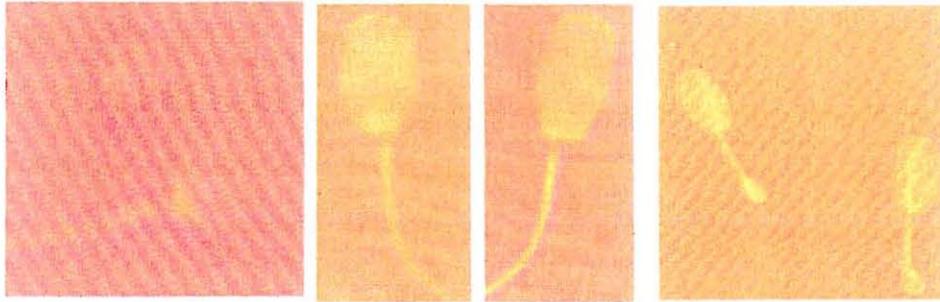


Fig. 3: Anomalias na cabeça e na cauda dos SPZ (Fonte: Magapor)

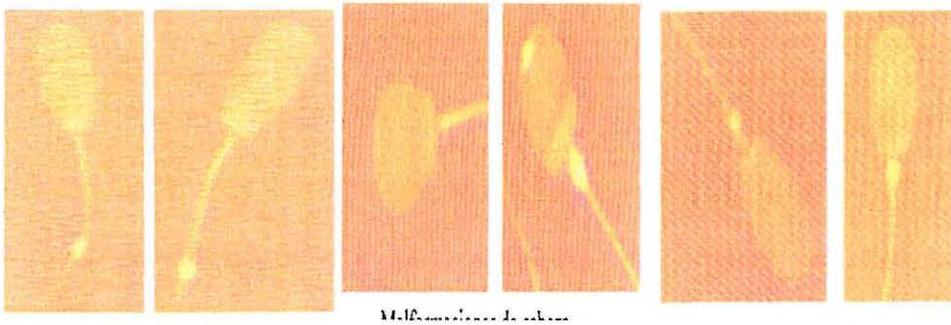


Fig. 4: Gotas citoplasmáticas distais e proximais (Fonte: Magapor)

2.2.1.3.5.2 – Determinação de acrossomias

A acrossomia é a percentagem de SPZ que mantêm o seu acrossoma íntegro. Contabiliza-se o número de acrossomas danificados e intactos. Os valores ideais de acrossomas intactos é acima dos 80%, tendo como valor limite 60% (Magapor, 2002).

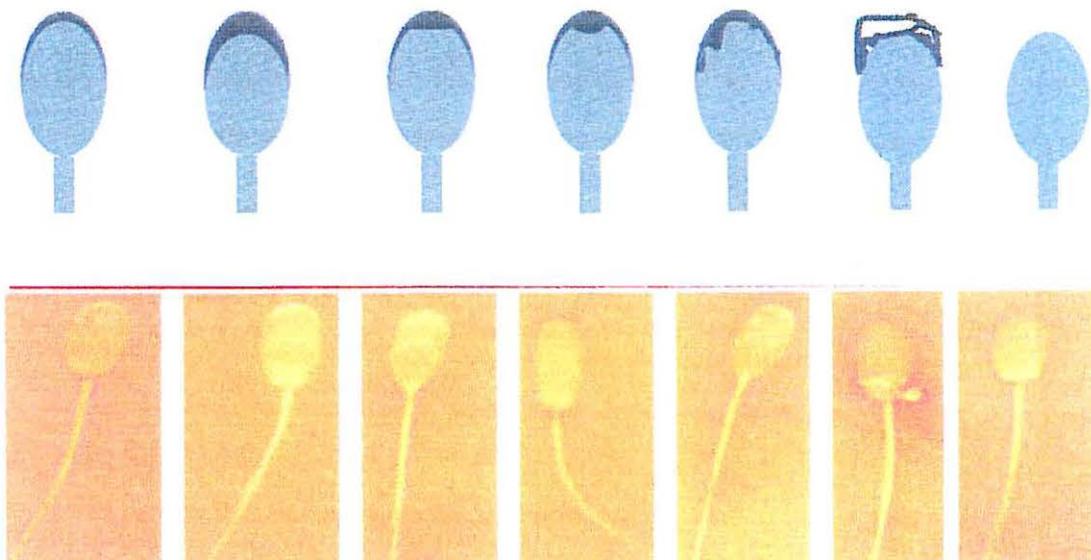


Fig. 5: Acrossomias (Fonte: Magapor)

Quando o refluxo ocorre depois da inseminação, os resultados de fertilidade não são afectados (Steверink *et al.*, 1998).

A quantidade de SPZ contido no refluxo é mais baixa quando este fenómeno ocorre algum tempo depois da inseminação, sendo o seu conteúdo praticamente constituído por diluidor. Ao contrário, quando se trata de um refluxo durante a inseminação o número de SPZ eliminados é elevado, podendo comprometer a capacidade fecundante da dose de esperma (Matthjis e Woelders, 2003).

Segundo Echegaray *et al.* (2003), os factores que originam o refluxo durante a inseminação são o grau de dilatação do cervix e o aparecimento de contracções uterinas. Nos primeiros 30 minutos depois da IA ocorre uma invasão do lúmen uterino por leucócitos polimorfonucleares, que detectam os SPZ e os consideram células estranhas, sendo atacados e destruídos numa autentica batalha que dura 9 a 10 horas e na qual são destruídos cerca de 80% dos SPZ.

Os SPZ sobreviventes ao ataque, vão progredindo através do aparelho genital, mas só os SPZ com motilidade progressiva são capazes de continuar. Os SPZ com anomalias, não conseguem atingir a união útero-tubárica, no final dos cornos uterinos (Berger *et al.*, 1996).

A união útero-tubárica e os primeiros dois centímetros do oviducto (istmo) são o principal reservatório de SPZ na porca. Aí, os poucos SPZ que chegam aguardam o momento da ovulação. Calcula-se que os SPZ podem sobreviver, neste local aproximadamente 72 horas, permanecendo em número estável por um período de cerca de 24 horas (Martinez, 2003).

Toda esta situação implica a utilização de um grande número de SPZ por dose de IA (aproximadamente $3 \cdot 10^9$), e a repetir varias vezes a inseminação.

2.2.1.4 - Resultados reprodutivos obtidos com inseminação artificial cervical

No quadro 1 podemos observar os resultados reprodutivos obtidos com a inseminação cervical com a utilização de $3 \cdot 10^9$ SPZ por dose. Embora o número de SPZ viáveis por dose seja igual nas três situações verificam-se diferenças nos resultados.

Quadro 1: Resultados reprodutivos obtidos com a técnica de IA cervical

	<i>Gil et al.</i> (2001)	<i>Watson e Behan</i> (2002)	Gil et al. (2004)
Nº de SPZ viáveis	3*10 ⁹	3*10 ⁹	3*10 ⁹
Nº de porcas inseminadas	112	544	188
Taxa de gestação (%)	-	91.3	91.5
Taxa d fertilidade (%)	86.6	91.1	90.9
Total de leitões nascidos por parto	11.4	10.9	10.4

Os novos métodos de IA permitem depositar a dose de esperma numa posição mais avançada do aparelho genital da porca, eliminando desta forma alguns dos obstáculos que os SPZ têm de ultrapassar e permitindo a utilização de um menor numero de SPZ por dose de inseminação.

2.2.2 - Inseminação artificial pós cervical

A inseminação pós cervical, consiste na deposição dos SPZ na porção anterior do corpo do útero através da utilização de cateteres que conseguem ultrapassar sem dificuldade o colo do útero, diminuindo o aparecimento de refluxo e permitindo a redução do numero de SPZ para uma terça parte da dose habitual (Watson e Behan, 2002).

Segundo Echegaray (2003), existem dois sistemas diferentes que conseguem ultrapassar o colo do útero:

- Sistema composto por duas partes: um cateter de inseminação cervical e uma sonda interna que se projecta mais ou menos 10cm para além do cateter cervical
- Sistema simples constituído por um cateter simples e flexível, com um comprimento de 72cm e um diâmetro de 4.3mm no tubo e 5.9mm na ponta anterior. A ponta é de plástico rígido, com uma forma de meia esfera cortada na base, favorecendo o deslizamento do cateter e a sua inocuidade.

Segundo Watson e Behan (2002), o sistema de inseminação pós cervical composto é mais agressivo que o sistema simples, porque com a utilização do cateter composto verificou-se hemorragias em 1,8% das porcas inseminadas, afectando negativamente o resultado da inseminação.

