

BETHÂNIA DA ROCHA MEDEIROS

**PARÂMETROS GENÉTICOS DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO E DE
CARCAÇA DE JAVALIS (*Sus scrofa sp*) CRIADOS EM CATIVEIRO, OBTIDOS
POR INFERÊNCIA BAYESIANA.**

CURITIBA
2005

BETHÂNIA DA ROCHA MEDEIROS

**PARÂMETROS GENÉTICOS DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO E DE
CARCAÇA DE JAVALIS (*Sus scrofa sp*) CRIADOS EM CATIVEIRO, OBTIDOS
POR INFERÊNCIA BAYESIANA.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Genética, Setor de
Ciências Biológicas, Universidade Federal do
Paraná.

Orientadora: Prof. Dr. Marina Isabel Mateus de
Almeida

CURITIBA
2005

AGRADECIMENTOS

Humildemente agradeço a Deus por mais esta oportunidade (entre tantas outras) a mim concedida. Agradeço também a todos aqueles que, em seu nome, me inspiraram, fortaleceram e protegeram durante esta etapa da minha vida.

Aos meus pais; Salésio da Rocha Medeiros e Sônia Regina Medeiros; por serem os meus heróis, meus amigos, meus maiores professores; e por me darem “vida nova” a cada encontro, a cada telefonema, a cada pensamento...

Ao meu melhor amigo e amado José Cristani..... Por tudo.....

Às minhas irmãs, Cristina e Mariana, por compartilharem e entenderem minhas alegrias e tristezas, sonhos e decepções.

À minha orientadora Dr. Marina Isabel Mateus de Almeida e ao Prof. Dr Elias Nunes Martins, pela paciência e ensinamentos transmitidos, sem os quais este trabalho não seria possível.

À amiga Eliane Maria Wilbet Winter, a quem muito admiro...

À Fazenda Sambaqui, pela abertura e apoio incondicional ao meu trabalho...

Ao Programa de Pós-Graduação em Genética da Universidade Federal do Paraná, e à CAPES, pelo voto de confiança e apoio à minha formação profissional.

RESUMO

Parâmetros genéticos de características de desempenho e de carcaça de javalis criados intensivamente em cativeiro foram avaliados. O objetivo principal consistiu em investigar o comportamento individual e conjunto de aspectos de importância econômica para a criação comercial de javalis para abate, como forma de direcionamento de estudos futuros para o melhoramento genético. O experimento foi conduzido na Fazenda Sambaqui, localizada no município de Araquari, no Estado de Santa Catarina. Os animais avaliados foram obtidos a partir do acasalamento de seis machos com 50 fêmeas. Os cruzamentos foram agrupados em seis lotes com intervalos quinzenais. Os animais foram submetidos a controle sanitário semelhante ao praticado hoje na suinocultura moderna. As características de crescimento avaliadas foram: Peso corrigido para 45 dias de idade (Peso 45), peso corrigido para 105 dias (Peso 105), número de dias para a obtenção do peso de 48 kg (Dias) e ganho médio diário no último mês antes do abate (GMD). Os abates foram realizados em frigorífico com Serviço de Inspeção Federal. As seguintes características de carcaça foram avaliadas: espessura de toucinho média (ET), peso da carcaça fria em função do peso de abate (% Carne), a média do comprimento das duas meias-carcaça (Comprimento) e ainda o peso do pernil esquerdo em função do peso de abate (% pernil). Os dados foram analisados por meio do programa MTGSAM, para a aplicação do Amostrador de Gibbs em modelos animais, permitindo assim a inferência bayesiana dos componentes de (co) variância obtidos. Foram geradas duas cadeias de Gibbs para cada análise bicaráter realizada. Cada cadeia foi composta de um total de 8 000 000 de ciclos, com um descarte inicial de 4.000.000, seguido pela retirada de amostras a cada 2000 iterações, resultando em 2000 amostras para cada componente de variância, por cadeia. As duas cadeias contendo cada par de características diferiram entre si apenas pela distribuição *a priori* fornecida ao programa. As médias posteriores dos componentes de variância não diferiram substancialmente, sugerindo que as cadeias tenham atingido a convergência. Este comportamento pôde ser verificado tanto nas características de crescimento quanto nas de carcaça. Os valores de herdabilidade se mostraram maiores que aqueles relatados para os suínos domésticos. As correlações genéticas também se mostraram mais fortes e algumas vezes de direção oposta às descritas na variedade doméstica. No entanto as cadeias que envolveram o GMD e a % Pernil apresentaram resultados questionáveis. Com base nos resultados obtidos conclui-se que a população de javalis estudada, sob as condições de manejo descritas, apresenta grande variabilidade genética e, conseqüentemente, potencial de rápida resposta à seleção para a maioria das características analisadas. As correlações genéticas indicam que as melhores carcaças estão geneticamente associadas a um crescimento mais lento, indicando que um programa de seleção baseado exclusivamente em aumentar a velocidade de crescimento, através das características estudadas, implicaria em perdas econômicas relacionadas à quantidade de carne na carcaça.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	v
RESUMO	vii
1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3 REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 VARIABILIDADE GENÉTICA EM JAVALIS <i>Sus scrofa sp.</i>	10
3.2 PARÂMETROS GENÉTICOS EM SUÍNOS DOMÉSTICOS.....	12
3.3 EFEITO DE AMBIENTE PERMANENTE E COMUM DE LEITEGADA....	16
3.4 INFERÊNCIA BAYESIANA.....	17
4 MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 LOCAL EXPERIMENTAL.....	20
4.2 ORIGEM DO PLANTEL DA PROPRIEDADE.....	20
4.3 OBTENÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS.....	20
4.4 MANEJO DOS ANIMAIS E COLETA DE DADOS DE CRESCIMENTO...	21
4.5. ABATE E COLETA DE DADOS DE CARCAÇA	23
4.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	24
5 RESULTADOS E DISCUSÃO	26
5.1 DADOS REPRODUTIVOS.....	26
5.2 CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO.....	27
5.2.1 Médias Fenotípicas.....	27
5.2.2 Consistência dos Componentes de Variância.....	29
5.2.3 Estimativas de Herdabilidade.....	33
5.3 CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA.....	38
5.3.1 Médias Fenotípicas.....	38
5.3.2 Consistência dos Componentes de Variância.....	39

5.3.3 Estimativas de Herdabilidade.....	42
5.4 CORRELAÇÕES	45
6 CONCLUSÃO.....	50
7 REFERÊNCIAS.....	51

Lista de Tabelas

TABELA 1 - TAXA DE PARIÇÃO E NÚMERO DE ANIMAIS NASCIDOS POR MACHO.....	26
TABELA 2 - NÚMERO ABSOLUTO E PERCENTUAL DE ANIMAIS COM DADOS VIÁVEIS REFERENTES A CADA MACHO.....	28
TABELA 3 - MÉDIAS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E <i>PRIORS</i> , PARA O PESO 45 DE JAVALIS.....	29
TABELA 4 - MÉDIAS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E <i>PRIORS</i> , PARA O PESO DE JAVALIS AOS 105 DIAS.....	30
TABELA 5 - MÉDIAS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E <i>PRIORS</i> , PARA O GANHO MÉDIO DIÁRIO NA TERMINAÇÃO DE JAVALIS.....	31
TABELA 6 - MÉDIAS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E <i>PRIORS</i> , PARA O NÚMERO DE DIAS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO PESO DE 48 KG DE JAVALIS.....	32
TABELA 7 - MÉDIAS GERAIS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA PARA AS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DE JAVALIS.....	33
TABELA 8 - MÉDIAS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES <i>PRIORS</i> , PARA ESPESSURA MÉDIA DE TOUCINHO EM CARÇAÇAS DE JAVALIS.....	40

TABELA 9 - MÉDIAS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E <i>PRIORS</i> , PARA % DE CARNE NA CARÇA DE JAVALIS.....	40
TABELA 10 - MÉDIAS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E <i>PRIORS</i> , PARA O COMPRIMENTO DA CARÇA DE JAVALIS.....	41
TABELA 11 - MÉDIAS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES <i>PRIORS</i> , PARA A % DE PERNIL NA CARÇA DE JAVALIS.....	41
TABELA 12 - MÉDIAS GERAIS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA, PARA AS CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE JAVALIS.....	42
TABELA 13 - MÉDIAS <i>A POSTERIORI</i> E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, DE CORRELAÇÕES FENOTÍPICAS ($?_f$) E GENÉTICAS ($?_A$) ENTRE CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE ECONÔMICO EM JAVALIS.....	46

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Investigar o comportamento individual e conjunto das características de crescimento e carcaça de javalis, de modo que se possa prever possíveis respostas diretas e correlacionadas à seleção para velocidade de ganho de peso sobre a carcaça.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O presente trabalho teve por objetivo a predição de herdabilidades e correlações genéticas entre características quantitativas de interesse econômico para a criação comercial de javalis para abate, como forma de direcionamento de estudos futuros para o melhoramento genético da subespécie.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 VARIABILIDADE GENÉTICA EM JAVALIS (*Sus scrofa sp.*)

Segundo ROTHSCHILD & RUVINSKY (1998) a espécie apresenta grande variabilidade para a maioria das características estudadas, sendo o número de subespécies ainda incerto, e dependente da definição do termo utilizada. Entretanto os autores reconhecem aproximadamente 16 subespécies, muitas de áreas relativamente próximas, e distinguidas entre si por pequenas diferenças como tamanho, coloração, proporções, características do crânio e, em muitos casos, número de cromossomos. PORTER (1993), ao descrever o javali europeu, relata medidas de comprimento corporal variando entre 120 e 180 cm, mencionando a localização dos maiores exemplares basicamente nos países ao norte da Europa e com forte tendência a reduzir seu tamanho em direção ao sul da península Ibérica.

Dados citogenéticos demonstram intenso polimorfismo dentro da subespécie, com número diplóide de cromossomos variando entre 36 e 38, em contraste com o número constante (38) encontrado no suíno doméstico, independentemente de sua origem (NONBELA et al, 1990). Este polimorfismo já havia sido descrito em revisão de literatura realizada por GIANNONI (1979), sobre estudos envolvendo suínos selvagens europeus e asiáticos. No entanto, desde 1981, na França é considerado como caráter essencial e indicativo de pureza da subespécie o número de cromossomos igual a 36, sendo classificados como suínos domésticos os animais portadores de 38 cromossomos, e aqueles portadores de 37 ou 38 como mestiços (JCPRADA, 2002). DARRE et al. (1992), avaliando populações selvagens do mesmo país por um período de dez anos, classificaram as mesmas em dois grupos distintos, de acordo com o padrão cariotípico encontrado. O primeiro agrupamento foi formado por aquelas populações onde todos os indivíduos apresentaram 36 cromossomos e o segundo por populações onde muitos exemplares com 37 e 38 cromossomos foram encontrados. No Brasil, a situação dos criatórios foi estudada por LUI (2000), que encontrou rebanhos compostos por 46 a 53 % de animais com 36 cromossomos, de acordo com o Estado avaliado.

A intensa variabilidade é também avaliada e descrita por RICHETTI e INTRIERI (1981) comparando a velocidade de crescimento até aos 450 dias de duas populações italianas, mencionadas pelos autores como raça de “Carpazi” e “Maremmano”. Os autores

relataram a obtenção, aos 210 dias de idade, de 21,68 kg (\pm 3,60) e 27,92 kg (\pm 3,20 kg) para machos oriundos dos respectivos grupos e castrados aos 90 dias. O peso médio obtido pelas fêmeas foi igual a 22,67 kg (\pm 3,66 kg) e 32,41 (\pm 2,57 kg), respectivamente. A primeira raça apresentou peso final médio notavelmente maior e igual a 89,25 kg (\pm 4,977 kg) e 78,42 kg (\pm 4,389 kg) para machos e fêmeas. A segunda apresentou, respectivamente, médias de 49,08 kg (\pm 5,27 kg) e 46,5 kg (\pm 4,13 kg) também aos 450 dias. Ambas as raças apresentaram maior ganho de peso entre os 330 e 450 dias, sendo o período de menor ganho médio diário compreendido entre os 30 e 90 dias.

SPORTELLI (1998) relata comparação entre carcaças de javalis abatidos aos 7, 9 e 12 meses de idade. Concluíram que a melhor idade de abate se encontra por volta dos 9 meses pois, apesar desta idade apresentar um peso vivo inferior àqueles mais velhos, os dois grupos não diferiram significativamente em rendimento de carcaça, perdas por resfriamento e composição química. O abate aos 7 meses, no entanto, foi caracterizado por um pior rendimento de carcaça, atribuído à presença de cabeça e trato gastrointestinal proporcionalmente maiores. A esta idade apresentam ainda maiores perdas por resfriamento, carne com maior teor de água, menor teor de gordura e menor percentual de proteína. O artigo menciona ainda que a qualidade da carne, em particular parâmetros químicos e organolépticos, pode depender não apenas do estado fisiológico do animal ao abate, mas também da sua idade.

MÜLLER *et al* (2000), ao pesquisarem características de crescimento, carcaça e qualidade de carne em javalis e suínos das raças Meishan e Pietrain, bem como seus cruzamentos, obtiveram peso médio de 48,38 kg (\pm 4,97 kg) aos 210 dias para os javalis puros (n = 10). O sistema de criação aplicado aos javalis não foi especificado, os autores apenas mencionam que não foi o mesmo aplicado para as raças domésticas.

BERNARDI, PERUZZO & MARTIN (2004) avaliaram parâmetros de desempenho durante a fase de crescimento em uma criação de javalis, localizada no Estado de Santa Catarina, nos sistemas confinado e semiconfinado. Os autores relatam a obtenção dos pesos médios, sem diferenças significativas, e de 47,56 e 45,44 kg respectivamente. Os ganhos médios diários dos 146 dias de idade aos 250 dias, nos dois regimes, obtiveram médias também sem diferença significativa, e iguais a 0,20 kg e 0,19 kg respectivamente. Um total de nove animais foi submetido a cada tratamento. A conversão alimentar e a espessura de toucinho também foram semelhantes nos dois sistemas.

MÜLLER *et al* (2000) encontraram média para espessura de toucinho entre a 13° e 14° costela igual a 16,55 mm (\pm 2,27 mm). BERNARDI, PERUZZO & MARTIN (2004), ao analisarem carcaças de javalis criados nos sistemas confinado e semi-confinado, obtiveram médias de espessura de toucinho no ponto P2 sem diferença significativa entre os tratamentos e da ordem de 16,33 e 11,96 mm, respectivamente. Esta última medida, no entanto, não contava com a espessura do couro.

