



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**Desempenho e característica de carcaça suína de dois
cruzamentos de linhagens comerciais criados em
cama sobreposta**

Giselle Gonçalves Guimarães

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**BRASÍLIA/DF
FEVEREIRO/2007**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICA DE CARÇA SUÍNA DE DOIS
CRUZAMENTOS DE LINHAGENS COMERCIAIS CRIADOS EM CAMA
SOBREPOSTA**

GISELLE GONÇALVES GUIMARÃES

ORIENTADOR: LUCI SAYORI MURATA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PUBLICAÇÃO: 248/2007

BRASÍLIA/DF
FEVEREIRO/2007

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICA DE CARÇAÇA SUÍNA DE DOIS
CRUZAMENOS DE LINHAGENS COMERCIAIS CRIADOS EM CAMA SOBREPOSTA**

GISELLE GONÇALVES GUIMARÃES

DISSERTAÇÃO DE Mestrado submetida à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências Agrárias na área de concentração de Produção Animal.

APROVADA POR:

**LUCI SAYORI MURATA, Dra. (FAV - UnB)
(ORIENTADOR) CPF: 884.055.329-00 E-mail: mluci@unb.br**

**ÂNGELA PATRÍCIA SANTANA, Dra. (UnB)
(EXAMINADOR INTERNO) CPF: 760.817.291-68 E-mail: patvet@unb.br**

**EURÍPEDES LAURINDO LOPES, Dr. (UFG)
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF: 101.488.091-20 E-mail: elopes@vet.ufg.br**

BRASÍLIA/DF, 27 de FEVEREIRO DE 2007

FICHA CATALOGRÁFICA ⁴

Guimarães, Giselle Gonçalves

Desempenho e Característica de Carcaça Suína de Dois Cruzamentos de Linhagens Comerciais Criados em Cama Sobreposta./ Giselle Gonçalves Guimarães; orientação de Luci Sayori Murata – Brasília, 2007.

78p: il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2007.

1.Espessura de toucinho. 2. Rendimento de carcaça. 3. Rendimento de cortes. Murata, L.S. Dr.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GUIMARÃES, G.G. **Desempenho e Característica de Carcaça Suína de Dois Cruzamentos de Linhagens Comerciais Criados em Cama Sobreposta.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2007, 78 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Giselle Gonçalves Guimarães

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Desempenho e Característica de Carcaça Suína de Dois Cruzamentos de Linhagens Comerciais Criados em Cama Sobreposta.

GRAU: Mestre ANO: 2007

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Giselle Gonçalves Guimarães
CPF 718.891.081-20
Rua Salvador Coelho Q.30 N° 463
73.330-043 – Brasília /DF – Brasil
(061) 9556-5763
E-mail: gisellegoncalvesq@hotmail.com

“De tudo ficaram três coisas:

A certeza de que estamos sempre começando, a certeza de que é preciso continuar,
a certeza de que seremos interrompidos antes de terminar.

Portanto devemos:

Fazer da interrupção um novo caminho, da queda um passo mais firme, do medo
uma escada, do sonho uma ponte, da procura um encontro”.

Fernando Pessoa

DEDICATÓRIA

A Deus.

Aos meus pais, Albemiro e Lúcia.

A meus irmãos e cunhada, Fred, Suellen e Fernanda.

Ao meu grande amor, Marcelo.

A minha avó, Elzira.

A toda a minha família e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, tenho poucas palavras para agradecer, mas infinitos são os louvores ao ser supremo que me proporcionou esta longa jornada. Obrigada Senhor, por caminhar comigo me fortalecendo em todos os momentos e permitindo-me vencer mais esta etapa.

Aos meus pais que me deram a vida e iluminaram os meus caminhos com afeto e dedicação, sabendo entender as ausências, o amor não demonstrado, choraram comigo nos momentos difíceis e vibraram com minhas conquistas, e muitas vezes renunciaram a seus sonhos em favor dos meus. Agradeço por mais uma etapa cumprida, pois sei que nunca conseguiria se vocês não existissem.

Aos meus irmãos e cunhada, pela agradável convivência e pelos ensinamentos no decorrer da minha vida. Obrigada pelo carinho, pela torcida e por me amarem tanto.

Ao meu noivo Marcelo, pelo apoio, incentivo e companheirismo. Meu muito obrigada pelo carinho, dedicação e por ter me proporcionado momentos agradáveis em meio a tanto estudo.

Ao meu diretor espiritual Pe. Placimário pela paciência ilimitável, pelo apoio incondicional, pelos sorrisos e ombros amigos nas horas mais necessárias. Obrigada por ter acreditado em meus ideais e por estimular meu crescimento pessoal e espiritual. Os maiores agradecimentos são pouco pelo muito que me foi oferecido.

A minha orientadora Luci, pelos ensinamentos, orientação e confiança na realização desta pesquisa, os quais contribuíram em muito para meu crescimento profissional. Agradeço pelas dificuldades encontradas, pois elas são para serem vencidas, e eis aqui mais uma tarefa cumprida. Meu muito obrigada!

Aos membros da Banca Examinadora, Professor Eurípedes Laurindo Lopes, Ângela Patrícia Santana e Roberto de Moraes Jardim Filho, pelas sugestões.

A minha grande amiga Marina e a minha afilhada Nina, meu eterno agradecimento por estarem sempre lado a lado durante o mestrado. Agradeço a cada momento de diversão, por todo apoio e ajuda que me foi oferecido, e principalmente por compreender a razão do sacrifício assumido, tudo isso souberam expressar de forma mais tenra o significado mais puro da palavra amizade.

Aos amigos de mestrado, Denise, Cláudia e Leandro (Axé), por todos os momentos, alegres e difíceis, compartilhados e pela grande amizade construída e sedimentada durante a

realização deste trabalho. Valerá a pena ver que o brilho no olhar permaneceu intacto e que os caminhos, mesmo diferentes, podem voltar a se cruzar.

Aos alunos bolsistas de Iniciação Científica André, Maria Cecília, Daniela, Emily, Guilherme, Gabriel e Pedro, pela grande ajuda e dedicação durante a condução do experimento.

A Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV/UnB, por disponibilizar os recursos necessários para minha formação e realização deste trabalho. Obrigada pela confiança depositada!

A empresa Asa Alimentos, em especial ao técnico Antônio Faria pela oportunidade para realização desta pesquisa. Obrigada por ter cedido as instalações para condução do meu experimento e pelo grande profissionalismo de seus funcionários.

Aos funcionários da empresa Asa Alimentos, em especial ao Jonas e ao Gilson, minha gratidão e homenagem pela dedicação, amizade ou simples convívio e que pelo vínculo da experiência comum a mim se ligaram; a vocês, contribuindo de uma forma ou de outra para o final desta pesquisa. Espero que nos corredores da vida possa encontrar o mesmo carinho que me foi dado. Obrigada pela ajuda indispensável!

Aos animais experimentais, sob nosso controle, eles crescem, dependem e confiam. Respeito haja, enquanto vivos, pois não serão em vão seus sacrifícios (Sampaio, 1998).

E a todos que contribuíram, de uma forma direta ou indireta, para que este trabalho pudesse ser concretizado.

BIOGRAFIA

GISELLE GONÇALVES GUIMARÃES, filha de Albemiro José de Souza Guimarães e Maria Lúcia Torres Gonçalves Guimarães, nasceu em 3 de abril de 1981, em Brasília – DF.

Em fevereiro de 2000, iniciou o curso de Zootecnia na Faculdade UPIS – União Pioneira de Integração Social, graduando-se em junho de 2004.

Em março de 2005, ingressou no Programa de Pós-graduação, em nível de Mestrado, na Universidade de Brasília – UnB, obtendo o título de “Magister Scientiae” em Produção Animal em 27 de fevereiro de 2007.

SUMÁRIO

PÁGINAS

| | |
|---|----|
| 1. Introdução geral | 1 |
| 2. Revisão de Literatura | 2 |
| 2.1. Panorâmica da suinocultura | 2 |
| 2.2. Histórico do melhoramento genético | 3 |
| 2.3. Raças e Linhagens | 5 |
| 2.4. Crescimento de tecido muscular e de tecido adiposo | 6 |
| 2.5. Produção de suínos em sistema de cama sobreposta | 6 |
| 2.5.1. Característica e manejo da Cama | 8 |
| 2.5.2. Desempenho dos suínos criados em cama sobreposta | 9 |
| 2.6. Comportamento e bem-estar dos suínos | 10 |
| 2.7. Rendimento de carne entre machos e fêmeas | 12 |
| 2.8. Influência da temperatura no desempenho dos suínos | 13 |
| 2.9. Utilização do ultra-som em suínos | 14 |
| 2.9.1. Ultra-som para avaliação da AOL e ET em suínos | 15 |
| 2.10. Classificação e Tipificação de Carcaça | 16 |
| 2.11. Qualidade e rendimento de Carcaça Suína | 18 |
| 2.12. Cortes Comerciais | 19 |
| 3. Objetivos | 20 |
| 3.1. Objetivo geral | 20 |
| 3.2. Objetivos específicos | 20 |
| 3.3. Hipótese | 20 |
| 4. Referências Bibliográficas | 21 |

SUMÁRIO

CAPITULO 1. DESEMPENHO DE DOIS CRUZAMENTOS DE LINHAGENS DE SUÍNOS COMERCIAIS CRIADOS EM CAMA SOBREPOSTA

| | PÁGINAS |
|--|---------|
| Resumo | 29 |
| Abstract | 30 |
| 1. Introdução | 31 |
| 2. Material e Métodos | 32 |
| 2.1. Local de realização do experimento | 32 |
| 2.2. Delineamento experimental | 32 |
| 2.3. Animais experimentais | 33 |
| 2.4. Instalações | 33 |
| 2.5. Manejo Alimentar | 33 |
| 2.6. Manejo da cama | 34 |
| 2.7. Avaliação de Espessura de Toucinho na granja com o uso do Ultra-som | 34 |
| 2.8. Utilização do Ultra-som no frigorífico | 36 |
| 2.9. Parâmetros avaliados | 36 |
| 3. Resultados e Discussão | 37 |
| 4. Conclusão | 46 |
| 5. Referências Bibliográficas | 47 |

SUMÁRIO

CAPITULO 2. UTILIZAÇÃO DO ULTRA-SOM NO ANIMAL *IN VIVO* E RENDIMENTO DE CARÇAÇA SUÍNA

| | PÁGINAS |
|--|---------|
| Resumo | 50 |
| Abstract | 51 |
| 1. Introdução | 52 |
| 2. Material e Métodos | 53 |
| 2.1. Local e animais experimentais | 53 |
| 2.2. Delineamento Experimental | 53 |
| 2.3. Manejo alimentar | 54 |
| 2.4. Ultra-som na granja | 54 |
| 2.5. Ultra-som no frigorífico | 55 |
| 2.5.1. Procedimento para abate e cálculos para rendimento de carcaça | 56 |
| 3. Resultados e Discussão | 56 |
| 4. Conclusão | 62 |
| 5. Referências Bibliográficas | 63 |

SUMÁRIO

CAPITULO 3. CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇAS SUÍNAS DE UM CRUZAMENTO DE DUAS LINHAGENS COMERCIAIS

| | PÁGINAS |
|---|---------|
| Resumo | 65 |
| Abstract | 66 |
| 1. Introdução | 67 |
| 2. Material e Métodos | 68 |
| 2.1. Local de realização do experimento | 68 |
| 2.2. Delineamento experimental | 68 |
| 2.3. Animais experimentais | 68 |
| 2.4. Manejo Alimentar | 69 |
| 2.5. Ultra-sonografia no frigorífico | 69 |
| 2.6. Procedimento para abate e cálculos para rendimento | 69 |
| 3. Resultados e Discussão | 70 |
| 4. Conclusão | 76 |
| 5. Referência Bibliográfica | 77 |

SUMÁRIO DE TABELAS

CAPÍTULO 1

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabela 1. | Composição centesimal e calculada das rações experimentais | 35 |
| Tabela 2 | Análise de variância das características de desempenho de suínos de dois cruzamentos de linhagens genéticas e suas interações quando criados em cama sobreposta na fase de crescimento e terminação. | 40 |
| Tabela 3. | Parâmetros de desempenho de ganho de peso, conversão e eficiência alimentar, espessura de toucinho e área de olho de lombo de suínos machos e fêmeas criados em cama sobreposta de todo o período experimental. | 41 |
| Tabela 4. | Desempenho semanal de dois cruzamentos de linhagens de suínos criados em cama sobreposta durante o período experimental na fase de crescimento (1 a 8 semanas) e fase de terminação (9 a 16 semanas). | 44 |
| Tabela 5. | Média de mortalidade de suínos criados em cama sobreposta na fase de crescimento e terminação durante o período experimental dos 60 aos 120 dias correspondente ao início do experimento. | 45 |
| Tabela 6. | Correlação de dois cruzamentos de linhagens comerciais e sexos entre as características de desempenho de suínos criados em cama sobreposta na fase de crescimento e terminação. | 46 |

CAPÍTULO 2

| | | |
|----------|--|----|
| Tabela 1 | Análise de variância de espessura de toucinho mensurada no suíno <i>in vivo</i> e na carcaça, área de olho de lombo no suíno <i>in vivo</i> e pesos corporais e rendimento de carcaça de dois cruzamentos e sexos. | 57 |
| Tabela 2 | Valores médios de ET e AOL mensurados entre a 10 ^a e 11 ^a costela e na altura da P ₂ no suíno <i>in vivo</i> de dois cruzamentos comerciais criados em sexo separado | 58 |
| Tabela 3 | Parâmetros de pesos corporais e rendimento de carcaça obtidos através de dois cruzamentos de linhagens comerciais criados em sexo separado. | 60 |
| Tabela 4 | Correlação entre ET, AOL e rendimento de carcaça de suínos criados em cama sobreposta. | 61 |

CAPÍTULO 3

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabela 01 | Análise de variância da avaliação de pesos corporais, rendimentos de carcaça e cortes comerciais de suínos de diferentes sexos. | 70 |
| Tabela 02 | Média das características de pesos corporais, espessura de toucinho mensurada no suíno <i>in vivo</i> e na carcaça, área de olho de lombo mensurada no suíno <i>in vivo</i> criados em cama sobreposta. | 71 |
| Tabela 3. | Médias de rendimentos de cortes comerciais entre suínos machos e fêmeas criados em cama sobreposta de casca de arroz na fase de crescimento e terminação. | 73 |
| Tabela 4. | Correlações de características de pesos corporais, área de olho de lombo mensurada no suíno <i>in vivo</i> , espessura de toucinho mensurada no suíno <i>in vivo</i> e na carcaça, rendimento de carcaça e rendimento de cortes comerciais de um cruzamento de duas linhagens comerciais criados em cama sobreposta. | 74 |

SUMÁRIO DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- Figura 1. Temperatura máxima e mínima durante o período experimental de suínos criados em cama sobreposta na fase de crescimento (1-8 semanas) e terminação (9-16 semanas). 38
- Figura 2. Umidade Relativa do Ar durante o período experimental de suínos criados em cama sobreposta fase de crescimento (1-8 semanas) e terminação (9-16 semanas). 39
- Figura 3. Média de consumo de ração (kg) por semana entre macho e fêmea referentes a fase de crescimento (1-8 semanas) e fase de terminação (9-16 semanas). 42

CAPÍTULO 2

- Figura 1. Mensuração da ET avaliada no animal *in vivo* com auxílio do ultra-som 55
- Figura 2. Mensuração da AOL avaliada no animal *in vivo* com auxílio do ultra-som 56

LISTA DE ABREVIACÕES

CAPÍTULO 1

ET – Espessura de Toucinho
AOL – Área de Olho de Lombo
PI – Peso Inicial
PF – Peso Final
GPS – Ganho de Peso Semanal
GPD – Ganho de Peso Diário
CS – Consumo Semanal
CD – Consumo Diário
CA – Conversão Alimentar
EA – Eficiência Alimentar
IN – Termômetro instalado na altura do animal
OUT – Termômetro instalado no galpão
URA – Umidade Relativa do Ar
CV – Coeficiente de Variação
R² – Coeficiente de Determinação
DMS – Desvio Médio Padrão

CAPÍTULO 2

PVG – Peso Vivo na Granja
PVA – Peso Vivo ao Abate
PCQ – Peso de Carcaça Quente
PCF – Peso de Carcaça Fria
PR – Perda de Carcaça pelo resfriamento
AOL Circ – Circunferência da Área de Olho de Lombo
RCF – Rendimento de Carcaça Fria

CAPÍTULO 3

RC – Rendimento de Carcaça
QR – Quebra de Resfriamento
ETV1 – Espessura de Toucinho Avaliada entre a 10^a e 11^a costela
ETV2 - Espessura de Toucinho Avaliada na P₂
ETCC – Espessura de Toucinho na Carcaça
RCARNE – Rendimento de Carne
RTOUC – Rendimento de Toucinho
RBACON – Rendimento de Bacon
RCOST – Rendimento de Costela

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICA DE CARÇA SUÍNA DE DOIS CRUZAMENTOS DE LINHAGENS COMERCIAIS CRIADOS EM CAMA SOBREPOSTA

RESUMO

Para avaliar o efeito de desempenho zootécnico e rendimento de carcaça comercial de suínos criados em cama sobreposta foram conduzidos três experimentos. No experimento I foram utilizados 480 suínos, onde foram acompanhados o desempenho zootécnico entre sexo e cruzamento. Foram utilizados dois cruzamentos de duas linhagens fêmea Dalland com macho PIC 412 – Agrocere e fêmea DanBred com macho PIC 412 – Agrocere, onde foi observado efeitos significativos nos sexos para consumo diário (CD) e semanal (CS), conversão (CA) e eficiência alimentar (EA), onde verificou médias superiores para machos em relação a fêmea, entretanto os mesmos não apresentaram diferenças significativas para peso final (PF). Ambas as linhagens e sexos podem ser utilizados para a criação de suíno quando criados em cama sobreposta de palha de arroz no período de verão/outono na região do Centro-Oeste. No experimento II, para avaliar o rendimento de carcaça (RC) sobre o cruzamento de fêmea Dalland com macho PIC 412 – Agrocere e fêmea DanBred com macho PIC 412 – Agrocere entre macho e fêmea foram utilizados um grupo de 40 animais, provindos do experimento I, com peso médio de 23 aos 105 kg, selecionados aleatoriamente. Foi realizada quatro avaliações de espessura de toucinho (ET) mensalmente nos quarenta suínos na granja e uma avaliação de ET e a área de olho de lombo (AOL) no final do experimento, no frigorífico, entre a 10^a e 11^a costela e na altura P₂ a 5 cm da linha média para ambas as características. Constatou-se que não houve efeito significativo de rendimento de carcaça, de ET e AOL entre os cruzamentos e entre macho e fêmea, onde os mesmos apresentaram rendimentos de carcaça semelhantes. Os cruzamentos e sexos apresentaram rendimento de carcaça semelhante quando criados em cama sobreposta. A técnica de ultra-sonografia em tempo real pode ser utilizada para estimar a espessura de toucinho de suínos *in vivo*. No experimento III foram utilizados 20 suínos, sendo 10 machos e 10 fêmeas, provindos do cruzamento de fêmea Dalland com macho PIC 412 – Agrocere, onde foi observado que os machos apresentaram médias superiores para peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), entretanto as fêmeas demonstraram médias superiores para rendimento de pernil (RP) em relação aos machos. As carcaças de fêmeas suínas devem ser utilizadas para o mercado de cortes devido ao seu maior rendimento de pernil. A medida de ET no animal vivo pode ser utilizada para indicar a ET na carcaça, sendo uma alternativa para o produtor avaliar seus animais na granja.

Palavras-chaves: Consumo de ração, espessura de toucinho, ultra-som, rendimento de cortes.

THE PERFORMANCE AND CHARACTERISTIC OF THE SWINE CARCASS IN TWO COMMERCIAL STRAIN CROSS BREEDINGS IN DEEP BEDDING

ABSTRACT

Three experiments were conducted for evaluating the effect of the performance and commercial carcass yield of swines bred in deep bedding. In experiment I, four hundred and eighty (480) swines were observed in relation to the performance between sex and cross breeding. Two cross breeding of two female strains of Dalland female and PIC 412- Agroceres male and DanBred female with PIC 412 - Agroceres male were used. Significant effects were observed in the sex in relation to daily (CD) and weekly (CW) consume, feed: gain ratio (FG) and dietary efficiency (DE), and higher male averages were verified when compared to females; however, both did not present significant differences for final weight (FW). Both strains and sex may be used for swine breeding in deep bedding rice straw bed in the summer or winter in the West-Center region. In experiment II, to evaluate the carcass yield (CY) on the cross breeding of Dalland female with PIC 412 - Agroceres male and DanBred female with PIC 412 - Agroceres male, between male and female, a group of 40 animals was used, coming from experiment I, with average weight ranging from 23 to 105 kg, and selected at random. Four backfat thickness (BT) and loin eye area (LEA) evaluations were carried out monthly in forty swines at the end of the experiment, between the 10th and 11th rib and in the P₂ height at 5 cm of the average line for both characteristics. It was evidenced that no significant effect of carcass yield, for BT and LEA between the cross breeding and between male and female, where they presented gain carcass yield. The cross breeding and sex presented similar carcass yield when bred in deep bedding. The ultrasound technique in real time can be used to estimate the backfat thickness of living swines. In experiment III, twenty (20) animals were used: 10 female and 10 male, coming from the cross breeding of Dalland female with males PIC 412 - Agroceres male. It was observed that the males presented greater averages for hot carcass weight (HCW), and the weight of the cold carcass (WCC). Females however, demonstrated higher averages than males for ham yield (HY). The carcasses of female swine must be used for the market of cuts due to their bigger ham yield. The BT measure of the living animal may be used to indicate the BT in the carcass, which represents an alternative for the producer to evaluate the animals in the farm.

Key words: Backfat thickness, cut yields, feed intake, ultrasound.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O sistema de produção de suínos em cama sobreposta é um sistema intensivo de produção que se distingue dos demais por alojar suínos em baias com dimensões maiores do que no sistema confinado industrial, onde os animais permanecem sobre um leito composto por substrato. Segundo Oliveira (2004) este sistema permite que as instalações sejam rústicas ou que sejam providas de galpões já existentes.

Para Gentry et al. (2001) os maiores desafios que os suínos confinados têm demonstrado em sistemas tradicionais de produção, foram por não conseguirem expressar seu comportamento inato empobrecendo seu bem-estar. Por outro lado, os suínos criados em sistema de cama apresentam características diferentes, pois a cama proporcionou impacto positivo na manifestação do comportamento, além de funcionar como estímulo para a locomoção (Cordeiro, 2003)

Muitos estudos têm sido desenvolvidos para observar características diferenciais de desempenho dos suínos criados em cama sobreposta em relação ao piso de concreto. Entretanto, este ainda tem trazido dúvidas aos produtores quanto aos ganhos zootécnicos dos animais. Segundo Sobestiansky et al. (1998) indicaram que suínos criados em cama sobreposta proporcionaram desempenhos zootécnicos semelhantes com suínos criados em piso convencional, principalmente quanto à conversão alimentar e o ganho de peso.

Com relação aos impactos que a suinocultura proporciona ao meio-ambiente, Oliveira (2001a) relata a importância da escolha do manejo adequado dos dejetos, pois tem sido um grande desafio que a produção intensiva tem enfrentado. Neste sentido o sistema de produção de suínos em cama sobreposta permite obter compostos orgânicos provindo dos dejetos e do leito, onde melhoram o condicionamento ambiental da edificação, diminuindo a emissão dos gases e a eliminação de resíduos líquidos (Correa et al., 2003).

Devido à preferência do consumidor por carne mais magra, o suíno passou a ser um animal com menos gordura, mais carne e maior eficiência na conversão dos alimentos. Para atingir suínos com melhor conformação na carcaça, houve mudanças nos métodos de manejo e instalações e ocorreu uma evolução marcante nas áreas de genética e nutrição (Roppa, 2006).

Melhorar as características de carcaça de suínos, especialmente a quantidade de carne na carcaça através de cruzamentos entre grupos genéticos, tem sido o objetivo de muitos pesquisadores e produtores. Os aspectos relacionados ao abate junto à característica de carcaça de

suínos devem ser pesquisadas, para que estratégias de melhoramento genético sejam conduzidas, no sentido a aumentar a eficiência produtiva e a satisfação dos consumidores.

De acordo com Gomide et al. (2006) para observar o rendimento de carne magra nos suínos as principais características verificadas são os teores de músculo presente na carcaça em relação aos teores de osso e gordura. Segundo os mesmos autores, quando os suínos são jovens o tecido esquelético apresenta crescimento acelerado, seguidos pelo muscular e gorduroso e quando os animais atingem a fase de terminação o inverso ocorre, pois a deposição de músculo é reduzida gerando espaço para a gordura. Sendo importante segundo Sobestiansky et al. (1998) realizar o abate dos suínos nesta fase, para evitar o excesso de deposição de gordura na carcaça.

Existem muitas técnicas para classificar as carcaças de suínos, as principais são as técnicas que utilizam o ultra-som e os aparelhos ópticos, sendo que o primeiro tem sido utilizado para as mensurações nos animais *in vivo* e no abate, por outro lado, o segundo tem sido utilizado no período do abate. Embora, ambos tenham apresentado resultados satisfatórios para avaliação de carcaça suína a técnica do ultra-som tem sido o mais utilizado no Brasil (Irgang et al., 1998).