No caso da utilização do sistema simples, a percentagem de ocorrência de hemorragia nas porcas, durante a inseminação é de apenas 0,9%.

2.2.2.1 - Técnica de inseminação pós cervical

Segundo Echegaray (2003), na inseminação pós cervical, utilizando o cateter simples devemos proceder da seguinte forma:

- 1º Limpar muito bem a vulva da porca a inseminar;
- 2º Estimular a porca, fazendo pequenas massagens na vulva e realizar uma ligeira pressão na zona lombar para provocar ao máximo o reflexo de imobilidade;
- 3º Pegar na extremidade do cateter e lubrificar a ponta, para favorecer a passagem pelo cervix;
- 4º Introduzir o cateter através da vagina, tendo o cuidado de evitar o meato urinário (ao passar pelas pregas do cervix nota-se uns ressaltos e uma ligeira resistência);
- 5º A dosificação do esperma pode ser feita com uma seringa, sendo recomendado um número de $1 \cdot 10^9$ SPZ viáveis por dose.

2.2.2.2 - Vantagens e desvantagens da inseminação pós cervical

As vantagens que o método de inseminação pós cervical apresenta sobre o método de inseminação cervical são:

- Rentabilizar ao máximo a técnica de IA, a partir de uma dose de esperma com $3 \cdot 10^9$ de SPZ e 90ml de volume podem-se inseminar três porcas sem afectar a fertilidade e a prolificidade (Dallanora *et al.* 2004);
- Diminuição do numero de varrascos, utilizando apenas os reprodutores de maior valor genético (Echegaray, 2003);
- Diminuição do refluxo da dose de esperma (Flores *et al.* 2004);
- Necessidade de menor tempo para a introdução do cateter e da dose de esperma (Echegaray, 2003);
- Pode ser utilizado na inseminação da nuliparas (Echegaray, 2003);
- Diminuição dos custos de produção (Echegaray, 2003).

Segundo Levis *et al.* (2002), as desvantagens encontradas são:

- Necessidade de pessoal especializado e treinado para a realização da técnica;
- Dificuldade de passagem do cateter pelo colo do útero, em algumas fêmeas;
- Possibilidade de ocorrência de hemorragias e lesões do aparelho reprodutor da porca.

2.2.2.3 - Factores a considerar na inseminação pós cervical

Segundo Echegaray (2003), com o sistema de inseminação pós cervical simples, a introdução do cateter até ao corpo do útero das porcas a inseminar nem sempre é possível, dependendo da genética e do numero de partos das porcas. Por vezes o cateter não consegue ultrapassar o cervix, não implicando diminuição dos resultados reprodutivos.

No quadro 2 verificam-se diferentes resultados obtidos nas duas técnicas de IA. Embora o número de SPZ viáveis seja igual nas três explorações a taxa de fertilidade e a prolificidade variam. A exploração C é a que apresenta melhores resultados.

Quadro 2: Resultados produtivos obtidos com a técnica de IA pós cervical em três explorações diferentes

	<i>Exploração A</i>	<i>Exploração B</i>	<i>Exploração C</i>
Nº de SPZ viáveis	1*10 ⁹	1*10 ⁹	1*10 ⁹
Taxa de fertilidade (%)	87.5	70.83	94.12
Prolificidade	10.05	10.85	11.56

Fonte: Williams (2002)

2.2.2.4 - Resultados reprodutivos obtidos com os métodos de IA

A maioria dos ensaios efectuados com as novas técnicas de IA, têm demonstrado que utilizando uma quantidade inferior a 3*10⁹ SPZ, se conseguem obter resultados reprodutivos semelhantes.

No quadro 3, observa-se que quando se utiliza uma quantidade de SPZ inferior a 3*10⁹ a técnica de inseminação pós cervical, apresenta melhores resultados reprodutivos comparativamente com a inseminação cervical.

Quadro 3: Comparação dos resultados reprodutivos obtidos com a técnica de IA cervical e pós cervical, utilizando um número diferente de SPZ por dose.

<i>Nº de porcas Inseminadas</i>	<i>Método de IA utilizado</i>	<i>Nº de SPZ por dose</i>	<i>Taxa de fertilidade (%)</i>	<i>Prolificidade</i>
540	PC	1*10 ⁹	86.9	10.90
540	IC	1*10 ⁹	65.8	9.00
540	PC	2*10 ⁹	92.5	10.80
540	IC	2*10 ⁹	91.8	10.90
540	PC	3*10 ⁹	90.5	11.00
540	IC	3*10 ⁹	91.1	10.90

Fonte: Watson e Behan (2002)

2.2.3 - Inseminação artificial intra uterina profunda

A inseminação intra uterina profunda permite a deposição dos espermatozóides no terço anterior de um dos cornos uterinos, permitindo assim eliminar grande parte do trajeto que os espermatozóides tem de percorrer e durante o qual são atacados pelos leucócitos. Assim podemos ver reduzido o número de espermatozóide para 150 milhões (Martinez *et al.*, 2001).

A presença de um cervix relativamente estreito, com pregas cartilaginosas e uns cornos uterinos muito longos criava uma barreira á inseminação artificial intra uterina profunda. A deposição de sémen num local tão profundo do trato genital só era possível através de complicadas técnicas cirúrgicas e com a anestesia do animal (Martinez *et al.*, 2001).

Com o aparecimento no mercado da sonda Firflex, a barreira à inseminação artificial intra uterina profunda foi ultrapassada. Esta sonda, possui qualidades que lhe permitem depositar a dose de sémen num dos cornos uterinos sem necessidade de cirurgia e anestesia do animal, visto conjugar a firmeza necessária para atravessar as pregas do colo uterino, sem traumatismos e a flexibilidade adequada para poder progredir através dos cornos uterino adaptando-se à sua disposição anatómica.

2.2.3.1 - Técnica de inseminação intra uterina profunda

Tal como nos outros métodos de inseminação já descritos é importante fazer a limpeza da vulva com uma esponja e água e ter o cuidado que fique bem seca.

Segundo Martinez *et al.*, (2001), na inseminação artificial intra uterina profunda devemos proceder da seguinte forma:

- Introduz-se o cateter de inseminação cervical, procedendo de forma idêntica à inserção do cateter para a inseminação cervical;
- Introduz-se a sonda Firflex através do cateter. À medida que a sonda vai progredindo no aparelho reprodutor notam-se dois ou três ressaltos quando da passagem pelas pregas do cervix e um roçar suave quando percorre o corpo e o corno uterino;
- Com uma seringa introduz-se no cateter a dose de sémen. Com um pouco de ar na seringa ou com 1,5 ml de diluidor empurra-se o resto da dose que no final se encontra no cateter.
- É importante verificar se não ficaram mais de 50cm do cateter por introduzir, ou se ao retirar a sonda não está enrolada, caso contrário deve repetir-se o processo.

2.2.3.2 - Vantagens e desvantagens da inseminação intra uterina profunda

As vantagens que esta técnica apresenta são:

- Diminuição do refluxo das doses de sémen (Magapor, 2002);
- Necessidade de um menor numero de espermatozóides viáveis (Krueger *et al.*, 2000);
- Obtenção de resultados de fertilidade e prolificidade semelhantes às outras técnicas já referidas (Ramalho, 2002);
- Permite uma melhoria significativa da fertilidade e do tamanho da ninhada quando se trabalha com sémen congelado (Roca *et al.*, 2002);
- Pode viabilizar a utilização de espermatozóides sexados, devido ao número reduzido de espermatozóides por inseminação (Vasquez *et al.*, 2002).

As desvantagens que o método apresenta são (Krueger *et al.*, 2000):

- Maior custo de inseminação devido ao preço do cateter;
- Necessidade de pessoal especializado e treinado para a realização da técnica.

2.2.3.3 - Factores a considerar na inseminação intra uterina profunda

A inseminação IUP realizada com a sonda Firflex permite a deposição dos SPZ num dos cornos uterinos. Segundo Martinez *et al.* (2001), apesar dos SPZ serem depositados apenas num corno uterino, encontram-se embriões no oviducto do lado contrário, existindo apenas duas justificações para tal ocorrência:

- Os SPZ voltam para trás, até ao corpo do útero e sobem pelo outro corno uterino;
- Os SPZ saem pelo infundíbulo para o espaço peritoneal e entram através da ampola do oviducto do lado contrário.