As características sensoriais da carne de javali são reconhecidas mundialmente (SPORTELLI, 1998) e sua aptidão para o processamento industrial foi demonstrada por MÜLLER *et al* (2000) que, ao comparar três grupos de suínos de grande distância genética, consideraram o javali como um padrão ideal de qualidade de carne. Este grupo apresentou coloração mais escura dentre os demais, estando esta diretamente relacionada à capacidade de retenção de água, tipo de fibra muscular e conteúdo de gordura intramuscular.

RICHETTI, FERRARA e INTRIERI (1982), em avaliação da composição química do músculo *Longissimus dorsi* e tecido adiposo subcutâneo em duas raças italianas de javali, não encontraram efeito significativo de raça sobre o teor de umidade da carne nem sobre seu conteúdo de cinzas e proteína. O extrato etéreo apresentou variação apenas no sexo masculino. Diferenças significativas para todos estes parâmetros foram encontradas entre indivíduos de mesma raça, mas de sexos opostos. O mesmo estudo demonstra ainda as qualidades tecnológicas do produto e sua aptidão para a produção de embutidos de longo período de maturação, como salames e copa.

3.2 PARÂMETROS GENÉTICOS EM SUÍNOS DOMÉSTICOS

A ausência de informações específicas sobre parâmetros genéticos de javalis faz com que a revisão aqui apresentada sobre parâmetros genéticos seja exclusivamente baseada nos primeiros trabalhos realizados sobre o suíno doméstico.

A aplicação do melhoramento genético na suinocultura evoluiu principalmente por meio da seleção com base em testes de desempenho, utilizando-se índices de seleção que consideram as características de crescimento e de carcaça (IRGANG, 1998). Conforme CLUTTER e BRASCAMP (1998), no melhoramento de suínos domésticos as medidas fenotípicas para objetivos de seleção relacionados ao desempenho tradicionalmente incluíram crescimento pós desmame (representado pela idade, em dias, a

um peso de mercado ideal, geralmente compreendido entre 105 e 110 kg, ou pela taxa de ganho dos 25 kg ao peso final) bem como espessura de toucinho (ET) “*in vivo*” ao peso de abate. Medidas de consumo individual, eficiência pós desmame e informações de carcaça de indivíduos aparentados foram utilizadas com menor frequência.

PITA e ALBUQUERQUE (2001), ao comparar critérios de seleção para avaliação genética de indivíduos submetidos a teste de granja, avaliaram as seguintes características: idade ao final do teste (IF95), permanência no teste (ND95) e ganho de peso médio diário no período (GMD). A primeira medida fenotípica consiste na idade do animal, em dias, para a obtenção de 95 kg de peso vivo, sendo estimada por tomadas de peso reais ajustadas com o auxílio do GMD. A segunda medida consiste no número de dias, a partir da saída da creche, necessários para que o animal atinja 95 kg, sendo esta também calculada com o auxílio do GMD. As correlações amostrais encontradas para os pares de características foram de alta magnitude e muito semelhantes para as três raças avaliadas. No entanto, ao classificar os animais de acordo com seus respectivos valores genéticos, esta classificação se mostrou bastante influenciada pelo critério de seleção adotado. Os autores concluem que, provavelmente, a correlação genética entre estas três características deva ser próxima, porém não igual, à unidade. A IF95 estaria correlacionada com o desempenho tanto antes quanto durante o teste, enquanto que o GMD e o ND95 estariam relacionados com o desempenho dos indivíduos apenas no período de teste. Para contornar problemas de ganho compensatório daqueles animais que tiveram seu crescimento restringido antes de entrar em teste, COSTA et al. (2001) sugerem a seleção baseada no peso ao final do teste ou certa idade para atingir determinado peso, substituindo aquela baseada no ganho de peso diário.

Sabe-se que estimativas de herdabilidade e correlações genéticas são valores intrínsecos de cada rebanho. No entanto, ao considerar estimativas de tais parâmetros em diversos rebanhos de suínos domésticos, pode-se dizer que estimativas pós-desmame de GMD e ET têm se mostrado, na sua maioria, de moderada magnitude, indicando que estas características irão responder à seleção (CLUTTER; BRASCAMP, 1998).

COSTA et al. (2001) avaliaram características de desempenho em suínos das raças Large White, Landrace e Duroc e encontraram estimativas de herdabilidade de 0,27, 0,23 e 0,28 para peso ajustado aos 70 dias. Para ganho médio diário os valores calculados foram de 0,38, 0,30 e 0,19 para cada uma das raças respectivamente. A característica espessura de toucinho apresentou herdabilidade de 0,43; 0,34 e 0,50. Tais estimativas,

segundo os autores, indicam a existência de variabilidade genética para estas características, possibilitando respostas à seleção.

SILVA et al. (1992), ao estimarem componentes genéticos de características de importância econômica nas raças Landrace, Large White e Duroc, utilizando dados de 4978 animais testados ao longo de quatro anos, encontraram valores de herdabilidade para ganho médio diário entre 0,26 e 0,40. No entanto, COSTA, LARRAMBERE e FÁVERO (1985), citados pelos autores, ao avaliar dados referentes às mesmas três raças obtidos em teste de progênie, obtiveram valor de herdabilidade para a mesma característica de 0,76.

HICKS, TSUTOMU & SCHINCKEL (1998) realizaram estimativa de parâmetros genéticos para ganho médio diário e algumas características de carcaça em Large White japoneses. Para a primeira os autores obtiveram herdabilidade igual a 0,32 ($\pm 0,05$). Para as características de carcaça os valores de herdabilidade obtidos para a espessura de toucinho média, rendimento e comprimento de carcaça, foram iguais a 0,71 ($\pm 0,04$); 0,43 ($\pm 0,05$) e 0,56 ($\pm 0,03$), respectivamente.

Parâmetros genéticos para taxa de crescimento em Piétrains belgas avaliados em teste de granja foram estimados por WATERKEYN, JANSSENS, & VANDEPITTE (2001), através da máxima verossimilhança restrita. Os autores relatam valores de herdabilidade para a idade de obtenção de 110 kg e espessura de toucinho média iguais a 0,533 e 0,466, respectivamente.

CHEN et al. (2002) encontraram valores de herdabilidade para ET de 0,48; 0,48; 0,49 e 0,48 para as raças Yorkshire, Duroc, Hampshire e Landrace respectivamente. Tais valores coincidiram fortemente com a literatura citada pelos autores. Ainda no mesmo trabalho as estimativas para a idade (em dias) para atingir 113,5kg foram 0,35; 0,40; 0,44 e 0,40 para as mesmas raças.

NEWCOM *et al* (2002) estimaram parâmetros genéticos para vários componentes de interesse econômico da carcaça suína. Os autores colocam as características de carcaça como sendo altamente herdáveis e favoravelmente responsivas à seleção.

Segundo SELLIER (1998), aumentar a proporção de carne magra em relação à gordura em carcaças suínas tem sido, há várias décadas, um dos objetivos dos programas de melhoramento em muitos países. Uma extensa revisão bibliográfica realizada pelo autor indica como mais frequentes para avaliações de composição corporal as seguintes medidas: rendimento de carcaça, comprimento de carcaça, porcentagem de carne magra,

área de olho de lombo e espessura de toucinho. Ainda segundo o autor, os valores de herdabilidade estimados para rendimento de carcaça geralmente estão compreendidos entre 0,30 e 0,35, enquanto que para a característica de comprimento de carcaça estes apresentam variação entre 0,55 e 0,60.

Estimativas de herdabilidade com valores de moderada a alta magnitude para características de carcaça em suínos domésticos foram determinadas por LO et al. (1992), encontrando valores de 0,62 para comprimento de carcaça e 0,56 para ET à 10^a costela. Os autores ainda encontraram herdabilidades para ET e área de olho de lombo medidas através de ultrasonografia em tempo real aos 103,6 kg de peso vivo, sendo de 0,54 para a primeira e 0,46 para a segunda. No entanto, o valor calculado para área de olho de lombo medida diretamente na carcaça foi de 0,80, sugerindo a influência da metodologia de coleta de dados sobre a estimativa.

As características dos animais são de modo geral correlacionadas entre si, desta forma a seleção para uma determinada característica poderá provocar mudanças em outras. A magnitude e direção (positiva e negativa) das correlações genéticas são de fundamental importância para a elaboração de programas eficientes de seleção (FALCONER, 1987).

Segundo FALCONER (1987) a principal causa de correlação genética é o pleiotropismo, sendo que as ligações gênicas podem ser causa de correlações transitórias. O grau de correlação originado por este efeito expressa a quantidade pela qual duas características são influenciadas pelos mesmos genes. No caso de genes ligados, há a possibilidade de realização de mudanças importantes nas correlações genéticas através de seleção. No entanto, o pleiotropismo não causa, necessariamente, uma correlação que se possa detectar.

Segundo CLUTTER e BRASCAMP (1998), diferenças em respostas correlacionadas à seleção podem ser atribuídas ao critério de seleção específico aplicado, ao diferencial de seleção obtido, à deriva ao acaso e a efeitos de amostragem. Já HETZER e MILLER (1972), ao comparar os resultados obtidos em suas estimativas de respostas correlacionadas à seleção para alta e baixa espessura de toucinho com dados de literatura, concluíram a existência de diferenças marcantes entre as raças tanto na magnitude quanto na direção da correlação genética entre a espessura de toucinho e diferentes medidas de taxa de crescimento.

Ainda avaliando o desempenho em três raças de suínos domésticos COSTA et al. (2001) encontraram correlações genéticas entre peso ajustado aos 70 dias e ganho médio

diário no período de teste variando de 0,46 a -0,47; entre a segunda característica e espessura de toucinho os valores encontrados estão compreendidos entre 0,31 e 0,02. Correlações genéticas entre peso ajustado aos 70 dias e ET apresentaram variação entre 0,48 e 0,31. Através destas últimas estimativas os autores puderam concluir que uma pré-seleção para maior peso aos 70 dias pode influir de forma indesejável em uma posterior seleção para redução de ET, correndo-se o risco de descartar animais com boa ET antes que a característica venha a ser avaliada. As variações encontradas nas estimativas foram atribuídas a efeitos referentes à cada raça.

SILVA et al. (1992) encontraram, para as raças Landrace e Large White, correlações genéticas positivas, de mediana a alta magnitude, entre idade ao final do teste e conversão alimentar (0,89 e 0,38 para Landrace e Large White respectivamente); entre ganho médio diário e espessura de toucinho (0,61 e 0,78); e entre comprimento de carcaça e ganho médio diário (0,27 e 0,43). Estimativas entre ganho médio diário e conversão alimentar se mostraram de magnitude semelhante, porém negativas (-0,77 e -0,34).

A estabilidade de estimativas de parâmetros genéticos foi avaliada por WOLF, PESKOVICOVA & GROENEVELD (2001) para características de produção de suínos de duas raças diferentes. Os autores concluíram que, para ambos os grupos genéticos, mudanças nas estimativas de herdabilidade após 18 e 24 meses, para a primeira e segunda raça, não excederam 0,06 em valor absoluto. Para a primeira, os autores recomendam a utilização dos parâmetros por três anos, antes que nova estimativa seja realizada. Já para a segunda raça, os mesmos recomendam que este intervalo seja menor devido ao tamanho do conjunto de dados, que correspondia a aproximadamente metade do número de observações da primeira.

3.3 EFEITO DE AMBIENTE PERMANENTE E COMUM DE LEITEGADA

Sabe-se que, nos mamíferos, as mães exercem efeito maior que os pais sobre o fenótipo dos descendentes, pois, além da contribuição genética, podem influenciar a progênie por meio do ambiente que lhes proporcionam. Assim, as características de crescimento, principalmente até o desmame, são determinadas tanto pelo genótipo do próprio animal, quanto pelo fenótipo manifestado pela sua mãe para características de habilidade materna (PIRES *et al.*, 2000). Desta forma, espera-se que os indivíduos de uma mesma ninhada sejam semelhantes entre si não apenas pelos genes aditivos que receberam

de seus progenitores em comum, mas também por efeitos ambientais permanentes e temporários influenciando aquela gestação e lactação, efeitos do genótipo da mãe, e efeitos de combinação gênica de cada indivíduo.

CHEN et al. (2002) atribuíram as diferenças entre os parâmetros genéticos relatados para suínos, nos diferentes experimentos, à inclusão de efeitos de leitegada nas estimativas. Segundo os autores, este fator pode ser de grande importância e sua ausência pode ter contribuído para possíveis desvios em algumas estimativas.

Alguns autores verificaram efeito materno significativo inclusive em características que se expressam mais tarde no desenvolvimento de suínos domésticos. (PIRES *et al.*, 2000).

PITA E ALBUQUERQUE (2001) relatam o efeito de leitegada como uma importante fonte de variação também para as características pós-desmama em suínos domésticos, devendo ser considerada nos modelos de avaliação genética. Já o efeito materno foi descrito pelos autores como sendo dependente da estrutura do conjunto de dados sob avaliação.

TORRES FILHO *et al.* (2004), ao avaliar diferentes modelos para estimação de componentes de (co)variância em características de desempenho e reprodutivas em suínos da raça Large White concluiu que, devido à divergência dos resultados obtidos e encontrados na literatura e à importância econômica dos efeitos genético aditivo materno e comum de leitegada, deve-se avaliar o modelo a ser utilizado em cada situação específica.

3.4 INFERÊNCIA BAYESIANA

A Escola Frequentista tem sido classicamente utilizada pela comunidade científica para análise estatística de dados biológicos. No entanto a utilização de métodos bayesianos vem crescendo nos últimos anos, inclusive no campo do melhoramento genético.

Apesar de ter sido fundada, na prática, por volta do início do século XVIII, pode-se dizer que a Escola Bayesiana se manteve ofuscada pelos trabalhos de Fisher a respeito da verossimilhança na década de vinte, bem como por posteriores trabalhos na escola frequentista. No entanto, sua “redescoberta” pela comunidade científica teve início nos anos sessenta e sua difusão vem crescendo desde então. A aplicação de conceitos bayesianos na genética quantitativa teve início através do trabalho clássico de GIANOLA

& FERNANDO (1986), conforme citado por BLASCO (2001). Tal fato foi facilitado pelo recente desenvolvimento de técnicas de Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC), as quais servem como ferramentas que viabilizam a aplicação da metodologia bayesiana.

A Escola Bayesiana defende conceitos sensivelmente diferentes daqueles conhecidos por seguidores da Escola Frequentista, sendo o de maior relevância o conceito de probabilidade. A também chamada “estatística clássica” baseia-se na hipótese de repetição de um experimento por um número infinito de vezes, sob as mesmas circunstâncias. Neste contexto, supondo a construção de infinitos intervalos de confiança, o valor real do parâmetro estimado estaria dentro dos limites apresentados em 95% das vezes. A Escola Bayesiana, por sua vez, busca uma função de distribuição contínua do parâmetro para um conjunto de dados, ou seja, função densidade de probabilidade. A partir desta função pode-se encontrar o valor mais provável do parâmetro ou a probabilidade deste se encontrar dentro de um intervalo (BLASCO, 2001).

