

A INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS E DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL SOBRE AS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE SUÍNOS
(The influence of environmental factors and artificial insemination on productive swine characteristics)

NOCERA, P.R.¹; FEDALTO, L.M.²

¹Universidade Tuiuti do Paraná - Faculdade de Medicina Veterinária/PR;

²Universidade Federal do Paraná - Faculdade de Medicina Veterinária/PR.

RESUMO – Este experimento foi realizado para se avaliar o uso de machos indexados, produtos classificados geneticamente entre os 10% melhores do plantel da genética melhoradora, com machos comerciais, que são produtos classificados geneticamente como acima da média do plantel melhorador. Também foi comparado o desempenho de matrizes selecionadas na granja (FHG) com matrizes comerciais adquiridas de empresa de melhoramento genético (FHC). Observaram-se resultados obtidos com o uso de inseminação artificial e de monta natural. Foram usados suínos híbridos das raças Landrace, Large White, Duroc e Pietrain. O experimento foi realizado em granja de ciclo completo com 170 matrizes suínas, analisando a produção durante quatro anos, entre 1996 e 1999. De um total de 513 coberturas, 367 utilizaram inseminação artificial, com sêmen de machos indexados provenientes de duas Centrais de Inseminação, Arapoti/PR e Castrolanda/PR; as demais 146 coberturas foram realizadas por monta natural, com machos comerciais adquiridos de uma empresa de melhoramento genético. Houve diferenças significativas ($P < 0,05$) para as características número de leitões nascidos vivos entre os grupos de machos utilizados, sendo que as médias obtidas foram superiores para as leitegadas oriundas de inseminação artificial/machos indexados (12,47 e 12,54 leitões nascidos, respectivamente Centrais de Arapoti e Castrolanda), quando comparados com a monta natural/machos comerciais (11,30 leitões nascidos). As leitegadas provenientes de machos indexados apresentaram maior número de leitões ao desmame que aquelas descendentes de machos comerciais (11,14 leitões por leitegada para os machos indexados, e 10,44 para os comerciais). Fêmeas FHC produziram ao nascimento 1,1 leitões vivos a mais que as FHG (12,27 e 11,17 leitões, respectivamente FHC e FHG), sendo essa superioridade significativa ($P < 0,05$). Os pesos médios das leitegadas ao nascimento (17,17 e 16,17 kg, para as matrizes FHC e FHG respectivamente) apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$), bem como os peso médios ao desmame (72,54 e 69,33 kg, para as matrizes FHC e FHG, respectivamente; $P < 0,05$). O efeito número de partos por matrizes apresentou diferenças significativas para as características número e pesos dos leitões. Os resultados mostram a importância da mudança advinda de material genético introduzido na granja via Inseminação artificial modificando as médias de desempenho reprodutivas da granja.

Palavras chave: suínos, performance reprodutiva, inseminação artificial

ABSTRACT – This experiment has been performed aiming to evaluate the use of males genetically classified among the top 10% of the improving genetic breeding in comparison with commercial males also genetically classified products as above the average of the improving breeding. It has been carried out also a comparison between the performance of sows being selected in the farm (FHG) with commercial sows acquired from an enterprise of genetic improvement (FHC). The experiment was performed by the use of both natural and artificial insemination. Hybrid swine breeds - Landrace, Large White, Duroc and Pietrain - were used in the experiment. The research has been carried out in a full cycle farm with 170 sows, the production analyzed during four years, between 1996 and 1999. From a total of 531 mates. artificial insemination was used in 367 of them by means of semen from

acquired commercial males, provided by two Semen Centrals from Arapoti, PR, and Castrolanda, PR. The other 146 mates had been performed by natural mate with acquired commercial males from a company of genetic improvement. Significant differences ($P<0.05$) were found in the number of living piglets at birth in regard to the groups of males used in the experiment: 12.47 and 12.54 piglets born per litter at the Semen Centrals of Arapoti and Castrolanda respectively, from artificial insemination by semen provided by indexed commercial males, compared with the number of living piglets per litter born after natural mating with commercial males: 11.30 piglets born. Litters from indexed males produced more piglets at weaning (11.14) than that ones from commercial males (10.44). Females (FHC) produced at birth more piglets alive than FHG females, 12.27 and 11,17 piglets respectively ($P<0.05$). The average weights of the litters at birth, 17.17 and 16.17 for FHC and FHG sows respectively, was also significant ($P<0.05$). The data on the number of birth per sow displayed also significant differences for the characteristics of number and weights of the piglets. These results puts in evidence the importance of the introduction of genetic material by means of artificial insemination for the farm, changing this way its performance in regard to the averages of reproduction of swines.

Key words: swine, reproductive performance, and artificial insemination

Introdução

A colocação de reprodutores é instrumento fundamental no processo de introdução de material genético, possibilitando uma melhora rápida e significativa de características de relevância econômica dentro do rebanho.

A produção comercial de suínos é baseada no cruzamento de animais de diferentes raças ou linhagens, buscando-se as vantagens da heterose (vigor híbrido) e da complementaridade entre raças ou linhagens, entendida como o uso de diferentes raças em um programa de cruzamento de forma que os seus pontos fortes sejam somados. Segundo MITCHELL *et al.* (1982), o melhoramento genético de suínos tem provado ser um meio efetivo de aumentar a eficiência da produção de suínos no Reino Unido. A exploração dessas vantagens na produção de suínos é possível graças à grande divergência genética existente para muitas características de importância econômica.

Os resultados da heterose, definida como a diferença entre a performance dos indivíduos cruzados e a média da performance dos pais, são relativamente grandes para características associadas com reprodução, moderados para índice de crescimento e baixa para eficiência alimentar e características de carcaça.

Conforme McLAREN e SCHINCKEL (1998), através do cruzamento de uma fêmea híbrida com um macho de uma terceira linhagem acarretou um aumento de cerca de 8% no tamanho da leitegada ao nascer e de 28% no peso da leitegada ao desmame (21 dias), em relação à média proveniente de linhagem pura.

Segundo SCHENEIDER *et al.* (1982), a escolha do melhor sistema de cruzamentos, é dependente da magnitude da heterose, da herdabilidade e da complementaridade das raças. A heterose da linha fêmea (materna) é importante para o tamanho e peso da leitegada ao nascimento, enquanto que a heterose individual é para o tamanho, peso e índice de crescimento da leitegada.