Apesar da sonda atingir locais tão profundos, dentro do aparelho reprodutor da porca, as infecções uterinas (traduzidas por descarga vaginal) ocorrem em menos de 1% das porcas (Martinez *et al.*, 2002)

2.3 - Importância da detecção de cios para o êxito da IA

Segundo Oliveira (2004), um bom diagnóstico de cio é fundamental para o sucesso da IA. Os melhores resultados de fertilidade e prolificidade obtêm-se quando aproximamos o mais possível a inseminação com o momento da ovulação (Nissen *et al.* 1997).

Nas explorações a detecção continua a ser o método mais economicamente viável para se poder fazer uma previsão do momento da ocorrência da ovulação na porca. Diversos estudos efectuados indicam que a ovulação ocorre entre as 24 e 64 horas depois do início do cio, daí a importância de saber com maior exactidão possível o início do cio (Oliveira, 2004).

2.3.1 - Sinais comportamentais de cio

Segundo Escobar (1979), existe um conjunto de manifestações comportamentais que caracterizam o cio da porca:

- A vulva apresenta-se congestionada, tumefacta e com uma coloração avermelhada intensa;
- Na maior parte das porcas é apresentado corrimento vaginal;
- As porcas manifestam nervosismo e excitação;
- Pode ocorrer perda de apetite;
- Emitem grunhidos característicos;
- Quando em grupo montam e deixam-se montar por outras porcas;
- Manifestam o refluxo de imobilidade na frente do varrasco ou do tratador quando este exerce pressão no lombo.

A imobilização da porca na presença do varrasco é considerada o sinal mais seguro para a confirmação do cio (Córdova *et al.*, 2003).

2.3.2 - Importância da presença do varrasco

O melhor método para a detecção de cios, envolve a utilização de varrascos (Gordon, 1997). Apesar da experiência demonstrada por muitos funcionários na detecção de cios, estes podem passar despercebidos, como é o caso de muitos cios discretos, se não forem usados varrascos na sua detecção (Magapor, 1995).

O diagnóstico de cio deve ser realizado duas vezes por dia, na presença do varrasco, sendo este muito importante, porque na sua presença a porca recebe estímulos que permitem melhorar a exteriorização dos sinais comportamentais de cio (Córdova *et al.*, 2003).

A presença do varrasco durante a IA é também muito importante, pois na sua presença verifica-se uma menor quantidade de refluxo da dose de sémen. A presença do macho estimula a produção de estrogénios que são os responsáveis pelos sinais de cio e que fazem com que a musculatura uterina se contraia, auxiliando a movimentação dos SPZ através do aparelho genital feminino (Vieira, 1995).

2.3.3 - Regras básicas para uma boa detecção de cio

Segundo Gordon (1997), uma detecção de cios eficiente deve respeitar as seguintes regras:

- Efectuar a detecção de cio duas vezes por dia, com um intervalo entre detecções de 8 a 12 horas;
- Estabelecer uma rotina de horários para a detecção;
- Evitar as horas de ingestão de alimentos;
- Ser efectuada sempre pelas mesmas pessoas;
- Evitar provocar situações de stress para as porcas.

2.3.4 - Intervalo detecção de cio – inseminação artificial

Tanto a duração do cio como o momento da ovulação estão directamente relacionados com o intervalo desmame – cio. Porcas que entram em cio antes dos 4 dias pós desmame, apresentam cios muito compridos e ovulações tardias. Pelo contrário, as que entram em cio a partir dos 6 a 7 dias apresentam cios muito curtos e ovulações extremamente próximas do início do cio (Magapor, 1995).

Como a ovulação ocorre entre as 24 e as 64 horas depois do início do cio, e tendo em conta que os SPZ tem uma viabilidade no interior do aparelho reprodutor da porca de aproximadamente de 36 horas, e os oocitos de 8 a 12 horas, o momento mais adequado para a realização da IA é (Almond *et al.*, 1994):

- Quando a porca é detectada em cio pela manhã, a primeira inseminação deve ser efectuada á tarde e a segunda inseminação na manhã seguinte;
- Quando a porca é detectada em cio á tarde, é inseminada na manhã seguinte e a segunda inseminação á tarde.

Uma boa detecção de cio é fundamental para a realização das técnicas de PC e IUP, porque se a porca não estiver em pleno cio o canal cervical não se encontra suficientemente dilatado para permitir a passagem do cateter.

Segundo De Winter *et al.* (1996), as porcas são mais resistentes ás infecções bacterianas quando a concentração de estrogénios é elevada, o que acontece durante o período de estro, sendo muito importante a detecção adequada do cio para evitar inseminações no final do cio, ou já fora deste período.

3- Material e Métodos

3.1 - Localização e caracterização da exploração

3.1.1 - Localização

A exploração onde decorreram os ensaios para a realização do presente trabalho, pertence á empresa Petiz & Maia, Lda. Encontra-se localizada na Herdade das Quintas, na Freguesia do Vale de Santiago, Concelho de Odemira.

3.1.2 - Caracterização da exploração

É uma exploração intensiva, apenas para a produção de leitão, cuja actividade iniciou no ano de 1995 e possui neste momento um efectivo de aproximadamente 600 porcas reprodutoras. O método reprodutivo utilizado na exploração é a inseminação artificial, tendo este sido introduzido na exploração logo no início do seu funcionamento. Todas as porcas são inseminadas com esperma recolhido na própria exploração.

A exploração encontra-se dividida em duas zonas: a zona semi-limpa e a zona limpa.

A zona semi-limpa é constituída pelo escritório, balneários, oficina, fábrica de farinha, silos e cais de embarque.

A zona limpa é exclusivamente dedicada á produção animal. Esta zona é constituída por 4 pavilhões de gestação, 10 salas de maternidade, 4 salas de recria, 1 varrascaria e 1 laboratório.

3.2 - Profilaxia sanitária e medica

3.2.1 - Profilaxia sanitária

Na exploração existem as seguintes medidas:

- Os trabalhadores da exploração devem evitar o contacto com animais da espécie suína fora desta;

- As pessoas estranhas á exploração tem que vestir roupa e calçado fornecido pela própria;
- É praticado o sistema “tudo dentro – tudo fora”. As instalações são lavadas com máquinas de pressão e desinfectadas, ficando em vazio sanitário durante um período mínimo de 5 dias (o período ideal é de 7 dias).

3.2.2 - Profilaxia médica

Esta baseia-se num programa de vacinações e desparasitações de todo o efectivo conforme a descrição feita no quadro 4.

Quadro 4: Programa de vacinação e desparasitação

	Profilaxia	Calendário de administração
Vacinas	Aujeszky	<u>Futuros reprodutores:</u> 1ª Aplicação – às 10 semanas de vida 2ª Aplicação – após a selecção (aos 5 meses) 3ª Aplicação – á entrada para o pavilhão de reprodução (aos 7 meses) <u>Efectivo reprodutor:</u> Aplicação de 4 em 4 meses a todo o efectivo reprodutor
	Mal Rubro Parvovirose PRRS	<u>Futuros reprodutores:</u> 1ª Aplicação – 2 semanas após a selecção 2ª Aplicação – 1 semana após a entrada no pavilhão de reprodução <u>Efectivo reprodutor:</u> Porcas – 5 dias após o parto Varrascos – de 4 em 4 meses
Desparasitação	Endoparasitas Ectoparasitas	<u>Efectivo reprodutor:</u> Porcas – 3 semanas antes do parto Varrascos – de 3 em 3 meses

3.3 - Maneio Alimentar

O maneio alimentar a que os animais da exploração estão sujeitos está sintetizado no quadro 5.

Quadro 5 – Programa de maneio alimentar

Tipo de alimento	Destino	Utilização	Quantidade
Pré - Starter (Max-Mix)	Leitões	Do 3º dia de vida até ao desmame Do desmame até 10 dias após o desmame	Distribuir em pequena quantidade à medida que vão ingerindo <i>Ad-Libitum</i>
Starter (S-850)	Leitões	Desde os 10 dias após o desmame até a data do carregamento	<i>Ad-Libitum</i>
Gestação (S-830)	Porcas em gestação e varrascos	Desde o desmame até 4 dias após o parto	2.5 Kg/Porca/Dia – distribuídos em duas refeições (ter atenção ao estado corporal da porca)
Lactação (S-831)	Porcas em aleitamento	4 Dias após o parto até ao desmame	3Kg/Porca/Dia – Distribuídos por duas refeições até à véspera do parto. 1º dia pós parto começa-se com 0.5kg por refeição, aumentando 0.25Kg por refeição até ao 7º dia, a partir do qual se fornece a quantidade que a porca quiser comer.

A água é fornecida *ad-libitum* por bebedouros individuais de chupeta. A desinfecção desta é feita através da adição de peróxido de hidrogénio.