Devido a grande variedade de carcaças ofertadas no mercado fez-se necessário atender diferentes mercados consumidores com critérios de cortes específicos, realizando desta forma a classificação e tipificação das mesmas (Beloto, 1998). Esta classificação de carcaças tem permitido oferecer alternativas para a indústria frigorífica como para os produtores, visando elevar o rendimento e o lucro em toda a cadeia produtiva dos suínos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Panorâmica da suinocultura

Verifica-se que 80% da produção mundial de suíno foi representada na China, na União Européia, nos Estados Unidos e no Brasil (Pork World, 2003). Em 2005 a maior produção de carne suína encontrou-se nos continentes Asiáticos, onde foram responsáveis por 56%, sendo que a maior parte foi produzida em território Chinês com 50 milhões de toneladas. O segundo maior produtor mundial foi a Europa com 25%, seguida das Américas com 17%. (Pork World, 2006).

O Brasil tem sido o único país da América do Sul entre os dez maiores produtores de carne suína, segundo Roppa (2006) o mesmo foi o quarto maior produtor mundial de carne suína, sendo responsável por 2,7 milhões de toneladas, em 2005.

Na região Sul, a produção de suíno brasileiro apresenta a sua maior representação econômica, tecnológica e numérica (Oliveira. Jr, 2004). Esta região responde pela grande parte da produção anual de carne suína, onde observou-se que em 2005 a mesma centralizou 57,5% da produção nacional. O estado de Santa Catarina representou segundo Ropa (2006) 24% da produção nacional, apesar da sua área representar apenas 1,13% do território nacional.

A suinocultura na região Centro-Oeste apresenta condições favoráveis para se tornar um modelo de produção, considerando-se que tem sido um grande produtor de milho e soja, os quais constituem a base das rações dos suínos (Carneiro, 2004). Esta região continua sua expansão, participando com 14,5% da produção nacional de carne suína em 2005 (Pork World, 2006).

2.2. Histórico do melhoramento genético

O trabalho de melhoramento genético nos suínos de acordo com Pereira (2000) começou no início do século XX, tendo como objetivo um animal tipo carne, onde observou-se as transformações que o suíno sofreu, na qual houve um grande desenvolvimento de sua parte posterior, onde são encontradas as carnes mais nobres para o consumo, transitando de um animal produtor de gordura para um animal produtor de carne.

Os dinamarqueses lançaram um programa de melhoramento genético em 1896 envolvendo suínos Landrace e Large White com o objetivo de exportar carcaças com maiores quantidades de carne magra e menores de gordura, sendo que para isso utilizaram a espessura de toucinho (ET) como critério de seleção (Jones, 1998).

Segundo Wood (1984) entre os anos de 1927 a 1970 observou redução de 80% de ET, devido ao melhoramento genético realizado ao utilizar a ET como critério de seleção em suínos. Outrossim, foi observado pelo mesmo autor que no Reino Unido houve redução de 40% em relação os anos de 1975 a 1982.

Entre 1960 a 1980 criadores brasileiros importaram reprodutores Landrace e Large White de vários países europeus, Duroc do Canadá e dos EUA e Pietran da Alemanha e da Inglaterra com

o intuito de substituir os genótipos locais, melhorando as carcaças dos suínos (Irgang e Protas, 1986).

Segundo Oliveira Jr (2004) foi na década de 70 que ocorreu a grande mudança genética nos suínos no Brasil, devido à vinda de empresas de pesquisa de melhoramento genético. Após os anos 70 iniciou-se a utilização de métodos científicos, como a genética quantitativa e a estatística nos programas de melhoramento dos suínos, a fim de produzir suínos com maior proporção de carne. Até então, a seleção dos suínos era realizada através de métodos baseados no aspecto exterior dos animais (Ferreira, 1990). Devido aos avanços de novas técnicas, os métodos descritos anteriormente não atendiam as necessidades do século XX, servindo apenas como bases referenciais para demonstrar a evolução das técnicas que são usadas atualmente (Pereira, 2000).

No Brasil, Antunes (2001) observou a presença de várias empresas de melhoramento genético de suínos de diversas origens sendo inglesas, holandesas, dinamarquesas, francesas e canadenses, todas atuando em diferentes países, atendendo as exigências locais de cada um deles. Isto faz com que as empresas de melhoramento mantenham estoques de genes de diferentes linhas genéticas, para atender as preferências de mercado.

Observando as diferenças de mercado Irgang e Protas (1986) verificaram que de maneira generalizada o Norte, o Oeste e o Leste Europeu possuíam preferência por suínos com peso para abate entre 85 a 105 kg, com exceção dos suínos destinados para bacon. O mercado da América do Norte preferia suíno para o abate com peso entre 85 a 110 kg, enquanto que na América do Sul a preferência por suínos para serem abatidos foi em torno de 75 a 95 kg. Entretanto, os mercados asiáticos e africanos demonstraram preferência por suínos com peso em torno de 70 a 90 kg.

As chegadas de raças importadas no Brasil proporcionaram aumento na quantidade de carne e redução de gordura em suínos, pois os suínos mestiços do cruzamento Duroc, Landrace e Large White eram abatidos com 100 kg de peso vivo em 1980, apresentavam 26 mm de ET e 46,3 % de rendimento de carne, em 1996 os suínos foram abatidos com o mesmo peso vivo, com cruzamento das três raças mais a raça Pietrain, onde proporcionaram ET de 17-18 mm e 56 % de rendimento de carne (Irgang et al., 1997). Em 2001 os suínos passaram a apresentar 10 a 15 mm de ET e 58 a 62% de rendimento de carne na sua carcaça (Costa et al., 2001a).

A evolução do suíno no que se refere ao ganho de peso apresenta grandes mudanças, pois no século XX produzia-se um cevado com 180 dias de idade pesando 70 kg, Entre os anos de 2002 e

2003 conseguiu-se produzir suínos aos 100 dias de idade com o mesmo peso. O autor relata que este avanço foi possível graças à evolução genética e nutricional que estão disponíveis em todo o mundo (Oliveira Jr, 2004).

2.3. Raças e linhagens

O crescimento do suíno tem sido determinado por vários processos biológicos, onde o genótipo determina o nível máximo que estes processos ocorrem. Em contra partida fatores como ambiente, nutrição e sanidade são determinantes do grau das manifestações do potencial genético (Dekkers e Massoud, 2001). A junção desses fatores melhorou o rendimento dos cortes nobres e o aumento da concentração de carne na carcaça de suínos (Odilon, 2002).

Genótipos com alta capacidade de deposição de carne na carcaça, segundo Sobestiansky et al. (1998) atingem a máxima deposição de proteína com maior peso, tais diferenças têm sido observadas em animais de uma mesma raça ou linhagem.

Segundo Schinckel e Einstein (1996) a obtenção de carne magra em suínos na fase de crescimento foi devido ao acelerado crescimento de tecido magro e redução na deposição de gordura. Gu et al. (1992) observaram diferenças na distribuição de gordura na carcaça de suínos, onde concluíram que existem variações genéticas dentro das raças.

O suíno necessita para depositar gordura na carcaça 3 a 4 vezes mais energia na dieta do que para depositar carne, sendo assim, linhagens com alto potencial genético necessitam de menos energia na dieta para alcançar o mesmo crescimento em carne quando comparada a linhagens com média a baixo potencial genético para deposição de carne magra na carcaça (Schinckel e Einstein, 1996).

No final da década de 80, Geysen et al. (2000) observaram ser a Landrace a raça mais procurada na Bélgica, entretanto, esta apresentou ser susceptível a síndrome do estresse suíno, contudo foi sendo substituída gradativamente por raças que apresentassem mais resistência a esta síndrome. Por outro lado, na Polônia a raça mais procurada foi a Landrace Belga na linhagem paterna cruzados com linhagem materna Large White Polonês em detrimento dos cruzamentos com Hampshire e Duroc nas linhas paternas.

De acordo com Pereira (2000) as empresas de melhoramento genético devem atender as exigências dos mercados no mundo, pois as mudanças e preferências por novas raças ou

linhagens acontecem rapidamente, e às vezes essas mudanças apresentam uma velocidade que superam a capacidade de adaptação destas empresas.

2.4. Crescimento de tecido muscular e de tecido adiposo

Para garantir a produção de suínos com a quantidade ideal de carne na carcaça, atendendo a exigência dos consumidores no que diz respeito à carne magra suína, devem ser considerados três fatores, propostos por Fowler et al. (1976) como a taxa de crescimento de tecido magro, a conversão alimentar (CA) e custo por unidade de ganho de peso magro. Neste sentido, produtores têm demonstrado interesse por suínos que apresentem potencial de crescimento de tecido magro, pois são mais eficientes em converter o alimento consumido em ganho de peso vivo e de tecido magro (Schinckel e Einstein, 1996).

Nas populações genéticas observa-se que suínos entre 15 a 55 kg de peso vivo apresentam acelerado ganho de tecido magro, sendo que, suínos na fase de creche e crescimento submetidos a um consumo de ração moderado alcançam elevada deposição de tecido magro e baixa deposição de gordura, entretanto quando os mesmos atingem a terminação o crescimento de tecido magro diminui enquanto que o de tecido adiposo aumenta (Sobestiansky et al., 1998).

2.5. Produção de suínos em cama sobreposta

A necessidade da produção de alimentos para a população humana priorizou-se após a Segunda Guerra Mundial, o que favoreceu o confinamento dos animais, onde tiveram uma propagação contínua e crescente na América do Norte e nos países europeus (Kilgour e Dalton, 1984). No Brasil a introdução do sistema confinado ocorreu na década de 1970, onde foram empregadas técnicas de melhoramento genético, manejo e padrão sanitário (Costa et al., 2001b).

No confinamento de suíno, Fraser et al. (2001) citaram que tem sido realizadas pesquisas permanentes em busca de novas soluções na expectativa de solucionar problemas comportamentais que são gerados, tentando diminuir os impactos ambientais provocados, mesmo em países onde o sistema foi concebido.

A produção de suínos em cama sobreposta teve sua origem há 500 anos atrás em Hong Kong na China e na Europa iniciou-se no final da década de 80 (Rossi, 2004). No Brasil o sistema de

cama sobreposta foi introduzido em 1993 através do Centro de Pesquisa de Suínos e Aves – EMBRAPA. Em 1994 foi implantado o sistema de cama sobreposta em Gaurama localizada no Rio Grande do Sul (Oliveira et al., 2005). Para Costa et al. (2001b) a região Sul do Brasil abrange o maior número de suínos criados em cama sobreposta, principalmente nas regiões de Marau, Serafim, Correa, Concórdia e Chapecó.

Nas categorias de crescimento e terminação cerca de 80% dos animais são criados em piso ripados total ou parcial, sendo os dejetos manejados em forma líquida. Entretanto, este tipo de criação apresenta algumas exigências para garantir o funcionamento da criação, como limpeza das construções, obtenção de áreas extensas destinadas ao armazenamento, tratamento do excedente dos resíduos e sistema de transporte e distribuição para lavouras. Sendo assim, desenvolveu-se a criação de animais em cama sobreposta como uma alternativa para reduzir o problema da poluição ambiental e também garantir o bem-estar dos suínos (Oliveira e Diesel, 2000).

A criação em cama sobreposta de acordo com Sobestianky et al. (2002) tem se caracterizado por possuir dois ambientes. O primeiro representa 80% do galpão, formado por camadas de cama, já o segundo ambiente tem sido ocupado pelos bebedouros e comedouros representando 20%. A junção destes ambientes exerce função dupla, uma de pavimentação e a outra de digestor.

O sistema de produção de suínos em cama sobreposta segundo Oliveira et al. (2005) pode ser realizado por qualquer tipo de produtor de suínos, seja grande ou pequeno, independente do tamanho do plantel. Este sistema pode ser usado nas categorias de gestação e reprodução, na creche e em unidade de crescimento e terminação de suínos.

Suínos criados em baias de cama com palha de arroz tenderam a apresentar menor ocorrência de interação agonísticas com companheiros da baia, o que tem sido associado a uma melhora no bem-estar dos suínos em relação aqueles mantidos em baias de piso de concreto (Kelly et al. 1993 e Day et al., 2002).

Um dos aspectos mais estudados no sistema de cama tem sido em relação ao seu manejo, ao destino dos dejetos e as condições que a cama proporciona para que os animais manifestem seus comportamentos inatos da espécie. Entretanto, a questão sanitária tem sido a maior preocupação quanto à adoção do sistema definitivo de cama sobreposta no Brasil, por favorecer a propagação de doenças como a linfadenite, devido à ingestão da cama pelos suínos (Oliveira, 2001b). Por outro lado, Amaral et al. (2004) observaram que o leito utilizado neste sistema de produção não

foi o meio de infecção da linfadenite, mas o fator que facilitou a disseminação da infecção quando algum suíno portador havia sido introduzido no sistema.

Segundo Rossi (2004) a ocorrência de linfadenite está ligada a fatores de baixa qualidade de higiene dos rebanhos, do maior contato dos suínos com as fezes e a ausência de medidas de biossegurança relacionadas ao alimento fornecido aos suínos. Sendo assim, um dos fatores que os produtores devem observar antes de adquirir leitões tem sido quanto às condições sanitárias dos rebanhos que produziram os mesmos.

Para Roppa (2000) a utilização da cama sobreposta em criação de suínos tem sido caracterizada por diminuir o impacto ambiental. Segundo Corrêa et al. (2003) a cama tem apresentado ser um material absorvente, não necessitando de instalações destinadas ao manejo dos dejetos líquidos, como canaletas, esterqueiras e/ou lagoas. Além disso, os dejetos absorvidos passam por uma fermentação aeróbica *in situ* podendo ser utilizada como adubo químico, formando um ciclo natural sem prejudicar o meio ambiente.

Os dejetos dos suínos têm como destino final a sua utilização e aproveitamento como adubo orgânico em pastagens, lavouras, reflorestamentos e pomares (Oliveira Jr., 2004). Porém, sua viabilidade econômica está diretamente relacionada com a concentração de nutrientes presentes nos resíduos (Safnews, 2001).

Tem sido importante avaliar o impacto que as criações de suínos causam para a qualidade do ar, para a saúde humana como para a saúde animal. Em algumas regiões do Brasil, estudos foram desenvolvidos com o intuito de diminuir as emissões de gases poluentes gerados nos sistemas de criação intensiva de suínos (Sampaio e Nääs, 2001).

Para Paulo et al. (2003) a criação de suínos em cama sobreposta tem sido uma alternativa capaz de diminuir os odores nas criações bem como diminuir os riscos de doenças para a população, pois as fezes e urina transformam-se em compostagem.

2.5.1. Característica e manejo da cama

Para Giroto e Ávila (2003) existem variedades de materiais que podem ser utilizados para a formação da cama, sendo casca ou palha de arroz, maravalha, serragem, sabugo de milho triturado entre outros. Os mesmos autores sugerem que qualquer material para formação da cama poderá ser utilizado, desde que apresente boa capacidade de absorção e ser confortável aos

animais. Para Hill (2000) são pontos essenciais na escolha de uma cama a taxa de retenção e evaporação de água, absorvência, disponibilidade de carbono, integridade da cama, sistema de manejo, maciez, custo e consequência na saúde dos animais.

Comparando cama de maravalha com cama de palha de arroz, Oliveira (2001b) observou que a cama com palha de arroz apresentou melhorias de 12%, 38%, 5,5% e 50% para matéria seca, nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente.

Em climas quentes a cama utilizada deve ter uma profundidade de 0,25 a 0,30 m, para que a temperatura mantenha-se baixa não prejudicando o bem-estar dos animais. A água presente na cama deverá ser evaporada parcialmente, sendo necessário adicionar cama seca nos locais que estiverem molhados e a cada saída dos lotes observar se o material deve ser substituído por cama nova (Oliveira Jr., 2004).

2.5.2. Desempenho dos suínos criados em cama sobreposta

O sistema de criação em cama sobreposta tem gerado dúvidas quanto ao ganho de peso dos suínos, devido à hipótese de que a ingestão de resíduos utilizados como cama e o largo espaço que este sistema oferece em comparação com o tradicional causem a redução de ganho de peso dos suínos, embora várias pesquisas tenham demonstrado semelhanças para esta característica quando criados em cama sobreposta ou em piso convencional (Cordeiro, 2003).

Oliveira (2001b) verificou que os suínos criados em cama composta de palha de arroz e maravalha obtiveram resultados de GPD e consumo de ração melhores, quando comparados com os suínos criados em cama de serragem e sabugo de milho.

Comparando suínos criados em cama sobreposta de maravalha com os criados em piso ripado Oliveira (1999) observou não haver diferença ($P>0,05$) nos parâmetros analisados como CA, rendimento de carcaça fria (RCF) e ET. Entretanto, Gentry et al. (2002) e Roppa (2005) encontraram diferenças significativas apenas na mortalidade, sendo superior para os animais criados em piso convencional quando comparados aos suínos criados em cama sobreposta.

Gentry et al. (2002) e Guy et al. (2002) observaram que os animais criados em cama de palha de arroz apresentaram resultados melhores na CA e GPD de 6 e 8%, respectivamente, quando comparados ao sistema de piso de concreto. Entretanto, Oliveira (2001a) constatou que

dos parâmetros avaliados apenas a CA apresentou diferença significativa, sendo pior no sistema de cama sobreposta quando comparados aos sistemas de piso convencional.

Oliveira (2001b) e Bridi (2003) realizaram trabalhos comparando suínos criados em diferentes sistemas de criação e observaram não haver relação ($P>0,05$) entre sistema de criação e qualidade da carne suína. Sendo que a qualidade da carne foi relacionada com a frequência de PSE. Dentre os tipos de sistema de criação confinado sobre piso de concreto, sobre cama de maravalha e de criação ao ar livre estudados, os suínos apresentaram respectivamente 34,4%, 15,6% e 25,0% de carcaças com carne PSE.

Estudando a qualidade de carcaça de suínos criados sobre cama e criados em piso ripado Gentry et al. (2002) observaram não haver diferença ($P>0,05$) na coloração da carcaça, na qualidade da carne medida pelo pH, nos níveis de gordura intramuscular, na consistência e na porcentagem de perda de líquido por gotejamento, havendo efeito significativo ($P<0,05$) somente para peso da carcaça fria, apresentando 7,6 kg a mais nos animais criados em sistema de cama sobreposta.

2.6. Comportamento e bem-estar dos suínos

Os suínos são considerados animais gregários, segundo Otten et al. (1997), pois formam grupos sociais estáveis e duradouros. Ao serem isolados tornam agressivos e reduzem o apetite principalmente os machos, sendo que as categorias que apresentam maior agressividade são os machos e as matrizes vazias, as mais tranquilas são as matrizes com crias (Fraser, 1980).

Os animais homeotérmicos, como os suínos, mantêm a temperatura do corpo constante e a temperatura fisiológica devido a um sistema termorregulador (Muller, 1989). Este sistema tem apresentado ser fisiologicamente problemático devido às características anatomofisiológicas do animal adulto, devido apresentarem poucas glândulas sudoríparas funcionais no focinho e uma grossa camada de gordura subcutânea que impedem a perda de calor (Hafez, 1973).

Whittemore (1996) verificou o comportamento de suínos em sistemas intensivos, no qual foi observada alta incidência de agressões entre si, por permanecerem alojados em baias com grande quantidade de animais e por não haver nenhum substrato para manipulação, causando lesões físicas afetando negativamente o bem estar.

De acordo com Macari (1983) os modelos de defecação e urinário dos suínos estão relacionados com a temperatura do ambiente. Suínos confinados a temperatura de 9 e 20°C, defecaram e urinaram em locais restritos às áreas de drenagem, mantendo os locais de alimentação e repouso limpos, por outro lado, suínos mantidos a alta temperatura e em piso de concreto apresentaram comportamento de envolver-se com a urina ou com outras fontes de água, para alcançar o homeotermia.

Existem diferenças no comportamento de suínos criados em cama sobreposta e piso convencional na fase de terminação, sendo observado por McGlone (2001) e Fraser et al. (2001) que suínos criados em cama apresentam menor incidência de comportamento anormal, onde apresentaram maior comportamento de brincar e menos lesões nas pernas, redução no ato de fuçar e morder os companheiros da baia, quando comparados com os de piso convencional.

Segundo Machado Filho e Hötzel (2000) existem comportamentos nos suínos que podem estar associados à ausência de bem-estar e por sua vez são considerados anormais como, morder barras, postura de cão sentado, falsa mastigação, balançando a cabeça, vício de comer a cauda e vício de mamar.

Para alcançar o bem-estar nos animais Appleby (1999) sugeriu levar em consideração três fatores: a mente, o corpo e a natureza do animal. Para Hurnik (1992) o termo bem-estar é o estado de harmonia entre o ambiente e o animal, ou seja, os estados físicos, fisiológicos e psicológicos do animal em relação à tentativa de lidar com o ambiente que o cerca.

Segundo Mendl (2001) o termo bem-estar pode ser contestado, pois existem várias definições. Para uns a palavra bem-estar tem significado a preocupação com o corpo do animal, ou seja, o funcionamento orgânico; outros consideram ser a mente, indagando aos sentimentos e o estado emocional e outros a importância em o animal comportar-se naturalmente na natureza.

Tem sido importante destacar que o bem-estar influencia na qualidade da carne, assim períodos de longo estresse durante a criação dos animais e ou estresse antes do abate poderá apresentar carcaça DFD (Dark, Firm, Dry – escura, dura e seca) e ou PSE, (Pale, Soft, Exudative – pálida, mole e exudativa), depreciando as carcaças (Warriss e Brown, 2000).

2.7. Rendimento de carne entre machos e fêmeas

As diferenças que ocorrem entre os sexos são expressas na fase de crescimento e terminação, principalmente nas fêmeas, que alcançam o limite de deposição de proteína tardia em relação aos machos castrados (Pupa et al., 2000). Estas diferenças não permitem serem observadas antes dos 50 kg, somente a partir dos 70 kg de peso vivo (Fuller, 1996).

A regulação do crescimento nos suínos está relacionada a vários hormônios como, hormônio de crescimento (GH), insulina, fatores de crescimento ligado a insulina (IGF 1 e 2), hormônios da tireóide, glicocorticóides, adrenalina, androgênio e estrogênio, sendo que os IGF's estimulam muitos hormônios relacionados na promoção de crescimento, principalmente o GH que tem influência sobre o ganho diário dos tecidos muscular e adiposo (Xue et al., 1997). Segundo Sobestiansky et al. (1998) o sexo tem sido um dos principais fatores na determinação do ganho de peso, no consumo e na eficiência alimentar e na qualidade de carcaça em suínos na fase de crescimento-terminação.

De acordo com Mascarenhas (2001) a capacidade de depositar carne magra na carcaça dos suínos obedece a uma ordem crescente, sendo macho inteiro, fêmea e macho castrado. A mesma autora observou que as fêmeas a partir dos 36 kg apresentaram maior eficiência alimentar em relação aos machos castrados.

No regime alimentar a vontade as fêmeas depositaram menos gordura, devido ao maior potencial de crescimento muscular e maior gasto energético para a manutenção quando comparados aos machos castrados (Machado e Penz Jr., 1992). Existem ainda diferenças entre machos em diferentes linhagens, onde Noblet et al. (1994) constataram que machos Large White e machos de uma linhagem sintética apresentaram diferenças significativas, sendo que os machos da linhagem sintética demonstraram maior ganho de peso corporal, maior taxa de deposição de músculo diária e menor taxa de deposição de lipídios diária.

Em relação às diferenças entre os sexos quanto à deposição de carne e gordura, as fêmeas podem ser terminadas até 110 kg e os machos castrados até 100kg (Pupa et al., 2000). Os machos castrados após os 80 kg demonstram uma regressão para a deposição de carne magra na carcaça e aumento na deposição de gordura à medida que o peso de abate aumentou. Sendo assim, a partir deste peso, para cada semana a mais na terminação se obteve 1% a menos na porcentagem de carne magra na carcaça dos suínos castrados (Sobestian sky et al., 1998)

2.8. Influência da temperatura no desempenho dos suínos

Segundo Baêta e Souza (1997) em condições tropicais, o desconforto térmico tem sido uma constante, em especial nas instalações para suínos, constituindo um dos principais problemas que influenciam a criação. Esta característica inerente ao clima brasileiro pode estabelecer condições de qualidade do ar prejudiciais aos animais e aos trabalhadores, diminuindo o rendimento dos animais.

A temperatura do ar segundo Perdomo (1995), tem sido o elemento bioclimático mais importante que influencia o ambiente físico do animal. Sabe-se, contudo, que apenas a temperatura do ar não tem sido suficiente para avaliar as condições térmicas do ambiente; devendo se levar em consideração à umidade relativa do ar, a velocidade do ar e a radiação.

Sartor (1997) demonstrou o efeito negativo da combinação de elevada temperatura e elevada umidade do ar, com conseqüente redução dos índices de calor dissipado na forma evaporativa, promovendo diminuição do consumo de ração e aumento da freqüência respiratória do suíno adulto.

Nas regiões tropicais, os suínos estão freqüentemente expostos a temperaturas acima das requeridas para o seu conforto térmico que, aliadas à elevada produção de calor endógeno, podem afetar substancialmente sua produtividade (Collin et al., 2001). Para Ferreira et al. (1999) sob estresse de calor, os suínos diminuíram a ingestão de alimento, para reduzir a produção de calor. Dessa forma, a temperatura ambiente pode ocasionar alterações no comportamento alimentar de suínos modificando as exigências nutricionais, uma vez que a temperatura modifica o consumo de ração.

Em condições de alimentação à vontade, para o suíno alcançar o desempenho ótimo na fase de crescimento-terminação, a temperatura deve estar em torno de 20°C. Entretanto, se a temperatura ambiente estiver acima de 20°C os suínos reduzem o consumo alimentar provocando baixo ganho de peso, além de promover desconforto no animal (Paulo et al., 2003). Para Quiniou (2000) o baixo consumo alimentar causou impacto econômico para os produtores, pois os suínos permaneceram mais tempo na granja até atingir a idade de abate.