A escolha dos indivíduos a serem utilizados para reprodução, tem como objetivo melhorar a genética do plantel pelo aumento da frequência dos genes desejáveis e diminuição da incidência dos genes indesejáveis, pela otimização da produção. O melhoramento genético dos suínos tem evoluído em razão da utilização dos testes de desempenho e escolha dos indivíduos superiores através de índices de seleção que consideram as características de produção e de carcaça (OLIVEIRA *et al.*, 1988).

As estimativas de herdabilidade para caracteres reprodutivos são baixas, havendo grande variabilidade entre as

populações, devido a ação de fatores genéticos não aditivos (BERESKIN e caracteres de tamanho e peso de leitegada são baixas e próximas a zero para o número de leitões nascidos mortos (STRANG e KING, 1970; GU *et al.*, 1989; SIEWERDT e CARDELLINO, 1996, 1998).

De acordo com McCARTER *et al.* (1987), o uso de índices de seleção tem se destacado como importante instrumento no melhoramento na prolificidade de suínos. HALEY *et al.* (1988) reexaminaram a eficiência do índice de seleção usando informações por famílias de suínos e concluíram que podem ser obtidas taxas de resposta no tamanho da leitegada de até 0,5 leitão por ano.

KUHLERS e JUNGST (1992) observaram em um programa de seleção de marrãs pelo parâmetro peso aos 70 dias de idade, maior tamanho da leitegada, ao nascer e aos 21 dias. MILAGRES *et al.* (1981) observaram que o aumento do número de leitões parece diminuir o peso dos mesmos ao nascer e aos 21 dias.

FREDEEN e MIKAMI (1996a) relataram que o melhor crescimento dos leitões no pré-desmame fornece indicações de também melhorarem crescimento no pós-desmame, há uma pequena seleção automática para sobrevivência no pré-desmame, e uma correlação positiva entre os caracteres pré-desmame e performance do pós desmame.

STRANG e KING (1970) observaram uma correlação genética e fenotípica altamente positiva entre tamanho e peso da leitegada. A seleção direta para tamanho da leitegada no campo, promove uma taxa de incremento na produção, se a seleção é restrita para uma característica. Na seleção em larga escala, os diferenciais positivos são conseguidos, mas pode não ser economicamente justificáveis. A herdabilidade para o número de leitões vivos, das primeiras cinco leitegadas, encontrada foi $h^2 = 0,07$, indicando a alta influência do manejo e ambiente.

FREDEEN e MIKAMI (1996b), observaram que quando a seleção

FROBISH, 1981; COBUCCI *et al.*, 1997). As estimativas de repetibilidade dos praticada em uma população incorporou a característica peso ao nascer e desmame, acentuou o peso no pós desmame.

O modelo animal, método para seleção de suínos, tem grande flexibilidade e pode ser estendido para um modelo de efeitos maternos e paternos. Uma grande vantagem do modelo animal é a promoção de estimativas de efeitos maternos e diretos de todos os animais (ROEHE e KENNEDY, 1993). Outro método utilizado para o melhoramento genético é o BLUP – Best Linear Unbiased Prediction – Melhor Predição Linear não Viezada.

IRGANG *et al.* (1997) concluíram que a intensidade de seleção aplicada por criadores foi mínima não propiciando melhora genética. Eles acompanharam o desempenho fenotípico e a melhora genética no número de leitões nascidos vivos nas duas primeiras leitegadas de porcas Landrace e Large White, observando que as tendências genéticas foram positivas, mas pequenas, de $0,0041 \pm 0,0016$ ($P < 0,04$) a $0,0089 \pm 0,0020$ ($P < 0,01$) leitão por leitegada.

Verificando dados de um rebanho com suínos Duroc, Landrace e Large White, PIRES *et al.* (1999) observaram que a estimativa de herdabilidade materna, apresentaram valores baixos para: tamanho de leitegada ao nascimento, ao desmame, peso de leitegada ao nascimento e aos 21 dias de idade, e mortalidade do nascimento ao desmame, as correlações entre as características analisados foram altas, por outro lado ROEHE e KENNEDY (1993) encontraram que efeitos genéticos maternos podem ter alta influência sobre o aumento do tamanho da leitegada.

SIEWERDT e CARDELLINO (1998) observaram que apesar da baixa herdabilidade das características reprodutivas, a seleção de fêmeas com base nos registros das duas primeiras leitegadas maximizou o ganho genético anual. IRGANG *et al.* (1994) obtiveram valores de herdabilidade de 0,25 superiores a média de 0,10 encontrado na literatura, demonstrando que as

oportunidades para melhoramento genético do tamanho da leitegada nas raças Duroc, Landrace e Large White podem ser maiores do que o esperado.

Os efeitos do ambiente podem influenciar no desempenho da criação de suínos. ELSLEY *et al.* (1969) relataram que um aumento na quantidade de ração kg na alimentação de matrizes em gestação, resultou num consistente e significativo aumento no peso do leitão ao nascer.

COBUCCI *et al.* (1997) observaram que a época de parto mostrou efeito significativo sobre a característica peso de leitões ao nascer, havendo uma tendência dos mesmos serem maiores no inverno. Da mesma forma, GONZALES *et al.* (1990) afirmaram que a expressão fenotípica dos caracteres relacionados à produtividade das matrizes sofre numerosas e complexas influências ambientais, cujo impacto é necessário determinar para obtenção de estimativas corretas das diferenças genéticas individuais e do grupo, permitindo dessa forma a elaboração de esquemas de melhoramento genético adequados.

UPNMOOR (1984) observou que o tamanho e peso da leitegada ao nascer e aos 21 dias de idade foram maiores no verão e menores no inverno, diferentes dos resultados obtidos por MILAGRES *et al.*, (1981) e NICOLAO (1982) que encontraram leitegadas nascidas no inverno mais pesadas ao nascer e aos 21 dias de idade do que aquelas nascidas no verão. Porém SCHLINDWEIN (1977), LUI *et al.* (1980) e MILAGRES *et al.* (1981), não encontraram efeito do inverno ou verão sobre o tamanho da leitegada.

Outros pesquisadores, como RAFAEL *et al.* (1987) concluíram que a estação do ano e a idade da matriz foram importantes fontes de variações do tamanho e peso de leitegada tanto ao nascer como aos 21 dias de idade dos leitões.