3.4 - Maneio reprodutivo

Todas as fêmeas, depois do desmame são transferidas para a gestação, onde aguardam a cobrição, enquanto isso, são submetidas a um programa de restrição alimentar, passando assim 48 horas sem comer e tem 16 horas de luz diárias, para facilitar a manifestação do cio.

A detecção do cio, é realizada uma vez por dia, ao início da manhã, na presença do varrasco, a todas as porcas que se encontram na gestação, dando especial atenção às marrans e às porcas recém desmamadas, contudo verificam-se todas as porcas para poder detectar algum retorno ou alguma porca que esteja atrasada de desmames anteriores. Observam-se os sinais característicos do cio, sendo este confirmado pela manifestação do reflexo de imobilização da porca perante o varrasco. Registam-se todas as porcas detectadas e posteriormente preenche-se o registo de cobrição, inicia-se a inseminação.

A inseminação artificial realiza-se logo após a detecção do cio. Lava-se a vulva da porca com água e uma esponja, depois seca-se com um guardanapo de papel, evitando assim que ao introduzir o cateter entrem impurezas para dentro do aparelho reprodutivo, causando infecções. Faz-se a introdução do cateter sempre inclinado para cima para evitar que este seja introduzido no meato urinário. No caso da inseminação cervical, em seguida coloca-se o record na extremidade do cateter e na sua extremidade coloca-se o tubo que contem a dose de sémen, e aguarda-se que a porca puxe o sémen á vontade, não pressionando em hipótese alguma o tubo do sémen. Na inseminação pós-cervical, em primeiro lugar coloca-se o cateter exterior – cateter guia, e dentro deste coloca-se a sonda interna com um pouco de lubrificante na ponta, empurra-se a sonda interna, até o batente, que esta tem na extremidade, bater no final do cateter guia. Durante a entrada da sonda interna sentem-se os ressaltos que indicam a passagem das pregas do cervix. Coloca-se o tudo que contém o sémen na extremidade da sonda interna e pressiona-se até esvaziar completamente o tubo. Por último retira-se a sonda com cuidado para não magoar a porca. Se ao longo da inseminação se verificar refluxo, aponta-se no registo de cobrição e ao final da tarde insemina-se novamente a (s) porca (s) em questão. As porcas são inseminadas dois dias consecutivos, no entanto se no terceiro dia ainda se mostrarem receptivas, são inseminadas uma terceira vez.

Após a cobrição, todos os dados referentes a esta, são introduzidos no computador, retirando-se depois a ficha da porca. Esta ficha (numerada de acordo com o

número do brinco de cada porca) acompanha a porca desde a cobrição até a cobrição seguinte. Neste intervalo regista-se na ficha todos os dados relativos ao parto, ao desmame ou qualquer tipo de acontecimento que diga respeito á porca (corrimentos, abortos, etc.).

3.4.1 - Diagnostico de gestação

É realizado entre 21 e 23 dias após a inseminação artificial. O método de diagnostico utilizado é a ecografia. As porcas confirmadas gestantes são agrupadas por condição corporal e são levadas para parques onde permanecem até completarem 107 dias de gestação. As restantes permanecem na gestação onde aguardam uma nova cobrição.

3.4.2 - Gestação

As porcas permanecem nos parque até cerca de uma semana antes do parto, altura em que são transferidas para a maternidade previamente lavada e desinfectada.

3.4.3 - Parto

O parto ocorre de uma forma natural (não é provocado), excepto quando passa 5 dias da data prevista de parto.

3.4.4 - Desmame

O desmame dos leitões é realizado aproximadamente aos seus 28 dias de vida. São passados para as recrias onde são agrupados por tamanho em parques. As porcas voltam á gestação para aguardar nova cobrição deixando assim as maternidades livres para nova lavagem, desinfeção e entrada de novo grupo de porcas prontas a parir.

3.5 - Trabalho experimental

O trabalho experimental foi delineado no sentido de comparar os resultados produtivos e reprodutivos de duas técnicas de inseminação artificial distintas, inseminação artificial cervical e inseminação artificial pós-cervical.

3.5.1 - Animais utilizados

Para a realização do trabalho, foram utilizadas fêmeas híbridas, 50% Large White, 44% Landrace e 6% Chinois.

Todas as fêmeas eram multíparas, com número de partos anteriores compreendido entre 2 e 6. Não foram incluídas no trabalho fêmeas com retornos ao cio, abortos ou com intervalo desmame/cobrição superior a 6 dias, as porcas utilizadas manifestaram cio ao 5º e ao 6º dia pós-desmame. Todas as fêmeas se encontravam em boa condição corporal. No trabalho, foram utilizadas, um total de 100 porcas e 2 varrascos cruzados – 50% Duroc e 50% Pietrain.

O trabalho realizou-se ao longo de 5 semanas consecutivas e em cada uma delas foram inseminadas 10 porcas com a sonda cervical e 10 porcas com a sonda pós-cervical. As porcas foram escolhidas de uma forma aleatória.

3.5.2 - Recolha do sémen

As porcas são inseminadas com sémen recolhido e preparado na própria exploração, com varrascos que pertencem à mesma.

A varrascaria onde se encontram alojados os varrascos destinados à inseminação artificial, está equipada com sistema de controlo de temperatura, que proporciona um ambiente térmico compreendido entre os 16 e os 22°C, para evitar que variações de temperatura possam afectar a qualidade espermática. É também um local bem ventilado, arejado e sem correntes de ar.

A recolha de sémen é feita pelo método manual. Normalmente a frequência de recolha de cada varrasco é uma vez por semana.

Leva-se o varrasco para a sala de recolha, onde se encontra um cavalete de ferro coberto por pele que simula a porca. O varrasco dá voltas na sala, cheira e morde o cavalete, e é estimulado na zona prepucial pelo operador que faz a recolha. Após alguns minutos, o varrasco salta para cima do cavalete, o operador massaja novamente a zona prepucial, retirando os restos de urina e sémen que nele possam existir, até o varrasco exteriorizar o pénis, altura em que o operador o agarra e pressiona um pouco para com a sua mão simular a vagina da porca. O varrasco começa a ejacular e o seu sémen é recolhido para dentro de uma garrafa termo que contem um saco com um filtro (onde ficam retidas todas as impurezas). Recolhe-se apenas a fracção rica do ejaculado (o ejaculado branco), rejeitando a fracção pobre (ejaculado transparente). Deve-se manter o pénis agarrado até o varrasco tentar recolhe-lo, o que significa que o animal está satisfeito e concluiu a ejaculação, o que é verdadeiramente importante, pois se o varrasco não ficar satisfeito, nas próximas recolhas não salta para o cavalete ou demora muito tempo a saltar, sente-se frustrado e perde o interesse pelo cavalete. O varrasco desce do cavalete e conduz-se de novo ao seu parque.



Fig. 6: Reconhecimento do cavalete e salto para o cavalete



Fig. 7 Recolha e pormenor da fracção rica do ejaculado

3.5.3 - Preparação das doses de sémen

Após a recolha o ejaculado segue para o laboratório. Faz-se a diluição do sémen, preparando assim as doses para a inseminação. Antes da recolha, coloca-se água destilada em banho-maria, que se encontra á temperatura de 37°C, e quando esta também se encontrar a 37°C adiciona-se o diluidor, agita-se muito bem para que este fique completamente dissolvido.

No final da recolha, retira-se o saco da garrafa termo, destaca-se o filtro, pesa-se o ejaculado (para obter o volume) e coloca-se no banho-maria enquanto se analisa o sémen e se calcula qual o número de doses que se podem preparar. Coloca-se uma gota de sémen numa lâmina, e analisa-se ao microscópio.



Fig. 8: Diluidor e sémen em banho-maria a 37°C; Diluidor e água destilada utilizados

3.5.3.1 - Parâmetros utilizados na avaliação do ejaculado obtido

Os parâmetros utilizados na avaliação da qualidade do ejaculado foram:

3.5.3.1.1 - Parâmetros macroscópicos

- Aparência do ejaculado – observação da cor e do odor do ejaculado;
- Volume – neste caso foi realizada uma pesagem numa balança digital, em que o valor da pesagem corresponde ao volume. Este valor é importante para o cálculo do número de doses a preparar.
-

3.5.3.1.2 - Parâmetros microscópicos

- Motilidade massal – avaliação da qualidade dos movimentos dos espermatozóides. Observa-se ao microscópio com objectiva de ampliação x50. Consoante a qualidade dos movimentos atribui-se um valor para a motilidade numa escala de 0 a 5. Quando se avalia a motilidade massal, verifica-se se existe ou não aglutinação de espermatozóides.
- Cálculo do número de doses – para calcular o número de doses que é possível realizar com cada ejaculado, utiliza-se o colorímetro ou a câmara de Burker. Na realização deste trabalho foi utilizado o colorímetro.