Verificando o desempenho dos suínos na fase de terminação submetidos a temperaturas de 20, 24 e 27 °C Rinaldo (2000) observaram que o GPD e os dias para o abate foram menos eficientes em suínos submetidos à temperatura de 20°C, pois estes ganharam peso rapidamente

acelerando o dia de abate, por outro lado, suínos submetidos a temperaturas de 24 e 27°C, atrasaram o dia de abate, devido ao baixo ganho de peso.

2.9. Utilização do ultra-som em suínos

Em 1917 foi realizado o primeiro diagnóstico em humanos e animais com uso do ultra-som, onde pode ser verificado que as ondas do ultra-som difundiam-se através de líquidos, sólidos e gases, originando feixes direcionais e alcançando uma superfície particular (Encyclopaedia, 1972).

Devido à evolução da tecnologia em avaliar animais *in vivo* com aparelhos de ultra-som tornou-se necessário melhorar os processos de interpretação. Para atender a melhora de interpretação e de avaliação passou-se a utilizar os *softwares* que tem ajudado e facilitado o aperfeiçoamento do uso da ultra-sonografia (Dutra Jr., 2000).

Parara avaliar os parâmetros desejados em suínos *in vivo* surgiu o ultra-som para avaliação da composição corporal dos animais, sendo permitido programar o abate dos animais, com o intuito de melhorar a produção das carcaças, atendendo as necessidades e exigências do mercado consumidor, sem precisar abatê-los para observar sua composição corporal (Simm et al., 1998 e Dutra Jr., 2001).

Na década de 50 a técnica da ultra-sonografia começou a ser utilizada na medição da musculatura e da gordura dos animais vivos para avaliação de características genéticas dos diversos cruzamentos, embora o ultra-som demonstrasse ser pouco eficaz, muitos pesquisadores aderiram à técnica para medirem a composição corporal dos animais *in vivo* (Sainz e Araújo, 2002).

A técnica da ultra-sonografia segundo Realini et al. (2001) tem sido utilizada principalmente na suinocultura e na bovinocultura de corte, pois tem sido segura, viável e de custo aceitável. Na avaliação dos parâmetros de carcaça do animal vivo, o ultra-som pode ser usado para mensurar a AOL e ET, que relacionados a outros parâmetros medidos no animal vivo, como peso, idade e o grupo genético poderão avaliar a composição corporal do animal (Pereira, 1996).

Para Schinckel (1994) nos países desenvolvidos a maioria dos trabalhos de Avaliação e Classificação de Carcaças de Suínos tem utilizado com o auxílio da ultra-sonografia em tempo

real, devido a sua precisão, que varia aproximadamente de 85 a 97% de correlação com os parâmetros avaliados diretamente nas carcaças, dependendo da técnica que foi utilizado no abate.

2.9.1. Ultra-som para avaliação da AOL e ET em suínos

As áreas torácicas e lombares são os pontos sugeridos por Hedrick (1983) para avaliar a AOL e ET nos animais vivos e na carcaça. Wilson (1992) afirmou que para a escolha do local da mensuração da AOL deverá ser observado a localização do músculo *longissimus dorsi* e se este encontra-se livre de outros músculos ao seu redor, a avaliação da ET tem sido realizada com o animal na posição reta, facilitando a leitura e não mascarando os resultados.

Apesar de muitos autores afirmarem que a avaliação da AOL e da ET com o auxílio do ultra-som esteja praticamente consistente no meio científico, alguns trabalhos de pesquisas apresentam resultados diferentes quanto à sua precisão. Alguns autores acreditam que as mensurações de ET apresentam resultados exatos, pois a visualização da mesma tem sido facilmente localizada (Robinson et al., 1992; Busboom et al., 2006). Para outros a utilização da técnica da ultrasonografia poderá ser utilizada com precisão somente para avaliar a AOL (Dutra Jr., 2000).

Para Wilson (1995) na maioria das vezes, tem sido difícil produzir imagem adequada de uma interface fina, recomendando então que a mensuração de ET seja realizada com o mínimo ganho de peso dos animais. Elevados ganhos de peso podem ser usados para definir melhor a AOL, o que diminuiu o erro na interpretação na camada de gordura ou sobre interfaces da AOL.

Segundo Silva (2001) apesar das mensurações de AOL e ET realizadas com o ultra-som serem exatas e acuradas torna-se necessário efetuar mais pesquisas nesta área, para obter resultados satisfatórios. O autor afirma que uma boa prática com o equipamento ajuda a obtenção de bons resultados.

A AOL de acordo com Ferreira (2001) tem sido considerada uma medida representativa da quantidade e distribuição das massas musculares, assim apresenta correlação positiva com a quantidade de carne magra na carcaça, apresentando uma maturidade tardia e de fácil visualização.

Segundo Muller (1987) a AOL em animais vivos pode ser mensurada entre a 10ª e a última costela. Para que esta tenha alta correlação com a quantidade de músculo existente na carcaça,

deverá ser avaliada juntamente com outros parâmetros, como a ET, o comprimento da carcaça e peso do animal entre outros.

Conforme Biscegli e Fávero (1996) a ET na suinocultura têm sido um dos parâmetros mais utilizados, por apresentar elevada correlação negativa (-0,75 a -0,85) com relação à quantidade de carne na carcaça. Logo, quando verifica-se ET baixa esta está relacionada com o aumento da quantidade de carne na carcaça. Segundo os autores, esta característica apresenta alta herdabilidade (0,4 a 0,5), sendo necessário à seleção de reprodutores com baixa ET para gerar descendentes com carcaças de qualidade superior.

A ET quando mensurada com auxílio do ultra-som deve ser medida com o transdutor posicionado longitudinalmente entre a 10^a e 11^a costela e entre a décima e a última vértebra lombar (P₂) dos suínos, a 5 cm abaixo da linha média conforme descrita por Ferreira (1990). Outrossim, segundo Bridi e Silva (2007) a ET pode ser avaliada no animal vivo pelo método visual em uma escala de zero a cinco, embora seja um método prático e barato não apresenta resultados exatos.

Em um estudo realizado por Irgang et al. (1998) foi observado que para cada milímetro de redução da ET nos suínos avaliados entre a última e a penúltima costela, notou-se uma elevação de 0,66% de carne na carcaça, indicando a necessidade de avaliar-se a ET dos animais que serão utilizados como reprodutores.

2.10. Classificação e tipificação de carcaça

A tipificação de carcaça tem como objetivo proporcionar bonificação para as carcaças que apresentarem qualidade de carne superior, gerando benefícios diretos ao produtor e a indústria e indiretos aos consumidores e ao mercado de carnes (Gomide et al., 2006). Para os produtores interessa a melhor remuneração pelo investimento que foi fornecido na produção de carcaça com qualidade superior, para as indústrias interessam o pagamento das carcaças proporcional ao rendimento de carne e para os consumidores interessa uma carne com baixo teor de gordura, nutritivo e saudável (Daumas, 2001).

A tipificação de carcaça para Guidoni (2000) permite organizar a produção e a comercialização de suínos, garantindo melhores preços e uma comercialização mais transparente. Desta forma a tipificação pode ser utilizada com algumas finalidades como, auxiliar na

comercialização de suínos entre os produtores e entre os frigoríficos que praticam bonificações, garantindo assim, cortes diferenciados para os consumidores.

A classificação e tipificação de carcaça segundo Fávero (1989) tem sido um processo utilizado em quase todos os países do mundo, principalmente na Europa. Tem sido uma ferramenta importante, pois garante o preço justo aos produtores, onde o pagamento varia de acordo com a composição da carcaça dos animais, o que permite melhor transparência do produto no mercado.

Em 1965 foi desenvolvido o Método Brasileiro de Classificação de Carcaça de Suínos (MBCC), que consistia em medidas de ET, de AOL e de comprimento de carcaça, de rendimentos de cortes cárneos e de carcaça, obtidas na meia carcaça esquerda, que apesar de ser preciso, não tem sido utilizado por ser um método lento (Dutra Jr., 2000).

Em 1981 foi instituído oficialmente o Sistema Brasileiro de Tipificação, tradicionalmente, as carcaças eram avaliadas em relação ao peso da carcaça quente e a espessura de gordura. Depois, foram desenvolvidos índices de bonificação e finalização com referência ao peso da carcaça quente e o rendimento estimado de carne. No Brasil a bonificação de carcaças tem sido usada para incentivar a produção de suínos mais magros, com maior rendimento de carne e menos de gordura (Sainz e Araújo, 2004).

Existem vários sistemas de tipificação de carcaças suínas no mundo, entre eles destacam-se o Sistema Americano que se divide em Sistema Oficial (USDA), onde avalia a ET na altura da última costela, perpendicular à pele e o grau de muscularidade que tem sido avaliado através da conformação da carcaça, e em Sistema de Qualidade NPPC, avalia a quantidade de carne magra através da AOL entre a 10ª e a 11ª costela, sendo este sistema mais utilizado do que o anterior por ser mais eficaz, porém, mais lento (Gomide et al., 2006).

No Sistema da União Européia (S-EUROP) a tipificação tem sido realizada no instante da pesagem dos animais, para estimar a quantidade de carne magra da carcaça tem sido realizado a medição da profundidade do toucinho e do músculo (Guidoni, 2000). O Sistema Canadense consiste em prever a quantidade de carne magra na carcaça através da avaliação da ET e o peso da carcaça quente, juntamente com a cabeça, rins e pés (Gomide et al., 2006).

Conforme Dutra Jr. (2001) a indústria de suínos tem abatido suínos com aproximadamente 100 kg de peso, buscando diminuir custos e elevar a escala de produção. Devido à evolução

genética demonstrada na maioria das linhagens industriais que estão à disposição do mercado, favorecendo o abate de animais mais jovens e com peso elevado.

Com relação aos produtores de suínos terminados tem sido importante ressaltar que os frigoríficos mais conhecidos do país não estão mais adquirindo suínos com base no peso vivo, mas estão obtendo as carcaças dos animais, sendo que o preço por quilo varia em relação da quantidade de carne que cada animal apresenta. Sendo assim, cada vez mais o produtor deve possuir atenção especial em relação à aquisição do material genético que será introduzido no sistema de produção (Biscegli e Fávero, 1996).

2.11. Qualidade e rendimento de carcaça suína

Segundo Gomide et al., (2006) entende-se por carcaça o suíno morto, sem a presença de vísceras, rins e gordura dos rins, cerdas e unhas, incluindo a cabeça, extremidade dos membros, couro e cauda.

O principal componente da carcaça são os músculos, que são transformados em carne magra. Conforme a idade do animal observa-se diferenças na proporção de músculo na carcaça. Ao avançarem a idade a taxa de ganho de carne magra chega a um limite, enquanto que a quantidade de gordura continua aumentando, assim tornou-se necessário que o abate dos suínos ocorresse em uma fase em que inicia-se o declínio da eficiência da conversão alimentar, evitando-se carcaças com alto teor de gordura (Muller, 1989 e Sobestiansky et al. 1998).

Para Bridi e Silva (2007) as mensurações nas carcaças suínas devem ser realizadas na carcaça esquerda, somente o peso da carcaça tem sido obtido das pesagens das duas meias carcaças, direita e esquerda, ainda recomendam que a divisão das meias carcaças deva ser realizada no sentido crânio-caudal, no centro da coluna vertebral. Além dos tecidos moles, a cauda deve permanecer na meia carcaça esquerda.

Quanto à qualidade da carcaça deve-se levar em consideração duas características conforme citado por Benevenuto Jr. (2001) como, o rendimento e a qualidade de carne, pois a qualidade da carcaça tem sido diretamente relacionada com o rendimento.

Para Daumas (2001) o manejo realizado no dia do abate, tem sido indicado como um fator que deve ser levado em consideração para a obtenção da qualidade de carne, pois, todas as etapas

que são realizadas no dia do abate podem levar ao animal a adquirir estresse trazendo conseqüências na qualidade final da carne suína.

Para obter o rendimento de carne magra na carcaça Bridi e Silva (2007) proporam observar o conteúdo de músculo com relação ao conteúdo de gordura. Essa proporção dependerá de vários fatores, tais como, a raça, a idade do animal, o manejo, a alimentação e o sexo, onde existem variações no rendimento das carcaças, quanto o ganho de peso e a proporção muscular.

Segundo Yeates (1967) a perda de peso pelo resfriamento acontece devido à perda de umidade da carcaça, pois são submetidas à câmara fria, que por sua vez, essas dependem da quantidade de gordura de cobertura existente na carcaça e da umidade da câmara fria, que deverá ser controlada para evitar maiores perdas.

A ET apresenta papel fundamental no processo de resfriamento e na comercialização da carcaça, pois controla a perda de umidade na carcaça. A ausência da mesma favorece as perdas excessivas de água, acarretando na perda de peso, no escurecimento e no endurecimento da carne, proporcionando carcaça de qualidade inferior (Kirton, 1986).

A mensuração da ET na carcaça resfriada tem sido sugerida por Brid e Silva (2007) na altura da primeira costela, na altura da última costela e na altura da última vértebra lombar. Para avaliar a AOL nas carcaças Gomide et al. (2006) relataram que a mesma seja realizada na altura da última costela, na região de inserção da última vértebra torácica com a primeira lombar a cinco centímetros da linha média de corte da carcaça, na altura P₂.

2.12. Cortes comerciais

Determinar padrões para cortes de carne tem sido um objetivo para melhorar e direcionar a produção de animais de açougues e de matéria-prima, além do mais melhora as condições de comercialização do produto final, obtendo o consumidor, produto empacotado e identificado quanto e ao tipo de corte, onde existem garantias de padrão de qualidade (Gomide et al., 2006).

Aproximadamente, na década de 50, as carcaças suínas nos frigoríficos brasileiros começaram a ser subdividida em meias-carcaças, onde o consumo não era através de cortes comerciais e sim por grandes peças. Em meados dos anos 60, passou-se a consumir carne suína provinda de cortes comerciais, sendo que os cortes nobres eram obtidos na seguinte ordem, pernil, lombo e paleta (Benevenuto Jr., 2001).

Hoje, os cortes mais procurados pelo consumidor, segundo Bridi e Silva (2007) tem sido a costela, carré ou bisteca, lombo, pernil, paleta, barriga, copa lombo e toucinho. Além destes existem outros menos procurados como a papada, borboleta, filé mignon, suã, picanha, joelho, pés e rabo.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Estudar o desempenho de suínos em sistema de cama sobreposta na fase de crescimento e terminação.

3.2. Objetivos específicos

Comparar o desempenho zootécnico e o rendimento de carcaça dos suínos entre diferentes cruzamentos genéticos (A e B) em crescimento e terminação no período de verão/outono, criados em cama sobreposta;

Comparar o desempenho zootécnico entre machos e fêmeas do mesmo cruzamento;

Observar o peso da carcaça quente e fria entre machos e fêmeas de diferentes cruzamentos, verificando-se os melhores rendimentos de carcaça;

Verificar a precisão da técnica de ultra-sonografia em tempo real para estimar a espessura de toucinho em suínos in vivos e,

Comparar o rendimento de cortes cárneos de um cruzamento comercial criado em cama sobreposta.

3.3. Hipótese

Os cruzamentos genéticos e sexos podem influenciar o desempenho e o rendimento de carcaça de suínos criados em cama sobreposta de palha de arroz na região do Centro-Oeste

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A.L.; MORES, N.; BARIONI JUNIOR, W.; VENTURA, L., SILVA; R.A.M.; SILVA, V.S. Fatores de risco na fase de crescimento-terminação, associados a ocorrência de linfadenite em suínos. Concórdia, v.24, n.3, p.120-122.2004.

ANTUNES, R.C. Genética para diferentes climas, sistema de produção e pesos de abate. 2ª Conferência de qualidade de carne suína – Concórdia – SC, Anais: Embrapa - 2001.

APPLEBY, M.C. What shall we do about animal welfare? Ed.Oxford, Inglaterra: Blacwell Science, 166p, 1999.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. Ambiência em edificações rurais: Conforto animal. Viçosa, MG: UFV, 246 p.1997.

BEBEVENUTO JÚNIOR, A.A. Avaliação de rendimento de carcaças e qualidade da carne de suínos comerciais, de raça nativa e cruzada. Universidade Federal de Viçosa, p.93. 2001.

BELOTO, P.B. 1998. Tipificação e Rastreabilidade de Carcaças.: Disponível em <http://www.abcz.org.br/eventos/anais/1998/confer.htm-4K>. Acessado em 10 de maio de 2006

BISCEGLI, C.I.; FÁVERO, J.A. Recomendações sobre o Uso do Ultra-som na Medida da Espessura de Toucinho em Suínos Vivos. Comunicado Técnico – Embrapa – CNPSA – Concórdia – SC. N° 2, setembro, p.1-4, 1996.

BRIDI, A.M.; SILVA, C.A. Métodos de Avaliação da Carcaça e da Carne Suína. 92 p. Londrina, 2007.

BRIDI A. M. Efeito do genótipo halotano de diferentes sistemas de produção na qualidade da cama suína. V.32 n° 6 ano 2003.

BUSBOOM, J.A.; BRETHOUR, H.R.; ELIAS-CALLES, A.; GASKINS, C.T.; DUCKETT, S.K. Using ultrasound for prediction feed and marketing of cattle. Disponível em: <http://www.ansci.wsu.edu/wagyu/wagsymp/particles97/busboom.htm>, acessado em 10 de agosto de 2006.

CARNEIRO, J.C. Goiás e a suinocultura do século XXI. http://www.plasudoeste.hpg.ig.com.br/documentos/julio_carneiro_agr.ppt-resultados_suplementar. Data de acesso 25 de abril de 2004.

COFFEY, R.; PARKER, G. R.; LAURENT, K. M. Feeding growing-finishing pigs to maximize lean growth rate. <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/asc/asc147/asc147>. Acessado em 22 de junho de 2006.

COLLIN, A.; VAN MILGEN, J.; DUBOIS, S.; NOBLET, J. Effect of high temperature on feeding behavior and heat production in group-housed young pigs. *British Journal of Nutrition*, v.86, n.1, p.63-70, 2001.

CORDEIRO, M.B. Avaliação de sistemas de cama sobreposta quanto ao conforto térmico e ambiental e ao desempenho zootécnico para suínos nas fases de crescimento e terminação. Universidade Federal de Viçosa, Dissertação, 63 p, 2003.

CÔRREA, A.K.; PERDOMO, C.C.; JACONDINO, I.F.; OLIVEIRA, P.A.V.; BARIONI JÚNIOR, W. Estudo do desempenho de suínos criados sobre cama nas fases de crescimento e terminação. In: Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, 11, Goiânia. Anais..., p.397-398, 2003.

COSTA, A. R.C; PAULO, S.L.; ROBLEDO, A.T.; EUCYDES, R.F.; REGAZZA, A.J.; SILVA, M.A.; PIRES, A.V. Tendência genética em características de desempenho de suínos das raças Large White, Landrace e Duroc. *Revista Brasileira de Zootecnia*. vol.30. n.2. Viçosa Mar/Apr.2001.

DALLA COSTA, O.A.D.; OLIVEIRA, P.A.V.; DIESEL, R.; LOPES, E.J.C; HOLDEFER, C.; COLOMBO. Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre – siscal: creche móvel sobre cama para suínos. Embrapa Suínos e Aves, p.1-8, maio, 2001.

DAUMAS, G. Clasificación de las canales porcinas en Francia y en Europa. In:Seminário Nacional De Desenvolvimento Da Suinocultura, 9., 2001, Gramado, RS. Anais. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p.74-90. 2001.

DEKKERS, M.F.; MASSOUD, M. potencial e aplicação de seleção assistida por marcadores para qualidade de carne suína. Concórdia – SC. Anais: Embrapa – 2001.

DAY, J.E.L.; BURFOOT, A.; DOCKING, C.M.; WHITTAKER, X.; SPOOLDER, H.A.M.; EDWARDS, S.A The effects of prior experience of straw and the level of straw provision on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, v.76, n.3, p.186-202, 2002.

DUTRA JÚNIOR, W.M. Avaliação de Carcaças de Suínos pela Técnica da Ultra-sonografia em Tempo real. Viçosa – Minas Gerais – MG, 2000. *Revista Brasileira de Zootecnia* p.1120 a 1127. n.03.

DUTRA JÚNIOR.W.M. Predição de Características Quantitativas de Carcaças de Suínos Pela Técnica de Ultra-Sonografia em Tempo Real. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30 n.03 Viçosa jul./ago.2001

ENCYCLOPAEDIA Britannica. WILLIAM BENTON, London, v.22, p.481 – 483, 1972.

FÁVERO, J. A. Tendências da tipificação de carcaças e da qualidade da carne suína no Brasil. In: Congresso Brasileiro De Veterinários Especialistas Em Suínos, 4., 1989, Itapema, SC. Anais. Concórdia: Embrapa-CNPSA, p.7-10. 1989.

FERREIRA,G.B. Melhoramento Animal Básico. Cadernos didáticos, Edições UFSM Santa Maria, 1990.

FERREIRA, R.A.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; FIALHO, E.T.; HANNAS,M.I.; NETO, A.R.O.; FERREIRA, A.S. Níveis de energia digestível para leitões dos 30 aos 60 kg mantidas em ambiente de frio (15°C). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 28, n.4, p.758-765, 1999.

FERREIRA, G. B. Melhoramento Animal Aplicado. Cadernos didáticos, Edições UFSM, Santa Maria, 2001.

FOWLER, V. R.; BICHARD, M.; PEASE, A. Objectives in pig breeding. Animal Production. 23:365-387, 1976.

FRASER, A.F. Comportamento de los animals de granja. Zaragoza, 1980.

FRASER, D.; MENCH, J.; MILLMAN, S. Farm animals and their welfare in 2000. In: D.J. SALEM; A. N. ROWAN (Ed.). State of the animals 2001, Gaithersburg, MD: Humane Society Press, 2001, p. 87-99.

FULLER, M. F. Macronutrient requirements of growing swine. In: Smpósio Internacional sobre Exigências Nutricionais de Aves e Suínos, Viçosa, MG, Anais..., Viçosa:UFV, 1996. p.205-221, 1996.

GENTRY, J. G.; MILLER, M. F.; MCGLONE, J. J. Sistemas alternativos de produção: influência sobre o crescimento dos suínos e a qualidade da carne, In: CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 2., 2001. Anais: Embrapa, 2001, pág. 169-187.

GENTRY, J.G.; MCGLONE, J.J.; BLANTON, J.R.; MILLER JUNIOR; M.F. Alternative housing systems for pigs: Influences on growth, composition, and pork quality. Journal of Animal Science, Ames, v. 80, p. 1781-1790, 2002.

GEYSEN, D.; NSENS, S.; VANDEPITTE, W. (2000). Genetic parameters for fattening traits in the Belgian Pietrain population. 51th Annual meeting of the European Association for Animal Production, August 21th-24th 2000, The Hague, the Netherlands, Commission on Pig Production, Session p.1-5.

GIROTTO, A.F., AVILA, V.S. Informe Embrapa: Cama de Aviário. Avicultura Industrial, v.1114, 2003.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, M.E.; FONTES, P.R. Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaças. Universidade Federal de Viçosa – UFV, 367 p. 50-57, 2006.

GUIDONI, A.L., Embrapa suínos e aves: Melhoria de processos para a tipificação e valorização de carcaças suínas no Brasil. Concórdia: Embrapa suínos e aves. I Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade de carne suína, 2000.

GUY, J.H.; WLINSON, P.; CHADWICK, P.; ELLIS, M. Behaviour of two genotypes of growing-finishing pig in three different housing systems. *Livestock Production Science*, n.75, p.193-206, 2002.

GU, Y.; SCHINCKEL, A. P.; MARTIN, T. G. Growth, development, and carcass compositions in five genotypes of swine. *Journal of Animal Science*. V.70, P. 1719-1729. 1992.

HAFEZ, E.S.E. Princípios de la adaptacion animal. In: HAFEZ, E.S.E. (ed), *Adaptacion de los Animales Domésticos*, Labor, p.13-30, 1973.

HEDRICK, H.B. Methods of estimating live animal and carcass composition. *Journal of Animal Science*, v.57, p.1326, n.5, 1983.

HILL, J. D. Deep bed swine finishing. In: *Seminário Internacional de Suinocultura*, 5., 2000, São Paulo. Anais...São Paulo, 2000. p.83-88.

HURNIK, J.F. Behaviour. In: PHILLIPS, C., PIGGINS, D. (Eds) *Farm Animals and the environment*. (Chapter 13). Wallingford: CAB International, 1992.

IRGANG, R.; PROTAS, J. F. S. Peso ótimo de abate de suínos II. Resultados de carcaça. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 21, n. 12, p. 1337-1345, 1986.

IRGANG, R.; PELOSO, J. V.; ZANUZZO, A. J.; LORANDI, A. Rendimento e qualidade da carne de suínos machos castrados e fêmeas de diferentes genótipos paternos. In: *Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos*, 8. p.401-402, 1997.

IRGANG, R.; GUIDONI, A. L.; BERLITZ, D.; CORSO, C.M. Medidas de espessura de toucinho e de profundidade de músculo para estimar rendimento de carne magra em carcaças de suínos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.5, p.928-935, 1998.

JONES, G. F. Genetic aspects of domestication, common breeds and their origin. In: Rothschild, M.F. and Ruvinsky, A. (ed.) *The genetics of the pig*. Cab International, Wallingford. p. 17-50, 1998.

KELLY, H.; BRUCE, P.; ENGLISH, P.; FOWLER, V.; EDWARDS, S.A. Behaviour of 3 – week weaned pigs in straw – flow ®, deep straw and flatdeck housing systems. *Applied Animal Science*, v.71, n. 10, p.2815-2825, 1993.