ALMOND *et al.* (1994), relataram que a marcante expansão no uso de inseminação artificial vêm sendo direcionada por vários fatores, destacando-se entre eles a possibilidade de disseminação acelerada de material

genético de animais superiores, reduzindo a distância entre os pólos extremos da pirâmide genética, possibilitando imprimir determinadas características em um rebanho em curto espaço de tempo, e por aumentar o número de concepções por macho, acarretando uma maior precisão da avaliação do valor genético e maior intensidade de seleção.

A Inseminação Artificial pode produzir leitegadas com tamanho semelhante àquelas provenientes de monta natural. BORTOLOZZO e WENTZ (1997) observaram que a inseminação artificial propiciou uma performance reprodutiva no rebanho igual ou até mesmo superior ao emprego da monta natural.

O objetivo do presente trabalho foi o de comparar o desempenho de reprodutores suínos, classificados geneticamente entre os 10% 'top' do plantel, com machos comerciais, classificados acima da média; comparar as leitegadas produzidas por fêmeas selecionadas dentro do plantel da própria granja com aquelas provenientes de empresa de melhoramento genético; avaliar os resultados obtidos através do uso de monta natural, comparando-os com os da inseminação artificial.

Material e Métodos

Foram tabulados os dados referentes a quatro anos de produção, entre 1996 e 1999, provenientes de uma granja de suinícula em Arapoti-PR.

Foram utilizados machos híbridos comerciais (MC) para monta natural, classificados geneticamente como acima da média do plantel melhorador, adquiridos através de uma empresa de melhoramento genético.

Os machos híbridos comerciais não foram submetidos a exames andrológicos. Ao receber novos machos era verificado o biotipo dos mesmos, permanecendo na granja aqueles que aparentavam habilidade para a reprodução e com bom rendimento técnico para tamanho e peso das leitegadas, considerando a média da granja, após as primeiras coberturas.

Para a Inseminação Artificial, foram utilizados sêmen de machos indexados de

duas centrais de inseminação, MIA – machos provenientes da Central de Inseminação da Medivet localizada em Arapoti-PR; e MIC da Central de Inseminação da Sociedade Cooperativa Castrolanda, localizada na Colônia Castrolanda em Castro – Paraná.

Os machos indexados foram submetidos a exames andrológicos, permanecendo na Central de Inseminação aqueles que apresentaram habilidade para a reprodução.

As Centrais de IA trabalharam com a fração total do ejaculado e usaram diluente de curta duração BTS, tipo salino, que não contém leite e nem gema de ovo. Cada dose de sêmen continha aproximadamente três a quatro bilhões de espermatozoides. Na manipulação do sêmen foi feita a diluição pela contagem total das células espermáticas, e não somente pelas células normais.

Dentro da granja as doses de sêmen foram mantidas a 15°C, em geladeira preparada para esta finalidade.

As matrizes utilizadas foram fêmeas híbridas comerciais (FHC) das raças Landrace, Large White e Duroc, adquiridas no mercado, de empresa de melhoramento genético, ou as filhas provenientes do cruzamento destas híbridas comerciais com machos híbridos Landrace/Large White da linha fêmea. E fêmeas híbridas Landrace/Large White, selecionadas na granja (FHG) do plantel de abate da própria granja e cruzadas com machos híbridos Landrace/Large White da linha fêmea.

Com relação ao manejo reprodutivo da granja, as atividades foram desenvolvidas obedecendo a um calendário semanal de tarefas, dias específicos para coberturas, desmames, e outras ações de manejo geral.

A maternidade, construída no padrão de gaiolas com escamoteador lateral e aquecimento com lâmpadas de 100 Watts, abrigou as matrizes e suas leitegadas durante o período do nascimento ao desmame, que em média foi de 21 dias.

Após o desmame os leitões permaneceram na creche durante, em média, sessenta dias. As creches eram de alvenaria, com box medindo 1,1 por 2,5

metros, para lotes de 12 leitões, com piso um terço ripado e dois terços compactos.

Os desmames foram realizados todas as quintas-feiras pela manhã, e a idade dos leitões variou de 19 a 24 dias.

No momento do desmame os leitões foram pesados em conjunto, isto é, colocados em uma caixa, pesados e depois tirado a tara.

O diagnóstico, a detecção do cio e a cobertura tiveram os seguintes procedimentos:

As leitoas e matrizes cujas leitegadas haviam sido desmamadas permaneceram até o início do cio em baias coletivas contendo três a quatro fêmeas, em uma área de 1,8 metros quadrados por animal.

Todas as matrizes eram checadas para detecção do cio duas vezes por dia, na presença de um cachaco, sendo a imobilização da matriz perante o mesmo, sendo identificada como sinal de início de cio, tanto para monta natural como para a inseminação artificial.

Tanto as coberturas com os machos comerciais (MC), utilizados para monta natural, como as inseminações artificiais realizadas com sêmen de machos indexados respeitaram o seguinte protocolo:

- Matrizes cujas leitegadas foram desmamadas na quinta-feira e entrando em cio na segunda-feira foram cobertas na terça-feira pela manhã e pela tarde (12 horas de intervalo entre serviços).

- Leitoas de primeira cria e matrizes com cio atrasado (todas que apresentaram cio 11 a 12 dias após o desmame), foram cobertas e/ou inseminadas no momento da detecção do cio e 12 e 24 horas após.

Após inseminadas ou cobertas por monta natural as matrizes foram transferidas para as gaiolas de gestação, sendo que a confirmação da prenhez realizava-se entre 20 a 21 dias após o serviço, pela exposição ao cachaco. Todo o período de gestação as matrizes permaneceram em gaiolas de gestação.

Cinco a sete dias antes da data prevista do parto as matrizes eram transferidas para a maternidade, sendo os partos sincronizados através da aplicação de

prostaglandina (CIOSIN®) intradérmica, na vulva, usando-se seringas de 1 mL e agulhas 29 G (13 x 3,3) (12,7 mm x 0,33).

Para a análise de dados foram coletadas informações de 513 partos, dos quais 184 foram com sêmen de Machos Indexados da Central de Inseminação de Arapoti (MIA) e 183 de Machos Indexados da Central de Inseminação de Castrolanda (MIC), e 146 por monta natural, com Machos Comerciais (MC). Em quaisquer dos casos foram feitas duas coberturas por matriz.

Todos os leitões foram contados e pesados em conjunto, tanto ao nascimento como no desmame. Os nascidos mortos e mumificados foram somente contados e não pesados.