Uma das grandes vantagens da inferência Bayesiana sobre outros métodos é que a mesma propicia uma descrição mais completa sobre a confiabilidade dos parâmetros genéticos, possibilitando a construção tanto de estimativas pontuais quanto de intervalos de confiança exatos para os parâmetros genéticos avaliados. Tal diferença de precisão pode ser notada especialmente em conjuntos de dados de tamanho reduzido, e tende a desaparecer em conjuntos de dados extremamente grandes (RESENDE, 2000).

Segundo BLASCO (2001) o objetivo principal da análise bayesiana é a quantificação da incerteza sobre o valor real de um parâmetro de acordo com os dados. Tal quantificação é feita utilizando-se da probabilidade como medida. Ainda segundo o autor, a Escola considera todos os efeitos de um modelo como aleatórios, ou seja, trabalha-se com o delineamento de funções de densidade para todos os parâmetros desconhecidos, inclusive aqueles tradicionalmente conhecidos como efeitos fixos que, neste caso, podem ser definidos como “efeitos ambientais identificáveis”.

Outra característica favorável da inferência bayesiana é a possibilidade de utilização de informação prévia, adquirida antes da obtenção dos dados. Esta é incluída na análise através do fornecimento de uma distribuição *a priori* dos parâmetros a serem analisados, juntamente com uma expressão de incerteza a respeito da mesma, antes da observação dos dados.

De acordo com MAGNABOSCO *et al* (2001) a distribuição *a priori* pode ser proveniente de conhecimento científico prévio, derivada dos dados, ou ainda, pode

representar a crença pessoal do pesquisador. Sua influência sobre a distribuição *a posteriori* se dará através da função de verossimilhança, a qual conectará a *priori* à *posteriori*, usando para isto os dados do experimento e também considerando a expressão de incerteza do pesquisador na distribuição inicial fornecida (RESENDE, 2000).

O Amostrador de Gibbs é um método de simulação de Monte Carlo via Cadeias de Markov que pode ser utilizado para viabilização da estimação bayesiana. Tais métodos são algoritmos destinados à solução de problemas práticos relacionados à integração numérica da função densidade de probabilidade, impossíveis de serem solucionados por métodos analíticos tradicionais (RESENDE, 2000).

Segundo VAN TASSELL & VAN VLECK (1995) o amostrador de Gibbs trabalha com processos de aproximação, por meio de amostragem, de valores esperados para cada parâmetro desconhecido no modelo. Tal aproximação ocorre em ciclos, a partir da distribuição do parâmetro completamente condicional àquela variável e considerando todas as demais como conhecidas para aquele ciclo. O ciclo para a geração de cada parâmetro é então repetido, atualizando dessa forma as distribuições condicionais. Eventualmente a amostragem converge para uma distribuição estacionária, ou seja, em equilíbrio, e os valores amostrados após a convergência são considerados amostras aleatórias da distribuição *a posteriori* (VAN TASSELL & VAN VLECK, 1996). À medida que o número de iterações aumenta, a cadeia se aproxima da condição de equilíbrio. Com base nesta distribuição inferências podem ser feitas a respeito dos parâmetros estimados.

Em muitos casos a amostragem inicial, baseada na distribuição *a priori* fornecida, ocorre fora da distribuição real dos parâmetros. Por este motivo, um número significativo de iterações deve ser descartado antes da retirada das amostras a serem consideradas na inferência. Este período de descarte inicial é chamado de “burn-in”, e tem por objetivo fazer com que o amostrador se distancie do *prior* e atinja uma distribuição estacionária do parâmetro (VAN TASSELL & VAN VLECK, 1995).

É importante ressaltar que as amostras sucessivas são correlacionadas entre si, de forma que se torna necessário descartar várias iterações entre cada duas amostras a serem consideradas. Como o processo é Markoviano, a dependência diminui com o aumento da distância entre as iterações, obtendo-se assim independência entre as amostras salvas (RESENDE, 2000).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na Fazenda Sambaqui, localizada no município de Araquari, no Estado de Santa Catarina. A propriedade tem a criação comercial de javalis para abate como principal atividade desde 1998, e conta hoje com 146 fêmeas e 13 machos em idade reprodutiva. O restante do plantel é composto por animais em aleitamento, fase de creche, crescimento e terminação.

4.2 ORIGEM DO PLANTEL DA PROPRIEDADE

O plantel da propriedade foi formado em 1998, a partir de dois machos e 22 fêmeas. Estes animais tiveram como origem um mesmo criatório localizado no Estado de Santa Catarina. Os machos não eram geneticamente relacionados entre si e metade do número de fêmeas era irmã ou meio-irmã de cada um deles. Algum tempo depois estes animais foram cariotipados e verificou-se que apenas um dos machos e duas das fêmeas apresentavam 36 cromossomos. Todos os demais apresentavam valor cariotípico igual a 37. Houve reprodução deste material genético e ampliação do plantel.

Ao final do mesmo ano houve introdução de um macho e seis fêmeas, todos oriundos de um criatório no Estado do Rio Grande do Sul. Estes foram cariotipados no criatório de origem e apresentaram 36 cromossomos. No entanto três destas fêmeas vieram a óbito pouco tempo após a chegada na propriedade.

Mais recentemente, no ano de 2001, um macho e duas fêmeas, também cariotipadas na origem e apresentando 36 cromossomos foram introduzidos no plantel. No entanto uma destas fêmeas apresentou problemas reprodutivos e foi descartada. Desde então não houve entrada de material genético no plantel.

4.3 OBTENÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS

As unidades experimentais foram obtidas a partir do acasalamento de seis machos com 50 fêmeas do plantel, tendo como único critério para a escolha dos cruzamentos evitar a consangüinidade nos mesmos. Através de sincronização de cio os

cruzamentos foram agrupados em seis lotes com intervalos quinzenais. Considerando-se a possibilidade de falhas reprodutivas intrínsecas à espécie, cada macho realizou monta sobre duas fêmeas a cada quinzena.

4.4 MANEJO DOS ANIMAIS E COLETA DE DADOS DE CRESCIMENTO

No período que antecede a cobertura, as fêmeas foram submetidas à sincronização de cio através de tratamento com progesterona sintética (princípio ativo: ALTRENOGEST[®]) por 18 dias conforme protocolo recomendado pelo fabricante. As mesmas entraram em cio em aproximadamente cinco dias após a suspensão do tratamento. A monta foi realizada duas vezes ao dia até o final da cada estro.

Durante as fases de cobertura e gestação as matrizes foram alojadas em baias coletivas com livre acesso a piquetes, e distribuídas em lotes de acordo com o comportamento de disputa dentro de cada grupo, com atenção especial nos primeiros 30 dias após a monta. Os machos reprodutores foram alojados em baias individuais.

Aproximadamente 30 e 15 dias antes do parto as fêmeas receberam a primeira e a segunda dose de vacina contra Rinite Atrófica.

A maternidade era composta de quatro salas, cada uma contendo dez baias (2,0 x 4,5m) individuais providas de alimentador semi-automático, um bebedouro tipo concha para a matriz e outro para os filhotes, e ambiente de uso exclusivo da prole (escamoteador) medindo 0,60 x 1,0 m, forrado de maravalha e aquecido por lâmpada de 60 watts. Cada sala foi lavada, desinfetada e submetida a vazio sanitário por um período mínimo de três dias antecedentes à entrada das matrizes. As mesmas foram transferidas para as baias de maternidade aproximadamente três dias antes da data prevista para o parto.

No terceiro dia após o parto os filhotes receberam 200 mg de ferrodextrano por via intramuscular e tiveram seus dentes cortados. Tais práticas de manejo são amplamente utilizadas na suinocultura logo após o nascimento do animal e têm por finalidade a prevenção de anemia ferropriva e da ocorrência de lesões na glândula mamária da mãe, o que limitaria o desenvolvimento da prole. Com a finalidade de evitar rejeição da mãe aos filhotes estes procedimentos, em javalis, só são realizados ao terceiro dia. Na mesma ocasião foram identificados individualmente através de cortes apropriados nas orelhas (mossa australiana), conforme sistema adotado pela suinocultura.

Ao sexto dia de vida receberam a primeira dose preventiva de coccidiostático (diclazuril) por via oral. No décimo terceiro dia a segunda dose de coccidiostático foi fornecida e os machos foram castrados. Uma dose de vacina contra Rinite Atrófica foi aplicada individualmente nos filhotes aos 30 dias de idade.

Aproximadamente quarenta e cinco dias após o parto os animais foram desmamados, pesados e transferidos para as salas de creche.

As salas de creche sofreram o mesmo tratamento dado à maternidade antes da entrada dos animais. Estas salas possuíam uma subdivisão, permitindo a formação de dois lotes, de acordo com o tamanho e peso dos animais. Cada lote de creche continha aproximadamente 30 animais de mesma idade. Nesta fase a alimentação era fornecida em alimentadores semi-automáticos, e a água através de bebedouros tipo concha. Como fonte de calor cada baia de creche contava com um grande abrigo de madeira provido de lâmpada e cama de maravalha.

Durante todo o período os animais receberam ração contendo medicação preventiva contra diarreia. No entanto, alguns animais manifestaram quadro de enfermidade mais severo e tiveram seus dados excluídos da análise.

Os animais permaneceram sob este manejo por aproximadamente 60 dias. Nesta fase os animais foram pesados ao final do período (cerca de 105 dias de idade).

A partir da saída da creche cada lote, oriundo de uma mesma sala e contendo aproximadamente 60 animais, foi alojado em baias coletivas com cama de maravalha, dois comedouros semi-automáticos e quatro bebedouros tipo chupeta. A lotação utilizada na instalação foi de 1 m² de área de cama por animal. Nesta fase os animais foram submetidos a pesagens mensais até a obtenção do peso de abate compreendido entre quarenta e cinco e cinquenta quilos. Tal faixa de peso é a praticada pela maioria dos criatórios de Santa Catarina.

As pesagens consideradas na análise foram corrigidas para uma idade fixa, em dias. Sendo assim, a característica peso ao desmame foi corrigida para 45 dias de aleitamento e o peso à saída da creche para 105 dias. As mesmas foram denominadas, “Peso 45” e “Peso 105” respectivamente.

A idade, em dias, para obtenção do peso de abate foi calculada para cada animal e corrigida para 48 kg. Esta característica foi então denominada “Dias”.

4.5 ABATE E COLETA DE DADOS DE CARÇAÇA

Os abates foram realizados em frigorífico com Serviço de Inspeção Federal localizado na cidade de Indaial, a 130 km de distância da propriedade. O manejo pré abate consistiu na pesagem dos animais no dia anterior e dieta hídrica de doze horas.

As características de carcaça foram quantificadas em semelhança ao recomendado pelo Método Brasileiro de Classificação de Carcaças (MBCC) (ABCS, 1973), no entanto algumas modificações fizeram-se necessárias como adaptação à rotina do abatedouro onde o trabalho foi realizado.

Logo após o abate o peso de cada carcaça quente, com definição idêntica à descrita pelo MBCC, foi registrado. Cada metade esquerda foi novamente identificada através de etiqueta plástica logo após esta primeira pesagem da carcaça.

No presente trabalho, as medidas de espessura de toucinho (ET) foram tomadas com as carcaças ainda quentes. Cabe aqui mencionar que tais medidas foram auferidas com auxílio de um paquímetro e incluem a espessura do couro.

Após, as carcaças foram acondicionadas em câmara de resfriamento (entre 2 e 4° C) até o dia seguinte (24 horas após o abate), quando a coleta de dados de carcaça foi finalizada com a tomada das medidas de comprimento; pesagem da carcaça fria desprovida de cabeça, pele e pés; bem como a pesagem de cada pernil esquerdo.

O comprimento de carcaça foi mensurado com auxílio de fita métrica e em semelhança ao recomendado pelo MBCC (ABCS, 1973). No entanto, a característica foi, neste caso, considerada como a média dos comprimentos das duas meias-carcaça.

As carcaças, resfriadas e desprovidas de couro, cabeça e pés, foram novamente pesadas, correspondendo à característica “carcaça fria”, e cada metade direita seguiu para o desmonte de rotina. Do material restante foi mensurado o peso de cada pernil esquerdo, para o posterior cálculo de rendimento do corte em relação ao peso de abate, sendo também expresso em percentagem. Tal corte foi escolhido por se tratar de uma peça nobre e, portanto, de maior valor comercial.

A quantidade percentual de carne na carcaça foi expressa como uma relação entre o peso da carcaça fria e o peso vivo do animal, sendo a característica aqui denominada de “% carne”.

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados coletados no presente experimento optou-se pela aplicação da metodologia dos modelos lineares mistos (1), abordada do ponto de vista da inferência bayesiana, para uma avaliação inicial de parâmetros genéticos de características de crescimento e carcaça de uma população de javalis criados em cativeiro no Estado de Santa Catarina. A estimativa de herdabilidades e correlações de tais características em javalis permite uma avaliação do comportamento das mesmas de acordo com diferentes objetivos de seleção, bem como o direcionamento de experimentos futuros.

Os componentes de (co)variância foram obtidos através do conjunto de programas MTGSAM – Multiple Trait Gibbs Sampler for Animal Models, desenvolvido por VAN TASSEL & VAN VLECK (1995), em Fortran, para a implementação do algoritmo de Amostragem de Gibbs em modelos animais, permitindo assim a análise bayesiana dos componentes de (co) variância obtidos.

Optou-se pela construção e resolução das equações de modelo misto através do algoritmo de iterações de Gauss-Seidel, presente no programa.

Modelo

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_1\mathbf{a} + \mathbf{Z}_2\mathbf{p} + \mathbf{e} \quad (1)$$

Equivalente a:

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & 0 \\ 0 & X_2 & 0 \\ 0 & 0 & X_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{11} & 0 & 0 \\ 0 & Z_{12} & 0 \\ 0 & 0 & Z_{13} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{21} & 0 & 0 \\ 0 & Z_{22} & 0 \\ 0 & 0 & Z_{23} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{bmatrix}$$

\mathbf{y} é o vetor de observações;

\mathbf{X} é a matriz de incidência dos efeitos fixos contidos no vetor $\boldsymbol{\beta}$, definidos como a primeira e a segunda eclosão, a ração e a idade;

\mathbf{Z}_1 é a matriz de incidência dos valores genéticos contidos no vetor \mathbf{a} ;

\mathbf{a} são os vetores dos efeitos genéticos diretos associados ao vetor \mathbf{y} ;

\mathbf{Z}_2 é a matriz de incidência do efeito de ambiente permanente e comum de leitegada contido no vetor \mathbf{p} ;

\mathbf{p} são os vetores do efeito de ambiente permanente e comum de leitegada associado ao vetor \mathbf{y} ;

\mathbf{e} é o vetor de erros aleatórios associados ao vetor \mathbf{Y} .