KILGOUR, R.; DALTON, S. *Livestock behaviour*. London. Canada. 1984. 320p.

KIRTON, A.H. *Animal Industries Workshop Lincoln College, Technical Handbook*. 2ª edição. Canterbury, New Zeland, p.25-31, 1986.

MACARI, M. Efeitos ambientais no comportamento termorregulador de suínos. In: I Encontro Paulista de Etologia. Anais. Jaboticabal. p.209-216, 1983.

MACHADO, C.P., PENZ JÚNIOR, A.M. Programa de alimentação de suínos em crescimento-terminação; múltiplas fases e criação de animais de diferentes sexos em separado. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.135-148, 1992.

MACHADO FILHO, L.C.P.; HÖTZEL, M.J. Bem-estar dos suínos, In: Seminário Internacional de Suinocultura, 5., 2000, São Paulo. Anais...São Paulo, p.70-82, 2000.

MASCARENHAS A G. Apostila de produção de suínos. Material didático não publicado fornecido no curso de Zootecnia da Faculdade Integradas - UPIS. Pág. 150, Brasília-DF. 2001.

McGLONE, J.J. Farm animal welfare in the context of other society issues: toward sustainable systems. *Livestock Production Science*, v.72, n. 1-2, p.78-81, 2001.

MENDL, M. Animal husbandry – Assessing the welfare the state. *Nature*, v.410, n.6824, p. 31-32, 2001.

MÜLLER, L. Normas para Avaliação de Carcaças e Concursos de Carcaças de Novilhos. 2ª Edição revisada, 1987. Departamento de Zootecnia – UFSM – RS, 1987.

MÜLLER, P.B. Bioclimatologia aplicada aos animais domesticados. 3ª edição. Porto Alegre, Ed. Sulina, 1989.

NOBLET, J.; SHI, X.S.; DUBOIS, S. Effect of body weight on net energy value of feeds for growing pigs. *Journal of Animal Science*, p.645-657, 1994.

ODILON, L.L. Qualidade da Carne Suína mais do que Comprovada. *Revista Nacional da Carne* n. 301, Ano XXVI, Março/2002.

OLIVEIRA Jr., A.R. História dos suínos. <http://www.conpassu.com.br/historia.htm-21k>. Data de acesso 26 de abril de 2004.

OLIVEIRA, P.A.V. Comparaison des systemes d'elevage des porcs sur litiere de sciure ou caileboti integral. 1999. 272p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – L'Ecole Nationale Superieure Agronimique de Rennes, França. 1999.

OLIVEIRA, P.A.V., DIESEL, R. Edificação para a produção agroecológica de suínos: fases de crescimento e terminação. *Embrapa Suínos e Aves, Concórdia*, p.1-2, fevereiro 2000.

OLIVEIRA, P.A.V.; Sistema de suínos em cama sobreposta “deep bedding”. In: 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, Anais...Gramado, 2001a.

OLIVEIRA, P.A.V. Produção de suínos em sistema deep bedding: experiência brasileira. In: 5º Seminário Internacional de Suinocultura. Anais...Gramado, 2001b.

OLIVEIRA, P. A.V. Tecnologias para manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas - Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004.

OLIVEIRA, P.A.V.; NUNES, M.L.A.; MORES, N.; AMARAL, A.L. Perguntas e respostas-sistema de cama sobreposta. Embrapa - CNPSA, Concórdia, SC, 2005. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/perg_respostas.pdf>, Acesso em 05 de maio de 2006.

OTTEN, W.; PUPPE, B.; STABENOW, B.; KANITZ, E.; SCHON, P.C.; BRUSSOW, K.P.; NURNBERG, G. Agonistic interactions and physiological reactions of top – and bottom – ranking pigs confronted with a familiar and an unfamiliar group: Preliminary results. Applied Animal Behaviour Science, v.55, n.1-2, p.79-90, 1997.

PAULO, R.M.; OLIVEIRA, P.A.V.; TINÔCO, I.F.F. Efeito da temperatura no desempenho zootécnico de suínos em crescimento e terminação nos sistemas de camas sobreposta e piso concreto, In: Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, 11. Goiânia. p.401-402, 2003.

PERDOMO, C.C. Avaliação de sistemas de ventilação sobre o condicionamento ambiental e o desempenho de suínos na fase de maternidade. Porto Alegre, RS: UFRGS, 1995. 239 f. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.

PEREIRA, J.C.C. Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal. Escola de Veterinária da UFMG – Belo Horizonte, 1996.

PEREIRA, F.A. 2000. Melhoramento Genético de Suínos. Apostila didática não publicada, 2000.

PORK WORLD. Anuário 2004. Ano 3, nº 17, Dezembro de 2003. 92p. Editora Animal World.

PORK WORLD. Anuário 2006. Ano 3, nº 34, setembro/outubro de 2006. 128p. Editora Animal World.

PUPA, J. M. R.; ORLANDO, U. A. D.; DONZELE, J. L. Requerimentos nutricionais de suínos nas condições brasileiras. In: I WORKSHOP LATINO-AMERICANO, p. 123, 2000.

QUINIQU, N.; DAUMAS, G. Clasificación de las canales porcinas en Francia y en Europa. In: Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, 9., 2001, Gramado, RS. Anais. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p.74-90, 2000.

REALINI, C.E.; WILLIAMS, R.E.; PRINGLE, T.D. Gluteus medius and rump fat depths as additional live animal ultrasound measurements for predicting retail product and trimmable fat in beef carcasses. Journal of Animal Science, v.79, p.1378 – 1386, 2001.

RINALDO, P.J.. Journal of Animal Science.66, p. 223-234, 2000. Evaluating pork carcasses for composition and quality. Cab International, 2000.

ROBINSON, D.L.; McDONALD, C.A.; HAMMOND, K.; TURNER, J.W. Live animal measurements of carcass traits by ultrasound: assessment and accuracy of sonographers. *Journal of Animal Science*. v.70, p.1667-1676, 1992.

ROPPA, L. Engorda de suínos no sistema “Deep Bedding”. *Revista Suinocultura Industrial, Porto Félix*, n.143, 2000.

ROPPA, L. Suínos criados em piso convencional. <http://www.compassu.com.br> Data de acesso: 15 de agosto de 2005.

ROPPA, L. Produção de carne suína no Brasil. Disponível em: <http://www.compassu.com.br/carne>. Data de acesso 26 de Abril de 2006

ROSSI, C.A.R. Suínos em cama sobreposta e presença de linfadenite tuberculóide. *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Uruguaiana*, v.10, p.29-41, 2004.

SAFNEWS. O uso de cama (deep Bedding) na suinocultura. Informativo mensal, Out. 2001.

SAINZ, R.D.; ARAÚJO, F.R.C. Uso de tecnologias de ultra-som no melhoramento do produto final da carne. In: V Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas, Uberaba – MG, 2002.

SAINZ, D.R.; ARAUJO, R.C. 2004. Tipificação de Carcaças de Bovinos e Suínos. I Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de carnes.

SAMPAIO, C.A.P.; NÄÄS, I.A., Influence of the thermal comfort, noise level and air quality in swine production – growing and finishing. In: AGRIBUILDING, 2001, Campinas. Anais...Campinas, 2001. p. 456-460.

SARTOR, V. Efeito do resfriamento evaporativo e da ventilação forçada no conforto térmico ambiental de verão, em maternidade de suínos. Viçosa, MG: DZO/UFV, 1997. 76 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 1997.

SCHINCKEL, A. P. 1994. Nutrient requirements of modern pig genotypes. In: *Recent Advances in Animal Nutrition*. P.C. Garnsworthy and D.J.A. Cole, Ed. Univ. of Nottingham Press, Nottingham, U.K. p.133.

SCHINCKEL, A.P.; EINSTEIN, M.E. Concepts of Pig Growth and Composition Department of Animal Science 1996. Disponível em: <http://www.ansc.purdue.edu/swine/porkpage/growth/pubs/aps95-5htm>. Acessado em 30 de Maio de 2006.

SILVA SOBRINHO, A.G. Criação de ovinos. Jaboticabal: FUNEP, 2ª edição, p.54, 2001.

SIMM, G.; LEWIS, R.M.; DINGWAL, W.S.; YOUNG, M.J. Experience and progress with index selection for meat production in sheep. *Sheep Breeding Course* – 14 – 16, July 1998. Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Campus II – Uruguaiana – PUC – RS – Brasil, p.1 – 11. 1998.

SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. Suinocultura Intensiva: Produção, Manejo e Saúde do Rebanho. Brasília: Embrapa – SPI; Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1998. 388p.

SOBESTIANSKY, J.; ARAUJO, E.G.; BRITO, L.A.B. Criação de suínos em cama sobreposta: aspectos epidemiológicos e de controle, In: Congresso Latino Americano de Suinocultura, 1., 2002, Foz do Iguaçu. Anais do Congresso Latino Americano de Suinocultura. Foz do Iguaçu, 2002. v. único, p.143.

WARRISS, P.D.; BROWN, S.N. Bem-estar de suínos e qualidade da carne: uma visão britânica. In: I Conferência Internacional sobre Qualidade de carne Suína. Anais...Embrapa – CNPSA/UNC. Concórdia, 2000.

WHITTEMORE, C. Ciencia y Práctica de la Producción Porcina. Zaragoza. Acribia, p.647, 1996.

WILSON, D.E. Application of ultrasound for genetic improvement. Journal of Animal Science, v.70, p.973-983, 1992.

WILSON, D.E. Real-time ultrasound evaluation of beef cattle. Ames, I.A.: Study Guides Iowa University, 25 p.1995.

WOOD, J. D. Meat quality in lean pigs. Pig News and Information. v.5, n.3, p.199-204,1984.

XUE, J. L.; DIAL, G. D.; PETTIGREW, J. E. Performance, Carcass, And Meat Quality Advantages of Boars over Barrow: A Literature Review. Swine Health and Production, 5:21-28, 1997.

YEATS, N.M.T. Avances em Zootecnia. Zaragoza: Acribia 403 p.,1967.

CAPÍTULO 1

DESEMPENHO DE SUÍNO DE DOIS CRUZAMENTOS DE LINHAGENS COMERCIAIS CRIADOS EM CAMA SOBREPOSTA

RESUMO

Visando-se avaliar o efeito de dois cruzamento de linhagens de fêmea Dalland com macho PIC 412 – Agroceres e fêmea DanBred com macho PIC 412 –Agroceres e sexos sobre o desempenho zootécnico de suínos em cama sobreposta, dos 20 aos 110 kg. Foram utilizados 480 animais, distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, num arranjo fatorial 2 x 2 (linhagens x sexos), com três repetições de quarenta animais por baia. Foi avaliada a espessura de toucinho (ET) entre a 10^a e 11^a costela e na altura P₂ mensalmente durante o período experimental. Foram analisadas as características de desempenho entre sexos e linhagens. Os dados foram analisados usando o procedimento GLM (Análise de variância), CORR (Correlação) e teste de médias (Tukey 5%) do programa estatístico SAS (Statiscal Analysis System). Verificou-se que não houve efeito da linhagem e da interação linhagem*sexo, entretanto houve efeito estatístico entre sexos, onde os machos apresentaram resultados superiores para consumo semanal (CS) e diário (CD) de ração, entretanto a conversão (CA) e eficiência alimentar (EA) foram inferiores quando comparados às fêmeas. Não observou efeito entre macho e fêmea sobre o ganho de peso diário (GPD), onde ambos apresentaram o mesmo ganho de peso durante todo o experimento. Observou-se que os machos apresentam em suas carcaças quantidade de gordura superior em relação às fêmeas, entretanto, apresentaram peso final (PF) semelhante, podendo ambos serem criados em cama sobreposta. Foi verificado que ambos os cruzamentos e sexos podem ser utilizados para a criação de suíno quando criados em cama sobreposta de palha de arroz na fase crescimento e terminação, no período de verão e outono na região do Centro-Oeste.

Palavras-chave: Conversão alimentar, consumo de ração, ganho de peso.

THE SWINE PERFORMANCE OF TWO STRAIN CROSS COMMERCIAL BREEDING IN A DEEP BEDDING SYSTEM

ABSTRACT

The study aimed at evaluating the effect of two cross breeding of Daland female with PIC 412 -Agroceres male and DanBred female with PIC 412 - Agroceres male and sex on the swine performance breeding in deep bedding ranging from 20 to 110 kg. Four hundred and eighty (480) animals were used on a randomized block design, and with a 2 x 2 factorial arrangement (cross breeding x gender), with three repetitions of forty animals per box. The backfat thickness (BT) between the 10th and 11th rib and in the P₂ height was evaluated monthly during the experimental period. The performance characteristics between sex and cross breeding were analyzed. The data was analyzed using the GLM procedure (Variance Analysis), CORR (Correlation) and average test (Tukey 5%) of the SAS statistical program (Statistical Analysis System). It was observed that there was no strain effect or effect of the strain *sex interaction; however, there was statistical effect between genders, in which males presented higher results for weekly (CW) and daily (CD) feed intake. However, the feed: gain ratio (FG) and dietary efficiency (DE) were inferior compared to females. No effect was observed between male and female on the daily weight gain (DWG), in which both presented the same weight gain during all the experiment. It was observed that the male pigs present a higher amount of gained fat in their carcasses when compared to females. However, both presented similar final weight (FW), enabling both to be bred in deep bedding. It was observed that both cross breeding and sex can be used for swine breeding in deep bedding rice straw beds in the phase of growth and finishing, in the summer and autumn period in the West-Center region.

Key-words: Feed: gain ratio, feed intake, weight gain.

1. INTRODUÇÃO

O sistema de produção de suínos mais utilizado no Brasil tem sido o confinado por proporcionar aumento na produção do setor, gerando crescimento da atividade de suínos no Brasil. O aumento do número de grandes produtores, a redução das pequenas granjas e principalmente o aumento da produtividade das matrizes dos rebanhos, contribuiu para o aumento de mais de 106% do crescimento da suinocultura no Brasil (Cordeiro, 2003).

Em sistema de criação confinado a alimentação tem sido correspondido cerca de 70% do custo de criação de suínos. Portanto, deve-se procurar obter um suíno que proporcione boa conversão alimentar para garantir rápida velocidade de ganho de peso chegando ao abate em menor tempo, assim mantendo-se o equilíbrio entre o custo de produção e a alimentação.

Sabe-se que as respostas para desempenho de suínos apresentam diferenças entre machos castrados e fêmeas, em função das variações dos níveis nutricionais que são exigidos. Assim, a criação de suínos com separação de sexos deve ser vista como estratégia que proporcione melhor desempenho aos animais, levando-se em consideração as exigências nutricionais a que lhes são atribuídas.

Segundo Sobestiansky et al. (1998) os machos castrados consomem mais alimento e podem apresentar ganho de peso superior quando comparados às fêmeas. Entretanto, estas apesar de consumirem menos alimento têm sido mais eficientes na deposição de carne na carcaça quando comparados aos machos castrados.

Para obtenção de suínos que proporcionem bom desempenho tem sido importante observar as diferentes linhagens disponíveis no mercado. Sendo necessário o uso de animais que apresentassem um crescimento rápido, pois estes são econômicos, não somente por consumirem menos ração em função do tempo, como também em função de sua capacidade de transformar alimentos em carne (Peloso, 1965).

A criação de suínos em cama sobreposta proporciona aos animais desempenho satisfatório, garantindo que os mesmos alcancem o peso de abate rapidamente, como no sistema confinado convencional. De acordo com Oliveira (2004) o sistema de cama sobreposta terá benefícios quando o produtor utilizar boa genética e alimentação adequada que atenda as exigências nutricionais dos suínos. Este sistema proporciona ao suíno melhor conforto e bem-estar, menor

custo de investimento em instalações e manejo dos dejetos, além de permitir maior aproveitamento da cama como fertilizante e causar menor risco de poluição ambiental.

O objetivo do trabalho foi estudar o desempenho de suínos de dois cruzamentos de linhagens comerciais com sexos separados na fase de crescimento e terminação criados em cama sobreposta no Distrito Federal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local de realização do experimento

O experimento foi realizado em uma granja comercial na região Centro-Oeste do Brasil, na estação de verão e outono, no período de janeiro a maio de 2006, totalizando 120 dias.

Durante a fase experimental a região apresentou clima com estação bem definida, quente e úmida. Segundo Barros (2006) de acordo com a classificação climatológica de Köppen, o clima foi Aw (tropical de savana).

2.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, distribuídos em esquema fatorial 2x2, composto por dois cruzamentos de linhagens e dois sexos. O experimento foi realizado em blocos, pois os animais não foram alojados ao mesmo tempo, sendo cada bloco instalado em semanas diferentes. Cada unidade experimental foi composta por 40 machos e 40 fêmeas de cada cruzamento A e B, respectivamente, com três repetições por unidade experimental, totalizando 480 animais.

O cruzamento A foi constituído da linhagem materna Dalland com a linhagem paterna PIC 412 – Agroceres e o cruzamento B foi constituído da linhagem materna DanBred com a linhagem paterna PIC 412 – Agroceres.

Os resultados obtidos foram analisados pelo “*software* Statistical Analysis System” -SAS (1999) pela aplicação dos procedimentos GLM (Análise de Variância), CORR (Correlação), testes de médias (Tukey 5%). As variáveis estudadas foram analisadas utilizando o seguinte modelo estatístico:

$Y_{ijkl} = \mu + G_i + P_j + T_k + (GP)_{ij} + E_{ijkl}$, sendo

Y_{ijkl} = Conjunto de variável dependente;

μ = Média observada em Y_{ijkl} ;

G_i = Efeito do cruzamento (i_1 = cruzamento A; i_2 = cruzamento B);

P_j = Efeito do sexo (j_1 = macho; j_2 = fêmea);

T_k = Efeito do bloco (k_1 = repetição 1; k_2 = repetição 2; k_3 = repetição 3);

$(GP)_{ij}$ = Efeito da interação entre cruzamento e sexo;

E_{ijkl} = Erro experimental associada a Y_{ijkl} .

2.3. Animais experimentais

Foram utilizados 480 suínos na fase de crescimento-terminação, apresentando peso médio inicial de 20,95 kg e idade média de 60 dias. O tempo de permanência dos suínos no experimento foi de 120 dias, sendo abatidos com peso médio de 110 kg. A fase de crescimento e terminação dos suínos foi correspondente da primeira a oitava semana e da nona a décima sexta semana experimental.

Antes dos animais experimentais serem carregados e transportados ao frigorífico os mesmos foram submetidos a um jejum pré-abate que teve início ainda na granja, onde a última refeição foi fornecida 16 horas antes do abate, entretanto, durante este período os suínos receberam água a vontade. O transporte dos animais para o frigorífico foi realizado no início da manhã, a uma distância de 80 km da granja ao frigorífico.

Quando os suínos chegaram ao frigorífico foram submetidos à identificação por tatuagem e em seguida foram pesados individualmente em balança eletrônica digital com precisão de 5 kg depois foram alojados em baia, obedecendo ao período de espera.

2.4. Instalações

Foram utilizados três galpões experimentais que possuíam características construtivas similares, com pilares e treliças em aço galvanizado, cobertura em duas águas com telhas de amianto, lanternim no sentido longitudinal da cumeeira, projeções de beiras em 1,5m e pé-direito

de 3,0m. As edificações eram dispostas em linha, sob a mesma orientação leste-oeste e equidistante em 10 m entre cada prédio.

Cada unidade experimental foi dotada de comedouros automáticos com capacidade para 40 suínos, localizado no centro da plataforma de concreto, tendo acesso por ambos os lados, com capacidade de 100 kg de ração em fluxo contínuo e com dois dispositivos de água, tipo “chupeta” acoplados ao comedouro, possibilitando o consumo de ração na forma úmida ou seca.

Nos galpões havia ventiladores e nebulizadores automáticos, sendo que os primeiros eram acionados quando a temperatura apresentava-se acima de 23,5°C, e o segundo eram acionados, quando a temperatura estava acima de 25,5°C.

Em cada galpão foram utilizadas quatro baias para alojamento dos suínos de acordo com o sexo e cruzamento de linhagens, e o restante dos galpões foi usado normalmente pela granja para produção de suínos terminados, sendo que o manejo diário dos animais experimentais seguiu o padrão da empresa.

2.5. Manejo alimentar

As rações administradas aos animais foram formuladas com base nas exigências em nutrientes para a fase de crescimento, terminação e abate de acordo com a determinação da empresa, como pode ser observado na Tabela 1, onde estão apresentadas as composições centesimais e calculada da dieta, sendo que todos os lotes receberam ração e água a vontade. Os suínos receberam dieta de crescimento dos 20 aos 70 kg, de terminação dos 70 aos 100 kg e de abate dos 100 aos 110 kg de peso.

2.6. Manejo da cama

O substrato utilizado foi cama nova de casca de arroz com profundidade de 0,30m para todas as unidades experimentais. Os animais permaneceram na mesma cama por todo período experimental, onde não houve revolvimento de cama ao longo do experimento, somente foi acrescentando cama nova nas regiões com maior umidade.

Tabela 1. Composição centesimal e calculada das rações experimentais.

| Ingrediente (%) | Ração Experimental | | Abate |
|----------------------------------|--------------------|---------------|---------------|
| | Crescimento | Terminação | |
| Macro Ingrediente | | | |
| Milho Grão | 68,92 | 74,65 | 81,91 |
| Óleo de Soja | 0,73 | 0,53 | |
| Farelo de Soja | 25,00 | 20,50 | 8,76 |
| Farinha de Carne e Osso | 4,23 | 3,00 | 4,83 |
| Farinha de Sangue | - | - | 2,7 |
| Sal Branco Comum | 0,50 | 0,50 | 0,5 |
| Caulim Amarelo | - | - | 0,7 |
| Calcário | - | 0,23 | 0,0033 |
| Alimet® | 0,02 | - | - |
| Micro Ingrediente | | | |
| Suicopper (1 a 2 kg/t) ® | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| L-Lisina 78% | 0,07 | 0,07 | 0,07 |
| Phyzyme-Suíno cres/term 60g/ton® | 0,006 | 0,006 | - |
| Vitmin Suíno Crescimento (3kg/t) | 0,3 | - | - |
| Vitmin Suíno Terminação (3kg/t) | - | 0,3 | 0,3 |
| Total (kg) | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Composição Calculada | | | |
| Proteína bruta (%) | 19,01 | 16,84 | 14,73 |
| Gordura Bruta (%) | 4,16 | 3,96 | 3,77 |
| Fibra Bruta (%) | 3,2 | 3,01 | 2,45 |
| Cinza (%) | 4,65 | 4,20 | 4,81 |
| Cálcio (%) | 0,78 | 0,70 | 0,75 |
| Fósforo Total (%) | 0,53 | 0,45 | 0,50 |
| Fósfora Disponível (%) | 0,43 | 0,32 | 0,35 |
| Emet/Suínos kcal/kg | 3.301 | 3.301 | 3.202 |
| Lisina Total (%) | 1,05 | 0,90 | 0,80 |
| Metionina Total (%) | 0,32 | 0,27 | 0,24 |
| Cistina Total (%) | 0,30 | 0,28 | 0,25 |
| Aas Total (%) | 0,63 | 0,55 | 0,49 |
| Treonina Total (%) | 0,70 | 0,62 | 0,55 |
| Triptofano Total (%) | 0,22 | 0,19 | 0,15 |
| Leucina. Total (%) | 1,67 | 1,53 | 1,50 |
| Isoleucina Total (%) | 0,77 | 0,68 | 0,50 |
| Arginina Total (%) | 1,24 | 1,07 | 0,85 |
| Colina Total mg/kg | 1.181,89 | 1.070,20 | 837,08 |
| Na (%) | 0,24 | 0,23 | 0,25 |
| Cl (%) | 0,40 | 0,39 | 0,41 |
| K (%) | 0,74 | 0,65 | 0,46 |
| Na+K+Cl meq/100g | 181,41 | 159,79 | 110,22 |

2.7. Avaliação de espessura de toucinho na granja com o uso do ultra-som.

Foram utilizados dez suínos de cada cruzamento e de cada sexo selecionados aleatoriamente para avaliação da ET e AOL, totalizando-se 40 animais. A mensuração da ET foi realizada uma vez por mês durante o experimento, e uma avaliação no frigorífico permitindo cinco avaliações nos 40 animais. A avaliação da AOL foi realizada somente no frigorífico.

Para a realização das medidas ultra-sônicas de ET na granja e no frigorífico com animal *in vivo*, utilizou-se um conjunto de equipamentos constituído de uma ecocâmera ALOKA SSD 500, uma transdutor linear de 3 MHz, onde o animal foi contido procedendo-se a limpeza e em seguida a tricotomia no local correspondente as mensurações, onde foi entre a última vértebra torácica e primeira vértebra lombar (10^a e 11^a costela) e entre a décima e a última vértebra lombar (P₂). Em seguida colocou-se gel no dorso do animal que permitiu perfeito ajustamento do transdutor ao corpo do animal. A área de olho de lombo no frigorífico foi mensurada nos mesmos locais da ET.

2.8. Utilização do ultra-som no frigorífico.

Durante o período de espera no frigorífico os animais foram submetidos às análises de ET e AOL, onde foi realizada, limpeza e tricotomia no animal no mesmo local correspondente a mensuração, como foi relatado anteriormente, utilizando o ultra-som ALOKA SSD 500, uma probe de 7,5 cm e 3,5 MHz para as medidas longitudinais de ET e uma probe de 14 cm e 3,5 MHz, uma guia acústica de polivinil ou *standoff* para medidas transversais de AOL de cada animal.

2.9. Parâmetros avaliados

No início e no fim do experimento os suínos na granja foram pesados individualmente em balança eletrônica digital com precisão de 5 kg e distribuídos em sua respectiva unidade experimental. Neste momento os suínos foram identificados com brincos numerados.