Resultados e Discussão

BORTOLOZZO e WENTZ (1997b), observaram que a inseminação artificial propiciou performance reprodutiva no

rebanho igual ou, até mesmo superior ao emprego da monta natural.

Os resultados do presente trabalho mostram que ocorreu a superioridade dos machos indexados para esta característica, que também pode ser decorrente do manejo adequado da inseminação artificial.

As leitegadas proveniente da inseminação artificial de machos indexados MIA e MIC, tiveram desempenho melhor que aquelas descendentes de machos comerciais MC. Houve diferenças significativas ($P < 0,05$) para as características número de leitões nascidos e nascidos vivos entre os grupos de machos utilizados, como mostra a TABELA 1, sendo que as médias obtidas foram superiores para as leitegadas oriundas de MIA (12,47 e 11,97) e MIC (12,54 e 12,12) quando comparados com MC (11,30 e 11,00), respectivamente para o número de leitões nascidos totais e vivos ($P < 0,05$).

TABELA 1 – DESEMPENHO DE MACHOS INDEXADOS DE ARAPOTI (MIA) E CASTROLANDA (MIC), E DESCENDENTES DE MACHOS COMERCIAIS (MC) EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE LEITÕES E PESO MÉDIO.

Característica	MC	MIA	MIC
Número médio de leitões nascidos	11,30 ^B	12,47 ^A	12,54 ^A
Número médio de leitões vivos	11,00 ^B	11,97 ^A	12,12 ^A
Natimortos	0,30	0,50	0,42
Número de leitões desmamados	10,44 ^B	11,10 ^A	11,19 ^A
Mortalidade nascimento ao desmame	0,56	0,87	0,93

^{A, B} Médias com letras diferentes diferem estatisticamente ($P < 0,05$).

O número de leitões ao desmame provenientes de MIA (11,10) e MIC (11,19) foram diferentes ($P < 0,05$), para os MC (10,43). Estes resultados estão de

acordo com os observados por MITCHELL *et al.* (1982), que obtiveram efeito com heterose para o aumento da produção em granjas de suínos no Reino Unido.

TABELA 2 – DESEMPENHO REPRODUTIVO DE FÊMEAS COMERCIAIS (FHC) E FÊMEAS SELECIONADAS NA GRANJA (FHG).

Característica	FHC (268)	FHG (245)
Número médio de leitões ao nascer	12,77 ^A	11,49 ^B
Número médio de leitões nascidos vivos	12,27 ^A	11,18 ^B
Número médio de leitões vivos ao desmame	11,32 ^A	10,53 ^B
Mortalidade leitões vivos ao nascer e desmame	0,95	0,65

^{A, B} Médias com letras diferentes diferem estatisticamente ($P < 0,05$).

() Número de partos analisados.

Os resultados obtidos pelos efeitos das fêmeas, para característica número dos leitões podem ser observados na TABELA 2. Fêmeas Híbridas Comerciais adquiridas no mercado de granjas comerciais especializadas em melhoramento genético e pelas Fêmeas Híbridas Seleccionadas dentro da própria Granja.

As diferenças para as características analisadas, apresentaram resultados significativamente melhores para as fêmeas FHC, quando comparadas com as fêmeas FHG.

Para a característica número médio de leitões nascidos, as fêmeas FHC em 268 partos produziram em média 12,77 leitões, significativamente ($P < 0,05$) melhor que as fêmeas FHG, que em 245 partos produziram 11,49 leitões, portanto 1,28 (11,14%) de leitões a mais. A diferença para o número de leitões nascidos vivos é estatisticamente significativa ($P < 0,05$), as fêmeas FHC produziram 12,27 leitões e as fêmeas FHG 11,18 leitões, uma diferença de 1,09 leitões, IRGANG *et al.* 1994, estudando outros componentes raciais encontrou diferenças, dentre elas, para o tamanho da leitegada.

No desmame a diferença de 0,79 leitões, para as fêmeas FHC (11,32) e FHG (10,53), foi significativa ao nível de $P < 0,05$.

BOLLET *et al.* (1989), NEAL *et al.* (1989), relataram que experimentos selecionados visando aumentar o número de suínos nascidos por leitegada têm resultados nulos ou com baixo ganho genético por geração. Indicando, que pode ser evitado grandes variações do número de leitões, se dermos atenção especial às normas de manejo. Os efeitos ambientais afetam o desempenho dos animais, principalmente sobre os caracteres reprodutivos que possuem baixa estimativa de herdabilidade tornando-se o controle ambiental

necessário para maximizar o rendimento da exploração animal.

Na TABELA 3, são apresentadas as médias anuais do número médio de leitões nascidos, número médio de leitões nascidos vivos e mortalidade. Observou-se que para o número médio de leitões nascidos não houve diferença ($P > 0,05$). No ano de 1996 obteve-se 11,97 leitões, em 1997 (12,62), em 1998 (11,75) e em 1999 (12,40) leitões por leitegada. Contudo diversos trabalhos relatam diferenças na variável, entre anos (SILVA *et al.*, 1977 e MILAGRES *et al.*, 1981).

O número médio dos leitões nascidos vivos apresentou diferenças ($P < 0,05$), sendo menores no ano de 1998 (11,36), intermediários em 1996 (11,78) e 1999 (11,89) e maiores em 1997 com 12,36 leitões.

Não houve diferenças ($P > 0,05$) para o número de leitões desmamados entre todos os anos, pois em 1996 obteve-se (11,19), em 1997 (11,15), em 1998 (10,71), e em 1999 (11,04) leitões por leitegada.

Na TABELA 3, observamos a mortalidade ocorrida entre os leitões nascidos vivos e os desmamados, em 1996 (0,56), 1997 (1,21), 1998 (0,65), 1999 (0,85).

A metade das mortes dos leitões geralmente ocorrem durante os primeiros 3 dias pós-parto (ENGLISH e WILKINSON, 1982; SPICER *et al.*, 1986), e muitas das variações no peso corporal são estabelecidas na primeira semana de vida (THOMPSON e FRASER, 1986). Portanto uma intervenção nos primeiros dias de vida do leitão é necessária para diminuir a mortalidade e reduzir a variação no ganho de peso, recomendando-se atenção para todos os fatores de meio, tais como auxílio no parto, temperatura, e higiene das maternidades.