As características de crescimento e de carcaça foram analisadas duas a duas, com o objetivo de obtenção de correlações genéticas entre as características iniciais com aquelas mais tardias ao longo do desenvolvimento do animal ou após o abate, de modo que os resultados pudessem favorecer o desenvolvimento de um programa de seleção precoce.

Para as características de carcaça os pareamentos foram realizados exclusivamente entre estas e aquelas de crescimento, com o objetivo de verificação de possíveis respostas correlacionadas à seleção baseada no desempenho sobre aspectos economicamente importantes da carcaça.

Cada par de características foi submetido a duas cadeias semelhantes entre si, diferindo apenas nas distribuições *a priori* fornecidas ao programa. Tais distribuições foram extraídas, em diferentes proporções, dos próprios dados observados. Como regra geral, estabeleceu-se que o *prior* fornecido à primeira cadeia de Gibbs (*prior 1*), para cada par de características, consideraria a variância genética aditiva como sendo igual a 30% da variância fenotípica, sendo o restante da mesma devido a efeitos residuais. O segundo *prior*, por sua vez, seria composto por proporções opostas ao primeiro, tendo a variância genética aditiva a proporção de 70% da variância observada para a característica em questão.

Foram geradas, para cada par de características, duas cadeias de Gibbs de 8.000.000 de ciclos, com um descarte inicial aplicado de 4.000.000 e seguido pela retirada de amostras a cada 2000 iterações, resultando em 2000 amostras para cada componente de variância, por cadeia. A primeira e a segunda cadeia, para cada par de características, foram geradas tendo como única diferença as distribuições *a priori* fornecidas ao programa. Por meio destas amostras, foram obtidas as estimativas de herdabilidades, correlações genéticas aditivas e fenotípicas.

As características peso ao desmame e aquelas referentes à carcaça tiveram incluídas em seus modelos as covariáveis número de animais nascidos e peso final, respectivamente.

Para características de crescimento Peso 45, Peso 105 e Dias o modelo foi composto ainda pelo efeito de ambiente permanente e comum de leitegada (c^2). O *prior* fornecido ao programa, para este efeito, foi equivalente a 10% da variância fenotípica, tanto para a primeira quanto para a segunda cadeia. Esta proporção foi retirada da variância residual em todas as cadeias nas quais foi incluída.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 DADOS REPRODUTIVOS

A taxa de parição nos lotes considerados foi de 71,4 %, num total de 50 partos resultantes de 70 fêmeas cobertas em seis lotes, com regularidade quinzenal. Dados reprodutivos para javalis criados em cativeiro não foram encontrados em extensa revisão de literatura realizada.

A apresentação de aspectos reprodutivos aqui se deve à relevância estatística do número de animais obtidos, uma vez que a obtenção de dados de crescimento em javalis é limitada por diversos motivos, entre eles a própria fisiologia reprodutiva da subespécie. Outros fatores que limitam a pesquisa a respeito de parâmetros genéticos em javalis incluem o tamanho reduzido da maioria dos criatórios e os diversos sistemas de criação adotados em diferentes propriedades. Estes aspectos devem ser considerados tanto na avaliação quanto no delineamento de experimentos em javalis.

O tempo médio de gestação, contado a partir da primeira monta, foi de 118,5 dias ($\pm 1,26$). Conforme mencionado, a escassez de informação científica dificulta comparações. No entanto este período é relatado por criadores como sendo próximo de 117 dias.

Dentre os partos contabilizados a média de filhotes vivos à ocasião da pesagem, realizada ao terceiro dia de vida, foi de 6,48 ($\pm 1,55$) filhotes. O total de filhotes vivos ao terceiro dia foi igual a 324. Um relatório detalhado demonstrando as taxas de parição e número total de nascidos, referentes a cada macho é apresentado TABELA 1.

TABELA 1 - TAXA DE PARIÇÃO E NÚMERO DE ANIMAIS NASCIDOS POR MACHO.

MACHO	TAXA PARIÇÃO	ANIMAIS NASCIDOS	
		n° fêmeas	n° filhotes
A	0,70	8	59
B	0,50	7	44
C	0,90	10	62
D	0,75	8	55
E	0,80	9	56
F	0,70	8	48
Total		50	324

5.2 CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO

5.2.1 Médias Fenotípicas

Dentre os filhotes nascidos, 310 foram desmamados e tiveram seus dados considerados na análise, obtendo-se uma taxa de desmame de aproximadamente 96%. O peso médio ao desmame foi de 7,39 kg ($\pm 1,74$ kg), com um período médio de aleitamento de 44,09 dias ($\pm 2,11$ dias). A média corrigida para 45 dias de vida (Peso 45) foi de 7,51 kg ($\pm 1,57$ kg).

O período de creche foi marcado por uma alta incidência de diarreia. A ocorrência de distúrbios digestivos após o desmame em javalis tem sido relatada por muitos criadores catarinenses como causadora de consideráveis prejuízos para a atividade. No criatório em questão a enfermidade foi diagnosticada como Disenteria Suína, tendo como agente etiológico a bactéria *Serpulina hyodysenteria*.

Granjas acometidas pela Disenteria apresentam alta morbidade bem como alta mortalidade em suínos domésticos, principalmente aqueles com peso vivo entre 15 e 70 kg, sendo de difícil eliminação do rebanho. Aqueles animais que são acometidos de forma mais severa pela doença, e que sobrevivem, apresentam crescimento retardado e pior conversão alimentar em comparação aos demais. Tais animais são popularmente conhecidos como “refugos” e, evidentemente, não expressam seu potencial genético para características de crescimento.

A medicação preventiva adicionada à ração foi eficaz para a maioria dos animais. No entanto alguns deles se mostraram severamente acometidos e tiveram seus dados descartados do presente relatório.

Uma descrição indicando a porcentagem de animais com dados aproveitáveis, excluindo-se aqueles mortos e aqueles considerados como refugos, é apresentada na TABELA 2. O número absoluto de animais considerados na análise, referentes a cada macho, é de interesse estatístico e também está exposto na TABELA 2.

Aqueles animais que não apresentaram diarreia significativa no período totalizaram o número de 233 e tiveram seus dados incluídos na característica peso à saída de creche, obtendo média igual a 25,17 kg ($\pm 6,35$ kg). Cada observação foi também corrigida com seus respectivos ganhos de peso para uma idade padrão, correspondente a

105 dias. A característica foi denominada “Peso 105” e obteve média fenotípica corrigida de 22,61 kg (\pm 5,15 kg).

TABELA 2 - NÚMERO ABSOLUTO E PERCENTUAL DE ANIMAIS COM DADOS VIÁVEIS REFERENTES A CADA MACHO.

MACHO	ANIMAIS COM PESO 105		% UTILIZADA NA CRECHE		% REFUGOS
	n° fêmeas	n° filhotes	% fêmeas	% filhotes	
A	8	44	1,00	0,77	0,23
B	7	35	1,00	0,83	0,17
C	10	39	1,00	0,65	0,35
D	8	40	1,00	0,77	0,23
E	9	40	1,00	0,74	0,26
F	8	35	1,00	0,78	0,22
Total	50	233			

O intervalo médio entre as pesagens, após a saída da creche foi de 43,79 dias (\pm 4,24 dias). Tal intervalo facilitou o manejo, uma vez que estas foram realizadas paralelamente à pesagem pré-abate dos animais que atingiam peso preconizado como ideal, compreendido entre 45 e 50 kg.

O ganho de peso médio diário na fase de terminação, ou seja, no último mês que antecede o abate, foi calculado para cada animal e apresentou média fenotípica de 0,321 kg (\pm 0,135 kg).

A identificação dos animais foi um ponto de dificuldade enfrentada durante todo o experimento, uma vez que o javali apresenta o corpo coberto por uma pelagem densa, presente inclusive nas orelhas, dificultando enormemente a visualização da moosa australiana. Desta forma, a contenção individual de cada animal e palpação de suas orelhas se fizeram necessárias a cada pesagem. Este processo se tornava ainda mais trabalhoso à medida que os animais cresciam, requerendo tempo e mão de obra especializada para a execução da tarefa.

O peso médio de abate foi de 48,74 kg (\pm 5,14 kg). A variação do mesmo foi devida à necessidade de seguir a rotina da propriedade, que realiza normalmente abates quinzenais em lotes de no mínimo 50 animais.

Devido à grande variação observada, tanto para o peso de abate quanto para a idade ao abate, a velocidade geral de crescimento foi aqui representada pelo número de dias necessários para a obtenção do peso de 48 kg exatos, calculado individualmente para cada animal, considerando sua idade e peso final. Desta forma, a característica denominada

“Dias” apresentou tamanho amostral de 207 animais e média fenotípica de 188,52 dias (\pm 31,07 dias).

O bom desempenho obtido no presente experimento pode ser explicado pelos intensos cuidados nutricionais e sanitários despendidos aos animais, desde antes do seu nascimento até o abate. Tamaña atenção foi dada à profilaxia de enfermidades e ao bem estar animal devido à forte possibilidade de influência negativa de fatores ambientais sobre a sobrevivência e ganho de peso dos animais.

5.2.2 Consistência dos Componentes de Variância

Com o objetivo de salientar a consistência dos resultados a serem discutidos; tabelas contendo os resultados de todas as cadeias que incluíram características de crescimento foram elaboradas e são aqui apresentadas antes da discussão propriamente dita. Desta forma, a concordância entre as estimativas pontuais e intervalos de cada componente de variância obtido nas diferentes análises podem ser claramente verificadas.

Os valores preditos para os componentes de variância da característica Peso 45, em todas as cadeias geradas, estão dispostos na TABELA 3. Através da comparação dos respectivos resultados originados de diferentes pareamentos e distribuições *a priori*, fica evidente a relativa concordância das estimativas para cada componente.

TABELA 3 - MÉDIAS A *POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E *PRIORS*, PARA O PESO 45 DE JAVALIS.

CONTINUA				
PAREAMENTO	COMPONENTE	<i>PRIOR 1</i>	<i>PRIOR 2</i>	MÉDIA
Peso 45 e 105	s_A^2	1,17	1,87	1,52
	Intervalo	0,21 - 2,53	0,54 - 2,99	
	s_c^2	0,30	0,19	0,25
	Intervalo	0,05 - 0,72	0,04 - 0,53	
	s_e^2	1,09	0,72	0,91
	Intervalo	0,37 - 1,67	0,16 - 1,46	
	s_f^2	2,56	2,78	2,67
	Intervalo	2,10 - 3,12	2,23 - 3,37	
	h^2	0,44	0,65	0,55
	Intervalo	0,09 - 0,84	0,23 - 0,92	
	c^2	0,12	0,07	0,10
	Intervalo	0,02 - 0,28	0,01 - 0,20	

TABELA 3 - MÉDIAS A *POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E *PRIORS*, PARA O PESO 45 DE JAVALIS.

				CONCLUSÃO
PAREAMENTO	COMPONENTE	<i>PRIOR 1</i>	<i>PRIOR 2</i>	MÉDIA
Peso 45 e Dias	s_A^2	1,88	2,35	2,11
	Intervalo	0,55 - 2,83	1,21 - 3,14	
	s_c^2	0,16	0,12	0,14
	Intervalo	0,03 - 0,45	0,03 - 0,33	
	s_e^2	0,72	0,47	0,59
	Intervalo	0,25 - 1,41	0,13 - 1,11	
	s_f^2	2,76	2,93	2,85
	Intervalo	2,23 - 3,32	2,40 - 3,46	
	h^2	0,67	0,79	0,73
	Intervalo	0,24 - 0,89	0,49 - 0,94	
	c^2	0,06	0,04	0,05
	Intervalo	0,01 - 0,18	0,01 - 0,11	

A TABELA 4 expõe os componentes de variância obtidos a cada cadeia, nas diferentes análises bicaráter e distribuições *a priori*, para o Peso 105.

TABELA 4 - MÉDIAS A *POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E *PRIORS*, PARA O PESO DE JAVALIS AOS 105 DIAS.

				CONTINUA
PAREAMENTO	COMPONENTE	<i>PRIOR 1</i>	<i>PRIOR 2</i>	MÉDIA
Peso 45 e 105	s_A^2	18,15	22,43	20,29
	Intervalo	7,38 - 29,30	10,34 - 33,67	
	s_c^2	1,54	1,22	1,38
	Intervalo	0,36 - 4,02	0,32 - 3,10	
	s_e^2	9,73	7,28	8,50
	Intervalo	3,69 - 16,17	1,74 - 14,32	
	s_f^2	29,41	30,93	30,17
	Intervalo	23,76 - 36,00	24,45 - 38,17	
	h^2	0,60	0,71	0,66
	Intervalo	0,29 - 0,86	0,40 - 0,92	
	c^2	0,05	0,04	0,05
	Intervalo	0,01 - 0,14	0,01 - 0,10	
Peso 105 e Dias	s_A^2	21,32	24,78	23,05
	Intervalo	10,41 - 30,32	13,55 - 32,83	
	s_c^2	1,03	0,95	0,99
	Intervalo	0,31 - 2,47	0,29 - 2,26	
	s_e^2	6,31	4,39	5,35
	Intervalo	2,09 - 12,90	1,21 - 10,54	
	s_f^2	28,66	30,12	29,39
	Intervalo	23,15 - 34,69	24,13 - 35,90	
	h^2	0,73	0,81	0,77
	Intervalo	0,43 - 0,91	0,55 - 0,94	
	c^2	0,04	0,03	0,03
	Intervalo	0,01 - 0,09	0,01 - 0,08	

TABELA 4 - MÉDIAS *A POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E *PRIORS*, PARA O PESO DE JAVALIS AOS 105 DIAS.

				CONCLUSÃO
PAREAMENTO	COMPONENTE	<i>PRIOR 1</i>	<i>PRIOR 2</i>	MÉDIA
Peso 105 e % Carne	s^2_A	19,63	22,15	20,89
	Intervalo	10,17 – 28,51	12,35 – 30,87	
	s^2_c	1,05	1,03	1,04
	Intervalo	0,31 – 2,59	0,29 – 2,55	
	s^2_e	7,55	6,09	6,82
	Intervalo	3,04 – 13,18	1,99 – 11,68	
	s^2_f	28,23	29,26	28,75
	Intervalo	23,01 – 34,21	23,78 – 35,23	
	h^2	0,69	0,75	0,72
	Intervalo	0,42 – 0,87	0,48 – 0,91	
	c^2	0,04	0,04	0,04
	Intervalo	0,01 – 0,09	0,01 – 0,09	

A TABELA 5 demonstra o comportamento de cada componente de variância para a característica ganho médio diário na terminação.