Semanalmente foi realizada a pesagem em grupos dos animais por sexo e por cruzamento até a última semana do experimento para determinação do Peso Inicial (PI), Peso Final (PF) (PF =

peso referente ao final de semana - peso referente ao do início da semana), Ganho de Peso Semanal (GPS), Ganho de Peso Diário (GPD) ($GPD = GPS/n^\circ$ de dias), e os seus respectivos consumos alimentar computados, determinando o Consumo Semanal (CS), Consumo Diário (CD) ($CD = \text{dieta fornecida na semana} - \text{sobras das dietas semanais} / 7 \text{ dias}$), Conversão Alimentar (CA) ($CA = CD/GPD$) e Eficiência (EA) ($EA = GPD/CD$).

No local do experimento foram anotadas diariamente as temperaturas máxima e mínima do ambiente e a umidade relativa do ar durante o período experimental, a temperatura foi registrada diariamente às 16:00 horas por meio de termohigrometro de máxima e mínima (*in*) instalados a uma altura correspondente á dos animais e termohigrometro de máxima e mínima (*out*) instalados no meio do galpão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão demonstrado a temperatura mínima e máxima *in* e mínima e máxima *out* durante o período experimental de suínos criados em cama sobreposta. Observou-se que ambas temperaturas mínima e máxima na fase de crescimento dos suínos foram entre $19 \pm 3^\circ\text{C}$ e $30 \pm 5^\circ\text{C}$, respectivamente. Da mesma forma a temperatura mínima e máxima *in* e *out* na fase de terminação variou entre $20 \pm 2^\circ\text{C}$ e $30 \pm 5^\circ\text{C}$ respectivamente.

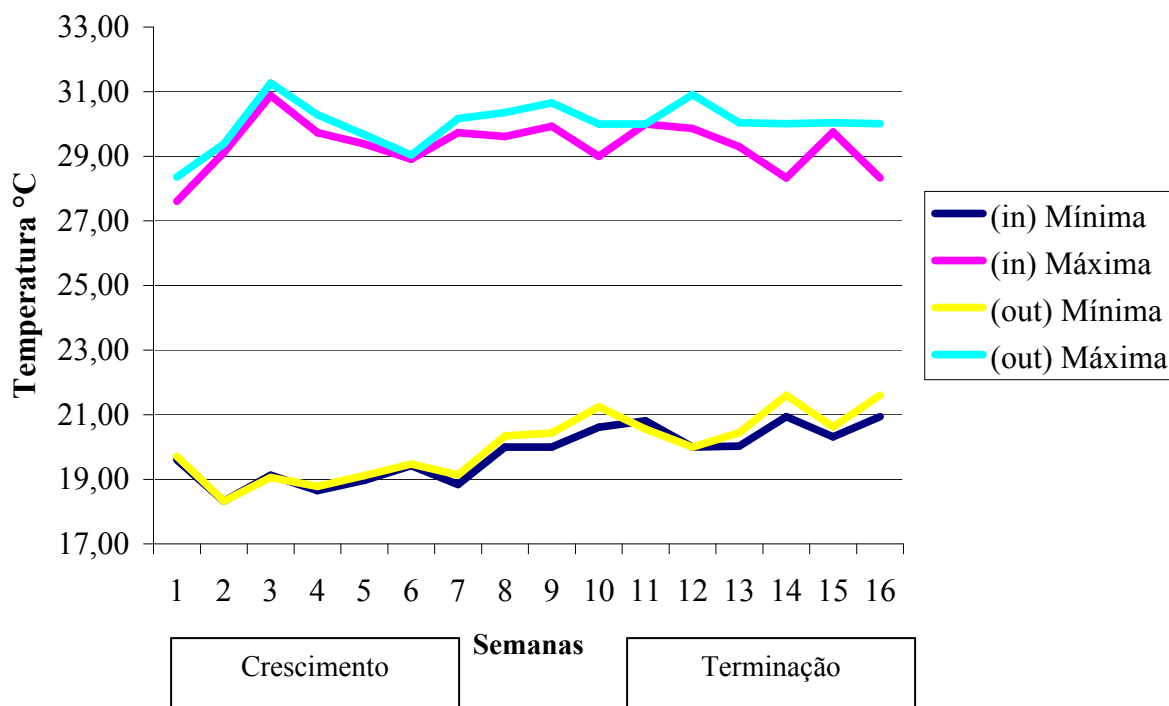
Verificou-se que na maior parte do período experimental, as temperaturas foram superiores à zona de termoneutralidade para suínos, segundo MAPA (2000) que indica temperaturas de 14 a 24°C para suínos de 30 kg em fase de crescimento e Whittemore (1980) que indica valores entre 16 e 20°C para suínos acima de 50 kg para fase de terminação.

Durante a fase de crescimento, a temperatura média foi de $24,5^\circ\text{C}$, apresentando valor de $5,5^\circ\text{C}$ acima da temperatura exigida pelos suínos nesta fase de criação segundo MAPA (2000).

Durante a fase de terminação, a temperatura média foi de 25°C , valor cerca de 7°C acima da temperatura de conforto térmico para os suínos, de acordo com Whittemore (1980). Indicando que os suínos estavam em condição de moderado estresse por calor, principalmente na fase de terminação.

O clima passa a ser um fator limitante para a obtenção da máxima produtividade (Laganá et al., 1998), situação que se agrava nas fases de crescimento e terminação da criação de suínos, onde ocorre aumento da sensibilidade dos suínos ao calor (Hannas, 1999).

Figura 1. Temperatura máxima e mínima durante o período experimental de suínos criados em cama sobreposta na fase de crescimento (1-8 semanas) e terminação (9-16 semanas).

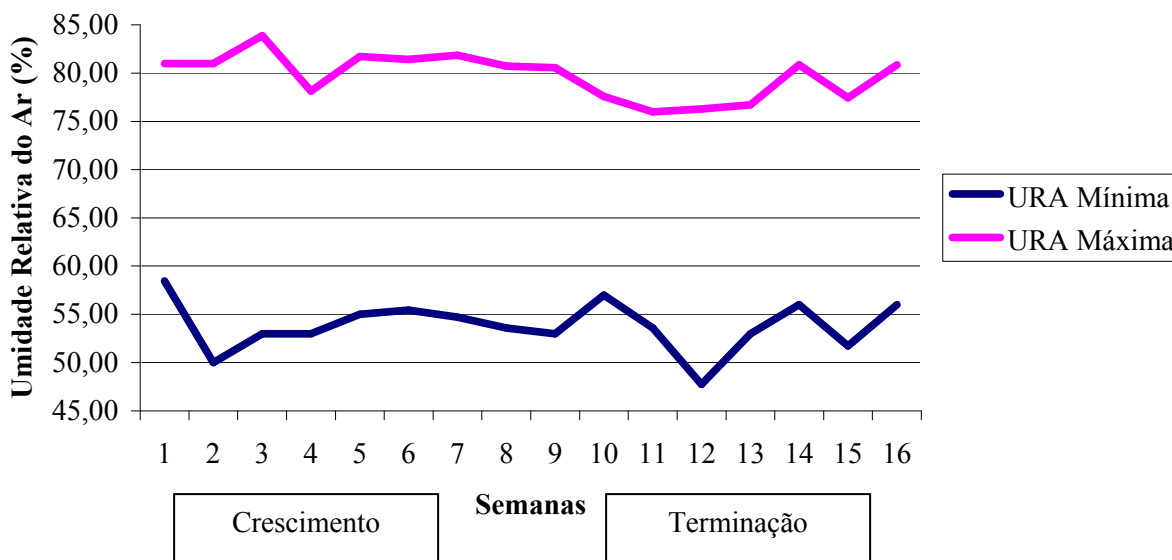


Outro fator que deve ser considerado, em relação ao conforto ambiental, e que está associado à temperatura, é a umidade relativa do ar (URA).

Na figura 2 está apresentado a URA mínima e máxima durante o período experimental de suínos criados em cama sobreposta, onde pode-se verificar que a URA mínima e máxima na fase de crescimento variou entre 50 ± 5 e $80 \pm 3\%$, respectivamente. A URA mínima e máxima para a fase de terminação variou entre 57 ± 8 e $83 \pm 4\%$, respectivamente. Esta variação em conjunto com a variação térmica pode causar redução na porcentagem de perda de calor, segundo Nãas e Rodrigues (1999) a elevação da URA de 45 para 90%, a uma temperatura ambiental de 20°C, reduz em 8% as perdas de calor de suínos.

Segundo Silva (1999) quando a URA apresenta valores elevados, se torna fator limitante para os homeotermos adultos, principalmente quando a temperatura se aproxima dos 30°C. Para suínos na fase de crescimento com aproximadamente 30 kg em conforto térmico (14 a 24°C), a umidade ótima fica entre 50 e 70%.

Figura 2. Umidade Relativa do Ar durante o período experimental de suínos criados em cama sobreposta fase de crescimento (1-8 semanas) e terminação (9-16 semanas).



Na Tabela 2 estão apresentadas à análise de variância para as características de desempenho entre dois cruzamentos de linhagens comerciais que foram estudadas, onde observou-se que o GPS e GPD não apresentaram diferença ($P>0,05$) entre machos e fêmeas, entretanto as características de CS ($P<0,001$), CD ($P<0,001$), CA ($P<0,05$) e EA ($P<0,05$) apresentaram diferença ($P<0,001$) o que está de acordo com a teoria proposta por Torres Filho et al. (2005) de que os machos castrados e as fêmeas apresentam consumo de ração e CA diferenciados, sendo que os primeiros apresentam resultados superiores.

Observou-se que não houve diferença ($P>0,05$) entre os cruzamentos estudados quanto ao desempenho dos mesmos, o que pode sugerir que os mesmos obtiveram desempenhos semelhantes, sendo ambos adequados para a criação em cama sobreposta.

Verificou-se que não houve efeitos significativos ($P>0,05$) para as interações entre sexo*idade; linhagem*idade e sexo*linhagem*idade sobre as características dos suínos que foram estudadas, como pode-se observar na Tabela 2.

Tabela 2. Análise de variância das características de desempenho de suínos de dois cruzamentos de linhagens genéticas e suas interações quando criados em cama sobreposta nas fases de crescimento e terminação.

| Parâmetros | GPS | GPD | CS | CD | CA | EA |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sexo | NS | NS | *** | *** | * | * |
| Cruzamentos | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Sexo*Idade | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Cruzamentos*Idade | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Sexo*Cruzamentos*Idade | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| R ² | 0,41 | 0,41 | 0,73 | 0,79 | 0,67 | 0,7 |
| CV | 19,91 | 19,90 | 15,23 | 12,48 | 20,00 | 20,20 |
| Média | 5,36 | 0,77 | 14,79 | 2,16 | 2,92 | 0,37 |

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001; GPS=Ganho de Peso Semanal; GPD=Ganho de Peso Diário; CS=Consumo Semanal; CD=Consumo Diário; CA=Conversão Alimentar; EA=Eficiência; R²=Coeficiente de determinação; CV=Coeficiente de Variação.

Na Tabela 3 pode-se observar resultados de desempenho, a ET e a AOL dos suínos criados em cama sobreposta durante todo o período experimental, onde verificou-se que os machos apresentaram ganho de peso superior em 1,3% quando comparados com as fêmeas, entretanto os mesmos não diferiram estatisticamente (P>0,05) para esta característica, onde pode-se constatar que ambos obtiveram GPD e ganho de peso total (GPT) semelhantes durante o período experimental.

Esta hipótese concorda com Nienaber et al. (1996), Silva (1999), Orlando et al. (2001) e Kerr et al. (2003) quando os suínos estão em ambiente térmico confortável, utilizam a energia disponível para a deposição de tecidos, entretanto o inverso ocorre quando os mesmos são submetidos ao estresse por calor, onde iniciam mecanismos de desvios nutricionais para a manutenção da homeotermia, prejudicando o ganho de peso dos animais.

Segundo O'Grady et al. (1985), Muller (1989) e Fialho (1994) grande parte dos suínos submetidos ao estresse por calor não apresentam redução no consumo de ração, mas a intensidade do estresse térmico ocasiona desvios nutricionais para a manutenção da homeotermia prejudicando o ganho de peso. Parte da energia consumida é redirecionada para os processos de termorregulação.

Pode-se sugerir que com o aumento da temperatura ambiente os machos utilizaram a energia que foi consumida para manter a homeotermia, prejudicando o ganho de peso.

Tabela 3. Parâmetros de desempenho de ganho de peso, conversão e eficiência alimentar, espessura de toucinho e área de olho de lombo de suínos machos e fêmeas criados em cama sobreposta durante o período experimental.

| Parâmetros | Sexo | | Valor de P | CV (%) | R ² |
|--|--------|--------|------------|--------|----------------|
| | Macho | Fêmea | | | |
| Peso Final (Kg) | 114,03 | 111,88 | NS | 3,88 | 0,44 |
| Ganho de Peso Total (Kg) | 91,34 | 90,39 | NS | 4,86 | 0,31 |
| Ganho de Peso Diário (g) | 0,77 | 0,76 | NS | 4,86 | 0,31 |
| Consumo Total (KG) | 264,90 | 241,30 | 0,001 | 3,49 | 0,77 |
| Consumo Diário (KG) | 2,24 | 2,05 | 0,001 | 3,42 | 0,78 |
| Conversão Alimentar | 2,88 | 2,66 | 0,05 | 3,44 | 0,77 |
| Eficiência Alimentar | 0,36 | 0,38 | 0,05 | 3,23 | 0,78 |
| ET 10 e 11 ^a costela – <i>in vivo</i> (mm) | 6,23 | 6,01 | NS | 30,00 | 0,02 |
| ET na P ₂ – <i>in vivo</i> (mm) | 16,23 | 13,42 | NS | 30,19 | 0,07 |
| AOL 10 e 11 ^a costela – <i>in vivo</i> (cm ²) | 46,64 | 47,86 | NS | 14,48 | 0,23 |
| AOL na P ₂ – <i>in vivo</i> (cm ²) | 41,98 | 43,26 | NS | 15,86 | 0,08 |

ET 10^a e 11^a costela (última vértebra torácica e primeira vértebra lombar) = médias de espessura de toucinho entre a 10^a e 11^a costela de suínos vivos realizadas no frigorífico; ET na P₂ (entre a décima e a última vértebra lombar) = médias de espessura de toucinho na altura P₂ em suínos vivos realizadas no frigorífico; AOL 10^a e 11^a costela = médias de área de olho de lombo entre a 10^a e 11^a costela de suínos vivos realizadas no frigorífico; AOL na P₂ = médias de área de olho de lombo na altura P₂ realizadas no frigorífico; CV = Coeficiente de Variação; R² = Coeficiente de determinação.

Resultados semelhantes foram obtidos por Pita e Albuquerque (2001) e Silva et al. (2002) onde observaram que em geral, os suínos machos apresentaram GPD semelhantes às fêmeas na fase de terminação. Entretanto, Cromwell (1993) e Lovatto et al. (2004) encontraram médias de GPD superior nos machos em relação às fêmeas na fase de terminação.

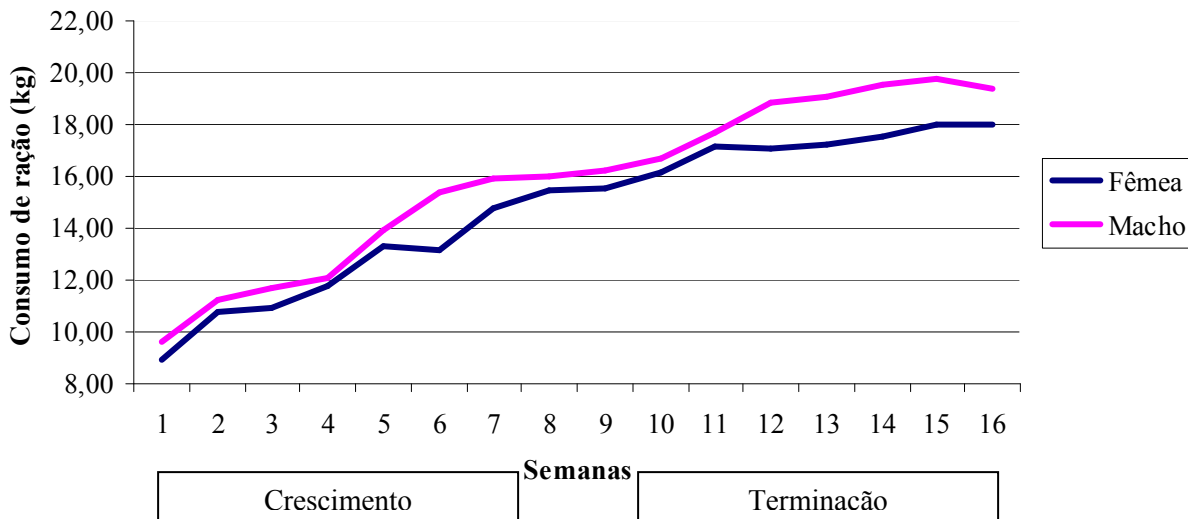
Considerando-se o consumo total (CT) e CD do período experimental, observou-se que houve diferença ($P < 0,05$) entre machos e fêmeas, onde verificou-se que machos ao longo do experimento consumiram mais ração, entretanto estes apresentaram uma CA e EA piores do que as fêmeas, como pode ser observado na Figura 3 que demonstra a média de consumo de ração por semana de machos e fêmeas.

Avaliando o CT e CD de suínos machos e fêmeas na fase de terminação, Lovatto et al. (2004) encontraram resultados semelhantes com o estudo em questão, onde observaram maior consumo nos machos quando comparados as fêmeas.

Diferenças no desempenho entre machos e fêmeas são observados na fase de crescimento e terminação, pois, de acordo com Fuller (1980) estas diferenças resulta de mudanças que

acompanham o desenvolvimento sexual do animal, o que não pode ser constatado na fase inicial do seu desenvolvimento.

Figura 3. Média de consumo de ração (kg) por semana entre macho e fêmea referentes à fase de crescimento (1-8 semanas) e fase de terminação (9-16 semanas).



Xue et al. (1997), no entanto, citam que hormônios andrógenos e estrógenos exercem seus efeitos anabólicos por diferentes mecanismos no organismo dos suínos, e a ausência destes hormônios sexuais em machos castrados, proporcionam aumento do consumo de alimento e uma menor capacidade de deposição de proteína aos tecidos musculares, quando comparados com fêmeas, o que pode ter sido a causa do maior consumo nos machos.

Ainda na Tabela 3 pode-se verificar que os machos apresentaram valores de ET superiores de 3,5 e 20% entre a 10^a e 11^a costela e na altura P₂, respectivamente, quando comparados às fêmeas. Estes valores não apresentaram diferença estatística, entretanto pode ter sido o suficiente para não ter provocado mudança no ganho de peso dos machos, o que os tornam menos eficientes para dissipar o calor. Assim, machos castrados apresentam maior deposição de gordura subcutânea e menor área de contato com o ambiente, aumentando o isolamento térmico, o que dificulta a dissipação de calor por condução e convecção, tornando-os menos eficientes para dissipar calor do que as fêmeas (Muller, 1989).

Na Tabela 4, estão apresentadas as médias semanais do período experimental do desempenho de dois cruzamentos de linhagens de suínos criados em cama sobreposta, onde

constatou-se médias significativamente ($P < 0,05$) superiores para machos sobre a CS, CD, CA e EA, quando comparados com as fêmeas. O que pode sugerir que embora os machos tenham consumido mais ração não obtiveram maior ganho peso significativo ($P > 0,05$), mas apresentaram CA e EA inferior às fêmeas, pois segundo Sobestiansky et al. (1998) apesar dos machos castrados consumirem mais ração do que as fêmeas não são mais eficientes na deposição de carne na carcaça do que as mesmas.

Para CA os resultados estão de acordo com os obtidos por Cromwell (1993) e Schinckel e Einstein (2006) onde encontraram pior CA para machos em relação às fêmeas, ressalvando-se entretanto, que os mesmos autores determinaram aumentos de 2,8% e 2,4% na CA de machos e fêmeas, respectivamente, quando comparados com este estudos. Bertol et al. (2001) e Silva et al. (2002), no entanto, não verificaram diferença ($P > 0,05$) na CA entre suínos machos e fêmeas na fase de terminação.

Verificou-se que as linhagens não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) para GPS, GPD, CS, CD, CA, EA durante cada mês do experimento, como pode ser observado na Tabela 4, onde pode sugerir que as linhagens apresentaram um desenvolvimento semelhante, durante o experimento, podendo ambas ser utilizadas para a produção de suínos em cama sobreposta.

Segundo Pires et al. (2002) quando raças ou linhagens de alto potencial para produção de carne apresenta desempenhos semelhantes, concluíram que ambas alcançaram boas características de desempenho.

Para avaliar a divergência genética entre duas linhagens de suínos, Fávero e Bellaver (2001) e Torres Filho et al. (2005) e encontraram diferenças na CA e GPD, onde a linhagem I demonstrou melhorias de 2% para GPD, entretanto, apresentou CA pior em 20% quando comparado com a linhagem II.

Durante o período experimental foi acompanhado o índice de mortalidade dos suínos, como pode ser observado na Tabela 5 onde estão apresentadas as médias da mortalidade nas fases de crescimento e terminação durante o período experimental de suínos criados em cama sobreposta. Foi verificado que não houve efeito significativo ($P > 0,05$) entre macho e fêmea e entre os cruzamentos dentro de cada unidade experimental.

Tabela 4. Desempenho semanal de dois cruzamentos de linhagens de suínos criados em cama sobreposta durante o período experimental na fase de crescimento (1 a 8 semanas) e fase de terminação (9 a 16 semanas).

| Parâmetros | Sexo | | Cruzamento | |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
| | Macho | Fêmea | A | B |
| GPS (kg) | | | | |
| 1 a 4 semanas | 6,28 ± 1,17 | 5,19 ± 0,67 | 5,46 ± 0,90 | 4,98 ± 0,99 |
| 5 a 8 semanas | 6,23 ± 0,85 | 5,86 ± 1,08 | 6,15 ± 1,47 | 5,76 ± 0,73 |
| 9 a 12 semanas | 5,92 ± 1,25 | 5,37 ± 1,06 | 5,24 ± 1,04 | 5,21 ± 1,03 |
| 13 a 16 semanas | 5,30 ± 1,03 | 5,00 ± 1,11 | 4,88 ± 1,18 | 5,42 ± 0,80 |
| 1 a 16 semanas | 91,34 ± 1,07 | 90,39 ± 0,98 | 91,10 ± 1,14 | 90,63 ± 0,88 |
| GPD(kg) | | | | |
| 1 a 4 semanas | 0,75 ± 0,16 | 0,74 ± 0,09 | 0,77 ± 0,12 | 0,71 ± 0,13 |
| 5 a 8 semanas | 0,86 ± 0,17 | 0,83 ± 0,15 | 0,87 ± 0,20 | 0,81 ± 0,10 |
| 9 a 12 semanas | 0,72 ± 0,14 | 0,76 ± 0,14 | 0,74 ± 0,14 | 0,74 ± 0,14 |
| 13 a 16 semanas | 0,75 ± 0,11 | 0,71 ± 0,16 | 0,54 ± 0,16 | 0,77 ± 0,11 |
| 1 a 16 semanas | 0,77 ± 0,14 | 0,77 ± 0,13 | 0,73 ± 0,15 | 0,73 ± 0,12 |
| CS (kg) | | | | |
| 1 a 4 semanas | 10,58 ± 1,03 | 10,57 ± 0,89 | 11,26 ± 0,88 | 10,49 ± 0,87 |
| 5 a 8 semanas | 15,29 ± 1,45 | 14,18 ± 1,59 | 15,14 ± 1,21 | 14,33 ± 1,83 |
| 9 a 12 semanas | 17,35 ± 1,86 | 16,48 ± 1,86 | 16,81 ± 1,84 | 17,03 ± 1,99 |
| 13 a 16 semanas | 19,01 ± 2,40 | 17,65 ± 3,71 | 16,41 ± 2,65 | 18,24 ± 2,38 |
| 1 a 16 semanas | 264,90 ± 1,68 a | 241,30 ± 2,01 b | 252,66 ± 1,64 | 252,73 ± 1,76 |
| CD (kg) | | | | |
| 1 a 4 semanas | 1,59 ± 0,14 | 1,51 ± 0,12 | 1,60 ± 0,12 | 1,49 ± 0,12 |
| 5 a 8 semanas | 2,47 ± 0,20 | 2,35 ± 0,22 | 2,40 ± 0,17 | 2,44 ± 0,25 |
| 9 a 12 semanas | 2,50 ± 0,26 | 2,40 ± 0,26 | 2,40 ± 0,26 | 2,43 ± 0,28 |
| 13 a 16 semanas | 2,55 ± 0,34 | 2,43 ± 0,35 | 2,45 ± 0,43 | 2,50 ± 0,33 |
| 1 a 16 semanas | 2,24 ± 0,23 a | 2,05 ± 0,23 b | 2,15 ± 0,24 | 2,14 ± 0,24 |
| CA | | | | |
| 1 a 4 semanas | 2,20 ± 0,54 | 1,61 ± 0,22 | 2,11 ± 0,36 | 2,15 ± 0,46 |
| 5 a 8 semanas | 2,67 ± 0,71 | 2,52 ± 0,52 | 2,61 ± 0,61 | 2,58 ± 0,53 |
| 9 a 12 semanas | 3,49 ± 0,60 | 3,16 ± 0,49 | 3,31 ± 0,52 | 3,35 ± 0,60 |
| 13 a 16 semanas | 3,62 ± 0,50 | 3,39 ± 0,72 | 3,63 ± 0,71 | 3,39 ± 0,63 |
| 1 a 16 semanas | 2,88 ± 0,58 a | 2,66 ± 0,48 b | 2,91 ± 0,55 | 2,82 ± 0,55 |
| EA | | | | |
| 1 a 4 semanas | 0,47 ± 0,10 | 0,49 ± 0,05 | 0,48 ± 0,07 | 0,48 ± 0,09 |
| 5 a 8 semanas | 0,39 ± 0,09 | 0,42 ± 0,08 | 0,40 ± 0,09 | 0,41 ± 0,07 |
| 9 a 12 semanas | 0,29 ± 0,04 | 0,32 ± 0,04 | 0,31 ± 0,04 | 0,30 ± 0,05 |
| 13 a 16 semanas | 0,28 ± 0,03 | 0,30 ± 0,05 | 0,28 ± 0,05 | 0,30 ± 0,05 |
| 1 a 16 semanas | 0,36 ± 0,06 b | 0,38 ± 0,05 a | 0,37 ± 0,06 | 0,37 ± 0,06 |

Médias, na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem a 5% de probabilidade segundo o teste Tukey. Os valores médios estão acompanhados de \pm Desvio Padrão (DMS).