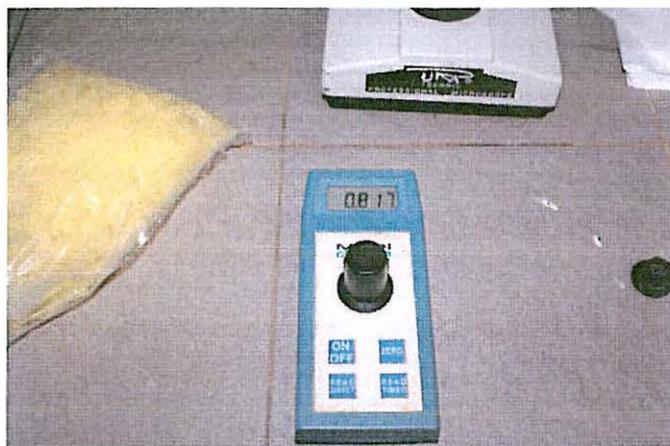


Fig. 9: Colorímetro

3.5.3.2 - Diluição do ejaculado

Através do colorímetro verifica-se o valor de refratancia, valor este que ao cruzar com o volume obtido, numa tabela anexo A, nos permite verificar a quantidade de espermatozóide presente no ejaculado total. Este valor divide-se por 4 ($4 \cdot 10^9$ SPZ) e obtemos o número de doses. Este número de doses multiplica-se por 90 (cada dose é de 90ml) e ao resultado da multiplicação retira-se o volume do ejaculado, obtendo assim a quantidade de diluidor necessária, á qual se vai adicionar o ejaculado. Após a mistura do ejaculado ao diluidor agita-se um pouco para ficar bem homogeneizada, e de seguida enchem-se tubos de 90ml que são fechados numa máquina de termo-selagem. Escrevesse o número do varrasco no tubo.



Fig. 10: Enchimento e selagem das doses de sémen

3.5.3.3 - Armazenagem e conservação das doses de sémen

Depois de preparadas as doses de sémen, para evitar que os espermatozóides sofram um choque térmico, devem manter-se por um período de cerca de duas horas á temperatura ambiente, e ao abrigo da luz, sendo depois colocadas na câmara de conservação que se encontra a uma temperatura entre 16°C e 22°C, normalmente a 17°C.



Fig. 11: Interior da câmara de conservação do sémen

3.5.4 - Técnicas de inseminação artificial

Procedimentos comuns para as duas técnicas de inseminação artificial:

- Foram efectuadas duas inseminações por cio e por porca;
- As doses encontravam-se a 17°C;

- Fez-se a limpeza da vulva com água e uma esponja e depois a secagem com um guardanapo de papel;
- Estimulação da porca através da realização de massagens no clítoris da porca e pressão sobre o dorso, antes e durante a inseminação;
- Lubrificação do cateter com gel lubrificante.

3.5.4.1 - Inseminação cervical

As doses de sémen utilizadas continham $4 \cdot 10^9$ espermatozóides, contidos num volume de 90 ml. O cateter utilizado é o cateter espiral laranja da Magapor.

A introdução do cateter no trato reprodutivo da porca, foi efectuada de forma lenta e progressiva, ligeiramente inclinado para cima, para evitar a abertura do meato urinário, com rotação para a esquerda, até que se sinta preso nas pregas do cervix.

Coloca-se um racord na extremidade do cateter, e na extremidade deste coloca-se o tubo com a dose, deixando que a porca absorva toda a dose de esperma por gravidade sem exercer nenhuma pressão sobre o tubo.

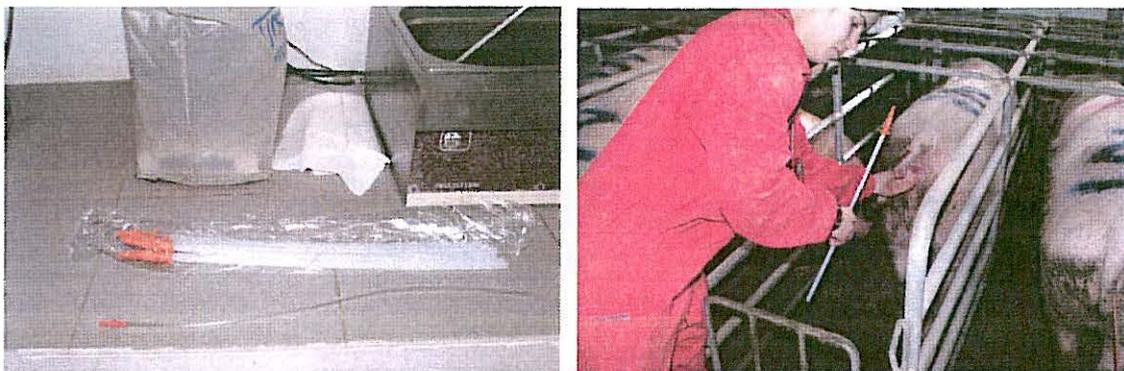


Fig. 12: Cateteres e racord – IC; Preparação da introdução do cateter - IC



Fig. 13: Introdução do cateter – IC; Deposição do sémen - IC

3.5.4.2 - Inseminação pós-cervical

As doses de esperma utilizadas continham $2 \cdot 10^9$ espermatozoides, contidos num volume de 45ml. O cateter utilizado foi o cateter magapplus S da Magapor, que é composto por um cateter com a extremidade em esponja – cateter guia e por uma sonda flexível que passa no interior deste.

Em primeiro lugar, introduziu-se o cateter guia empurrando para o interior da vagina, com rotação para a esquerda até se sentir preso nas pregas do cervix, seguidamente introduz-se a sonda inter por dentro deste até o batente que esta tem na extremidade bater no final do cateter guia. Durante a entrada da sonda interna sentem-se os ressaltos que indicam a passagem das pregas do cervix.

Coloca-se o tudo que contem o sémen na extremidade da sonda interna e pressiona-se este até esvaziar completamente o tubo.

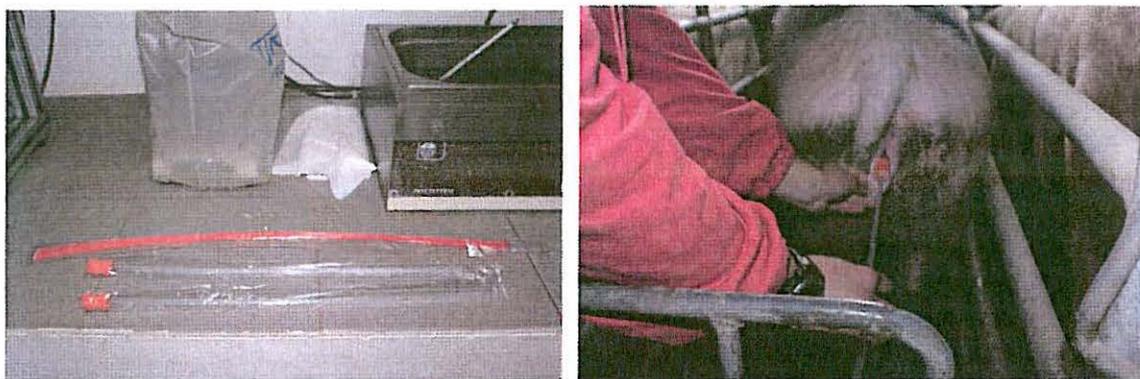


Fig. 14: Cateter interior e cateter guia – IPC; Introdução do cateter guia - IPC



Fig. 15: Lubrificação e introdução do cateter interior - IPC

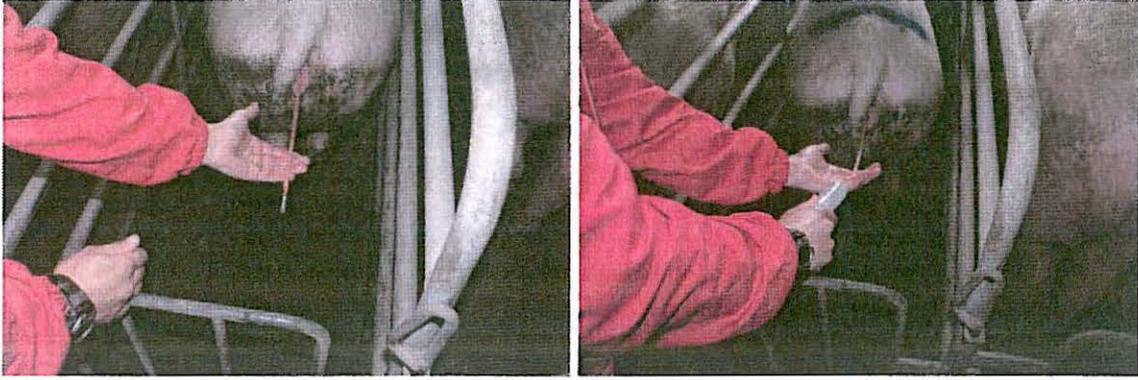


Fig. 16: Cateter IPC correctamente colocado; Deposição do sémen - IPC

4 - Resultados e discussão

4.1 - Tratamento estatístico dos dados

No sentido de identificar diferenças estatisticamente significativas entre alguns parâmetros, efectuaram-se análises de variância (Steel e Torrie, 1980). A comparação entre médias realizou-se segundo o teste de Bonferroni/Dunn (Dunn, 1961). Com o intuito de se compararem frequências, utilizou-se o teste de χ^2 (Snedecor e Cochran, 1980).