TABELA 3 – EFEITO DO ANO SOBRE AS MÉDIAS RELATIVAS AO NÚMERO DE LEITÕES NASCIDOS POR LEITEGADA, NÚMERO DE LEITÕES NASCIDOS VIVOS, NÚMERO DE LEITÕES VIVOS AO DESMAME E MORTALIDADE.

Ano	Número médio de leitões nascidos por leitegada	Número médio de leitões nascidos vivos	Número médio de leitões nascidos vivos ao desmame	Mortalidade
96	11,97 ^A	11,78 ^{A, B}	11,19 ^A	0,59
97	12,62 ^A	12,36 ^A	11,15 ^A	1,21
98	11,75 ^A	11,36 ^B	10,71 ^A	0,65
99	12,40 ^A	11,89 ^{A, B}	11,04 ^A	0,85

^{A, B} Médias com letras diferentes diferem estatisticamente ($P < 0,05$).

Na TABELA 4, observa-se que o número de leitões, em função do número de partos apresenta diferenças significativas ($P < 0,05$). Foram superiores para matrizes com 4,5,6,7, e 8 partos, 13,82; 13,26; 13,48; 13,67 e 13,94 leitões respectivamente em relação a matrizes com 1,2 partos, 10,98 e 11,20 leitões respectivamente, tendo as demais 3 e 9 partos 12,23 e 12,91 leitões resultados intermediários não diferindo dos extremos.

O número de leitões nascidos vivos apresentou diferenças significativas

($P < 0,05$), sendo superiores para matrizes com 4 (13,21), 5 (12,59), 6 (13,13), 7 (13,06) e 8 (12,94) partos, em relação a 1 (10,74), 2 (10,95) e 3 (11,84), tendo as de 9 (11,91) resultados intermediários não diferindo dos extremos.

O número de leitões desmamados apresentou diferença significativa ($P < 0,05$), sendo superior para matrizes com 6 (11,87) e 7 (12,00) partos, em relação as de 1 (10,25), tendo as demais 2 (10,55), 3 (11,07), 4 (11,73), 8 (11,81) e 9 (10,64), resultados intermediários não diferindo dos extremos.

TABELA 4 – EFEITO DA ORDEM DE PARTOS SOBRE NÚMERO DE LEITÕES NASCIDOS, NASCIDOS VIVOS E DESMAMADOS (KG).

Ordem dos Partos	Nº de leitões nascidos	Nº de leitões nascidos vivos	Nº de leitões desmamados
1	10,98 ^B	10,74 ^C	10,25 ^B
2	11,20 ^B	10,95 ^C	10,55 ^{A, B}
3	12,23 ^{A, B}	11,84 ^{B, C}	11,07 ^{A, B}
4	13,82 ^A	13,21 ^A	11,73 ^{A, B}
5	13,26 ^A	12,59 ^{A, B}	11,38 ^{A, B}
6	13,48 ^A	13,13 ^{A, B}	11,87 ^A
7	13,67 ^A	13,06 ^{A, B}	12,00 ^A
8	13,94 ^A	12,94 ^{A, B}	11,81 ^{A, B}
9	12,91 ^{A, B}	11,91 ^{A, B, C}	10,64 ^{A, B}

^{A, B, C} Médias com letras diferentes diferem estatisticamente ($P < 0,05$).

O desempenho dos MIA, MIC e MC em relação ao peso do leitão e da leitegada no nascimento e desmame está apresentado na TABELA 5.

Os pesos dos leitões ao nascer foram superiores ($P < 0,05$) para os provenientes dos MIA (1,48 kg) e MIC (1,44 Kg), em relação ao MC (1,39 kg).

Ao desmame, o peso médio do leitão foi maior ($P < 0,05$) para os MIA (6,75 kg) em relação aos MIC (6,44 kg) e MC (6,43 Kg).

A Central de Inseminação de Arapoti produziu leitões mais pesados ao desmame que os de Castrolanda e da monta natural.

Com relação ao peso médio das leitegadas ao nascer, observa-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para as produzidas pelos machos MIA (17,38 Kg) e MIC (17,21 Kg), em relação aos MC (15,17 Kg), permanecendo esta diferença ($P < 0,05$) no peso médio das

A influência de fatores ambientais e de inseminação artificial sobre as características produtivas de suínos

leitegadas ao desmame MIA (73,87 Kg) e MIC (71,60Kg) em relação aos MC (66,66).

Podemos observar que os machos

indexados produziram leitegadas mais pesadas ao nascer e ao desmame, quando comparadas com as provenientes dos machos comerciais.

TABELA 5 – DESEMPENHO DO LEITÃO E DA LEITEGADA EM RELAÇÃO AOS PESOS AO NASCER E NO DESMAME.

Característica (kg)	MC(146)	MIA(184)	MIC(183)
Peso Médio dos leitões ao nascer	1,39 ^B	1,48 ^A	1,44 ^A
Peso Médio dos leitões ao desmame	6,43 ^B	6,75 ^A	6,44 ^B
Peso Médio da Leitegada ao nascer	15,17 ^B	17,38 ^A	17,21 ^A
Peso Médio da Leitegada ao desmame	66,66 ^B	73,87 ^A	71,60 ^A

^{A,B} Médias com letras diferentes diferem estatisticamente (P<0,05).

() Representam o número das leitegadas analisadas.

Na TABELA 6 estão expostos os dados das diferenças significativas (P<0,05), para o peso ao nascer, produzido pelas fêmeas FHG (1,47 Kg), quando comparado com o da fêmea FHC (1,41 Kg). Os pesos médios dos leitões ao desmame não apresentaram diferenças (P>0,05), entre os produzidos pelas fêmeas FHC (6,46 kg) e FHG (6,65 Kg). A diferença de peso dos leitões produzidos pelas fêmeas FHC (6,46 Kg) e FHG (6,47 Kg), no desmame não foi significativa (P>0,05). As fêmeas FHC, tiveram melhor desempenho, sendo seus leitões mais leves ao nascer, igualaram-se no desmame, sugerindo uma maior habilidade na produção de leite.

Na TABELA 6 observamos que as fêmeas FHC produziram leitegadas com peso médio ao nascer de 17,17 kg e 72,54 kg ao desmame, significativamente superiores (P<0,05) às fêmeas FHG que obtiveram 16,17 kg ao nascer e 69,33 Kg,

ao desmame, respectivamente. O maior número de leitões ao nascimento, propiciou o peso da leitegada mais elevado ao nascimento e ao desmame. Estes resultados estão de acordo com PIRES et al. (1999), que observaram correlações altas, sobre o número de leitões e seus pesos. As fêmeas FHC produziram 1,09 leitões nascidos vivos a mais que as fêmeas FHG e mais leves. MILAGRES et al. (1981), concluíram que as maiores leitegadas ao parto apresentavam leitões mais leves ao nascer.