Tabela 5. Média de mortalidade de suínos criados em cama sobreposta na fase de crescimento e terminação durante o período experimental dos 60 aos 120 experimentais.

| Parâmetro | Sexo | | Cruzamento | | Valor de P | CV (%) | R ² |
|-------------|-------|-------|------------|------------|------------|--------|----------------|
| | Macho | Fêmea | Linhagem A | Linhagem B | | | |
| Mortalidade | 5,25 | 3,08 | 4,58 | 3,51 | NS | 4,67 | 0,74 |

CV=Coeficiente de variação e R²=Coeficiente de determinação.

Durante o período experimental os machos apresentaram valores superiores de 1,4% na mortalidade em relação às fêmeas durante todo o período experimental. O que pode sugerir que apesar de não ter evidenciado diferença ($P > 0,05$) entre unidade experimental, os machos morreram mais, devido ao estresse calórico por serem menos eficientes na dissipação de calor, como foi relatado anteriormente.

Na Tabela 6 estão apresentadas as correlações entre desempenho dos suínos criados em cama sobreposta. Observou-se que GPD apresentou uma correlação positiva elevada com o GPS, onde este resultado era esperado, pois o ganho de peso diário implicará consequentemente no aumento de peso semanal.

O CS e CD apresentaram correlação positiva baixa com o GPS e GPD, mostrando que mesmo o consumo ter apresentado alto pelos suínos não provocou aumento do ganho de peso dos mesmos. Por outro lado, quando o CD mostrou-se elevado consequentemente aumentou o CS.

A CA demonstrou correlação negativa com o GPS e GPD, onde observou-se que com o aumento do ganho de peso a CA demonstrou resultados melhores, o que está de acordo com Ludwig et al. (1978) onde os animais com ganho de peso elevado implicará naturalmente numa melhoria de CA. Entretanto a CA apresentou correlação positiva para CS e CD, demonstrando que a CA piorou quando elevou-se o consumo dos suínos.

Para a EA constatou-se correlação positiva em relação ao GPS e GPD, mostrando que a EA apresentou-se eficiente quando os suínos elevaram o ganho de peso, no entanto apresentou correlação negativa com CS e CD, onde verificou-se que a EA foi menos eficiente quando o consumo de ração pelos suínos apresentou-se elevado. Para a CA, a EA apresentou correlação alta negativa, onde foi observado que a EA elevada melhorou a CA nos animais.

Em relação o PF verificou-se correlação negativa com o GPS, GPD e EA, o que foi observado que suínos quando alcançam à fase de terminação o PF piorou o GPD, GPS, EA e CA nos animais. Porém, observou-se que quando consumiram mais ração os suínos apresentaram PF superior.

Tabela 6. Correlação de dois cruzamentos de linhagens comerciais e sexos entre as características de desempenho de suínos criados em cama sobreposta na fase de crescimento e terminação.

| | GPS | GPD | CS | CD | CA | EA |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GPD | 0,99 | | | | | |
| CS | 0,14 | 0,14 | | | | |
| CD | 0,12 | 0,12 | 0,84 | | | |
| CA | -0,61 | -0,61 | 0,53 | 0,66 | | |
| EA | 0,60 | 0,60 | -0,56 | -0,69 | -0,95 | |
| PF | -0,09 | -0,09 | 0,57 | 0,76 | 0,66 | -0,68 |

GPS=Ganho de peso seminal; CS=Consumo semanal; CD=Consumo diário; CA=Conversão alimentar; EA=Eficiência alimentar e PF=Peso final.

Para Walker (1990) a CA será melhor nos animais se o GPD encontrado apresentar elevados, ao contrário, GPD baixo proporcionará CA inversa.

É importante ressaltar que os suínos obtiveram resultados de desempenhos de GPD, CS, CA semelhantes quando comparados com os suínos criados em cama na fase de terminação em um estudo conduzido por Oliveira (2000). Assim, permite sugerir que os suínos da presente pesquisa apresentaram bons desempenhos, quando comparados com a literatura, quando também criados em cama sobreposta.

4. CONCLUSÃO

Ambos os cruzamentos e sexos podem ser utilizados para a criação de suíno quando criados em cama sobreposta de palha de arroz na fase crescimento e terminação, no período de verão/outono na região do Centro-Oeste.

A criação de sexo separado deverá ser realizada quando os suínos forem criados na condição deste experimento, assim atendendo as exigências nutricionais para macho e fêmea.

5-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, J. G. O clima no Distrito Federal: o regime e as excepcionalidades do ritmo. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

BERTOL, T.M.; LUDKE, J.V.; BELLAVER, C. Efeito do peso do suíno em terminação ao início da restrição alimentar sobre o desempenho e a qualidade da carcaça. Revista Brasileira de Zootecnia. v.30, n. 2, p.1-10. Viçosa março/abril, 2001.

CORDEIRO, M.B. Avaliação de Sistemas de Cama Sobreposta quanto ao Conforto Térmico e Ambiental e ao Desempenho Zootécnico para Suínos de Crescimento e Terminação. 63 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.

CROMWELL, G.L. Journal Animal Science. The effect for rapid lean growth on the dietary energy requirements of pigs fed to scale. Livestock Production Science 2nd. p185-198. v.71, p.1510-1519. 1993. Título do trabalho

FÁVERO, J.A. ; BELLAVER, C. Produção de suínos. Embrapa Suínos e Aves – Concórdia – SC. In: Conferência Internacional sobre a Qualidade de Carne Suína, 2., 2001. Anais: Embrapa, 2001.

FIALHO, E.T. Influência da temperatura ambiental sobre a utilização da proteína e energia em suínos em crescimento e terminação. In: Simpósio Latino – Americano de nutrição de suínos. São Paulo. CBNA, p.63 – 83, 1994.

FULLER, M.F. Recent advances in animal nutrition. London, p.157 – 159, 1980.

KERR, B.J.; YEN, J.T.; NIENABER, J.A. Influences of dietary protein level, amino acid supplementation and environment temperature on performance, body composition, organ weights and total heat production of growing pigs. Journal of Animal Science, v.81, p.1998-2007. 2003

LAGANÁ,C.; NÃÃS, I.A.; TOLON, Y.B. Lámina de água em corrales de gestación para suínos. Agro-ciência. v.14, n.1, p.79-83, 1998.

LOVATTO, P.A.; VIELMO, H.; OLIVEIRA, V.; HAUSCHILD, L.; HAUPTLI, L. Desempenho de suínos alimentados do desmame ao abate em comedouros de acesso único equipado ou não com bebedouro. Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n.5, p.1549 – 1555, setembro/outubro, 2004

LUDWIG, A.; IRGANG, R.; SARALEGUI, W. Índice de seleção para suínos Landrace testados nas estações de avaliação. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro nacional de Pesquisa de Suínos – CNPSA – Concórdia, dezembro, p.1-5, 1978.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMEMNTO. 2000. Normas e padrões de nutrição e alimentação animal. Brasília – DF. 125 p. 2000

MÜLLER, P.B. Bioclimatologia aplicada aos animais domesticados. 3ª edição. Porto Alegre, Ed. Sulina, 1989.

NÄÄS, I.; RODRIGUES, E.H.V. Qualidade do ambiente para a produção de suínos na gestação e maternidade, p. 112-130, 1999.

NIENABER, J.A.; HAHN, G.L.; MCDONALD, T.P.; KORTHALS, R.L. Feeding patterns and swine performance in hot environments. Transactions of the American Society of Agronomic Engineers. Animal Science, v.39, n.1, p.195-202, 1996.

O'GRADY, J.F.; LYNCH, P.B.; KEARNEY. Voluntary feed intake by lactating sows. Livestock Production Science, v.12, p.355-365, 1985.

OLIVEIRA, P.A.V. Produção de suínos em sistemas deep bedding: experiência brasileira. Seminário Internacional de Suinocultura, 5. 2000. São Paulo. Anais... São Paulo, p.89-100, 2000.

OLIVEIRA, P.A. Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos – Manual de boas práticas – Concórdia – Santa Catarina/ SC, 2004.

ORLANDO, U.A.D.; OLIVEIRA; R.F.M.; DONZELE, J.L. Níveis de proteína bruta da ração para leitões dos 30 aos 60 kg mantidas em ambiente de conforto térmico (21°C). Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, p.1760-1766, 2001.

PELOSO, V.P.M. Suíno Tipo Carne. Característica e Melhoramento. Rio de Janeiro, GB – Brasil, 1965.

PIRES, A.V.; FONSECA, R.; COBUCCI, J.A. Estudo da divergência genética entre as raças suínas Duroc, Landrace e Large White, utilizando técnicas de análise multivariada. Arch. Lat. Prod. Anim., v.10, p.81-85, 2002.

PITA, F.V.C.; ALBUQUERQUE, L.G. Respostas a seleção para características de desempenho em um rebanho de seleção de suínos. Revista Brasileira de Zootecnia. v.30, n.6. Viçosa novembro/dezembro, 2001.

SAS – Statistical Analysis Systems. 1999. User's guide: North Caroline: SAS Institute Inc. 1999.

SCHINCKEL, A.P., EINSTEIN, M.E. Concepts of pig grow and composition. Department of Animal Sciences. Disponível em: <http://www.ansc.purdue.edu/swinw/porkpage/growth/pubs/asp95-5.htm>. Acessado em 20 de agosto de 2006.

SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W.; FONSECA, N.A.N.; CABRERA, L.; NOVO, V.C.C.; SILVA, M.A.A.; CANTERI, R.C.; HOSHI, E.H. Farelo de girassol na alimentação de suínos em crescimento e terminação: Digestibilidade, desempenho e efeitos na qualidade de carcaça. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n. 2, p.982 – 990, 2002.

SILVA, I.J.O. Sistemas naturais e artificiais do controle do ambiente – climatização. Piracicaba. Fundação de Estudos Agrários, p.81-112, 1999,

SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S. Suinocultura Intensiva: Produção, Manejo e Saúde do Rebanho. Brasília: Embrapa – SPI; Concórdia: Embrapa -CNPSA. 388p. 1998.

TORRES FILHO, M. A.; MOREIRA, J.A.; BERTO, D.A.; ALBUQUERQUE, R.; SCHAMMASS, E.A. Energia metabolizável e lisina digestível para suínos na fase de crescimento, criados em condições de segregação sanitária. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 34, n. 6. Viçosa – MG, novembro/ dezembro, 2005.

WALKER, N.A. Comparison of single and multi-space feeders for growing pigs fed non pelleted diets ad libitum. Animal Feed Science Information. v.31, p.169-173, 1990.

WHITTEMORE, C. Guia moderno da suinocultura. Lisboa; editora Presença Ltda, 195p, 1980.

XUE, J. L.; DIAL, G. D.; PETTIGREW, J. E. Performance, Carcass, And Meat Quality Advantages of Boars over Barrow: A Literature Review. Swine Health and Production, 5:21-28, 1997.

CAPÍTULO 2

UTILIZAÇÃO DO ULTRA-SOM NO ANIMAL *IN VIVO* E RENDIMENTO DE CARÇA SUÍNA

RESUMO

Com objetivo de avaliar o rendimento de carcaça provindos do cruzamento de fêmea Dalland com macho PIC 412 – Agroceres e fêmeas DanBred com macho PIC 412 -Agroceres e entre os sexos criados em cama sobreposta, dos 23 aos 105 kg, foram utilizados 40 animais, distribuídos ao acaso, num arranjo fatorial 2 x 2 (cruzamentos x sexos), com dez repetições. Foram avaliadas as características quantitativas da carcaça dos suínos de ambos cruzamentos e sexos. Foram mensuradas as espessuras de toucinho (ET) durante a fase de crescimento e terminação e foi avaliada a área de olho de lombo (AOL) na fase de terminação de suínos vivos, ambos entre a 10^a e 11^a costela e na altura da P₂ a 5 cm da linha média. Os dados foram analisados utilizando o procedimento GLM (Análise de variância), CORR (Correlação) e teste de médias (Tukey 5%) do programa SAS (Statistical Analysis System). Os valores médios de ET, AOL e rendimento de carcaça (RC) não apresentaram efeito significativo entre os cruzamentos e entre macho e fêmea, onde observou-se que ambas as variáveis obtiveram RC semelhantes, entretanto verificou-se que machos apresentaram carcaças mais gordas em relação as fêmeas, o inverso foi observado para as fêmeas sobre a AOL, mostrando apresentar em suas carcaças maior quantidade de carne, porém não foi verificado diferença para estas características. Foi verificado que os cruzamentos e sexos apresentaram rendimento de carcaça semelhante quando criados em cama sobreposta. A técnica de ultra-sonografia em tempo real pode ser utilizada para estimar a espessura de toucinho de suínos *in vivo*.

Palavras-chave: Área de olho de lombo, espessura de toucinho, rendimento de carcaça.

THE USE OF THE ULTRASOUND IN LIVING ANIMAL AND THE SWINE CARCASS YIELD

ABSTRACT

The study aimed at evaluating the carcass yield coming from the cross breeding of Dalland female with PIC 412 - Agroceres male and DanBred female with PIC 412 - Agroceres males and between the sex bred in deep bedding ranging from 23 to 105 kg. Forty (40) animals distributed at random were used in a 2 x 2 factorial design (cross breeding x sex) with ten repetitions. The swine carcass quantitative characteristics were evaluated in both cross breeding and sex. The backfat thickness (BT) during the growth and finishing phases were measured and the loin eye area (LEA) in the living swines termination phase, both between the 10th and 11th rib and in the P₂ to 5 cm height of the average line. The data was analyzed using the GLM procedure (Variance Analysis), CORR (Correlation) and average test (Tukey 5%) of the SAS (Statistical Analysis System) program. The average values of BT, LEA and carcass yield (CY) did not present significant effect in the cross breeding and between male and female, where it was observed that both variables obtained similar CY. However, it was verified that males presented fatter carcasses compared to females. The inverse was observed for females regarding LEA, where a larger amount of meat was present in their carcasses. No difference was observed for these characteristics. It was observed that the cross breeding and sex presented similar carcass yield when bred in deep bedding. The real time ultrasound technique may be used to estimate the backfat thickness of living swines.

Key words: Backfat thickness, carcass yield, loin eye area.

1. INTRODUÇÃO

Em estudos desenvolvidos por Tu et al. (1967) nas décadas de 1960 a 1980 observaram que a carne suína apresentava maiores teores de colesterol quando comparadas com outros tipos de carnes. Isto aconteceu, pois nos primeiros 50 anos do século XX foi necessário o uso de gordura animal na alimentação humana, pois neste período o porco atendia as exigências do mercado consumidor. Com o surgimento das margarinas vegetais a banha deixou de ser utilizada, forçando o produtor de suínos a buscar um animal que melhor atendesse o consumidor, pois os mesmos mudaram o perfil de consumo (Buegue et al., 1997).

A suinocultura moderna busca animais que apresente quantidade elevada de carne magra e menor quantidade de gordura na sua conformação para atender o mercado consumidor. Para mensurar a quantidade de gordura e de carne na carcaça utilizam-se como parâmetros a espessura de toucinho e a área de olho de lombo, respectivamente. Devido à preferência dos consumidores por carnes magras foi preciso aperfeiçoar os métodos de avaliação das carcaças, que no século XX eram avaliados através do escore corporal dos animais *in vivo* ou realizavam-se abates dos animais para mensurar a quantidade carne/gordura nos animais.

Para realizar a seleção de determinada característica deve-se levar em consideração as estimativas de herdabilidade, pois quanto maior for a herdabilidade, maior serão os ganhos genéticos por seleção, assim espera-se maiores ganhos genéticos através da seleção para características de melhoria da qualidade da carcaça e menor espessura de toucinho (ET) que apresentam herdabilidade de 0,5 a 0,6 e 0,4 a 0,5, respectivamente (Sobestiansky et al., 1998).

Entre os vários objetivos dos programas de melhoramento genético de suínos do mundo todo, a característica de seleção mais importante tem sido quanto ao aumento da taxa diária de crescimento de carne com relação ao decréscimo de gordura, obtendo suínos com carcaças magras (Pereira, 2000). Sendo assim, para promover carcaça com melhores rendimentos tornou-se necessário selecionar suínos com maior taxa de crescimento diário e menor espessura de toucinho (Ferreira, 2001).

Devido a grande variedade de linhagens disponíveis no mercado torna-se necessário verificar quais linhagens atendem as exigências dos mercados consumidores. Desta forma, o objetivo do trabalho foi observar o efeito de diferentes cruzamentos genéticos de suínos e sexo sobre o rendimento de carcaça.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local e animais experimentais

A avaliação de carcaça foi realizada em um frigorífico comercial localizado na região Centro-Oeste, no período de 16 a 19 de Maio de 2006. Os animais que foram submetidos para a avaliação da carcaça foram os mesmos que permaneceram em cama sobreposta para a avaliação de desempenho descrito no capítulo 1.

Dez animais identificados de cada cruzamento e cada sexo foram aleatoriamente selecionados para fazerem parte da avaliação de carcaça, totalizando 40 animais. Estes foram acompanhados mensalmente quanto à mensuração de ET entre a última vértebra torácica e primeira vértebra lombar (10^a e 11^a costela) e entre a última vértebra lombar (P₂). Os animais apresentaram peso médio inicial de 23,75 kg e idade média de 62 dias. Os 40 animais permaneceram em suas baias junto com os demais suínos durante todo o experimento, recebendo o mesmo manejo e alimentação durante o período de crescimento e terminação criados em cama sobreposta.

Os suínos foram submetidos a um jejum pré-abate que teve início ainda na granja, onde a última refeição foi fornecida 16 horas antes do abate, entretanto, durante este período os suínos receberam água a vontade. O transporte dos animais para o frigorífico foi realizado no início da manhã, a uma distância de 80 km da granja ao frigorífico.

Antes dos animais serem transportados para o frigorífico foi realizado a pesagem individual para obtenção do peso vivo na granja (PVG).

No frigorífico após o descarregamento e recepção, os animais foram pesados para obter o peso vivo ao abate (PVA) e alojados na baia de descanso por 6 horas.

2.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, distribuídos em esquema fatorial 2x2, composto por dois cruzamentos de linhagens, dois sexos, com dez repetições, sendo composta por 20 machos e 20 fêmeas da linhagem A, sendo cruzamento provindo de fêmea Dalland com macho PIC 412 - Agroceres e linhagem B do cruzamento de fêmea DanBred com o mesmo macho.

Os resultados obtidos foram analisados pelo “*software* Statistical Analysis System” (SAS) 1999 pela aplicação dos procedimentos GLM (Análise de Variância), CORR (Correlação), testes de médias (Tukey 5%). As variáveis estudadas foram analisadas utilizando o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + P_j + (GP)_{ij} + E_{ijk}, \text{ sendo}$$

Y_{ijk} = Conjunto das variáveis dependentes;

μ = Média observada em Y_{ijk} ;

G_i = Efeito do cruzamento (i_1 = cruzamento A; i_2 = cruzamento B);

P_j = Efeito do sexo (j_1 = macho; j_2 = fêmea);

$(GP)_{ij}$ = Interação entre cruzamento e sexo;

E_{ijk} = Erro experimental associado a Y_{ijk} .

2.3. Manejo alimentar

A alimentação fornecida foi à mesma referente à Tabela 1 do Capítulo 1, sendo que a ração e água foram fornecidas a vontade para todos os animais.

2.4. Ultra-som na granja

A mensuração da ET foi realizada uma vez por mês durante o experimento, permitindo quatro avaliações nos 40 animais.

Para a realização das medidas ultra-sônicas de ET na granja no animal *in vivo*, utilizou-se um conjunto de equipamentos constituído de uma ecocâmara ALOKA SSD 500, um transdutor linear de 3 MHz, onde a avaliação da ET foi realizada por uma medida longitudinal na área compreendida entre a 10^a e 11^a costela e na altura P_2 a 5 cm da linha média dos suínos. O animal foi contido procedendo-se à limpeza do local e em seguida a tricotomia da área desejada para a medição. Colocou-se gel no dorso do animal que permitiu perfeito ajustamento do transdutor ao corpo do animal.

2.5. Ultra-som no frigorífico

No início do período de descanso no frigorífico os animais foram submetidos às análises de ET e de AOL, onde para mensurar a ET utilizou-se o ultra-som ALOKA SSD 500, uma probe de 7,5 cm e 3,5 MHz para as medidas longitudinais, como pode ser observado na Figura 1, que está apresentada à mensuração da ET nos suínos *in vivo*.

Figura 1. Mensuração da ET avaliada no animal *in vivo* com auxílio do ultra-som.



Para avaliação da AOL utilizou-se uma probe de 14 cm e 3,5 MHz, uma guia acústica de polivinil ou *standoff* para medidas transversais de cada animal, como pode ser verificado na Figura 2, que esta apresentada a avaliação da AOL no suíno *in vivo*.

2.5.1. Procedimento para abate e cálculos para rendimento de carcaça

O abate obedeceu à rotina da empresa, em seguida foi realizada a pesagem da meia carcaça esquerda para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ). No momento da pesagem foi medida a ET com uma régua metálica em cada meia carcaça esquerda na altura da última costela e na altura da última vértebra lombar, proposta pela Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS, 1973), obtendo-se a ET da carcaça quente.

Após a obtenção das medidas, as carcaças foram levadas para câmara fria a 4° C por 24 horas. Ao término deste período foi obtido segundo recomendações de Bridi e Silva (2007) o peso da carcaça fria (PCF), a perda de peso pelo resfriamento em porcentagem ($PR = 100 - PCF \times$

100/PCQ), o rendimento de carcaça quente em porcentagem ($RCQ = PCQ/PVA*100$) e o rendimento de carcaça fria ($RCF = PCF/PVA*100$).

Figura 2. Mensuração da AOL avaliada no animal *in vivo* com auxílio do ultra-som.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 está apresenta a análise de variância para as características de ET e AOL que foram avaliadas nos animais *in vivo* com o ultra-som.

Verificou-se que entre machos e fêmeas, entre cruzamentos e na interação de cruzamento*sexo não foram encontradas diferenças significativas ($P>0,05$), sobre os parâmetros de AOL e ET que foram estudadas, o que pode sugerir que machos e fêmeas e cruzamentos demonstraram perfis semelhantes dos ganhos de carne e gordura em suas carcaças, onde não terão diferença na bonificação de carcaça.

Esta hipótese está de acordo com o relato de Torres Filho et al. (2005) as diferentes linhagens genéticas podem ser utilizadas para o mesmo objetivo quando apresentarem desempenho e rendimento de carcaça semelhante.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores médios de ET e AOL verificados em dois cruzamentos comerciais criados em sexo separado, onde observa-se que embora a análise de variância dos dados estudados não tenha evidenciado efeitos significativos ($P>0,05$) verifica-se, entretanto, que os machos apresentaram médias (6,23 mm) superiores de ET mensurada no mês 05 entre a 10^a e 11^a costela e principalmente na altura P₂ (16,43 mm), quando comparados com as médias (6,01mm entre a 10^a e 11^a costela e 13,42 mm na P₂) das fêmeas. Verificou-se, outrossim,

que os machos obtiveram maiores valores de ET quando os mesmos atingiram a idade de abate, o que pode ser observada na Tabela 2 nas ET nos meses correspondentes 3, 4 e 5, entre a 10^a e 11^a costela e na altura P₂, pois segundo Sather et al. (1996); Sobestiansky et al. (1998) e Arouca et al. (2005) os machos apresentam capacidade de depositar gordura superior em relação às fêmeas. Relataram, outrossim, que durante a fase de crescimento, a deposição de carne magra tem sido alta e a de gordura baixa, com a avançar da idade o tecido magro atinge um limite, enquanto que a deposição de gordura continua aumentando, assumindo maior proporção de gordura na carcaça dos machos.