4.2 - Fertilidade

A taxa de fertilidade total de porcas em ensaio foi de 85%, variando entre 82,0% (técnica de inseminação cervical) e 88,0% (técnica de inseminação pós-cervical) (quadro 6). Não foram observadas diferenças significativas para a taxa de fertilidade entre as duas técnicas.

Quadro 6: Resultados da taxa de fertilidade obtidos com a técnica de IA cervical e pós cervical, utilizando o mesmo número de SPZ por dose.

Tipo de IA	Nº de Fêmeas	Nº de Fêmeas Cheias	Fertilidade Aparente
IC	50	41	82,0%
IPC	50	44	88,0%

$\chi^2=1,412; P>0,05$ **a = a; para P>0,05**

A taxa de fertilidade apresentou uma diferença significativa entre os dois varrascos utilizados no ensaio, variando entre 81,4% (varrasco V76) e 93,3% (varrasco V75) (quadro 7). Esta variação pode ter como origem a idade do varrasco V76, que é seis meses mais velho que o varrasco V75.

Quadro 7: Resultados da taxa de fertilidade obtidos com dois varrascos diferentes

Varrasco	Nº de Fêmeas	Nº de Fêmeas Cheias	Fertilidade Aparente
V75	30	28	93,3%
V76	70	57	81,4%
$\chi^2=6,366$; $P \leq 0,05$ $a \neq b$, para $P \leq 0,05$			

Ao longo das cinco semanas em que decorreu o ensaio, verificou-se um aumento significativo da fertilidade, o que se traduziu em 75% (semana 1), 80% (semana 2), 80% (semana 3), 90% (semana 4) e 100% (semana 5) (quadro 8). A origem desta variação encontra-se na limpeza anti-infecciosa de todos os animais (com amoxicilina) que se realiza por norma na exploração de quatro em quatro meses. Esta limpeza realizou-se duas semanas antes do início do ensaio, o que se traduziu no aumento da performance reprodutivas dos animais.

Quadro 8: Resultados da taxa de fertilidade obtidos nas cinco semanas do ensaio.

Semana	Nº de Fêmeas	Nº de Fêmeas Cheias	Fertilidade Aparente
S1	20	15	75,0%
S2	20	16	80,0%
S3	20	16	80,0%
S4	20	18	90,0%
S5	20	20	100%
$\chi^2=31,373$; $P < 0,001$ $a = a$; para $P > 0,05$ $a \neq b$; para $P \leq 0,05$ $a \neq c$; para $P \leq 0,001$ $b \neq c$; para $P \leq 0,01$			

4.3 - Resultados produtivos

A duração média da gestação foi de 114,9 dias, variando entre 114,7 (técnica de inseminação cervical) e 115,0 (técnica de inseminação pós-cervical), não se verificando uma diferença significativa entre os dois tipos de inseminação.

A média de leitões nascidos vivos foi de 11,1, variando entre 10,9 (IC) e 11,3 (IPC), quanto a este parâmetro também não se verificaram diferenças significativas entre os dois tipos de IA.

O número de leitões nascidos mortos foi em média 1,1, variando entre 1,2 (IC) e 1,0 (IPC), também neste parâmetro não se verificou uma diferença significativa entre os dois tipos de IA.

A média de leitões mumificados foi 0,6, variando entre 0,4 (IC) e 0,7 (IPC), onde também não se verificou uma diferença significativa entre os tipos de IA em estudo (quadro 9).

Quadro 9: Resultados produtivos obtidos com a técnica de IA cervical e pós cervical, utilizando o mesmo número de SPZ por dose

Tipo de IA	Duração da gestação	Leitões nascidos vivos	Leitões nascidos mortos	Leitões mumificados
IC	114,7 ± 1,5 (13,0%)	10,9 ± 2,0 (18,8%)	1,2 ± 1,7 (133,6%)	0,4 ± 0,9 (197,6%)
IPC	115,0 ± 2,4 (11,0%)	11,3 ± 2,4 (21,7%)	1,0 ± 1,3 (122,0%)	0,7 ± 1,0 (142,2%)
Média ± DP (CV)	114,9 ± 1,4 (12,0%)	11,1 ± 2,3 (20,4%)	1,1 ± 2,3 (127,9%)	0,6 ± 0,9 (163,6%)

a = a; para P>0,05

Ao compararmos os resultados produtivos dos dois varrascos intervenientes no ensaio podemos verificar que também não houve grandes diferenças.

A duração da gestação variou entre 115,0 (V75) e 114,8 (V76), não se verificando uma diferença significativa entre os dois varrascos.

A média de leitões nascidos vivos variou entre 10,4 (V75) e 11,4 (V76), quanto a este parâmetro verificaram-se diferenças significativas entre os dois varrascos, diferenças estas que podem ter origem numa maior motilidade do sémen, o que se torna

muito difícil de quantificar visto tratar-se de um parâmetro microscópico, com uma avaliação muito subjectiva.

A média de leitões nascidos mortos variou entre 0,7 (V75) e 1,3 (V76), também neste parâmetro não se verificou uma diferença significativa entre os dois varrascos.

A média de leitões mumificados, variou entre 0,5 (V75) e 0,6 (V76), onde também não se verificou uma diferença significativa entre os varrascos em estudo (quadro 10).

Quadro 10: Resultados produtivos obtidos com dois varrascos diferentes, utilizando o mesmo número de SPZ por dose.

Varrascos	Duração da gestação	Leitões nascidos vivos	Leitões nascidos mortos	Leitões mumificados
V75	115,0 ± 1,3 (11,0%)	10,4 ± 1,8 (17,7%)	0,7 ± 1,3 (19,7%)	0,5 ± 1,0 (223,1%)
V76	114,8 ± 1,5 (13,0%)	11,4 ± 2,4 (20,8%)	1,3 ± 1,3 (107,6%)	0,6 ± 0,9 (132,3%)
Média ± DP (CV)	114,9 ± 1,4 (12,0%)	11,1 ± 2,3 (20,4%)	1,1 ± 2,3 (127,9%)	0,6 ± 0,9 (163,6%)

a = a; para P>0,05 a ≠ b; para P≤0,05

4.4 - Resultados económicos

O número de doses de sémen necessárias para inseminar as porcas da exploração em cada semana é inferior na inseminação pós-cervical comparativamente com as doses necessárias para a inseminação cervical (na IPC utiliza-se metade da dose que se utiliza na IC).

O custo da inseminação IC é muito superior quando comparado quando comparado com o custo da IPC (quadro 11).

Quadro 11: Custo de IA por porca, para a IC e IPC

Tipo de IA	IC	IPC
Tempo médio de IA (min)	5 (0,5€)	2,5 (0,25€)
Custo de mão-de-obra IA/hora (€)	6,00	6,00
Custo do varrasco/IA (€)	0,94	0,94
Custo do cateter (€)	0,23	0,23
Custo do frasco (€)	0,08	0,08
Custo da água destilada (€)	0,05	0,025
Custo do diluidor (€)	0,12	0,06
Outros custos (€)	0,20	0,20
Custos totais	2,12 €	1,785 €

5 - Conclusão

Os resultados reprodutivos obtidos com a nova técnica de inseminação IPC foram semelhantes aos obtidos com a técnica de inseminação IC ou inseminação tradicional, não se verificando diferenças significativas nos principais parâmetros reprodutivos estudados. No entanto foram observadas diferenças significativas entre os dois varrascos utilizados e entre as semanas em que decorreu o ensaio.