TABELA 5 - MÉDIAS *A POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E *PRIORS*, PARA O GANHO MÉDIO DIÁRIO NA TERMINAÇÃO DE JAVALIS.

PAREAMENTO	COMPONENTE	<i>PRIOR 1</i>	<i>PRIOR 2</i>	MÉDIA
GMD e % Carne	s^2_A	0,007	0,009	0,008
	Intervalo	0,002 – 0,011	0,004 – 0,013	
	s^2_e	0,004	0,002	0,003
	Intervalo	0,002 – 0,007	0,001 – 0,005	
	s^2_f	0,011	0,011	0,011
	Intervalo	0,008 – 0,013	0,009 – 0,014	
	h^2	0,618	0,773	0,695
	Intervalo	0,258 – 0,867	0,470 – 0,940	
GMD e % Pernil	s^2_A	0,005	0,007	0,006
	Intervalo	0,002 – 0,009	0,003 – 0,011	
	s^2_e	0,005	0,003	0,004
	Intervalo	0,002 – 0,007	0,001 – 0,006	
	s^2_f	0,010	0,010	0,010
	Intervalo	0,008 – 0,12	0,008 – 0,013	
	h^2	0,513	0,678	0,596
	Intervalo	0,216 – 0,785	0,385 – 0,905	
GMD e ET	s^2_A	0,006	0,008	0,007
	Intervalo	0,003 – 0,010	0,004 – 0,012	
	s^2_e	0,004	0,003	0,003
	Intervalo	0,002 – 0,006	0,001 – 0,005	
	s^2_f	0,010	0,011	0,011
	Intervalo	0,008 – 0,013	0,009 – 0,014	
	h^2	0,605	0,723	0,664
	Intervalo	0,332 – 0,823	0,474 – 0,906	

Os componentes de variância para o número de dias necessários para a obtenção do peso de 48 kg (Dias) estão apresentados na TABELA 6.

TABELA 6 - MÉDIAS A *POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E *PRIORS*, PARA O NÚMERO DE DIAS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO PESO DE 48 KG DE JAVALIS.

PAREAMENTO	COMPONENTE	<i>PRIOR 1</i>	<i>PRIOR 2</i>	MÉDIA
Peso 45 e Dias	s_A^2	740,87	838,68	789,77
	Intervalo	373,89 – 1065,91	466,56 – 1148,77	
	s_c^2	38,60	35,30	36,95
	Intervalo	11,83 – 91,24	11,18 – 80,80	
	s_e^2	236,00	177,89	206,94
	Intervalo	86,51 – 449,65	53,27 – 383,94	
	s_f^2	1015,47	1051,87	1033,67
	Intervalo	819,56 – 1241,56	848,83 – 1283,47	
	h^2	0,72	0,79	0,75
	Intervalo	0,44 – 0,90	0,53 – 0,93	
	c^2	0,04	0,03	0,04
	Intervalo	0,01 – 0,09	0,01 – 0,08	
Peso 105 e Dias	s_A^2	855,96	962,22	909,09
	Intervalo	484,28 – 1168,68	600,77 – 1245,23	
	s_c^2	39,08	36,35	0,99
	Intervalo	11,51 – 92,10	10,98 – 87,19	
	s_e^2	186,89	124,95	155,92
	Intervalo	66,21 – 401,16	39,16 – 319,89	
	s_f^2	1081,93	1123,51	1102,72
	Intervalo	876,81 – 1315,51	919,82 – 1353,64	
	h^2	0,78	0,85	0,82
	Intervalo	0,52 – 0,92	0,63 – 0,95	
	c^2	0,04	0,03	0,03
	Intervalo	0,01 – 0,09	0,01 – 0,08	
Dias e % Carne	s_A^2	655,49	726,76	691,13
	Intervalo	679,03 – 989,68	458,63 – 962,04	
	s_c^2	34,98	34,77	34,87
	Intervalo	11,66 – 77,36	11,56 – 78,02	
	s_e^2	208,91	153,70	181,30
	Intervalo	77,00 – 411,66	43,18 – 336,40	
	s_f^2	899,37	915,23	907,30
	Intervalo	753,41 – 1068,86	768,42 – 1091,06	
	h^2	0,72	0,79	0,76
	Intervalo	0,47 – 0,89	0,56 – 0,93	
	c^2	0,04	0,04	0,04
	Intervalo	0,01 – 0,09	0,01 – 0,08	
Dias e Comprimento	s_A^2	610,42	676,72	643,57
	Intervalo	344,67 – 897,96	400,38 – 972,01	
	s_c^2	37,98	36,65	37,31
	Intervalo	11,51 – 92,06	11,51 – 86,80	
	s_e^2	292,67	252,72	272,69
	Intervalo	146,73 – 458,67	99,71 – 420,13	
	s_f^2	941,07	966,08	953,58
	Intervalo	771,96 – 1136,80	788,70 – 1170,65	
	h^2	0,64	0,69	0,67
	Intervalo	0,42 – 0,83	0,47 – 0,87	
	c^2	0,04	0,04	0,04
	Intervalo	0,01 – 0,10	0,01 – 0,09	

Em cada uma das tabelas apresentadas para as características de crescimento pode-se verificar uma certa influência tanto da distribuição *a priori* quanto da segunda característica em todos os componentes de variância, apesar do comprimento da cadeia e do *burn-in* utilizado. No entanto, os valores encontrados para cada componente nas diferentes cadeias são relativamente condizentes entre si e demonstram a consistência das estimativas obtidas.

5.2.3 Estimativas de Herdabilidade

A média dos valores preditos, para cada componente da variância fenotípica das características de crescimento, foi calculada e está presente na TABELA 7. Os valores médios, dados os respectivos desvios e limites médios dos intervalos, podem ser considerados na verificação da concordância anteriormente descrita entre as estimativas obtidas nas diferentes cadeias geradas, evidenciando a real existência de grande variabilidade genética aditiva e potencial de resposta à seleção para estas características.

TABELA 7 - MÉDIAS GERAIS *A POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA PARA AS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DE JAVALIS.

COMPONENTE	PESO 45	PESO 105	DIAS	GMD
s^2_A	1,82 (\pm 0,49)	21,41 (\pm 2,32)	740,63 (\pm 113,81)	0,007 (\pm 0,001)
Intervalo	0,63 – 2,87	10,70 – 30,92	449,31 – 989,68	0,003 – 0,011
s^2_c	0,19 (\pm 0,08)	1,14 (\pm 0,22)	35,82 (\pm 14,63)	-
Intervalo	0,04 – 0,51	0,31 – 2,83	11,37 – 83,50	-
s^2_e	0,75 (\pm 0,26)	6,89 (\pm 1,78)	217,26 (\pm 57,66)	0,004 (\pm 0,001)
Intervalo	0,23 – 1,41	2,29 – 13,13	81,25 – 413,58	0,001 – 0,006
s^2_f	2,76 (\pm 0,15)	29,44 (\pm 0,98)	993,71 (\pm 73,83)	0,011 (\pm 0,001)
Intervalo	2,24 – 3,32	23,71 – 35,70	810,89 – 1204,80	0,008 – 0,013
h^2	0,64 (\pm 0,15)	0,72 (\pm 0,07)	0,73 (\pm 0,07)	0,65 (\pm 0,09)
Intervalo	0,26 – 0,90	0,43 – 0,90	0,49 – 0,90	0,34 – 0,88
c^2	0,073 (\pm 0,033)	0,039 (\pm 0,008)	0,036 (\pm 0,003)	-
Intervalo	0,013 – 0,194	0,011 – 0,097	0,011 – 0,084	-
Nº estimativas	4	6	8	6

A superioridade da estimativa pontual média da variância genética aditiva, para o Peso 45, em relação à variação residual evidencia a existência de grande variabilidade genética na população. A média geral obtida para o componente em questão foi de 1,82 (\pm 0,49), com intervalo de credibilidade 0,63 – 2,87. Tal fonte de variação é responsável pela proporção de, em média, 0,64 (\pm 0,15) da variância fenotípica, com intervalo de credibilidade compreendido entre 0,26 e 0,90.

A existência de variância devido ao efeito de ambiente comum de leitegada é demonstrada, apresentando média de 0,19 (\pm 0,08) e intervalo de credibilidade de 0,04 a 0,51; representando 0,073 (\pm 0,033) da variância fenotípica, e estando, com 90% de probabilidade entre 0,013 e 0,194.

O desmame, em granjas tecnificadas de suínos domésticos, é geralmente realizado aos 21 dias pós-parto, sendo o peso da leitegada normalmente considerado como uma característica relacionada a fatores reprodutivos, como a habilidade materna da mãe. A abordagem desta característica no presente trabalho consistiu no sentido de obtenção da variância genética aditiva presente na população para o Peso 45, sendo que cada animal teve seu peso individualmente mensurado e considerado na análise. Parâmetros genéticos aditivos não são usualmente preditos em suínos domésticos para o crescimento na fase de maternidade; principalmente devido à maior importância econômica do ganho de peso e conversão alimentar nas fases de crescimento e terminação. Portanto, comparações de estimativas de parâmetros genéticos para esta característica não foram passíveis de serem realizadas.

A variância genética aditiva para a característica Peso 105 apresentou média geral de 21,41 (\pm 2,32) e intervalo de credibilidade de 10,70 a 30,92. A fonte de variação novamente se destacou como responsável pela maior parte da variação fenotípica. Tal fato levou à obtenção de estimativas relativamente altas de herdabilidade, com média de 0,72 (\pm 0,07) e intervalo de credibilidade de 0,43 a 0,90.

A avaliação de suínos domésticos normalmente se dá em teste de granja, tendo início após a saída da creche, com o animal pesando entre 20 e 30 kg, e término com a obtenção do peso preconizado como ideal para o abate, geralmente acima dos 90 kg (IRGANG, 1998). Segundo o autor, estimativas de herdabilidade para taxa de crescimento pós-desmama geralmente são valores moderados, compreendidos entre 0,30 e 0,40. Diferenças em estimativas de parâmetros genéticos podem ser devidas a fatores diversos como manejo alimentar, raça ou população considerada, bem como a metodologia implementada (CLUTTER & BRASCAMP, 1998).

O término do período de creche, na suinocultura moderna, se dá por volta dos 70 dias de vida. Parâmetros genéticos para peso à esta idade, na variedade doméstica, foram estimados por COSTA *et al* (2001) nas raças Large White, Landrace e Duroc, apresentando herdabilidades para o peso ajustado aos 70 dias de 0,27; 0,23 e 0,28 respectivamente. O efeito comum de leitegada, calculado pelos autores, também

apresentou estimativas consistentes para as três raças, sendo igual a 0,19; 0,16 e 0,20; respectivamente.

Deve-se ter em mente que a característica foi medida em idades diferentes para cada grupo genético, selvagem ou doméstico, apesar de serem de prática de manejo semelhante, fato que pode ter contribuído sensivelmente nas diferenças entre as estimativas. No entanto, a superioridade dos valores de herdabilidade obtidos no presente trabalho, para o peso à saída da creche, em relação aos relatados em literatura para suínos domésticos, pode ser explicada pela real existência de maior variância genética aditiva na variedade selvagem.

O efeito de ambiente permanente e comum de leitegada representou proporção média de 0,039 (\pm 0,008) da variância fenotípica, com intervalo de credibilidade em nível de 90% entre 0,011 e 0,097, demonstrando assim exercer menor influência sobre o desempenho dos animais para esta característica quando comparada à anterior. A redução da influência deste efeito sobre o fenótipo é explicada pela ausência da mãe no período de creche, resultando em maior facilidade de controle ambiental pelo homem.

A variedade doméstica, por sua vez, apresentou maior influência de tais efeitos, o que pode sugerir que o efeito materno seja mais limitante na variedade doméstica devido à superioridade do tamanho médio das leitegadas.

No entanto o efeito do ambiente proporcionado à prole durante a fase de aleitamento ainda pode ser verificado em javalis, mesmo após sessenta dias do desmame, demonstrando assim a manutenção de certa influência do ambiente precoce sobre o desenvolvimento posterior destes animais criados em cativeiro.

Para o ganho médio diário na terminação, o efeito aditivo apresentou variância média de 0,007 (\pm 0,001), estando, com 90% de probabilidade dentro do intervalo de 0,003 a 0,011. A variância residual média, por sua vez, foi de 0,004 (\pm 0,001), com intervalo de credibilidade compreendido entre 0,001 e 0,006.

A herdabilidade média calculada foi de 0,65 (\pm 0,09), sendo que há 90% de probabilidade de o valor se encontrar entre 0,34 e 0,88. Nota-se que a estimativa pontual é sensivelmente inferior às estimativas descritas para as características Peso 105 e Dias. Acredita-se que a característica tenha sido prejudicada, ainda que sensivelmente, pela reorganização realizada nos lotes após cada abate. A cada retirada de animais para o abate, os indivíduos restantes dos lotes eram reagrupados entre si, uma vez que houve grande variação na idade de obtenção do peso ideal e as instalações eram limitadas. Esta prática

pode ter resultando em maior efeito ambiental sobre a característica, apenas para alguns animais. Tal influência sobre a manifestação fenotípica do potencial genético para o ganho médio diário, através da reorganização da hierarquia entre os mesmos; pôde ser claramente visualizada durante o experimento pelo comportamento de disputa após a mistura dos lotes. Desta forma, acredita-se que tanto a atividade física quanto a ingestão de alimento destes indivíduos foram temporariamente alteradas.

PITA E ALBUQUERQUE (2001) obtiveram estimativas entre 0,28 e 0,29 para o ganho médio diário a partir dos 70 dias de idade até a obtenção do peso de 95 kg, avaliando três raças melhoradas de suínos domésticos.

SILVA *et al* (1992) relatam valores de herdabilidade para ganho de peso diário na terminação, para as raças Landrace, Large White e Duroc, iguais a 0,40 ($\pm 0,08$), 0,26 ($\pm 0,10$) e 0,31 ($\pm 0,16$) respectivamente.

COSTA *et al* (2001), ao estimarem parâmetros genéticos em características de desempenho de suínos das raças Large White, Landrace e Duroc, encontraram herdabilidades da ordem de 0,39; 0,30 e 0,19 para o ganho médio diário na terminação para as diferentes raças, respectivamente.

HICKS, TSUTOMU & SCHINCKEL (1998), ao avaliarem características de crescimento e carcaça em Large White japoneses, estimaram valor de herdabilidade para ganho médio diário igual a 0,32 ($\pm 0,05$).

CLUTTER & BRASCAMP (1998), em extensa revisão de literatura realizada, encontraram estimativas de herdabilidade para ganho médio diário na terminação de suínos compreendidas entre 0,03 e 0,49 para regimes com alimentação *ad-libitum*. A média das estimativas, descrita pelos autores, é igual a 0,31.