Tabela 1. Análise de variância de espessura de toucinho mensurada no suínos *in vivo* e na carcaça, área de olho de lombo no suíno *in vivo*, pesos corporais e rendimento de carcaça de dois cruzamentos e sexos.

| | Parâmetros | Sexo | Cruz. | Cruz*sexo | R ² | CV | Média |
|---|------------|------|-------|-----------|----------------|-------|--------|
| ET entre a 10 ^a e 11 ^a costela (mm) | ET 1 | NS | NS | NS | 0,08 | 12,74 | 0,28 |
| | ET 2 | NS | NS | NS | 0,01 | 27,53 | 0,39 |
| | ET 3 | NS | NS | NS | 0,05 | 31,73 | 0,68 |
| | ET 4 | NS | NS | NS | 0,11 | 30,92 | 1,15 |
| | ET 5 | NS | NS | NS | 0,02 | 30,00 | 1,33 |
| ET na P ₂ (mm) | ET 6 | NS | NS | NS | 0,13 | 16,25 | 0,26 |
| | ET 7 | NS | NS | NS | 0,06 | 22,04 | 0,32 |
| | ET 8 | NS | NS | NS | 0,11 | 27,31 | 0,56 |
| | ET 9 | NS | NS | NS | 0,08 | 33,48 | 0,78 |
| | ET 10 | NS | NS | NS | 0,10 | 30,19 | 0,95 |
| ET na carcaça (mm) | ETC 1 | NS | NS | NS | 0,02 | 30,75 | 1,47 |
| | ETC 2 | NS | NS | NS | 0,01 | 25,79 | 1,17 |
| AOL entre 10 ^a e 11 ^a | AOL 1 | NS | NS | NS | 0,23 | 14,48 | 45,25 |
| AOL na P ₂ (cm ²) | AOL 2 | NS | NS | NS | 0,08 | 15,86 | 42,61 |
| Peso e rendimento de carcaça (%) | PI | NS | NS | NS | 0,03 | 11,73 | 22,63 |
| | PVG | NS | NS | NS | 0,21 | 7,94 | 113,57 |
| | PVA | NS | NS | NS | 0,11 | 7,52 | 111,73 |
| | PCQ | NS | NS | NS | 0,15 | 8,01 | 82,91 |
| | PCF | NS | NS | NS | 0,13 | 9,17 | 80,27 |
| | PR | NS | NS | NS | 0,14 | 69,16 | 2,64 |
| | RCF | NS | NS | NS | 0,16 | 2,46 | 71,86 |

Cruz=Cruzamento, ET 1; ET 2; ET 3; ET 4 e ET 5 = espessura de toucinho avaliadas no 1^o ao 5^o mês entre a 10^a e 11^a costela (última vértebra torácica e primeira vértebra lombar). ET 6; ET 7; ET 8; ET 9; ET 10 = espessura de toucinho avaliadas no 1^o ao 5^o Meses na altura P₂ (entre a décima e a última vértebra lombar). ET C 1 = espessura de toucinho na carcaça entre a 10^a e 11^a costela; ET C 2 = espessura de toucinho na carcaça na altura P₂; PI = peso inicial; PVG = peso vivo na granja; PVA = peso vivo ao abate; PCQ = peso de carcaça quente; PCF = peso de carcaça fria; PR = perda de peso ao resfriamento; RCF = rendimento de carcaça fria; NS=não Significativo e CV = coeficiente de variação e R²=Coeficiente de determinação.

Tabela 2. Valores médios de ET e AOL mensurados entre a 10^a e 11^a costela e na altura da P₂ no suínos *in vivo* de dois cruzamentos comerciais criados em sexo separado.

| Parâmetros | Sexo | | Cruzamento | | |
|---|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Macho | Fêmea | A | B | |
| ET entre 10 ^a e 11 ^a costela medida no animal <i>in vivo</i> (mm) | ET 1 | 0,29 ± 0,03 | 0,27 ± 0,03 | 0,28 ± 0,03 | 0,29 ± 0,04 |
| | ET 2 | 2,94 ± 0,03 | 2,78 ± 0,03 | 2,81 ± 0,03 | 2,91 ± 0,04 |
| | ET 3 | 3,71 ± 0,10 | 3,60 ± 0,11 | 3,51 ± 0,07 | 3,79 ± 0,13 |
| | ET 4 | 6,95 ± 0,22 | 6,08 ± 0,21 | 6,06 ± 0,18 | 6,07 ± 0,24 |
| | ET 5 | 6,23 ± 0,26 | 6,01 ± 0,18 | 6,34 ± 0,31 | 6,80 ± 0,37 |
| ET na P ₂ medida no animal <i>in vivo</i> (mm) | ET 1 | 6,60 ± 0,04 | 6,50 ± 0,04 | 6,81 ± 0,03 | 6,67 ± 0,04 |
| | ET 2 | 9,73 ± 0,06 | 9,09 ± 0,07 | 6,79 ± 0,06 | 6,32 ± 0,07 |
| | ET 3 | 15,43 ± 0,12 | 14,89 ± 0,18 | 15,33 ± 0,12 | 15,87 ± 0,18 |
| | ET 4 | 16,50 ± 0,19 | 15,53 ± 0,30 | 16,85 ± 0,28 | 16,89 ± 0,25 |
| | ET 5 | 16,43 ± 0,23 | 15,42 ± 0,32 | 16,16 ± 0,28 | 16,87 ± 0,28 |
| ET na carcaça medida com régua (mm) | ETC1 | 6,06 ± 0,43 | 5,90 ± 0,28 | 6,37 ± 0,28 | 6,87 ± 0,56 |
| | ETC2 | 16,0 ± 0,43 | 15,10 ± 0,30 | 16,55 ± 0,27 | 16,87 ± 0,31 |
| AOL na 10 ^a e 11 ^a costela medida no animal <i>in vivo</i> (cm ²) | AOL 1 | 46,64 ± 7,73 | 47,86 ± 6,52 | 48,07 ± 5,77 | 48,11 ± 6,29 |
| | AOL 2 | 41,98 ± 8,81 | 43,26 ± 8,97 | 43,22 ± 7,35 | 43,12 ± 7,35 |

Valores médios comparados a 5% de probabilidade segundo o teste Tukey. ET 10^a e 11^a (ET 1 = espessura de toucinho no 1^o mês de avaliação na granja); (ET 2 = espessura de toucinho no 2^o mês de avaliação na granja); (ET 3 = espessura de toucinho no 3^o mês de avaliação na granja); (ET 4 = espessura de toucinho no 4^o mês de avaliação na granja) e (ET 5 = espessura de toucinho realizado no frigorífico); ET na P₂ (ET 1 = espessura de toucinho no 1^o mês de avaliação na granja); (ET 2 = espessura de toucinho no 2^o mês de avaliação na granja); (ET 3 = espessura de toucinho no 3^o mês de avaliação na granja); (ET 4 = espessura de toucinho no 4^o mês de avaliação na granja) e (ET 5 = espessura de toucinho realizado no frigorífico); ET na carcaça (ET C 1 = espessura de toucinho na carcaça entre a 10^a e 11^a costela no frigorífico); (ET C 2 = espessura de toucinho na carcaça na altura P₂ no frigorífico); AOL entre 10^a e 11^a costela (área de olho de lombo entre a 10^a e 11^a costela no frigorífico) e AOL na P₂ (área de olho de lombo na altura P₂ no frigorífico). Os valores médios estão acompanhados de ± Desvio Padrão (DMS).

Fialho et al. (1998) relataram que enquanto a porcentagem de carne diminui a partir dos 80 a 100 kg, a gordura continua aumentando até os 120 kg. Para Friesen et al. (1995) a taxa máxima de ganho de carne foi alcançada entre 40 a 70 kg de peso, entretanto, a deposição de gordura continua a aumentar até pesos mais elevados.

Para ET, os resultados obtidos no presente trabalho discordam dos encontrados por Bertol et al. (2001) e Silva et al. (2002) os quais verificaram efeitos significativos (P<0,05) na ET na carcaça, tendo os machos apresentado valores superiores em relação as fêmeas.

Para AOL, observou-se que as fêmeas apresentaram médias superiores em 2,6% e 3% entre a 10^a e 11^a costela e na altura P₂, respectivamente quando comparadas aos machos, embora não

tenha evidenciado efeitos significativos para esta característica. Em estudos realizados por Kanis e Koops (1990) fêmeas apresentam carcaças com maior AOL e conseqüentemente maior porcentagem de carne em relação aos machos castrados, entretanto, não foi determinado na presente pesquisa efeitos significativos ($P>0,05$) para esta característica, embora a diferença entre machos e fêmeas provavelmente tenha sido o suficiente para observar que fêmeas apresentam quantidade de carne na carcaça superior aos machos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira (2005) que não verificou diferença significativa ($P>0,05$) nos valores de AOL entre machos e fêmeas, o que concluiu que ambos apresentaram quantidades de carne semelhantes, ressalvando-se, entretanto, que fêmeas apresentaram médias superiores de AOL em relação aos machos.

Na Tabela 3 estão apresentadas às médias referentes às medidas de peso corporal e rendimentos de carcaças de dois cruzamentos de linhagens comerciais criados com separação de sexos.

Tabela 3. Parâmetros de pesos corporais e rendimento de carcaça obtidos através de dois cruzamentos de linhagens comerciais criados em sexo separado.

| Parâmetros | Sexos | | Cruzamento | |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Macho | Fêmea | A | B |
| PI (kg) | 22,67 ± 2,98 | 22,6 ± 2,23 | 23,07 ± 2,43 | 22,20 ± 2,75 |
| PVG (kg) | 113,70 ± 8,98 | 113,45 ± 8,98 | 113,80 ± 7,78 | 113,35 ± 7,68 |
| PVA (kg) | 109,75 ± 8,73 | 109,72 ± 8,90 | 109,12 ± 7,15 | 109,35 ± 7,45 |
| PCQ (kg) | 81,03 ± 6,89 | 81,79 ± 6,78 | 81,14 ± 5,86 | 81,68 ± 5,95 |
| PCF (kg) | 78,12 ± 7,54 | 78,20 ± 7,50 | 78,50 ± 5,80 | 78,04 ± 5,56 |
| PR (%) | 2,91 ± 2,16 | 2,89 ± 2,14 | 2,06 ± 2,36 | 2,97 ± 2,47 |
| RCF (%) | 71,4 ± 1,89 | 71,20 ± 1,85 | 71,27 ± 1,44 | 72,45 ± 2,07 |

PI=peso inicial; PVG= peso vivo na granja; PVA= peso vivo ao abate; PCQ=peso carcaça quente; PCF=peso carcaça fria; PR=perda de peso pelo resfriamento; RCF=rendimento de carcaça fria e DMS=desvio médio padrão. Os valores médios estão acompanhados de ± Desvio médio padrão (DMS).

Observou-se que as médias dos parâmetros estudados não diferiram significativamente ($P>0,05$) para suínos machos e fêmeas e entre os cruzamentos. Sugeriu-se que ambos sexos e cruzamentos apresentaram rendimento de carcaça semelhantes quando criados em cama sobreposta.

Comparando o rendimento de carne entre suínos machos e fêmeas, Bertol et al. (2001) encontraram resultados semelhantes aos obtidos da presente pesquisa, pois não observaram efeitos significativos ($P>0,05$) para PCQ e PCF entre os suínos. Entretanto, Oliveira (2005) encontrou maior RCF em machos em relação às fêmeas.

Na Tabela 4 estão apresentadas as correlações para rendimento de carcaça. Observou-se correlação positiva baixa com a ET mensurada entre a 10^a e 11^a costela e na P₂ com o PI. Verificou-se que a maioria das mensurações de ET entre a 10^a e 11^a costela apresentaram correlação negativa média com a ET na altura P₂, indicando que a ET entre a 10^a e 11^a costela quando elevada conseqüentemente ET na P₂ apresenta-se baixa e vice-versa.

A AOL mensurada entre a 10^a e 11^a costela e na P₂ apresentaram correlação negativa com todas as ET, onde observa-se que a AOL quando elevada diminuiu a ET e vice-versa entretanto a correlação verificada entre as duas variáveis foram baixas.

Para PVA observou-se correlação positiva média entre todas as ET e AOL, indicando que suínos com peso de abate elevado foi devido a maiores quantidades de ET e principalmente de AOL, onde apresentou maior correlação. Verificou-se correlação positiva com as características de PCQ e PCF com PVA resultado esperado neste estudo, pois quando os animais apresentam PVA alto espera-se conseqüentemente que PCQ e PCF sejam elevados.

Houve correlação positiva com PI entre o PVG, PVA, PCQ e PCF, enquanto que para PR verificou-se uma correlação negativa, mostrando que o PI elevado em suínos proporciona ganho de peso e rendimento de carcaça superiores, o que torna importante que os animais apresentem PI elevados, para obterem peso de abate mais rápido.

Entretanto observa-se que PR diminuiu quando aumenta a ET, o que esta de acordo com Kirton (1986) onde a perda de peso pelo resfriamento ocorre devido à perda de umidade da carcaça na câmara fria durante o processo de resfriamento. Estas dependem da quantidade de gordura de cobertura da carcaça a qual forma uma camada protetora, que de acordo com a espessura, determina maior ou menor porcentagem de perda.

Existe correlação positiva com as características de PVG, PVA, PCQ, PCF e RCF, com todas as mensurações realizadas de ET e de AOL, mostrando que à medida que os suínos vão crescendo, vão alcançando a idade de abate e aumentando a quantidade de gordura e de carne na carcaça dos animais.

Verificou-se uma correlação alta e positiva da ET avaliada com o ultra-som no frigorífico no suíno vivo entre a 10^a e 11^a costela e na altura P₂ com a ET avaliada na carcaça, o que pode-se observar que a avaliação com o auxílio do ultra-som é um meio eficaz para predizer a quantidade de gordura presente na carcaça dos suínos vivos

Tabela 4. Correlação entre espessura de toucinho, área de olho de lombo e rendimento de carcaça de suínos de dois cruzamentos de linhagem criados em cama sobreposta.

| Parâmetros | PI | ET1 10 | ET1 P2 | ET2 10 | ET2 P2 | ET3 10 | ET3 P2 | ET4 10 | ET4 P2 | ET4 F | ET10 F | ET10 F | ET10 C | ET10 C | AOL10 | AOLP2 | PVA | PCQ | PCF | PR | RCF | | |
|---------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|--|--|
| ET1 10 | 0,19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ET1 P ₂ | 0,21 | -0,02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ET2 10 | 0,40 | 0,30 | -0,09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ET2 P ₂ | 0,17 | -0,16 | 0,20 | -0,39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ET3 10 | 0,90 | 0,01 | -0,02 | 0,58 | -0,19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ET3 P ₂ | 0,22 | -0,04 | 0,08 | -0,44 | 0,39 | -0,65 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ET4 10 | 0,10 | 0,06 | -0,08 | 0,42 | -0,19 | 0,50 | -0,59 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ET4 P ₂ | 0,13 | -0,14 | 0,09 | 0,54 | 0,39 | -0,57 | 0,57 | -0,60 | | | | | | | | | | | | | | | |
| ET10 F | 0,19 | 0,27 | -0,06 | 0,44 | 0,30 | 0,38 | -0,55 | 0,65 | -0,61 | | | | | | | | | | | | | | |
| ET P ₂ F | 0,15 | 0,15 | 0,04 | -0,45 | 0,28 | 0,41 | 0,46 | 0,45 | 0,82 | -0,65 | | | | | | | | | | | | | |
| ET10 C | 0,24 | 0,29 | -0,09 | 0,54 | 0,15 | -0,50 | 0,55 | 0,60 | -0,59 | 0,89 | 0,82 | | | | | | | | | | | | |
| ET P ₂ C | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,35 | 0,14 | 0,52 | 0,42 | 0,34 | 0,55 | 0,93 | 0,79 | 0,52 | | | | | | | | | | | |
| AOL 10 | 0,18 | 0,01 | -0,01 | -0,13 | -0,07 | -0,04 | -0,22 | 0,08 | -0,01 | -0,02 | -0,02 | -0,01 | -0,03 | | | | | | | | | | |
| AOL P ₂ | 0,02 | -0,03 | 0,10 | 0,10 | -0,26 | -0,17 | -0,16 | -0,06 | -0,05 | -0,00 | -0,03 | 0,07 | 0,01 | -0,14 | | | | | | | | | |
| PVA | 0,30 | -0,54 | 0,25 | 0,65 | 0,86 | 0,33 | 0,30 | 0,35 | 0,37 | 0,29 | 0,37 | 0,40 | 0,37 | 0,69 | 0,78 | | | | | | | | |
| PCQ | 0,29 | 0,60 | 0,24 | 0,24 | 0,05 | 0,33 | 0,28 | 0,33 | 0,37 | 0,27 | 0,38 | 0,37 | 0,39 | 0,05 | 0,05 | 0,98 | | | | | | | |
| PCF | 0,27 | 0,02 | 0,17 | 0,17 | -0,01 | 0,39 | 0,27 | 0,37 | 0,36 | 0,32 | 0,35 | 0,46 | 0,40 | 0,11 | 0,06 | 0,97 | 0,98 | | | | | | |
| PR | -0,18 | -0,29 | -0,01 | 0,01 | -0,21 | -0,20 | -0,06 | -0,18 | -0,05 | -0,26 | -0,06 | -0,43 | -0,23 | -0,15 | -0,34 | -0,42 | -0,38 | -0,55 | | | | | |
| RCF | 0,20 | 0,22 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,29 | 0,14 | 0,23 | 0,16 | 0,23 | 0,19 | 0,38 | 0,33 | 0,02 | 0,12 | 0,55 | 0,63 | 0,73 | -0,77 | | | | |
| PVG | 0,22 | 0,08 | 0,26 | 0,26 | 0,06 | 0,29 | 0,15 | 0,24 | 0,25 | 0,28 | 0,35 | 0,40 | 0,38 | 0,07 | 0,09 | 0,91 | 0,91 | 0,91 | -0,46 | 0,59 | | | |

ET1 10=espessura de toucinho no 1º mês entre a 10ª e 11ª costela; ET1 P₂= espessura de toucinho no 1º mês na altura P₂; ET2 10= espessura de toucinho no 2º mês entre a 10ª e 11ª costela; ET2 P₂= espessura de toucinho no 2º mês na altura P₂; ET3 10= espessura de toucinho no 1º mês entre a 10ª e 11ª costela; ET3 P₂= espessura de toucinho no 1º mês na altura P₂; ET4 10= espessura de toucinho no 4º mês entre a 10ª e 11ª costela; ET P₂= espessura de toucinho no 4º mês na altura P₂; ET10 F=espessura de toucinho mensurada no frigorífico entre a 10ª e 11ª costela; ET P₂ F= espessura de toucinho mensurada no frigorífico na altura P₂; ET 10 C= espessura de toucinho mensurada na carcaça entre a 10ª e 11ª costela; ET P₂ C= espessura de toucinho mensurada na carcaça na altura P₂; AOL 10 =área de olho de lombo entre a 10ª e 11ª costela mensurada no frigorífico; AOL P₂ = área de olho de lombo na altura P₂ mensurada no frigorífico; PVA=peso vivo ao abate; PCQ=peso de carcaça quente; PCF=peso carcaça fria; PR=perda de peso pelo resfriamento; RCF=rendimento de carcaça

4. CONCLUSÃO

Os cruzamento e sexos podem ser utilizados para o rendimento e carcaça quando criados em cama sobreposta de casca de arroz no período de verão e outono na região Centro-Oeste.

Pesquisas devem ser realizadas para se verificar a potencialidade de cada sexo dentro do sistema de produção quanto à obtenção de carcaças que melhor atendam o mercado consumidor. Assim, determinando a idade de abate de acordo com a característica da carcaça.

A técnica de ultra-sonografia em tempo real pode ser utilizada para estimar a espessura de toucinho de suínos *in vivo*.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCS. Método Brasileiro de Classificação de Carcaças. Estrela. RS. Editora Estrela, 17 p. 1973.
- AROUCA, C.L.C., FONTES, D.O., VELOSO, H.F.V., MOREIRA, P.C. Exigência de lisina, com base no conceito de proteína ideal, para suínos machos castrados dos 96 aos 120 kg, selecionados para eficiência de crescimento. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.57, n.1. Belo Horizonte, 2005.
- BERTOL, M.T., LUDKE, V.V., BELLAVAR, C. Efeito do peso do suíno em terminação ao início da restrição alimentar sobre o desempenho e a qualidade da carcaça. Revista Brasileira de Zootecnia. v.30, n.2, 2001.
- BRIDI, A.M., SILVA, C.A. Métodos de avaliação da carcaça e da carne suína. p.92, Londrina, 2007.
- BUEGUE, D.R., HENDERSON, D.W., WATTERS, S.H., BOERCHERT, L.L., HENTGES, E.J. A nationwide audit of the composition of pork and poultry cuts and retails of Wisconsin – Madison. Journal of Animal Science, v.75, p.7, 1997.
- FERREIRA, G. B. 2001 Melhoria Animal Aplicado. Cadernos didáticos, Edições UFSM, Santa Maria, 2001.
- FIALHO, E.T., OLIVEIRA, A.I.G., LIMA, J.A.F. Influência de planos de nutrição sobre as características de carcaça de suínos de diferentes genótipos, abatidos entre 80 e 120 kg. Revista Brasileira de Zootecnia, v.5 p.1140-1146. 1998.
- FRIESEN, K.G., NELSSON, J.L., GOODBAND, R.D. The effect of dietary lysine on growth, carcass composition of high lean growth gilts fed from 72 to 136 kilograms. Journal of Animal Science, 1995. v.6, p.45-62.
- KANIS, E., KOOPS, W.J. Daily gain, food intake and food efficiency in pigs during the growing period. Animal Production, v.50, n.2, p.353 – 364, 1990.
- KIRTON, A.H. Animal Industries Workshop Lincoln College, Technical Handbook. 2ª edição. Canterbury, New Zeland, p.25-31, 1986.
- OLIVEIRA, A.L.S., DONZELE, J.L., OLIVEIRA, R.F.M., FERRERIRA, S.A. Lisina em rações para machos castrados selecionados para deposição de carne magra na carcaça dos 110 aos 125 kg. Revista Brasileira de Zootecnia, v.3, p.103-110, 2005.
- PEREIRA, F.A. 2000. Melhoria Genética de Suínos. Apostila didática não publicada, 2000.
- SAS – Statistical Analysis Systems. 1999. User's guide: North Caroline: SAS Institute Inc. 1999.

SATHER, A.P., BAILEY, D.R.C., JONES, S.D.M. Real time ultrasound image analysis for the estimation of carcass yield and pork quality. *Journal of Animal Science*, 55-62. 1996.

SILVA, C.A., PINHEIRO, J.W., FONSECA, N.A.N., CABRERA, L., NOVO, V.C.C., SILVA, M.A.A., CANTERI, R.C., HOSHI, E.H. Farelo de girassol na alimentação de suínos em crescimento e terminação: Digestibilidade, desempenho e efeitos na qualidade de carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.2, p.982 – 990, 2002.

SOBESTIANSKY, J., WENTZ, I., SILVEIRA, P. R. S. Suinocultura Intensiva: Produção, Manejo e Saúde do Rebanho. Brasília: Embrapa – SPI; Concórdia: Embrapa -CNPSA. 388p. 1998.

TORRES FILHO, R.A., EUCLYDES, R.F., TORRES, R.A., LOPES, P.S., BREDA, F.C. estudo da divergência genética entre linhas de suínos utilizando a técnica de análise multivariadas. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.56, n.3. Belo Horizonte, 2005.

TU, C., POWRIE, W.D., FENEMA, O. Free and steroid cholesterol content of animal muscles and meat products. *Journal of Food Science*, p. 30. v.7, 1967.

CAPÍTULO 3

CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇAS SUÍNAS DE UM CRUZAMENTO DE DUAS LINHAGENS COMERCIAIS

RESUMO

Visando estudar o efeito do cruzamento de fêmea Dalland com macho PIC 412 – Agroceres sobre o rendimento de carcaça (RC) e rendimentos de cortes comerciais de suínos machos e fêmeas criados em cama sobreposta, foram utilizados 10 machos e 10 fêmeas, totalizando 20 animais com aproximadamente 110 kg. Foram avaliadas espessura de toucinho (ET) e área de olho de lombo (AOL) nos animais vivos e ET na carcaça, ambos entre a 10^a e 11^a costela e na altura P₂ com o auxílio do ultra-som. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com 10 repetições para cada sexo. Os dados foram analisados utilizando o procedimento GLM (Análise de variância), CORR (Correlação) e teste de médias (Tukey 5%) do programa SAS (Statistical Analysis System). Foram observados efeitos significativos para peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF) e rendimento de pernil (RP) entre machos e fêmeas, mostrando que machos apresentaram PCQ e PCF superior as fêmeas, entretanto, as mesmas apresentaram PR superior aos machos. Não foi verificado efeito para ET e AOL entre machos e fêmeas, no entanto, observou maior quantidade de gordura em carcaça de machos e maior AOL em fêmeas, onde verificou-se que as mesmas obtiveram carcaças com maior quantidade de carne do que gordura. Foi concluído que as carcaças de fêmeas suínas devem ser utilizadas para o mercado de cortes devido ao seu maior rendimento de pernil. Foi concluído que a medida de ET no animal vivo pode ser utilizada para indicar a ET na carcaça, sendo uma alternativa para o produtor avaliar seus animais na granja.

Palavras-chaves: Área de olho de lombo, espessura de toucinho, rendimento de carcaça, rendimento de cortes, ultra-som.

CHARACTERISTICS OF SWINE CARCASSES OF A CROSS BREEDING OF TWO COMMERCIAL STRAINS

ABSTRACT

The study aimed at evaluating the effect of the Dalland female cross breeding with the 412 PIC - Agroceres male regarding the carcass yield (CY) and commercial cut yields on male and female swines bred in deep bedding. A number of 10 males and 10 females were used, totaling 20 animals with approximately 110 kg. The Backfat thickness (BT) and loin eye area (LEA) in living animals and ET in the carcass were evaluated both between the 10th and 11th rib and in the P₂ height with the aid of ultrasound. The experimental design was entirely with 10 repetitions for each sex. The data was analyzed using GLM (Analysis of variance) procedure, CORR (Correlation) and average test (Tukey 5%) of the SAS (Statistical Analysis System) program. Significant effect for the weight of the hot carcass (WHC), weight of the cold carcass (WCC) and ham yield (HY) were observed between males and females, showing that males presented WHC and WCC higher than females; however, females presented higher HY than males. No effect for BT and LEA were observed between males and females. However, a greater amount of fat was verified in male carcasses and a greater LEA in females. The females were observed to have carcasses with a bigger amount of meat than fat. It was concluded that female swine carcasses should be used for the cutting market due to their bigger ham yield. In addition, it was concluded that the measure of backfat thickness in the living animal can be used to indicate the BT in the carcass as an alternative for the producer to evaluate the animals in the farm.