O varrasco V75 apresentou resultados superiores na taxa de fertilidade relativamente ao varrasco V76. A diferença destes resultados deve-se possivelmente ao facto do varrasco V76 ser seis meses mais velho que o varrasco V75, encontrando-se este em melhor performance reprodutiva, visto ser mais jovem.

Entre as cinco semanas em que o ensaio decorreu também se verificaram diferenças significativas para a taxa de fertilidade, vindo esta a aumentar desde a primeira até à quinta semana. Esta variação pode ser atribuída à limpeza anti-infecciosa de todo o efectivo com amoxicilina, realizada por norma de 4 em 4 meses. Esta realizou-se duas semanas antes do início do ensaio, o que se traduziu no aumento da performance reprodutiva das porcas.

Ao compararmos os resultados produtivos entre as duas técnicas de IA, também não se verificaram diferenças significativas. No entanto também neste parâmetro verificamos diferenças significativas entre os dois varrascos, no que diz respeito ao número de leitões nascidos vivos. O varrasco V75 apresentou em média menos leitões nascidos vivos que o varrasco V76, esta diferença pode ter como origem uma maior motilidade do sêmen do varrasco V76, o que se torna muito difícil de quantificar visto tratar-se de um parâmetro microscópico, com uma avaliação subjectiva. Quanto à duração da gestação, ao número de leitões nascidos mortos e ao número de leitões mumificados, não se verificaram diferenças significativas entre os dois varrascos.

A aplicação desta nova técnica IPC para além de permitir obter resultados reprodutivos semelhantes aos obtidos com a IC, permite também tirar partido de uma série de vantagens, anteriormente referidas no trabalho e das quais se destacam:

- Diminuição do número de SPZ por dose de inseminação;
- Diminuição do número de varrascos necessários utilizando apenas reprodutores de maior valor genético;
- Diminuição do refluxo da dose de sêmen;
- Diminuição dos custos de produção.

Apesar das vantagens associadas, esta nova técnica tem o inconveniente de necessitar de pessoal especializado e treinado para a sua execução.

Quando analisamos os resultados económicos, verificamos que o custo total da inseminação cervical é muito superior ao custo total da inseminação pós – cervical. É de salientar a importância do factor tempo traduzido em paciência e eficácia do operador, visto que após inseminar muitas porcas estes vão sendo cada vez mais escassos, o que faz com que a IPC se traduza numa maior eficácia em comparação com a IC.

Podemos por fim concluir que a inseminação IPC é uma técnica vantajosa e aconselhável.

6 - Bibliografia

Almond, G.; Flowers, B.; Morrow, M.; See, T.; 1994. *The Swine AI Book*. Ed. Morgan Morrow. EUA.

Barreiros, L.M.S. 1998. *Comparação dos resultados reprodutivos obtidos com inseminação e monta natural em suinicultura*. Relatório de fim de curso. Escola Superior Agrária de Castelo Branco. Castelo Branco.

Bartolozzo, F.P.; Bennemann, E.P. 2003. *Técnicas associadas á inseminação artificial no suíno, que visão a redução do numero de espermatozóides necessários por fêmea ao ano*. Sector de suínos – Faculdade de Veterinária de Rio Grande do Sul. Porto Alegre. (<http://www.vet.ufg.br/IVETSBortolozzo.pdf>).

Bathgate, R.; Eriksson, B.M.; Thomson, P.C.; Maxwell, W.M.C.; Evans, G. 2008. *Field fertility of frozen – thawed boar sperm at low doses using non – surgical, deep uterine insemination*. *Animal Reproduction Science*. **103**: 323-335.

Bathgate, R.; Grossfeld, R.; Susetio, D.; Ruckholdt, M.; Heasman, K.; Rath, D.; Evans, G.; Maxwell, W.M.C.; 2008. Early pregnancy loss in sows after low dose, deep uterine artificial insemination with sex-sorted, frozen – thawed sperm. *Animal Reproduction Science*. **104**: 440-444.

Berger, T.; Anderson, D.L.; Penedo, M.C. 1996. Porcine sperm fertilizing potential in relationship to sperm functional capacities. *Animal Reproduction Science*. **44**: 231-239.

Bortolozzo, F.P.; Wentz, Ivo; Dallanora, D. 2005. *Situação actual da inseminação artificial em suínos*. Sector de suínos – Faculdade de Veterinária de Rio Grande do Sul. Porto Alegre. (<http://www.vet.ufg.br/IVETSBortolozzo.pdf>)

Córdova, A.J.; Perez, J.F.; Rillo, M.S.; Garcia, C.A.; Casanova, B.; Saltijeral, J.; Hernandez, E. 2003. La valoración seminal y la fertilidad de los verracos. *Avances en Tecnologia Porcina*.

(<http://www.avancesentecnologiaporcina.com/contenidos/severra.htm>)

Dallanora, D.; Mezalira, A.; Katzer, L.H.; Bernardi, M.L.; Wentz, I. 2004. Reproductive performance of swine females by intrauterine or traditional technique. *Scielo- Scientific Electronic Library Online*.

(<http://www.scielo.br/pdf/pab/v3n8/21744.pdf>).

De Winter, P.J.J.; Verdonck, A.M.; De Kruif, M.; Coryn, H.A.; Deluyker, L.A.; Devriese; Haesebrouck, F. 1996. The relationship between the blood progesterone concentration at early metoestrus and uterine infection in the sow. *Animal Reproduction Science*. **41**: 51-59.

Dunn, O.J. 1961. Multiple comparisons among means. *Journal of the American Statistical Association*. **56**: 52-64.

Echegaray, A. 2003. Nova técnica de inseminação transcervical em suínos. *Suínos & Cia – Revista técnica de suinicultura*. **5**: 37-45.

Echegaray, A.; Arauzo, F.; Ubeda, J.L.; Adamou, A.; Cabrejas, S.; Rueda, S. 2003. Estúdio sobre los sistemas de inseminacion Post Cervical en Porcino. *Anaporc – Revista de Porcinocultura*. **236**: 172 - 183

Equipo Técnico de Kubus 1994. *Manual de Inseminacion Artificial Porcina*. Ed. Kubus. Espanha.

Escobar, J. E. 1979. *Inseminacion de la cerda*. 3ª Edição. Editorial Acribia. Zaragoza.

Flores, L. S.; Wentz, I.; Bartollozzo, F.P.; Neto, G.B.; Belestrem, R.G.; Kummer, R. 2004. Comparação entre diferentes métodos de inseminação artificial em suínos. *Ciência Rural*. **4**: 1169-1175.

Gil, J.; Tortades, J.M.; Alevia, A. 2001. Inseminacion Post Cervical. *Anaporc – Revista de Porcinocultura* **209**: 150-156.

Gordon, I. 1997. *Reproduction in Pigs – Controlled reproduction in farm animals*. Volume 3. Ed. Cab International. U.K.

Gutiérrez, B.A. 2008. Mejoramiento y sexaje de semen porcino. Pp 141-155. *V Jornadas Internacionais de Suinicultura*. 11 e 12 Abril. Vila Real.

Hunter, R.H.F. 2008. Sperm release from oviduct epithelial binding is controlled hormonally by peri-ovulatory Graafian follicles. *Molecular reproduction and development* **75**: 167-174.

Krueger, C.; Rath, D. 2000. Intrauterine insemination in sows with reduced sperm number. *Reproduction, Fertility and Development* **12**: 113-117.

Lapunte, S.; Gil, H.R. 2002. Estratégias para incrementar la productividad de un CIA y su repercusión en el coste de la dosis. *Anaporc – Revista de Porcinocultura*. **227**: 70-84.

Levis, D.G.; Burroug, S.; Williams, S. 2002. *Intruterine Insemination of Pigs*. Proceedings Reproductive Pharmacology and Technology, 33rd Annual Meeting American Association of Swine Veterinarians. Kansas City.

Levis, D.G.; Burroug, S.; Williams, S. 2002. *Use of Intra Uterine Insemination of Pigs: Pros, Cons & Economics*. Ohio Pork Industry Center. The University extension. (<http://www.pokinfor.osu.edu/word%20documents/AIntrauterineDL.doc>).

Magapor 1995. *Consideraciones sobre inseminacion artificial en Ganado porcino y mejora de la produccion*. Ed. Magapor. Espanha.

Magapor 2002. *Manual de Insemination Artificial en la Espécie Porcina*. Vol. I. Ed Magapor. Espanha.

Magapor 2002. *Insemination Artificial Intrauterina Profunda en la Espécie Porcina*. Vol. II. Ed Magapor. Espanha.