Novamente a variância genética aditiva demonstrou exercer influência sobre a variância fenotípica superior àquela relatada em literatura na variedade doméstica para o ganho médio diário, resultando em estimativas de herdabilidade com valores mais elevados.

A variância genética aditiva para a característica Dias, com média de 740,63 ($\pm 113,81$) e intervalo de credibilidade de 449,31 a 989,68, também se mostrou responsável pela maior parte da variância fenotípica. A variância média residual foi igual a 217,26 ($\pm 57,66$) e intervalo de credibilidade compreendido entre 81,25 e 413,58. Tais estimativas resultaram em herdabilidade média para a característica de 0,73 ($\pm 0,07$), variado com 90% de probabilidade entre 0,49 e 0,90.

SILVA *et al* (1992) ao realizarem estimativas de componentes genéticos de características de interesse econômico em três diferentes raças de suínos por meio de correlação intraclasse entre meio-irmãos, relataram valores de herdabilidade para a idade ao final do teste iguais a $-0,01 (\pm 0,05)$, $0,14 (\pm 0,03)$ e $0,36 (\pm 0,12)$. Os autores atribuíram o fato de a primeira estimativa calculada para a raça Duroc se encontrar fora dos limites teóricos esperados, ao número de reprodutores utilizado e ao desbalanceamento da amostra.

PITA E ALBUQUERQUE (2001) obtiveram estimativas de herdabilidade, aplicando a metodologia de máxima verossimilhança restrita, para a idade de obtenção do peso de 95 kg, nas raças Landrace, Large White e Pietrain iguais a 0,24, 0,27 e 0,27; respectivamente. As estimativas obtidas para o efeito de ambiente permanente e comum de leitegada foram da ordem de 0,08; 0,12 e 0,16; respectivamente.

WATERKEYN, JANSSENS, & VANDEPITTE (2001) expressaram a taxa de crescimento de Piétrains belgas através do número de dias para a obtenção de 110 kg de peso vivo, obtendo herdabilidade para a característica igual a 0,533.

CHEN *et al* (2002) estimaram valores de herdabilidade variando entre 0,35 e 0,44 em quatro raças de suínos, para a característica dias para 113,5 kg. Os autores também aplicaram a máxima verossimilhança restrita para a análise dos dados. O modelo incluiu ainda, para as estimativas citadas, o efeito comum de leitegada que se mostrou responsável por 12 a 16 % da variância fenotípica, de acordo com a raça.

Estas estimativas, relatadas para as raças domésticas de suínos, apresentaram considerável variação dentre os diferentes trabalhos. De um modo geral, a característica Dias se mostrou menos herdável nas variedades modernas da espécie, quando comparadas ao valor pontual obtido para javalis, no entanto algumas das estimativas de literatura se encontram dentro do intervalo de credibilidade apresentado. Tal fato também pode ser atribuído à uma consequência da seleção exercida sobre os primeiros desde a sua domesticação.

O efeito de ambiente permanente e comum de leitegada para esta característica apresentou também comportamento semelhante àquele anteriormente descrito para o Peso 105. A pequena influência do efeito reflete a permanência dos efeitos ambientais exercidos precocemente durante todo o seu desenvolvimento.

Por outro lado, o fato de que uma maior proporção da variação fenotípica destas características seja atribuída a este efeito na literatura, para a variedade doméstica, pode

sugerir uma maior necessidade desta de ambiente materno superior. Tal fato poderia ser conseqüência do maior tamanho das leitegadas, originando a necessidade de cuidados extras por parte da fêmea suína.

Baseado nestes resultados conclui-se que os efeitos genéticos aditivos foram responsáveis pela maior parte da variação das características de crescimento estudadas, resultando em importantes valores de herdabilidade, e demonstrando grande potencial de resposta a possíveis programas de seleção. Tal variabilidade genética pode ser facilmente explicada por trabalhos descritos inicialmente e pela origem dos animais utilizados como pais das unidades experimentais.

As comparações entre as estimativas de herdabilidade aqui relatadas para javalis e aquelas descritas na literatura para o suíno moderno mostraram que as primeiras foram consideravelmente superiores às últimas. No entanto, parâmetros genéticos são características populacionais e suínos domésticos vêm sendo submetidos à seleção por longo período, sendo que um dos resultados esperados deste processo é a mudança das freqüências alélicas, com conseqüente redução de variabilidade genética.

5.3 CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA

5.3.1 Médias Fenotípicas

Um total de 249 animais foram abatidos, no entanto, apenas 169 carcaças foram avaliadas. Tal fato ocorreu devido à dificuldade enfrentada na identificação dos animais no frigorífico, uma vez que a identificação de cada animal se encontrava em suas orelhas, e muitas vezes estas foram danificadas durante os processos de escaldagem e depilação, logo após a sangria. Desta forma cerca de 32% dos animais abatidos não tiveram seus dados de carcaça coletados.

A partir das três medidas de espessura de toucinho obtidas de cada carcaça uma média foi calculada para cada animal, compondo-se assim a característica ET. A média fenotípica obtida foi igual a 2,32 cm ($\pm 0,41$ cm). A ET no ponto P2 obteve média igual a 2,0 cm ($\pm 0,4$ cm) e não foi incluída individualmente nas análises.

A quantidade de carne que cada animal é capaz de produzir pode ser bem representada quando expressa sob forma de percentagem da carcaça quente em relação ao peso vivo. No presente trabalho o peso da carcaça quente foi descartado da análise por

motivos relacionados à confiança depositada na coleta da informação, uma vez que esta pesagem foi prejudicada pela lavagem da carcaça e pela falta de uniformidade dos balancins. A maioria dos trabalhos, no entanto, utiliza o rendimento de carcaça (ABCS, 1973) como medida para da proporção entre carne e vísceras. Tal aspecto foi, no presente trabalho, avaliado através do peso da carcaça já resfriada, pelos motivos mencionados acima. Tal fato dificulta comparações com a já escassa literatura existente.

Os pesos das carcaças frias representaram, em média, 53,58 % ($\pm 5,40$ %) do peso vivo de cada animal ao abate.

A importância do comprimento da carcaça, para a indústria de carne suína, se deve à sua correlação fenotípica positiva e próxima de 0,20 com maior conteúdo de carne magra na carcaça (SELLIER, 1998). A média experimental para esta medida em javalis igual a 69,39 cm ($\pm 3,41$ cm).

O pernil constitui um dos cortes mais procurados pelo mercado consumidor de carne de javali. A média fenotípica para o peso do pernil foi igual a 3,75 kg ($\pm 0,38$ kg), representando, em média, 14,53 % ($\pm 1,36\%$) do peso da carcaça fria.

5.3.2 Consistência dos Componentes de Variância

De forma semelhante à realizada nas características de crescimento, tabelas contendo os resultados de todas as cadeias que foram geradas, incluindo as características de carcaça, estão aqui apresentadas antes da discussão propriamente dita. Desta forma, a concordância entre as estimativas pontuais e intervalos de cada componente de variância obtido nas diferentes análises podem ser verificadas, juntamente com a consistência dos resultados.

Os componentes de variância, estimativas de herdabilidade e intervalos de credibilidade, em nível de 90%, obtidos para a espessura de toucinho em ambos os *priors*, estão descritos na TABELA 8.

TABELA 8 - MÉDIAS *A POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES *PRIORS*, PARA ESPESSURA MÉDIA DE TOUCINHO EM CARÇAÇAS DE JAVALIS.

COMPONENTE	<i>PRIOR 1</i>	<i>PRIOR 2</i>	MÉDIA
s_A^2	0,09	0,11	0,100
Intervalo	0,03 – 0,15	0,04 – 0,18	
s_e^2	0,08	0,06	0,066
Intervalo	0,04 – 0,12	0,02 – 0,10	
s_f^2	0,16	0,17	0,166
Intervalo	0,13 – 0,20	0,13 – 0,21	
h^2	0,52	0,65	0,586
Intervalo	0,19 – 0,81	0,31 – 0,91	

A característica % Carne tem suas estimativas dos parâmetros, componentes de variância e intervalos de credibilidade expostos na TABELA 9.

TABELA 9 - MÉDIAS *A POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E *PRIORS*, PARA % CARNE NA CARÇAÇA DE JAVALIS.

PAREAMENTO	COMPONENTE	<i>PRIOR 1</i>	<i>PRIOR 2</i>	MÉDIA
Comprimento e % Carne	s_A^2	9,47	13,32	11,40
	Intervalo	2,62 – 18,57	4,99 – 22,91	3,80
	s_e^2	11,39	8,95	10,17
	Intervalo	5,78 – 16,87	3,53 – 14,93	4,66
	s_f^2	20,85	22,28	21,57
	Intervalo	16,82 – 26,07	17,77 – 27,84	17,29
Dias e % Carne	h^2	0,44	0,58	0,51
	Intervalo	0,14 – 0,75	0,26 – 0,86	0,20
	s_A^2	12,66	16,72	14,69
	Intervalo	5,12 – 21,50	7,67 – 25,74	6,40
	s_e^2	10,81	7,67	9,24
	Intervalo	5,13 – 16,76	2,12 – 14,18	3,63
GMD e % Carne	s_f^2	23,48	24,39	23,93
	Intervalo	18,75 – 29,31	19,32 – 30,45	19,04
	h^2	0,53	0,68	0,60
	Intervalo	0,25 – 0,79	0,36 – 0,92	0,31
	s_A^2	7,31	11,34	9,33
	Intervalo	1,87 – 16,79	3,61 – 22,94	2,74
Peso 105 e % Carne	s_e^2	12,87	10,24	11,55
	Intervalo	6,73 – 18,18	3,46 – 16,35	5,09
	s_f^2	20,18	21,58	20,88
	Intervalo	16,31 – 25,08	17,04 – 27,50	16,67
	h^2	0,35	0,51	0,43
	Intervalo	0,10 – 0,71	0,19 – 0,87	0,14
Peso 105 e % Carne	s_A^2	9,96	13,24	11,60
	Intervalo	3,54 – 18,03	5,43 – 22,15	4,48
	s_e^2	11,28	9,12	10,20
	Intervalo	6,59 – 16,28	4,21 – 14,52	5,40
	s_f^2	21,24	22,36	21,80
	Intervalo	17,18 – 26,42	17,61 – 28,09	17,39
Peso 105 e % Carne	h^2	0,46	0,58	0,52
	Intervalo	0,19 – 0,72	0,28 – 0,83	0,24

As estimativas dos componentes de variância, herdabilidades e intervalos de credibilidade, para o comprimento de carcaça, estão apresentadas na TABELA 10.

TABELA 10 – MÉDIAS *A POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES PAREAMENTOS E *PRIORS*, PARA O COMPRIMENTO DA CARÇAÇA DE JAVALIS.

PAREAMENTO	COMPONENTE	<i>PRIOR 1</i>	<i>PRIOR 2</i>	MÉDIA
Comprimento e % Carne	s^2_A	3,68	4,95	4,31
	Intervalo	1,21 – 6,09	2,53 – 7,20	
	s^2_e	2,52	1,73	2,12
	Intervalo	1,21 – 4,25	0,67 – 3,21	
	s^2_f	6,19	6,68	6,44
	Intervalo	4,88 – 7,82	5,26 – 8,38	
Dias e Comprimento	h^2	0,58	0,73	0,66
	Intervalo	0,23 – 0,83	0,45 – 0,91	
	s^2_A	3,04	4,07	3,56
	Intervalo	1,34 – 4,97	2,17 – 6,21	
	s^2_e	2,92	2,27	2,60
	Intervalo	1,72 – 4,20	1,04 – 3,58	
	s^2_f	5,97	6,34	6,15
	Intervalo	4,86 – 7,31	5,14 – 7,76	
	h^2	0,50	0,63	0,57
	Intervalo	0,25 – 0,73	0,38 – 0,85	

As fontes de variação da característica % Pernil, estimativas de herdabilidade, bem como seus respectivos intervalos, estão relatados na TABELA 11, para as duas distribuições *a priori* utilizadas nas estimativas.

TABELA 11 – MÉDIAS *A POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA NOS DIFERENTES *PRIORS*, PARA A % DE PERNIL NA CARÇAÇA DE JAVALIS.

COMPONENTE	<i>PRIOR 1</i>	<i>PRIOR 2</i>	MÉDIA
s^2_A	0,51	0,81	0,66
Intervalo	0,12 – 1,14	0,24 – 1,72	
s^2_e	1,11	0,90	1,00
Intervalo	0,65 – 1,50	0,33 – 1,36	
s^2_f	1,62	1,71	1,66
Intervalo	1,32 – 1,98	1,36 – 2,16	
h^2	0,30	0,46	0,38
Intervalo	0,08 – 0,62	0,16 – 0,84	

Apesar do período de *burn in* consideravelmente longo utilizado, pode-se notar, também nos componentes de variância obtidos para as características de carcaça, uma certa influência da distribuição *a priori* e da segunda característica incluída na análise bicaráter.

No entanto um comportamento geral de concordância entre as estimativas de cada componente oriundas de diferentes cadeias pode ser identificado. Tal fato demonstra a confiabilidade que pode ser depositada sobre as estimativas apresentadas.

5.3.3 Estimativas de herdabilidade

As médias dos valores preditos para os componentes de variância das características de carcaça estão apresentadas na TABELA 12. Os valores médios, dados os respectivos desvios-padrão e limites médios dos intervalos, confirmam a anteriormente descrita concordância entre as estimativas obtidas nas diferentes cadeias geradas, novamente evidenciando a real existência de grande variabilidade genética aditiva e potencial de resposta à seleção para estas características.

TABELA 12 - MÉDIAS GERAIS *A POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, PARA OS COMPONENTES DE VARIÂNCIA, PARA AS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE JAVALIS.

COMPONENTE	ET	% CARNE	COMPRIMENTO	% PERNIL
s^2_A	0,10 (\pm 0,02)	11,75 (\pm 2,89)	3,94 (\pm 0,80)	0,66 (\pm 0,22)
Intervalo	0,04 – 0,17	4,36 – 21,08	1,81 – 6,12	0,18 – 1,43
s^2_e	0,07 (\pm 0,01)	10,29 (\pm 1,65)	2,36 (\pm 0,50)	1,00 (\pm 0,15)
Intervalo	0,03 – 0,11	4,69 – 16,01	1,16 – 3,81	0,49 – 1,43
s^2_f	0,17 (\pm 0,07)	22,04 (\pm 1,39)	6,30 (\pm 0,30)	1,66 (\pm 0,07)
Intervalo	0,13 – 0,21	17,60 – 27,60	5,04 – 7,82	1,34 – 2,07
h^2	0,59 (\pm 0,09)	0,51 (\pm 0,10)	0,61 (\pm 0,10)	0,38 (\pm 0,11)
Intervalo	0,25 – 0,86	0,22 – 0,81	0,33 – 0,83	0,12 – 0,73
Nº estimativas	2	8	4	2

SELLIER (1998) em extensa revisão a respeito de aspectos genéticos para composição corporal em suínos domésticos relata estimativas de herdabilidades para tais características com magnitude variando entre moderada e alta, afirmando que estas podem variar para uma mesma característica de acordo com raça, ambiente de teste e regime alimentar.