Key words: Backfat thickness, cutting yield, loin eye area, ultrasound.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com os hábitos de consumo de carne suína no Brasil são determinadas as padronizações dos cortes de carcaça a serem comercializados, onde determinam-se pesos mínimos e máximos dos cortes, sendo o peso ideal de cada corte os que possuem máxima valorização para o produtor quanto para o consumidor. Entretanto, os cortes de carcaça, como pernil, lombo, costela entre outros apresentam valores econômicos diferenciados, demonstrando que o rendimento de cada corte, tem sido importante na avaliação comercial da carcaça.

O mercado consumidor busca carcaças de animais que apresentem musculatura desenvolvida, com a quantidade ideal de marmorização, favorecendo desta maneira o paladar. Outros aspectos observados e exigidos na carne através dos consumidores são quanto à coloração dos músculos e a ET, que devem apresentar uma tonalidade de vermelho vivo e gordura clara (Bridi e Silva 2007). Na espécie suína, as características quantitativas e qualitativas da carcaça, principalmente quanto a ET variam devido a vários fatores, incluindo o peso corporal, o sexo, a raça, a sanidade e o regime alimentar (Sainz, 1996).

Diversas metodologias tem sido utilizadas com relação às medidas realizadas nas carcaças, com diferentes cortes como porcentagem de pernil, comprimento de carcaça, AOL, porcentagem de cortes cárneos entre outros. Entretanto, a ET tem demonstrado alta correlação com a gordura da carcaça e com desvio-padrão residual baixo, aproximadamente de 1% (Prince et al., 1981).

A AOL pode ser utilizada como indicador da composição da carcaça, para rendimento de cortes cárneos de alto valor comercial e também poderá estar relacionada à musculosidade do animal (Luchiari Filho, 2000).

Nos abatedouros brasileiros, anteriormente as carcaças eram subdivididas em meias-carcaças e quartos, sendo que a comercialização era realizada através de grandes peças ao invés da comercialização dos cortes comerciais. A padronização de cortes comerciais objetivou contribuir para o melhor direcionamento da produção de animais de açougue e de matérias-primas beneficiadas industrialmente, e assim, possibilitando o aperfeiçoamento das condições de comercialização do produto final (Bridi e Silva, 2007).

Sendo assim, o trabalho teve como objetivo estudar as características de carcaça de um cruzamento de duas linhagens comerciais criadas em cama sobreposta com sexos separados e avaliar o rendimento de corte comercial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local de realização do experimento

O experimento foi realizado em um frigorífico comercial no município de São Sebastião – DF, no Centro-Oeste, no período de 10 a 16 de janeiro de 2005.

2.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, sendo composto por uma linhagem e dois sexos.

Os resultados obtidos foram analisados por meio do *software* Statistical Analysis System - SAS (1999), pela aplicação dos procedimentos GLM (Análise de variância), CORR (Correlação) e testes de médias (Tukey 5%). As variáveis estudadas foram analisadas utilizando o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + P_i + E_{ij}, \text{ sendo}$$

Y_{ij} = Conjunto das variáveis dependentes;

μ = Média observada em Y_{ij} ;

P_j = Efeito do sexo (j_1 = macho; j_2 = fêmea);

E_{ij} = Erro experimental associado a Y_{ij} .

2.3. Animais experimentais

Foram utilizados 20 suínos do cruzamento constituído da linhagem materna fêmea Dalland com a linhagem paterna PIC 412 – Agroceres, criados em cama sobreposta, sendo 10 machos e 10 fêmeas.

Os suínos foram submetidos a um jejum pré-abate que teve início ainda na granja, onde a última refeição foi fornecida 16 horas antes do abate, entretanto, durante este período os suínos receberam água a vontade. O transporte dos animais para o frigorífico foi realizado no início da manhã, a uma distância de 80 km da granja ao frigorífico.

Aos chegarem no frigorífico os suínos foram pesados individualmente em balança eletrônica digital com precisão de 5 kg obtendo o peso vivo ao abate (PVA) e então procedeu-se a identificação que foi realizada com tatuagem em seguida foram submetidos a 6 horas de descanso recebendo água a vontade.

2.4. Manejo alimentar

As rações fornecidas aos suínos foram às mesmas referentes na Tabela 1 do capítulo 1 nas fases de crescimento, terminação e abate, onde receberam água e ração à vontade.

2.5. Ultra-sonografia no frigorífico

No período de descanso foi realizada a avaliação de AOL e ET, onde fez-se a limpeza e tricotomia no local desejado entre 10^a e 11^a costela e entre a P₂. Para realização da ET foi usado um aparelho ALOKA SSD 500, uma probe de 7,5 cm e 3,5 MHz e para AOL utilizou-se o mesmo aparelho com uma probe de 14 cm e 3,5 MHz e uma guia acústica de polivinil ou *standoff*. As medidas de AOL e ET foram avaliadas de forma transversal e longitudinal, respectivamente.

2.6. Procedimento para abate e cálculos para rendimento

Após o abate, foi obtido o peso da carcaça quente (PCQ) onde foi realizada avaliação da ET na altura P₂ com auxílio de uma régua metálica. Ao término desse período foi obtido segundo recomendações de Bridi e Silva (2007) o peso da carcaça fria (PCF), a perda de peso pelo resfriamento em porcentagem $PR = (100 - PCF \times 100 / PCQ)$ e a $RCF = (PCF / PVA \times 100)$.

Com a carcaça resfriada foram avaliadas as medidas de rendimento de carcaça e de cortes comerciais padronizados no frigorífico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 pode-se verificar a análise de variância para características de carcaça suína de diferentes sexos. Verificou-se que para os parâmetros de carcaça estudados não foram identificadas diferenças ($P>0,05$) entre macho e fêmea, exceto, para peso da carcaça quente e fria e rendimento de pernil verificaram-se diferenças ($P<0,01$, $0,01$, $0,007$), respectivamente.

Tabela 1. Análise de variância da avaliação de pesos corporais, rendimentos de carcaça e cortes comerciais de suínos de diferentes sexos.

| Parâmetros | Sexo | CV | Média |
|--|-------|-------|--------|
| Peso vivo ao Abate (kg) | NS | 5,71 | 105,39 |
| Peso da carcaça quente (kg) | 0,01 | 4,95 | 81,78 |
| Peso carcaça fria (kg) | 0,01 | 4,99 | 80,32 |
| Rendimento de carcaça (%) | NS | 2,02 | 77,62 |
| Quebra de resfriamento (%) | NS | 17,09 | 1,79 |
| Área de olho de lombo (AOL)01(cm ²) | NS | 7,41 | 47,94 |
| Área de olho de lombo (AOL)02 (cm ²) | NS | 10,75 | 42,87 |
| Espessura de toucinho – vivo (ET)01 (mm) | NS | 24,55 | 13,58 |
| Espessura de toucinho – vivo (ET) 02 (mm) | NS | 15,43 | 12,72 |
| Espessura de toucinho – carcaça (mm) | NS | 18,80 | 24,00 |
| Rendimento de carne (%) | NS | 4,18 | 55,60 |
| Rendimento de toucinho (%) | NS | 18,18 | 11,55 |
| Rendimento de bacon (%) | NS | 7,44 | 11,56 |
| Rendimento de costela (%) | NS | 9,46 | 4,33 |
| Rendimento de pele (%) | NS | 10,38 | 4,58 |
| Rendimento de pés (%) | NS | 8,80 | 0,96 |
| Rendimento de osso (%) | NS | 4,15 | 10,05 |
| Rendimento de resíduo (%) | NS | 16,08 | 1,36 |
| Rendimento pernil (%) | 0,007 | 2,28 | 31,34 |
| Rendimento de carré (%) | NS | 5,64 | 18,00 |
| Rendimento de paleta (%) | NS | 3,29 | 21,06 |
| Rendimento de copa (%) | NS | 6,80 | 7,27 |
| Rendimento de barriga (%) | NS | 6,39 | 19,59 |
| Rendimento de filé (%) | NS | 7,62 | 1,63 |
| Rendimento de pés (%) | NS | 9,64 | 0,91 |

AOL 01 (cm²)=área de olho de lombo entre a 10^a e 11^a costela no animal vivo; AOL 2= área de olho de lombo na altura P₂; ET 1=espessura de toucinho entre a 10^a e 11^a costela no animal vivo; ET 2= espessura de toucinho na altura P₂; ET Carcaça (mm)=espessura de toucinho na carcaça, CV = coeficiente de variação.

Na Tabela 2 pode-se observar as médias para as características de carcaça suína de macho e fêmea, onde para PCQ e PCF os machos apresentaram valores de 5,0; 6,7 % superiores

respectivamente, quando comparados as fêmeas do experimento. O que permite sugerir que machos castrados obtiveram carcaças mais pesadas em relação às fêmeas.

Tal hipótese está de acordo com o relato de Sobestiansky et al. (1998) de que machos castrados demonstram maior consumo de ração do que fêmeas e em consequência apresentam carcaças mais pesadas, embora o elevado ganho de peso represente de modo geral aumento na deposição de gordura na carcaça de machos.

Para PCF, resultados semelhantes aos obtidos foram encontrados por Angerami (2004) que observou efeito significativo ($P < 0,05$) entre machos e fêmeas na fase de terminação, ressaltando-se, entretanto, que determinou melhorias de 4,6% no PCF para ambos os sexos, quando comparados com o estudo em questão. Porém, Cisneros et al. (1996), Beattie et al. (1999) e Suzuki et al. (2003) não encontraram diferença significativa ($P > 0,05$) entre macho e fêmea com relação a esta característica.

Tabela 2. Média das características de pesos corporais, espessura de toucinho mensurada no suíno *in vivo* e na carcaça, área de olho de lombo mensurada no suíno *in vivo* criados em cama sobreposta.

| Parâmetro | Sexo | | Valor de P | CV (%) |
|--|-------|-------|------------|--------|
| | Macho | Fêmea | | |
| Peso vivo ao Abate (kg) | 108,0 | 103,0 | NS | 5,71 |
| Peso da carcaça quente (kg) | 84,30 | 78,98 | 0,01 | 4,95 |
| Peso da carcaça fria (kg) | 82,81 | 77,54 | 0,01 | 4,99 |
| Rendimento de carcaça (%) | 77,12 | 78,10 | NS | 2,02 |
| Quebra de resfriamento (%) | 1,77 | 1,82 | NS | 17,09 |
| AOL entre a 10 ^a e 11 ^a costela (cm ²) | 47,58 | 48,30 | NS | 16,56 |
| AOL na P ₂ (cm ²) | 42,67 | 44,23 | NS | 15,89 |
| ET entre a 10 ^a e 11 ^a costela (mm) | 13,58 | 13,58 | NS | 24,55 |
| ET <i>in vivo</i> (P ₂) (mm) | 15,07 | 14,32 | NS | 15,43 |
| ET carcaça (P ₂) (mm) | 25,60 | 22,22 | NS | 18,80 |

AOL entre 10^a e 11^a costela= área de olho de lombo entre a 10^a e 11^a costela dos suínos vivos, AOL na P₂= área de olho de lombo na altura na última vértebra lombar de suínos vivos; ET entre a 10^a e 11^a costela=espessura de toucinho no animal vivo entre a 10^a e 11^a costela no suíno vivo, ET na P₂=espessura de toucinho na altura P₂ no suíno vivo; ET carcaça= espessura de toucinho na carcaça na altura P₂, CV=coeficiente de variação.

Em relação a AOL verificou-se valores de 1,5% maior nas fêmeas em relação aos machos, o que está de acordo com a hipótese relatado por Kanis e Koops (1990) que ao comparar as diferenças nas carcaças de fêmeas e de machos castrados, verificam que as fêmeas apresentam maior AOL e conseqüentemente maior porcentagem de carne, entretanto, não foi determinado efeitos significativos ($P > 0,05$) para esta característica neste estudo, embora esta diferença entre

machos e fêmeas provavelmente tenha sido o suficiente para observar que fêmeas apresentam quantidade de carne na carcaça superior e menos gordura na carcaça do que os machos.

Verificou-se que machos apresentaram ET quando avaliada na carcaça na altura P₂, resultado 15% maior em relação às fêmeas, embora não tenha evidenciado diferença significativa ($P>0,05$) entre os suínos para esta característica. Entretanto pode constatar diferença estatística para PCQ e PCF, onde pode-se sugerir que o elevado peso na carcaça dos machos foi devido ao aumento de quantidade de gordura na sua carcaça. O que está de acordo com Bertol et al. (2001) que as carcaças dos machos são geralmente mais gordas em relação às fêmeas.

Os resultados obtidos para ET discordam com os encontrados por Berg et al. (2003) e Lovatto et al. (2006) onde os machos apresentaram maiores valores ($P<0,05$) de ET em relação às fêmeas.

Na tabela 3 estão apresentadas às médias de rendimentos de cortes comerciais de carcaças de machos e fêmeas. Observou-se que somente o rendimento de pernil ($P<0,05$) apresentou efeito estatístico ($P<0,05$) entre suínos quando criados em sexo separado.

Verificou-se que as fêmeas forneceram uma carcaça com maior rendimento de pernil (32%) em relação ao macho (31%), sendo que o mesmo não ocorreu com os outros parâmetros que não apresentaram diferenças significativas. Resultados discordantes aos obtidos foram encontrados por Bertol et al. (2001) e Lovatto et al. (2006) onde não encontraram efeitos significativos ($P>0,05$) para rendimento de pernil entre machos e fêmeas.

Constatou-se médias superiores de 13 e 16% nos machos em relação às fêmeas para rendimentos de toucinho e de bacon, respectivamente, o que permite sugerir que o maior peso de carcaça dos machos foi devido ao aumento da quantidade de gordura. Entretanto, o inverso ocorreu com as fêmeas, onde observou melhorias de 3,5% no rendimento de carne na carcaça, o que sugere que obtiveram mais carne e menos gordura na carcaça quando comparadas aos machos.

Em relação ao rendimento de osso, barriga e resíduo, verificou-se resultados superior de 4,0; 6,0 e 22% respectivamente na carcaça de machos em relação às fêmeas. Já as fêmeas apresentaram melhorias de 5,0; 4,0; 2,5 e 3,5% para rendimento de paleta, copa, filé e carré, respectivamente, entretanto, para não diferiram significativamente para estas características.

Tabela 3. Médias de rendimentos de cortes comerciais entre suínos machos e fêmeas criados em cama sobreposta de casca de arroz na fase de crescimento e terminação.

| Rendimento de cortes | Sexos | |
|----------------------------|----------------|----------------|
| | Macho | Fêmea |
| Rendimento de carne (%) | 54,67 ± 1,77 | 56,52 ± 2,76 |
| Rendimento de toucinho (%) | 12,29 ± 1,45 | 10,81 ± 2,58 |
| Rendimento de bacon (%) | 11,88 ± 0,19 | 10,23 ± 0,92 |
| Rendimento osso (%) | 10,25 ± 0,37 | 9,85 ± 0,45 |
| Rendimento pernil (%) | 31,01 ± 0,46 a | 32,05 ± 0,90 b |
| Rendimento paleta (%) | 20,09 ± 0,54 | 21,12 ± 0,81 |
| Rendimento copa (%) | 6,99 ± 0,49 | 7,32 ± 0,49 |
| Rendimento barriga (%) | 20,15 ± 0,91 | 19,02 ± 1,51 |
| Rendimento filé (%) | 1,60 ± 0,82 | 1,64 ± 0,15 |
| Rendimento pés (%) | 0,90 ± 0,70 | 0,90 ± 0,10 |
| Rendimento resíduo (%) | 1,49 ± 0,26 | 1,22 ± 0,16 |
| Rendimento carré (%) | 17,50 ± 0,74 | 18,10 ± 1,23 |

Médias, na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem a 5% de probabilidade segundo o teste Tukey. Os valores médios estão acompanhados de ± desvio médio padrão (DMS).

As correlações entre características de carcaça suína estão apresentadas na Tabela 04, onde verificou-se que o PCQ apresentou correlação positiva com o PV e PCF, indicando que o PV elevado implicará naturalmente no aumento da PCQ e PCF.

A AOL apresentou correlação positiva alta com o PCQ e PCF, demonstrando que o elevado peso de carcaça foi devido ao aumento da quantidade de carne na carcaça que está de acordo com a hipótese proposta por Pereira (1996) de que a AOL representa a quantidade de carne magra presente na carcaça.

Entre as características de carcaças avaliadas, destaca-se principalmente a AOL, que normalmente apresenta alta correlação com a quantidade de carne presente na carcaça (Felicio et al., 1986).

A medida de ET no animal vivo entre a 10^a e 11^a costela apresentou média correlação positiva com a medida de ET no animal vivo na altura P₂ e de ET na carcaça, indicando que os dois pontos de medição no animal vivo podem ser utilizados para avaliar esta característica e serem utilizados para estimar a ET da carcaça.

A ET na carcaça apresentou correlação positiva média com o PV, PCQ e PCF, mostrando que ao elevar o peso dos animais aumentou a quantidade de gordura na carcaça. Entretanto a ET na carcaça apresentou correlação negativa alta com RC e QR, indicando que a elevada ET na carcaça diminuiu o rendimento de carne, porém diminuiu a perda de peso pelo resfriamento.

Tabela 4. Correlações de características de pesos corporais, área de olho de lombo mensurada no suíno *in vivo*, espessura de toucinho mensurada no suíno *in vivo* e na carcaça, rendimento de carcaça e rendimento de cortes comerciais de um cruzamento de duas linhagens comerciais criados em cama sobreposta.

| | PVA | PCQ | PCF | RC | QR | AOL 01 | AOL02 | ETV 01 | ETV 02 | ETCC | RCARNE | RTOUC | RBACON | RPERNIL |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|---------|
| PCQ | 0,94 | | | | | | | | | | | | | |
| PCF | 0,94 | 0,99 | | | | | | | | | | | | |
| RC | -0,25 | 0,09 | 0,09 | | | | | | | | | | | |
| QR | -0,15 | -0,12 | -0,18 | 0,09 | | | | | | | | | | |
| AOL 01 | 0,20 | -0,20 | -0,23 | 0,04 | 0,33 | | | | | | | | | |
| AOL 02 | 0,09 | 0,05 | 0,03 | -0,13 | 0,39 | 0,26 | | | | | | | | |
| ETV1 | 0,61 | 0,14 | 0,15 | 0,05 | -0,76 | -0,38 | -0,43 | | | | | | | |
| ETV2 | 0,53 | 0,34 | 0,31 | -0,04 | -0,87 | -0,46 | -0,37 | 0,78 | | | | | | |
| ETCC | 0,66 | 0,87 | 0,66 | -0,31 | -0,89 | -0,41 | 0,45 | 0,82 | 0,72 | | | | | |
| RCARNE | 0,52 | -0,52 | -0,51 | 0,09 | 0,11 | 0,22 | -0,05 | -0,36 | -0,85 | -0,86 | | | | |
| RTOUC | 0,67 | 0,66 | 0,67 | -0,06 | -0,27 | -0,66 | 0,05 | 0,34 | 0,62 | 0,87 | -0,86 | | | |
| RBACON | 0,40 | 0,42 | 0,40 | 0,02 | 0,23 | -0,54 | -0,06 | 0,27 | 0,72 | 0,69 | 0,76 | 0,86 | | |
| RPERNIL | 0,81 | 0,88 | 0,87 | 0,60 | 0,05 | -0,17 | 0,06 | 0,18 | 0,54 | -0,60 | 0,62 | 0,17 | 0,17 | |
| RCOST | 0,06 | 0,04 | 0,02 | -0,08 | 0,22 | -0,16 | 0,05 | 0,46 | 0,04 | -0,40 | 0,11 | 0,27 | 0,27 | -0,18 |

PCQ=peso da carcaça quente, PCF=peso da carcaça fria, RC=rendimento de carcaça, QR=quebra no resfriamento, AOL1= área de olho de lombo (última vértebra torácica e primeira vértebra lombar), AOL2=área de olho de lombo na última vértebra lombar, ETV1= espessura de toucinho no animal vivo na altura da última vértebra torácica e primeira vértebra lombar (10ª e 11ª costela), ETV2= espessura de toucinho entre a décima e a última vértebra lombar (P2), ETCC=espessura de toucinho na carcaça, RCARNE=rendimento de carne, RTOUC=rendimento de toucinho, RBACON=rendimento de bacon, RCOST=rendimento de costela, RPERNIL=rendimento de pernil.

Verificou-se que a ET ente a 10^a e 11^a costela e na altura P₂ apresentaram correlação alta com a ET na carcaça, indicando que ao aumentar a ET no animal vivo, a ET na carcaça também será alta, podendo a ET no animal vivo ser utilizado como parâmetro para predizer a quantidade de gordura presente na carcaça dos suínos na granja.

Observou-se que o RTOUC e de RBACON apresentaram correlação negativa média com a AOL, mostrando que ao aumentar a quantidade de gordura na carcaça diminui a quantidade de carne magra e vice-versa. Entretanto, apresentaram correlação positiva média com ET na carcaça, indicando que o aumento de gordura na carcaça eleva o rendimento de toucinho e bacon.

O rendimento de carne apresentou correlação alta negativa com o peso de carcaça quente e fria e com a espessura de toucinho avaliada no suíno *in vivo* na P₂, pois quando o rendimento de carne foi elevado o peso de carcaça quente e fria e espessura de toucinho demonstraram valores menores.

4. CONCLUSÃO

As carcaças de fêmeas suínas devem ser utilizadas para o mercado de cortes devido ao seu maior rendimento de pernil.

A medida de ET entre a 10^a e 11^a costela e na altura P₂ no animal vivo pode ser utilizada para indicar a ET na carcaça, sendo uma alternativa para o produtor avaliar seus animais na granja.

Os suínos machos apresentam em suas carcaças quantidade de gordura superior em relação às fêmeas, apresentando carcaças mais gordas, podendo desta forma obter a bonificação diferenciada entre as carcaças.

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGERAMI, C.N. Influencia do genótipo, sexo e peso de abate na composição da carcaça suína. Piracicaba – SP, Dissertação, p 67, 2004.

BEATTIE, V.E., WEATHERUP, R.N., MOSS, B.W., WALKER, N. The effect of increasing carcass weight of finishing boars and gilts on joint composition and meat quality. *Meat Science*, v.52, p.37-40, 1999.

BERG, E.P., MCKADIM, E.L., MADDOCK, K.R., GOODWIN, R.N., BAAS, T.J., KEISLER, D.H. Serum concentrations of leptin in six genetic lines of swine and relationship with growth and carcass characteristics. *Journal of Animal Science*, v.81, p. 167-171, 2003.

BERTOL, T.M., LUDKE, J.V., BELLAVAR, C. Efeito do peso do suíno em terminação ao início da restrição alimentar sobre o desempenho e a qualidade da carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.30, n.2, p.1-10. Viçosa, 2001.

BRIDI, A.M., SILVA, C.A. Métodos de Avaliação da Carcaça e da Carne Suína. 92 p. Londrina, 2007.

CISNEROS, F., ELLIS, M., MCKEITH, F.K., MCGROW, J. FERNANDO, R.L. Influence of slaughter weight on growth and carcass characteristics, commercial cutting and culling yields, and meat quality of barrows and gilts from two genotypes. *Journal of Animal Science*, v.74, p.925-933, 1996.

FELÍCIO, P.E., CORTE, O.O., FÁVERO, J.A., FREITAS, A.R. Equação da predição da porcentagem de carne magra em carcaças suínas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.6, p.17-30, 1986.

KANIS, E., KOOPS, W.J. Daily gain, food intake and food efficiency in pigs during the growing period. *Animal Production*, v.50, n.2, p.353 – 364, 1990.

LOVATTO, P.A., HERNAN, V., OLIVEIRA, V., HAUSCHILD, L., ANTOCHEVIEZ, R.F., CARVALHO, A.D., KUNRATH, M.A. Característica de carcaças de suínos alimentados do desmame ao abate em comedouro de acesso único equipado ou não com bebedouro. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36. n.1, p.229-233, 2006.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária de carne bovina. 1 edição: São Paulo: A. Luchiari Filho, 134 p, 2000.

PEREIRA, J.C.C. Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal. Livro aplicado a Escola de Veterinária da UFMG – Belo Horizonte, p. 89, 1996.

PRINCE, T.J., KUHLEERS, D.L., JUNGST, S.B., MARPLE, D.N., CORDAY, Y.C., HUFFMAN, D.L., EASON, J.T., LITTLE, J.A. Prediction equations for estimating the quantity of muscle in 25 to 45 kg pigs. *Journal of Animal Science*, v.53, n.3, p.663–665, 1981.

SAIZ, R.D. Produção, qualidade e comercialização de carnes. In: Curso 1, Ribeirão Preto: universidade de São Paulo, 14 p. 1996.

SAS – Statistical Analysis Systems. 1999. User1s guide: North Caroline: SAS Institute Inc. 1999.

SOBESTIANSKY, J., WENTZ, I., SILVEIRA, P. R. S. et al. Suinocultura Intensiva: Produção, Manejo e Saúde do Rebanho. Brasília: Embrapa – SPI; Concórdia: Embrapa -CNPSA. 388p. 1998.

SUZIKI, K., SHIBATA, T, KADOWAKI, H., ABE, H., TOYOSHIMA, T. Meat quality comparison of Berkshire, Duroc and Crossbred pigs sered by Berkshire and Duroc. *Meat Science*, v.64, p.35-42, 2003.