MILAGRES et al. (1981) observaram que o ganho de peso da leitegada foi positivamente relacionado com o número de leitões nascidos, enquanto que o ganho de peso do leitão decresceu com o aumento no tamanho da leitegada. O ganho de peso do leitão foi positivamente correlacionado com o peso do leitão ao nascer e negativamente relacionado com peso de leitegada ao nascimento.

TABELA 6 – PESO MÉDIO DOS LEITÕES E DAS LEITEGADAS AO NASCER E AO DESMAME, COMPARANDO AS FÊMEAS FHC E FHG.

Característica (kg)	FHC(268)	FHG(245)
Peso dos Leitões ao nascer	1,41 ^B	1,47 ^A
Peso dos Leitões ao desmame	6,46 ^A	6,65 ^A
Peso da Leitegada ao nascer	17,17 ^A	16,17 ^B
Peso da Leitegada ao desmame	72,54 ^A	69,33 ^B

^{A,B} Médias com letras diferentes diferem estatisticamente (P<0,05)

Os pesos médios dos leitões ao nascer apresentaram diferenças ($P<0,05$) (TABELA 7), sendo superior no ano de 1999 (1,47 Kg), em relação ao ano de 1997 (1,37 Kg), tendo os demais anos 1996 (1,41 Kg) e 1998 (1,43 Kg), resultados intermediários e não diferindo dos extremos. Os pesos médios dos leitões ao desmame foram ($P<0,05$) superiores nos anos de 1999 (6,77 Kg), 1996 (6,93 Kg), e 1998 (6,48), em relação a 1997 (5,89), tendo os anos 1996 (6,93) e 1998 (6,48) resultados intermediários não diferindo entre si.

Os pesos médios das leitegadas ao nascer, foram ($P<0,05$) superiores no ano de 1999 (17,21 Kg), em relação ao ano de 1998 (16,08 Kg), tendo os demais anos 1996 (16,62 Kg) e 1997 (16,74 Kg),

resultados intermediários não diferindo dos extremos.

Os pesos médios das leitegadas ao desmame foram ($P<0,05$) superiores nos anos 1996 (75,27Kg) e 1999 (73,68 Kg), em relação ao ano de 1997 (65,59 Kg), tendo o ano de 1998 (69,07 Kg) o resultado intermediário não diferindo dos extremos.

Diferenças de ano refletem as influências do ambiente, de manejo, rações, entre outros fatos ocorridos através dos anos. FONSECA *et al.*, (1988) observaram que o ano teve efeito significativo para as características número de leitões nascidos vivos e aos 21 dias de idade, bem como pesos médios ao nascimento e 21 dias, corroborando com os resultados do presente experimento.

TABELA 7 – EFEITO DO ANO SOBRE O PESO MÉDIO DOS LEITÕES E DAS LEITEGADAS AO NASCER E AO DESMAME. (N=170)

Ano	Peso médio dos leitões ao nascimento (kg)	Peso médio dos leitões ao desmame (kg)	Peso médio da Leitegada ao nascer (kg)	Peso médio da Leitegada ao desmame (kg)
96	1,41 ^{A, B}	6,73 ^{A, B}	16,62 ^{A, B}	75,27 ^A
97	1,37 ^B	5,89 ^C	16,74 ^{A, B}	65,59 ^B
98	1,43 ^{A, B}	6,48 ^B	16,08 ^B	69,07 ^{A, B}
99	1,47 ^A	6,77 ^A	17,21 ^A	73,68 ^A

^{A, B} Médias com letras diferentes diferem estatisticamente ($P<0,05$).

Pelos resultados apresentados neste trabalho, quanto ao número médio de leitões nascidos por leitegada, e peso médio das mesmas serem estatisticamente diferentes, nos diferentes anos, temos a considerar que para o tamanho da leitegada, a variação genética contribuiu sobre a performance reprodutiva, com a herdabilidade de aproximadamente 0.1 em criações de suínos na Europa (HALEY *et al.*, 1988), indicando que 90 % das variações do tamanho da leitegada devem-se a efeitos não genéticos, mas relacionados com a condição corporal da matriz, manejo e ambiente de criação.

A variação dos resultados obtidos nesta pesquisa, quanto ao tamanho e peso das leitegadas, estão em função de modificações no clima, manejo, constituição de rações, entre outros

concordando com vários pesquisadores.

UPNMOOR – (1984), observou que o tamanho e peso da leitegada ao nascer e aos 21 dias de idade foram maiores no verão e menores no inverno, diferentes dos resultados obtidos por MILAGRES *et al.* (1981) e NICOLAO (1982), os quais encontraram leitegadas nascidas no inverno mais pesadas ao nascer e aos 21 dias de idade do que aquelas nascidas no verão. Por outro lado autores como SCHLINDWEIN (1977), LUI *et al.*, (1980) e MILAGRES *et al.*, (1981), não encontraram efeito do inverno ou verão sobre o tamanho da leitegada.

Já outros como RAFAEL *et al.* (1987), estão de acordo com os nossos resultados, e concluíram que a estação do ano e idade da matriz foram fatores importantes de variações do tamanho e peso de leitegada tanto ao nascer como

aos 21 dias de idade.

Os efeitos sazonais não apresentaram resultados significativos para quaisquer das características analisadas, exceto peso dos leitões ao nascer e ao desmame.

Na TABELA 8, observamos que os pesos médios dos leitões ao nascer, foram ($P < 0,05$), superiores para as matrizes com 2 (1,54) e 3 (1,50) partos, em relação a 1 (1,36) e 4 (1,42), tendo as demais 5 (1,44), 6 (1,39), 7 (1,38), 8 (1,39) e 9 (1,35) resultados intermediários não diferindo dos extremos.

Os pesos médios dos leitões ao desmame não apresentaram diferenças ($P > 0,05$), entre as matrizes de 1 (6,29), 2 (6,70), 3 (6,74), 4 (6,52), 5 (6,56), 6 (6,54), 7 (6,75), 8 (6,33) e 9 (6,82) partos.