Martinez, F.A. 2003. Inseminação Artificial Profunda. Pp 153-161. *III Jornadas Internacionais de Suinicultura*. 4 e 5 Abril. Vila Real.

Martinez, E.A.; Vasquez, J.M.; Roca, J.; Gil, M.A. 2001. Successful non-surgical deep Intrauterine Insemination with small numbers of spermatozoa in sows. *Journal of Reproduction and Fertility*. **122**: 289-296.

Martinez, E.A.; Vasquez, J.M.; Roca, J.; Lucas, X.; Gil, M.A.; Parrilla, I.; Vasquez, J.L.; Day, B.N. 2002. Minimum number of spermatozoa in sows. *Journal of Reproduction and Fertility*. **123**: 163-170.

Matthijs, E.; Woelders, B.E. 2003. Neutrophil recruitment and phagocytosis of boar spermatozoa after artificial insemination of sows, and the effects of inseminate volume, sperm dose and apecific additives in the extender. *Journal of Reproduction and Fertility*. **125**: 357-367.

Nissen, A.K.; Soede, N.M.; Hyttel, P.; Schimidt, M.; D'Hoore, L. 1997. The influence of time of insemination relative to time of ovulation or farrowing frequence and litter size in sows. *Theriogenologie*. **47**: 1571-1582.

Oliveira, A.R.; 2004. Manejos de reprodução em suínos. Serviços de Saúde Animal. *Saúde Animal*. (http://www.saudeanimal.com.br/artig100_print.htm).

Ramalho, M.G.; 2002. *Técnicas de Inseminação Artificial em Suínos*. Relatório de trabalho de fim de curso. Escola Superior Agrária de Beja. Beja.

Rillo, M.S.; De Alba, R.C.; Garcia, R.J.; Senõron, M.; Cidoncha, R.; Fuentes, A. 1997. Inseminacion Artificial manos librés en ganado porcino. *Anaporc – Revista de Porcinocultura*. **170**: 107-115.

Roca, J.; Carvajal, C.; Cuello, C.; Lucas, X.; Vasquez, J.M.; Martinez, E.A. 2002. Fertility of criopreserved boar spermatozoa after transcervical deep intrauterine insemination. *Theriogenenology*. **57**: 385.

Rozeboom, K.J.; Troedsson, M.T.; Crabo, B.G. 1998. Characterization of uterine leukocyte after artificial insemination. *Journal of Reproduction and Fertility*. **114**: 195-199.

Simões, J.M.C. 1984. *Fisiologia da reprodução dos ungulados domésticos*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Snedecor, G.W.; Cochran, W.G. 1980. *Statistical methods*. 7ª Edição, Iowa State University Press, Ames, IA, 185.

Steel, R.G.D; Torrie, J.H. 1980. *Principles and procedures of statistics*. McGraw-Hill Company. Nova Iorque. 2ª Edição, XXI-633.

Steverink, D.W.; Soede, N.M.; Bouwman, E.G.1998. Semen backflow after insemination and its effect on fertilization results in sows. *Animal Reproduction Science*. **54**: 109-119.

Szarek, M. 1996. La Inseminacion Multifases: Puesta a punto practica. *Anaporc – Revista de Porcinocultura*. **161**: 111-122.

Tejerina, J.F. 2008. Congelamento do sêmen do porco. Pp 121-139. V *Jornadas Internacionais de Suinicultura*. 11 e 12 Abril. Vila Real.

Williams, S. 2002. *Inseminacion Artificial Post Cervical*. Agrupación de consultores en tecnologías del cerdo. *Acontece*. (<http://www.acontece.com.ar/0146.htm>).

Watson, P.F.; Behan, J.R. 2002. Intrauterine Insemination of sows with reduced sperm numbers. *Theriogenology*. **57**: 1683-1693.

Vieira, P.R. 1995. Inseminação Artificial de Suínos. *Revista Técnica de Suinicultura*. **7**: 2-35.

Vasquez, J.M.; Martinez, E.A.; Parrilla, I.; Cuello, C.; Carvajal, G.; Gil, M.A.; Gil, M.A.; Centurion, F.; Vasquez, J.L.; Roca, J. 2002. Deep intrauterine insemination in sows with flow cytometric sorted sperm. *Theriogenology*. **57**: 389.

Vasquez, J.M.; Roca, J.; Gil, M.A.; Cuello, C.; Parrilla, I.; Vasquez, J.L.; Martinez, E.A. 2008. New developments in low-dose insemination technology. *Theriogenology*. **70**: 1216-1224.

Anexo

TABELA DE CONVERSÃO

Leitura no aparelho	milhões de spz/ml	Volume (em ml)																								
	Conc.	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580
0.97	0.885	101	122	142	162	183	203	223	244	264	284	304	325	345	365	386	406	420	446	467	487	507	528	548	568	589
0.94	0.852	97	117	136	155	175	194	214	233	253	272	291	311	330	350	369	389	408	427	447	466	486	505	525	544	563
0.91	0.820	93	111	130	148	167	186	204	223	241	260	278	297	316	334	353	371	390	408	427	445	464	483	501	520	538
0.87	0.776	88	106	124	142	159	177	195	212	230	248	265	283	301	318	336	354	372	389	407	425	442	460	478	495	513
0.83	0.773	85	102	119	136	153	170	187	205	222	239	256	273	290	307	324	341	358	375	392	409	426	443	460	477	494
0.75	0.646	82	98	115	131	148	164	180	197	213	229	246	262	279	295	311	328	344	361	377	393	410	426	443	459	475
0.65	0.538	78	93	109	124	140	155	171	186	202	217	233	248	264	279	295	311	326	342	357	373	388	404	419	435	450
0.55	0.429	73	88	103	117	132	147	161	176	191	205	220	235	249	264	279	293	308	322	337	352	366	381	396	410	425
0.50	0.375	65	78	90	103	116	129	142	155	168	181	194	207	220	233	246	258	271	284	297	310	323	336	349	362	375
0.48	0.354	54	65	75	86	97	108	118	129	140	151	161	172	183	194	204	215	226	237	247	258	269	280	290	301	312
0.46	0.332	43	52	60	69	77	86	94	103	112	120	129	137	146	155	163	172	180	189	198	206	215	223	232	240	249
0.44	0.310	38	45	53	60	68	75	83	90	98	105	113	120	128	135	143	150	158	165	173	180	188	195	203	210	218
0.42	0.288	35	42	49	57	64	71	78	85	92	99	106	113	120	127	134	141	148	156	163	170	177	184	191	198	205
0.40	0.267	33	40	46	53	60	66	73	80	86	93	100	106	113	119	126	133	139	146	153	159	166	173	179	186	192
0.38	0.245	31	37	43	50	56	62	68	74	81	87	93	99	105	112	118	124	130	136	143	149	155	161	167	174	180
0.36	0.223	29	35	40	46	52	58	63	69	75	81	87	92	98	104	110	115	121	127	133	138	144	150	156	162	167
0.34	0.202	27	32	37	43	48	53	59	64	69	75	80	85	91	96	101	107	112	117	123	128	133	139	144	149	155
0.32	0.180	25	29	34	39	44	49	54	59	64	69	74	78	83	88	93	98	103	108	113	118	123	127	132	137	142
0.30	0.158	22	27	31	36	40	45	49	54	58	63	67	72	76	80	85	89	94	98	103	107	112	116	121	125	130
0.28	0.137	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	61	65	69	73	77	81	85	89	93	97	101	105	109	113	117
0.26	0.115	18	22	25	29	32	36	40	43	47	50	54	58	61	65	68	72	76	79	83	86	90	94	97	101	104
0.24	0.093	16	19	22	25	29	32	35	38	41	44	48	51	54	57	60	63	67	70	73	76	79	82	86	89	92
0.22	0.072	14	16	19	22	25	27	30	33	36	38	41	44	46	49	52	55	57	60	63	66	68	71	74	77	79
0.20	0.050	12	14	16	18	21	23	25	28	30	32	35	37	39	41	44	46	48	51	53	55	58	60	62	64	67
0.18	0.028	9	11	13	15	17	19	21	22	24	26	28	30	32	34	35	37	39	41	43	45	47	49	50	52	54
0.16	0.007	7	9	10	11	13	14	16	17	19	20	22	23	24	26	27	29	30	32	33	34	36	37	39	40	42



Casal Vale Medo
Apartado 68
2534-909 Lourinhã
PORTUGAL

Tel. (+351) 261 416 450
Fax. (+351) 261 423 389
E-mail: geral@ibersan.pt
Site: www.ibersan.pt