O valor médio obtido para a variância genética aditiva da espessura de toucinho foi igual a 0,10 (\pm 0,02), com intervalo compreendido entre 0,04 e 0,17. A variância residual demonstrou média de 0,07 (\pm 0,01) e intervalo de credibilidade compreendido entre 0,03 e 0,11. O valor médio de herdabilidade predito foi igual a 0,59 (\pm 0,09), estando, com 90 % de probabilidade, entre 0,25 e 0,86.

Estimativas de herdabilidade encontradas em literatura para espessura de toucinho na carcaça de suínos domésticos foram de magnitude variável, evidenciando certa influência da população considerada sobre o valor da estimativa.

SILVA *et al* (1992) relatam estimativas de herdabilidade para a média dos três pontos de espessura de toucinho, medidos na carcaça, iguais a 0,28 (\pm 0,06); 0,62 (\pm 0,16) e 0,16 (\pm 0,11), em três raças selecionadas de suínos domésticos.

HICKS, TSUTOMU & SCHINCKEL (1998), ao avaliarem características de carcaça em Large White japoneses, estimaram valor de herdabilidade para a espessura de toucinho média igual a 0,71 (\pm 0,04).

SELLIER (1998), em extensa revisão de literatura realizada, descreve o valor médio de herdabilidade para espessura de toucinho, medida diretamente da carcaça e na altura da décima costela, igual a 0,52.

A medida da ET na altura da décima costela de carcaças de suínos geneticamente melhorados norte-americanos foi avaliada por NEWCOM *et al* (2002). Os autores relatam a variância genética aditiva como responsável pela proporção de 0,40 (\pm 0,14) da variância fenotípica da característica.

Pode-se dizer que o valor de herdabilidade para ET relatado no presente trabalho se encontra de acordo com algumas estimativas descritas em literatura, e seu intervalo de credibilidade abrange quase a totalidade destas, apesar da visível influência da distribuição *a priori* sobre os valores preditos.

Para a % Carne, a média das variâncias aditivas obtida foi igual a 11,75 (\pm 2,89), com intervalo médio de credibilidade, em nível de 90%, igual entre 4,36 a 21,08. Para as variâncias residuais e fenotípicas as médias foram de 10,29 (\pm 1,65) e 22,04 (\pm 1,39), respectivamente. Os intervalos médios destes componentes foram de 4,69 a 16,01 para a primeira fonte de variação e de 17,60 a 27,60 para a segunda. Tais variâncias levaram a herdabilidade média de 0,51 (\pm 0,10); compreendida, com 90% de probabilidade, entre 0,22 e 0,81.

SILVA *et al* (1992) descrevem, para as raças Landrace, Large White e Duroc, valores de herdabilidade, para o rendimento de carcaça, iguais a 0,25 (\pm 0,05); 0,82 (\pm 0,19) e 1,22 (\pm 0,39), respectivamente. Os autores admitem como confiáveis as duas primeiras estimativas e atribuem o fato de que a terceira se encontrar fora dos limites teóricos esperados ao reduzido tamanho da amostra para esta raça.

Valores de herdabilidade para o rendimento de carcaça foram descritos por HICKS, TSUTOMU & SCHINCKEL (1998) para suínos geneticamente melhorados japoneses, como sendo da magnitude de 0,43 ($\pm 0,05$). SELLIER (1998) apresenta herdabilidades médias, para rendimento de carcaça, iguais a 0,30 e 0,36. Estas médias são oriundas de duas revisões literárias a respeito de parâmetros genéticos em suínos domésticos consideradas pelo autor.

Cabe aqui lembrar que o rendimento de carcaça e a % de carne são características conceitualmente diferentes. Enquanto a primeira inclui o peso do couro e da cabeça, a segunda é composta exclusivamente por cortes comercializáveis. Algumas estimativas referentes a este rendimento em suínos domésticos foram aqui descritas a título de ilustração, como forma de demonstrar os diferentes valores, descritos por diferentes autores, e em diferentes populações.

A variância fenotípica para o comprimento de carcaça obteve média de 6,30 ($\pm 0,30$) e intervalo entre 5,04 e 7,82. Desta, em média 3,94 ($\pm 0,80$) da variância ocorreu devido a efeitos genéticos aditivos, representando herdabilidade média de 0,61 ($\pm 0,10$). Os parâmetros se apresentaram, com 90% de probabilidade, entre 1,81 e 6,12 para a variância aditiva, e entre 0,33 e 0,83 para a herdabilidade. A média da variância residual foi consideravelmente menor que a aditiva, sendo igual a 2,36 ($\pm 0,50$) e com intervalo de credibilidade compreendido entre 1,16 e 3,81.

HICKS, TSUTOMU & SCHINCKEL (1998) estimaram herdabilidade de 0,56 ($\pm 0,03$) para o comprimento de carcaça em Large White japoneses. SELLIER (1998) menciona duas extensas revisões relatando valores médios de herdabilidade da ordem de 0,56 e 0,57, para a característica.

Estimativas relatadas em literatura para esta característica, apesar de tratarem de suínos domésticos, não são abundantes, mas estão de acordo com os resultados obtidos no presente trabalho. Tal comparação sugere a possibilidade de que a variabilidade genética para o comprimento de carcaça em javalis seja semelhante à existente na variedade doméstica.

A variância genética aditiva para a característica % Pernil demonstrou uma menor influência sobre a variância fenotípica quando comparada às características de carcaça descritas anteriormente. A primeira apresentou média igual a 0,66 ($\pm 0,22$) e intervalo de 0,18 a 1,43. As variâncias residual e fenotípica obtiveram médias de 1,00 ($\pm 0,15$) e 1,66 ($\pm 0,07$); com intervalos de 0,49 a 1,43; e 1,34 a 2,07; respectivamente. No

entanto fatores genéticos aditivos ainda foram responsáveis pela herdabilidade média de 0,38 ($\pm 0,11$), estando entre 0,12 e 0,73, com 90% de probabilidade.

A avaliação genética de características relacionadas ao pernil não é freqüentemente realizada, nem mesmo em suínos domésticos. No entanto, NEWCOM *et al* (2002), através de metodologia de máxima verossimilhança livre de derivadas, obtiveram estimativa de herdabilidade para o peso do pernil igual a 0,57 ($\pm 0,14$).

O comportamento dos componentes de variância da % Pernil diferiu visivelmente tanto do valor relatado na literatura, quanto daqueles encontrados para as demais características analisadas. Sendo que estas normalmente apresentaram o efeito genético aditivo como responsável pela maior parte da variância fenotípica. Uma possível razão para a grande influência da variância residual sobre a variância fenotípica desta característica poderia estar relacionada ao momento de corte do pernil. A possibilidade de irregularidades no ponto de separação do mesmo do restante da carcaça não deve ser descartada, uma vez que o procedimento foi realizado por funcionários do próprio frigorífico, em datas diferentes e, em algumas vezes, por pessoas diferentes.

De um modo geral, javalis criados em cativeiro demonstraram ser portadores de grande variabilidade genética também para as características de carcaça, com exceção da % de pernil. Tal variabilidade, assim como aquela demonstrada nas características de crescimento, pode ser explicada pela revisão de literatura inicialmente apresentada e pelas diversas origens dos reprodutores do criatório.

5.4 CORRELAÇÕES

As correlações genéticas médias entre as características estudadas estão dispostas na TABELA 13, juntamente com as suas respectivas correlações fenotípicas médias, desvios e intervalos de credibilidade.

As correlações fenotípicas entre as características de crescimento de javalis (TABELA 13) se mostraram fortes e de acordo com o esperado para as diversas espécies animais. Parece natural que aqueles animais que apresentaram maior peso à desmama tenham também apresentado maior peso à saída da creche e, por conseqüência, obtido o peso de abate em período inferior.

TABELA 13 - MÉDIAS *A POSTERIORI* E INTERVALOS DE CREDIBILIDADE, EM NÍVEL DE 90%, DE CORRELAÇÕES FENOTÍPICAS (r_f) E GENÉTICAS (r_A) ENTRE CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE ECONÔMICO EM JAVALIS.

PAREAMENTO	r_f	INTERVALO	r_A	INTERVALO
Peso 45 e 105	0,66 ($\pm 0,003$)	0,56 - 0,74	0,75 ($\pm 0,013$)	0,39 - 0,94
Peso 45 e Dias	-0,50 ($\pm 0,001$)	-0,75 - -0,61	-0,70 ($\pm 0,039$)	-0,89 - -0,41
Peso 105 e Dias	-0,75 ($\pm 0,003$)	-0,80 - -0,68	-0,87 ($\pm 0,029$)	-0,95 - -0,76
Peso 105 e % Carne	-0,26 ($\pm 0,003$)	-0,41 - -0,09	-0,67 ($\pm 0,067$)	-0,88 - -0,33
GMD e ET	-0,17 ($\pm 0,005$)	-0,31 - -0,01	-0,57 ($\pm 0,102$)	-0,83 - -0,16
GMD e % Pernil	0,14 ($\pm 0,007$)	-0,03 - 0,29	0,53 ($\pm 0,072$)	-0,15 - 0,89
Dias e % Carne	0,58 ($\pm 0,004$)	0,46 - 0,69	0,84 ($\pm 0,059$)	0,60 - 0,96
Dias e Comprimento	-0,15 ($\pm 0,004$)	-0,32 - 0,03	-0,59 ($\pm 0,080$)	-0,83 - -0,24
Comprimento e % carne	-0,26 ($\pm 0,005$)	-0,40 - -0,11	-0,59 ($\pm 0,034$)	-0,84 - -0,08

As características de carcaça, por sua vez apresentaram correlações fenotípicas de magnitude variável (TABELA 13). Sendo que algumas se mostraram fortemente correlacionadas e outras com correlações mais fracas.

De um modo geral pode-se dizer que, quanto mais rápido o crescimento do animal menor será o valor comercial da carcaça. Para tal afirmação, considerou-se aqui a velocidade de crescimento representada pela característica Dias. Para o comentário a respeito do valor da carcaça considerou-se principalmente a % de Carne.

Nota-se, através da TABELA 13, que a correlação fenotípica apresentou valor médio inferior à correlação genética, para todos os pares de características. Demonstrando que efeitos ambientais podem “mascarar” a expressão do potencial genético para algumas características com maior intensidade que para outras. As direções das correlações genéticas e fenotípicas concordaram entre si, demonstrando consistência de resultados.

Ao observar-se o desvio padrão de cada uma das correlações médias pode-se notar que os mesmos são valores baixos na maior parte das vezes, demonstrando a concordância dos valores obtidos das diferentes distribuições *a priori* e evidenciando a consistência das estimativas.

No entanto, um desvio-padrão mais relevante é encontrado na estimativa de correlação genética entre o GMD e a ET. O intervalo de credibilidade calculado para o parâmetro, entre o GMD e % Pernil, se mostrou excessivamente amplo, tendo início em uma relação fraca e negativa, e término em uma relação fortemente positiva.

Tal resultado, envolvendo o GMD, também pode ser atribuído à prática de manejo realizada a cada abate com aqueles animais que não atingiam o peso e permaneciam na propriedade por mais tempo, conforme descrito anteriormente. No entanto a estimativa pontual concorda com relatos de literatura. Baseado em tais

evidências pode-se concluir que os parâmetros médios aqui preditos envolvendo o GMD, poderiam ter seus desvios-padrão e intervalos de credibilidade reduzidos com a manutenção da homogeneidade ambiental para todos os animais e durante toda a fase de terminação; ou seja, não realizando a mistura de lotes.

Supõe-se que a realização desta prática poderia ainda influenciar ainda algumas das estimativas de características de carcaça como a ET, por exemplo. De forma semelhante, uma padronização mais precisa no corte dos pernis poderia influenciar as estimativas de parâmetros genéticos envolvendo a característica % Pernil.

SILVA *et al* (1992) relatam dificuldades de comparações de correlações genéticas com a literatura existente até então. Os autores obtiveram relacionamentos entre características medidas no animal vivo diferentes para cada raça, variando entre estimativas fortes e positivas a fracas negativas. Ainda no mesmo trabalho, as características medidas na carcaça apresentaram baixíssimas correlações genéticas com medições feitas no animal vivo. Aquelas relações entre pares de características de carcaça também foram, de um modo geral baixas.

Trabalhos relatando estimativas de correlações genéticas entre características de crescimento, em agrupamentos semelhantes àquelas aqui realizadas, não foram encontrados em extensa revisão de literatura, nem mesmo em suínos domésticos.

SELLIER (1998), em extensa revisão a respeito de correlações genéticas entre características de carcaça, relata um comportamento geral de forte relação entre espessura de toucinho e percentagem de carne magra na carcaça. A magnitude de tal parâmetro parece permanecer constante e próxima de $-0,79$ em raças como a Piétrain, grande produtora de carcaças magras. Nas demais raças uma variação entre $-0,70$ e $-0,90$ foi descrita. O sentido da correlação genética entre conteúdo de carne magra e rendimento de carcaça, segundo o autor, pode depender da população envolvida.

A avaliação do conteúdo de carne magra na carcaça é uma prática trabalhosa e de alto custo, uma vez que envolve o corte, dissecação e pesagem de partes específicas da mesma. Tal informação é de grande interesse para a indústria de carne suína uma vez que esta remunera o produtor de acordo com a quantidade de carne magra presente em cada carcaça. O interesse desta característica para o criador de javali é indireto e de pouca utilidade prática imediata, uma vez que a atividade não se encontra tão desenvolvida técnica e comercialmente quanto a suinocultura.

SILVA *et al* (1992), em estudo a respeito de componentes genéticos de características de importância econômica em três raças suínas, encontraram correlações entre ganho médio diário, durante o teste, e espessura de toucinho média iguais a -0,61; -0,78 e -0,51, para as raças Landrace, Large White e Duroc, respectivamente. Por outro lado, HICKS, TSUTOMU & SCHINCKEL (1998) obtiveram correlação genética, entre as características, igual a 0,06 (\pm 0,08) para Large White japoneses.

A estimativa, obtida por SILVA *et al* (1992) para os mesmos conjuntos de dados, entre ganho médio diário e rendimento de pernil foram iguais a 0,00; -0,25 e 0,21, respectivamente, evidenciando o caráter populacional do parâmetro e diferindo substancialmente da estimativa pontual aqui apresentada.