Os pesos médios das leitegadas ao nascer apresentaram diferenças ($P < 0,05$), sendo superiores para as matrizes com 3 (17,44), 4 (18,44), 5 (17,75), 6 (18,00), 7 (18,14) e 8 (17,91) partos, em relação a 1 (14,55) e 2

(16,50), tendo as de 9 (16,15) resultados intermediários não diferindo dos extremos.

Para o peso médio das leitegadas ao desmame apresentaram diferenças ($P < 0,05$), sendo superiores as matrizes de 4 (75,89), 5 (73,95), 6 (76,71) e 7 (80,26) partos, em relação a 1 (64,37), tendo as demais 2 (69,67), 3 (73,39), 8 (73,64) e 9 (71,85) resultados intermediários, não diferindo dos extremos. Isto implica na mesma tendência, com relação ao peso da leitegada ao nascer e ao desmame, em função a ordem do parto, apresentando os melhores resultados entre 4 e 7 partos.

O efeito número de partos foi estudado por STRANG e KING (1970), os quais observaram que a herdabilidade para o número de leitões nascidos vivos para as cinco primeiras leitegadas foi $h^2 = 0,07$, indicando que 93 % dos resultados depende de fatores operacionais e de ambiente. Há uma expectativa de crescimento no número de leitões entre a primeira e a quinta leitegada.

TABELA 8 – EFEITO DA ORDEM DE PARTO SOBRE PESO MÉDIO DOS LEITÕES AO NASCER, E AO DESMAME, DA LEITEGADA AO NASCER E AO DESMAME (KG).

Ordem de parto	Peso médio de leitões ao nascer	Peso médio de leitões ao desmame	Peso médio da leitegada ao nascer	Peso médio da leitegada ao desmame
1	1,36 ^C	6,29 ^A	14,55 ^C	64,37 ^B
2	1,54 ^A	6,70 ^A	16,50 ^B	69,67 ^{A, B}
3	1,50 ^{A, B}	6,74 ^A	17,44 ^{A, B}	73,39 ^{A, B}
4	1,42 ^{B, C}	6,52 ^A	18,44 ^A	75,89 ^A
5	1,44 ^{A, B, C}	6,56 ^A	17,75 ^{A, B}	73,95 ^A
6	1,39 ^{A, B, C}	6,54 ^A	18,03 ^{A, B}	76,71 ^A
7	1,38 ^{A, B, C}	6,75 ^A	18,14 ^{A, B}	80,26 ^A
8	1,39 ^{A, B, C}	6,34 ^A	17,91 ^{A, B}	73,64 ^{A, B}
9	1,35 ^{A, B, C}	6,82 ^A	16,15 ^{A, B, C}	71,85 ^{A, B}

^{A, B, C} Médias com letras diferentes diferem estatisticamente ($P < 0,05$).

Conclusão

O melhor desempenho superior observado nas leitegadas provenientes da combinação inseminação artificial/machos indexados refletem a superioridade genética dos machos como melhoradores destas características bem como resultam do manejo adequado da inseminação artificial.

As fêmeas híbridas comerciais, adquiridas de empresas comerciais que se dedicam ao melhoramento genético, aumentaram o número de leitões ao

nascimento e melhoraram o ganho de peso da leitegada do nascer ao desmame, quando comparadas com fêmeas selecionadas no próprio plantel da granja.

A I A promoveu resultados com diferenças significativas, superiores para o número de leitões, quando comparados com a monta natural.

Ocorreram diferenças significativas com relação às variações dos anos, para o número de leitões e peso das leitegadas, indicando ser necessário atenção especial no manejo, especialmente no inverno e no verão, quando

ocorrem variações severas de temperatura.

Os efeitos do número de partos por matrizes apresentaram diferenças significativas para o peso e número de leitões, indicando a necessidade de atenção para a idade das matrizes nas explorações suinícola.

Referências

- ALMOND, G. The swine AI Back: A field and laboratory technicians guide to artificial insemination in swine. Raleigh, NC: **Southern Cross Publishing**, 1994.
- BERESKIN, B.; FROBISH, L.T. Some genetic and environmental effects on sow productivity. **Journal. Animal. Science.**, Champaign, v. 53, n. 3, p. 601-610, 1981.
- BOLLET, G. OLLIVIER, L, AND DANDO, P.. Sélection sur la prolificité chez le porc. I. Résultats d'une expérience de selection sur onze générations. **Genetics Selection Evolution**, Paris, v. 21, p. 93-106, 1989.
- BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I. Sucesso de um programa de inseminação artificial em suínos **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 3, p. 15-21, 1997.
- COBUCCI, J.A.; OLIVEIRA, A.I.G.; GONÇALVES, T.M. Parâmetros genéticos de peso ao nascer em suínos híbridos pelo método dos quadrados mínimos e da máxima verossimilhança restrita. **Ciência e Agrotecnica**, Lavras, v. 21, n. 4, p.511-515, 1997.
- ELSLEY, F.W.H.; BANNERMAN, E.V.J.; BATHRUST, A.G.; BRACEWELL, J.M.M.; CUNNINGHAM, T.L.; DODSWORTH, P.A.; DODDS, T.J.; FORBES, L.; LAIRD, R. The effect of level of feed intake in pregnancy and lactation upon the productivity of sows. **Animal Production**, Praha, v. 11, p. 225, 1969.
- ENGLISH, P.R.; WILKINSON, V. Management of the sow and litter in late pregnancy and lactation in relation to piglet survival and growth. In: COLE, D.J.A.; FOX-CROFT, G.R.; **Control of pig reproduction**: Butterworth Scientific Publishers, London, 1982, p. 479-506.
- FLOWERS, W.L. Reproductive management: a technical and economic analysis of natural mating (MN) versus artificial insemination (AI). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 1995. **Anais**. Blumenau, 1995, p.49-51.
- FONSECA, N.A.N.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A.; PEREIRA, J.A.A. Produtividade de porcas mestiças em uma exploração comercial em Jequeri, Minas Gerais. II. Pesos dos leitões e leitegadas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 17, n. 1, p. 61-84, 1988.
- FREDEEN, H.T.; MIKAMI, H. Mass selection in a pig population: correlated responses in preweaning growth. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 62, n. 6, p. 1533-1545, 1986a.
- FREDEEN, H.T.; MIKAMI, H. Mass selection in a pig population: correlated responses in reproductive performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 62, n. 6, p. 1523-1532, 1986b.
- GONZALES, R.O.; HERNÁNDEZ, G.T.; DURÁN, J.F. Fuentes de variación genéticas y ambientales sobre caracteres de tamaño y peso de la camada al nacimiento en cerdos. **Veterinaria México**, v. 11, n. 4, p. 389-392, 1990.
- GU, Y.; HALEY, C.S.; THOMPSON, R. Estimates of genetic and phenotypic parameters of litter traits from closed lines of pigs. **Animal Production**, Praha, v. 49, n. 3, p. 477-487, 1989.
- HALEY, C.S.; AVALOS, E.; SMITH, C. Selection for litter size in the pig. **Animal Breeding Abstract (review)**, v. 56, n. 5, p. 317-332, 1988.
- IRGANG, R.; FAVERO, J.A.; KENNEDY, B.W. Genetic parameters for litter size of different parities in Duroc, Landrace, and Large White sows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 72, p. 2237-2246, 1994.
- IRGANG, R.; FÁVERO, J.A.; MEDEIROS, G. Tendências fenotípicas e genéticas do número de leitões nascidos vivos em porcas Landrace e Large White. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 14, 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997, v. 3, p. 320-323.
- KUHLERS, D.L.; JUNGST, S.B. Correlated responses in reproductive and carcass traits to selection for 70-day weight in Landrace swine. Animal and Dairy Sciences Department, Auburn University, contribution from Alabama Agric. Exp. Sta., Journal Ser. N° 4-902692. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, p. 372-378, 1992.
- LUI, P.F.; GIANNONI, M.A.; BANZATTO, D.A. A Influência dos períodos do ano no desempenho das leitegadas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 9, n. 4, p. 637-42, 1980.

- McCARTER, M.N.; MABRY, J.W.; BERTRAND, J.K.; BENYSHEK, L.L. Components of variance and covariance for reproductive traits in swine estimated from Yorkshire field data. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 64, p. 1285-1291, 1987.
- McLAREN, D.; SCHINCKEL, A.P. The economic impact of genetic improvement. **Swine genetics**. Purdue University. Em: <http://hermes.ecn.purdue.edu/cgi/convert_NSIF-FS1> Acesso em: 21 set. 1998.
- MITCHELL, G.; SMITH, C.; MAKOWER, M.; BIRD, P.J.W.N. An economic appraisal of pig improvement in Great Britain. 1. Genetic and production aspects. **Animal Production**, Praha, v. 35, p. 215-224, 1982.
- MILAGRES, J.C.; FEDALTO, L.M.; SILVA, M.A.; PEREIRA, J.A.A. Fontes de variação de tamanhos e pesos de leitegada do nascimento aos 21 dias de idade, nas raças Duroc, Landrace e Large White. 1. Tamanho da leitegada. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 10, n. 4, p. 653-671, 1981.
- NEAL, S.M.; JOHNSON, R.K.; KITOK, R.J. Index selection for components of litter size in swine: response to five generations of selection. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 67, p. 1933-1945, 1989.
- NICOLAO, N.A. **Produtividade de porcas mestiças em uma exploração comercial em Jequerei**, Minas Gerais. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 1982. 116p. (Dissertação de Mestrado).
- OLIVEIRA, A.I.G.; SILVA, M.A.; TEIXEIRA, N.M. Aspectos genéticos das características físicas das carcaças de suínos em cruzamentos dialéticos I. Características de classificação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 17, n. 6, p. 525-535, 1988.
- PIRES, A.V.; LOPES, P.S.; TORRES, R.A.; EUCLYDES, R.F.; SILVA, M.A.; REGAZZI, A.J.; COSTA, A.C. Herdabilidades e correlações genéticas entre os efeitos direto e materno em características reprodutivas de suínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16, 1999, Porto Alegre. **Anais**: PORTO Alegre: SBZ, 1999, p. 134.
- RAFAEL, A.; ALVES, R.G.O.; SILVA, M.A.; PEREIRA, J.A.A.; SANCEVERO, A.B.; BARBOSA, A.S. Influência de Fatores de Meio e Genéticos no tamanho e peso da leitegada ao Nascer e aos 21 Dias de Idade em Suínos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 16, n. 4, 1987.
- ROEHE, R.; KENNEDY, B.W. Effect of selection for maternal and direct genet effects on genetic improvement of litter size in swine. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, p. 2891-2904, 1993.
- SCHLINDWEIN, A.P. **Análise genética do desempenho produtivo de suínos Duroc no período de aleitamento**. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. 121p. (Tese de D.S.). 1977.
- SCHENEIDER, J.F.; CHRISTAN, L.L.; KUHLEERS, D.L. Crossbreeding in swine: genetic effects on litter performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 54, n. 4, p. 739-746, 1982.
- SIEWERDT, F.; CARDELLINO, R.A. Parâmetros genéticos da mortalidade de leitões até 21 dias de idade, na raça Landrace. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n. 5, p. 902-909, 1996.
- SIEWERDT, F.; CARDELLINO, R.A. Repetibilidade de Caracteres de Tamanho, Peso e Mortabilidade de Leitegadas, ao Nascimento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n.6, p. 1102-1106, 1998.
- SILVA, M.A.; MARTINEZ, M.L.; CARNEIRO, G.G.; TORRES, J.R. Fatores genéticos como causas de variação nos tamanhos médios de leitegadas Duroc. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.6, n.1, p.15-26, 1977.
- SPICER, E.M.; DRIESEN, S.J.; FAHY, V.A.; HORTON, B.J.; SIMS, L.D.; JONES, R.T.; CUTLER, R.S.; PRIME, R.W. Causes of preweaning mortality on a large intensive pigery. **Australian Veterinary Journal**, Artamon, v. 63, p. 71-75, 1986.
- STRANG, G.S.; KING, J.W.B. Litter productivity in Large White pigs. 2. Heritability and repeatability estimates. **Animal Production**, Praha, v. 12, n. 2, p. 235-243, 1970.

THOMPSON, B.K.; FRASER, D. Variation in piglet weights; development of within-litter variation over a 5 week lactation and effect of farrowing crate design. **Canadian Journal Animal Science**, Ottawa, v. 66, p. 361-372. 1986.

UPNMOOR, I. **Influência de fatores genéticos e de ambiente sobre a produtividade de suínos mestiços Landrace e Large White**. Viçosa, 1984. 180 p. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Viçosa.

Recebido para publicar: 20/03/2002

Aprovado: 30/09/2002