Considerando o desvio-padrão e intervalo de credibilidade, anteriormente descritos, para a estimativa da correlação genética entre o GMD e a ET e aquela entre o GMD e a % Pernil, bem como a falta relatos de literatura passíveis de comparação, a utilização destes valores em programas de seleção deve ser de forma consciente e cautelosa.

Ainda no trabalho de SILVA *et al* (1992) as estimativas de correlações genéticas entre idade ao final do teste e rendimento de carcaça foram iguais a -0,42 e -0,08 nas raças Landrace e Large White. Tais valores fazem analogia à correlação entre Dias e % de carne, que no presente trabalho foi de alta magnitude e direção oposta, demonstrando que na população de javalis estudada aqueles animais com potencial de crescimento mais lento tendem a produzir melhores carcaças.

Valores iguais a 0,29 e -0,13 foram relatados como estimativas de correlações genéticas entre idade ao final do teste e comprimento de carcaça por SILVA *et al* (1992), para duas raças de suínos geneticamente melhorados. O caráter populacional de parâmetros genéticos foi mais uma vez evidenciado, explicando a significativa diferença do valor aqui descrito para correlação genética entre Dias e comprimento em javalis.

SELLIER (1998) relata valor médio, oriundo de extensa revisão literária, para correlação genética entre rendimento e comprimento de carcaça igual a -0,32. A estimativa pontual análoga ao parâmetro no presente trabalho foi de mesma direção, porém consideravelmente mais forte.

A respeito do comportamento geral entre as características estudadas em javalis é importante observar que as melhores carcaças estão geneticamente associadas a um crescimento mais lento.

Conforme demonstrado, existem informações abundantes sobre estimativas de parâmetros genéticos de características de importância econômica nas diversas linhagens de suínos domésticos. No entanto tais estimativas, apesar de servirem como indicadores gerais da população em questão, não se aplicam diretamente a populações geneticamente distantes como é o caso dos rebanhos de javalis criados em cativeiro no Brasil.

Trabalhos como o de WOLF, PESKOVICOVA & GROENEVELD (2001) demonstram a instabilidade das estimativas de parâmetros genéticos para características de produção em suínos. Tal instabilidade sugere que, após tantos anos de cativeiro e seleção, cada uma das diferentes raças ou grupos genéticos de suínos domésticos mencionados na literatura seja realmente portadora de menor variabilidade genética, quando comparados à populações de javalis criados em cativeiro. A mudança nas frequências gênicas, conseqüentes do processo de seleção, teria reflexos diretos sobre as estimativas de parâmetros genéticos, explicando as diferenças aqui relatadas.

Apesar dos resultados obtidos, acredita-se que uma estrutura de dados mais completa de crescimento e carcaça de javalis, contendo maior número de gerações e progenitores, levaria a uma maior precisão das estimativas, visualizada principalmente através da concordância entre as diferentes cadeias e amplitude dos intervalos de credibilidade. O isolamento dos efeitos aditivo materno e de ambiente materno no modelo também seria de grande valia, caso houvesse disponibilidade de um conjunto de dados maior e mais informativo.

6 CONCLUSÃO

As médias posteriores dos componentes de variância, obtidos nas diferentes análises bicaráter e com as diferentes distribuições *a priori*, não diferiram substancialmente, sugerindo que as cadeias tenham atingido a convergência. Este comportamento pôde ser verificado tanto nas características de crescimento quanto naquelas referentes à carcaça dos animais.

De um modo geral as características de crescimento se mostraram altamente herdáveis, assim como aquelas referentes à carcaça dos animais. No entanto as cadeias que envolveram o GMD e a % Pernil apresentaram resultados um tanto questionáveis, e que podem ser explicados por problemas ocorridos no decorrer do experimento.

As correlações genéticas indicam que as melhores carcaças estão geneticamente associadas a um crescimento mais lento, indicando que um programa de seleção baseado exclusivamente em aumentar a velocidade de crescimento, através das características estudadas, implicaria em perdas econômicas relacionadas à quantidade de carne na carcaça.

Com base nos resultados obtidos conclui-se que a população de javalis estudada, sob as condições de manejo descritas, apresenta grande variabilidade genética e, conseqüentemente, potencial de rápida resposta à seleção para a maioria das características analisadas.

7 REFERÊNCIAS:

AMARAL, A.L.; MORÉS, N.; BARIONI, W. Fatores associados à patologia do parto e do puerpério na fêmea suína. **Comunicado técnico 251**. Embrapa Suínos e Aves, 2000, p 1- 4.

ANTUNES,R. Comida de gaulês?. **Suinocultura industrial**, Porto Feliz, n.23,p.24–27, abril/maio, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (ABCS). **Método Brasileiro de Classificação de Carcaças**, Estrela, RS, 1973.

BERNARDI, R.M.; PERUZZO, B.F.; MARTIN,M.E. Avaliação de alguns parâmetros de desempenho em uma criação de javalis nos sistemas confinado e semiconfinado. **41^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Campo Grande, 2004.

BEZERRA, J.A. **Javali, sangue azul no campo**. Disponível em: <http://globo.rural.globo.com/edic/195/rep_javalib.htm...>. Acesso em: 12 nov. 2002.

BLASCO,A. The Bayesian controversy in animal breeding. **Journal of Animal Science**. n. 79, p 2023 – 2046, 2001.

CHEN,P.; BAAS,T.J.; MABRY,J.W.; DECKKERS,J.C.M.; KOEHLER,K.J. Genetic parameters and trends for lean growth rate and its components in U.S. Yorkshire, Duroc, Hampshire, and Landrace pigs. **Journal of Animal Science**. n. 80, p. 2062 – 2070, 2002.

CLUTTER,A.C.; BRASCAMP,E.W. Genetics of performance traits. In: ROTHSCHILD, M.F. & RUVINSKY, A. **The Genetics of the Pig**. CABI International, p. 427–462, 1998.

COSTA,A.R.C.; LOPES,P.S., TORRES,R.A.; REGAZZI,A.J.; SILVA,M.A.; EUCLYDES,R.F. PIRES,A.V. Estimação de parâmetros genéticos em características de desempenho de suínos das raças Large White, Landrace e Duroc. **Rev. Brasileira de zootecnia**, v.1, n. 30, p. 49-55, 2001.

COSTA, C.N.; LARRAMBERE, W.H.; FÁVERO, J.A. Parâmetros genéticos e índices de seleção para suínos. **Comunicado técnico – Embrapa – CNPSA**, n. 84, 4 p. 1985.

CRISTANI, J.; COGO R.J.; VAZ K.E.; NEVES, D.S.; GAVA, A.; MEDEIROS, B.R. Identificação e sensibilidade a antimicrobianos dos agentes causadores de diarreia isolados em javali na fase de desmame. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e aves 2003.

DARRE, R.; BERLAND, H.M.; GOUSTAT. Statut chromosomique des populations de sangliers sauvages et d'élevages en France. **Revue de Medecine Veterinaire**, n.3, p. 225-232, 1992.

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Tradução de Martinho de Almeida e Silva e José Carlos Silva. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1987.

GIANNONI, M.A. **Evolução cariotípica na Família Suidae**. 1979. Tese (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1979.

GIANOLA, D. & FERNANDO,R.L. Bayesian methods in animal breeding theory. **Journal of Animal Science**, v. 63, p. 217 – 244, 1986.

HETZER,H.O.; MILLER,R.H. Rate of growth as influenced by selection for high and low fatness in swine. **Journal of Animal Science**, v. 35, n. 4, p. 730 – 742, 1972.

HICKS, C.; TSUTOMU,F. SCHINCKEL, A.P. Estimates of genetic parameters for daily gain and carcass traits for japanese Large White swine. **Purdue University**. p. 193 – 195, 1998.

IRGANG, R. Melhoramento genético de suínos. In: SOBESTIANKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; SESTI, L.A.C. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Embrapa – CNPSa, p 349 – 360, 1998.

JCPRADA. O javali, é o quê? Disponível em: <<http://jcprada.com.br/home/histórico/origem.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2002.

JENSEN,P.; CRAIG,H.B.; ROBISON,O.W. Phenotypic and genetic associations among carcass traits of swine. **Journal of Animal Science**, v. 26 (II), n. 4, p. 1252 – 1260, 1967.

LO,L.L.; MCLAREN,D.G.; MCKEITH,F.K.; FERNANDO,R.L.; NOVAKOFSKI,J. Genetic analyses of growth, real time ultrasound, carcass, and pork quality: I. Breed effects. **Journal of animal science**, n. 70, p. 2373 – 2386, 1992.

LUI,J.F. Estudo citogenético de javalis puros (*Sus scrofa scrofa*) e híbridos nas regiões sudeste e sul do Brasil. **Revista de educação continuada CRMV-SP**. v. 3, p. 43–48, 2000.

MAGNABOSCO, C.U.; FARIA,C.U.; BORJAS,A.I.R.; LÔBO,R.B.; SAINZ,R.D. Implementação da amostragem de gibbs para a estimação de componentes de co-variância e parâmetros genéticos em dados de campo de bovinos nelore. **doc. – Embrapa Cerrados**., Planatina, n. 71, p 1- 50, 2001.

MORÉS, N. Suinocultura dinâmica. Fatores que limitam a produção de leitões na maternidade. **Periódico técnico-informativo elaborado pela Embrapa – CNPSA**. Ano II – nº 9. 1993 p 1 - 6.

MÜLLER,E.; MOSER,G.; BARTENSCHLAGER,H.; GELDERMANN,H. Trait values of growth, carcass and meat quality in Wild Boar, Meishan and Pietrain pigs as well as their crossbreed generations. **J. Anim. Breed. Genet**, n. 117, p. 189 – 202, 2000.

NEWCOM, D.W.; BAAS, T.J.; MABRY,J.W.; GOODWIN,R.N. Genetic parameters for pork carcass components. **Journal of Animal Science**. N. 80, p 3099 –3106, 2002.

NOMBELA, J.J.A.; MURCIA, C.R.; ABAIGAR, T.; VERICAD, J.R. Cytogenetic analysis (GTG, CBG and NOR bands) of wild boar population (*Sus scrofa scrofa*) with chromosomal polymorphism in the south-east of Spain. **Genetics, Selection, Evolution**, v. 22, p. 1-9, 1990.

PENS JUNIOR, A.M.; EBERT, A.R. Fatores que influenciam o peso e a uniformidade dos leitões ao nascimento. **Anais do X Congresso da ABRAVES**, Porto Alegre, 2001.

PIRES, A.V.; LOPES, P.S.; TORRES, R.A.; EUCLYDES, R.F.; SILVA, M.A.; COSTA, A.R.C. Tendências e efeitos genéticos direto e materno em características reprodutivas de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**.n.29(6), p 1689 – 1697, 2000.

PITA, F.V.C.; ALBUQUERQUE, L.G. Comparação de critérios de seleção para avaliação genética de suínos submetidos a teste de granja. **Ars Veterinária**, v.3, n. 17, p. 230 – 237, 2001.

PORTER, V. The wild pigs. In: - **Pigs. A handbook to the breeds of the world**. Helm information. England, p. 3 – 8, 1993.

RESENDE, M.D.V. INFERÊNCIA Bayesiana e simulação estocástica (amostragem de Gibbs) na estimação de componentes de variância e de valores genéticos em plantas perenes. Colombo: Embrapa Florestas, documentos, 46. 68 p. 2000.

RICHETTI, F.; FERRARA, B.; INTRIERI, F. Studio comparativo sull'allevamento del chinguiale Maremmano e del chinguiale del Carpazi. Nota IV: Composizione química del muscolo *Longissimus dorsi* e dei grassi di deposito. **Acta Medica Veterinária**, v. 28, p. 133 – 143, 1982.

RICHETTI, F.; INTRIERI, F. Studio comparativo sull'allevamento del chinguiale Maremmano e del chinguiale del Carpazi. Nota 2: Velocità di accrescimento nei primi 15 mesi di vita. **Acta Med. Vet.**, n. 27, p. 237 – 243, 1981.

ROTHSCHILD, M.F.; RUVINSKY, A. Systematics and evolution. In: ROTHSCCHILD, M.F. & RUVINSKY, A. **The Genetics of the Pig** CAB International, p. 6 - 15, 1998.

SELLIER, P. Genetics of meat and carcass traits. In: ROTHSCCHILD, M.F. & RUVINSKY, A. **The Genetics of the Pig** CAB International, p. 463 - 510, 1998.

SILVA, M.A.; CATALAN, G.; TORRES, R.A.; CARNEIRO, L.H.D.M.: Estimativas de componentes genéticos de características de importância econômica, em três diferentes raças de suínos. **Rev. Soc. Bras. Zoot**, v. 21, n. 5, 1992.

SPORTELLI, G. F. Un'attività alternativa? Allevare cinghiali. **Rivista di suinicoltura**. n. 9, p. 83 - 90, 1998.

STRAW, E. B.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, L.W.; TAYLOR, D. J.; **Diseases of swine**. 8th Edition. Iowa State University Press /Ames, Iowa U.S.A. 2002.

TORRES FILHO, R.A.; EUCLYDES, R.F.; TORRES, R.A.; LOPES, P.S.; BREDA, F.C.; SARMENTO, J.L.; BONAFÉ, C.M. Avaliação de desempenho de linhas de suínos da raça Large White utilizando técnicas de análise multivariada. **Anais da 41^a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Campo Grande, 2004.

VAN TASSEL, C.P. & VAN VLECK, L.D. **A manual for use of MTGSAM**. A set of Fortran programs to apply Gibbs Sampling to animal models for variance component estimation. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Service 85 p. 1995.

VAN TASSELL, C.P., VAN VLECK, D.L. Multiple-trait Gibbs sampler for animal models: flexible programs for bayesian and likelihood-based (co)variance component inference. **Journal of Animal Science**, n 74, p. 2586-2597, 1996.

WATERKEYN, C.; JANSSENS, S.; VANDEPITTE, W. Genetic parameters for fattening traits in on-farm tested Belgian Piètrain pigs. **52th Annual meeting of the European association for Animal Production**. Budapest, Hungary. Commission on Pig Production, Session P.II, 2001.

WEILER, U.; APPEL, H.J.; KREMSER, M.; HOFÄCKER, S.; CLAUS, R. Consequences of selection on muscle composition. A comparative study on gracilis muscle in wild and domestic pigs. **Anat. Histol. Embryol.** v. L, n. 24, p. 77 – 80, 1995.

WOLF, J.; PESKOVICOVA, D.; GROENEVELD, E. Stability of genetic parameter estimates for production traits in pigs. **Journal of animal breeding and genetics**. Vol 118, n° 3, p. 161 – 172, 2001.