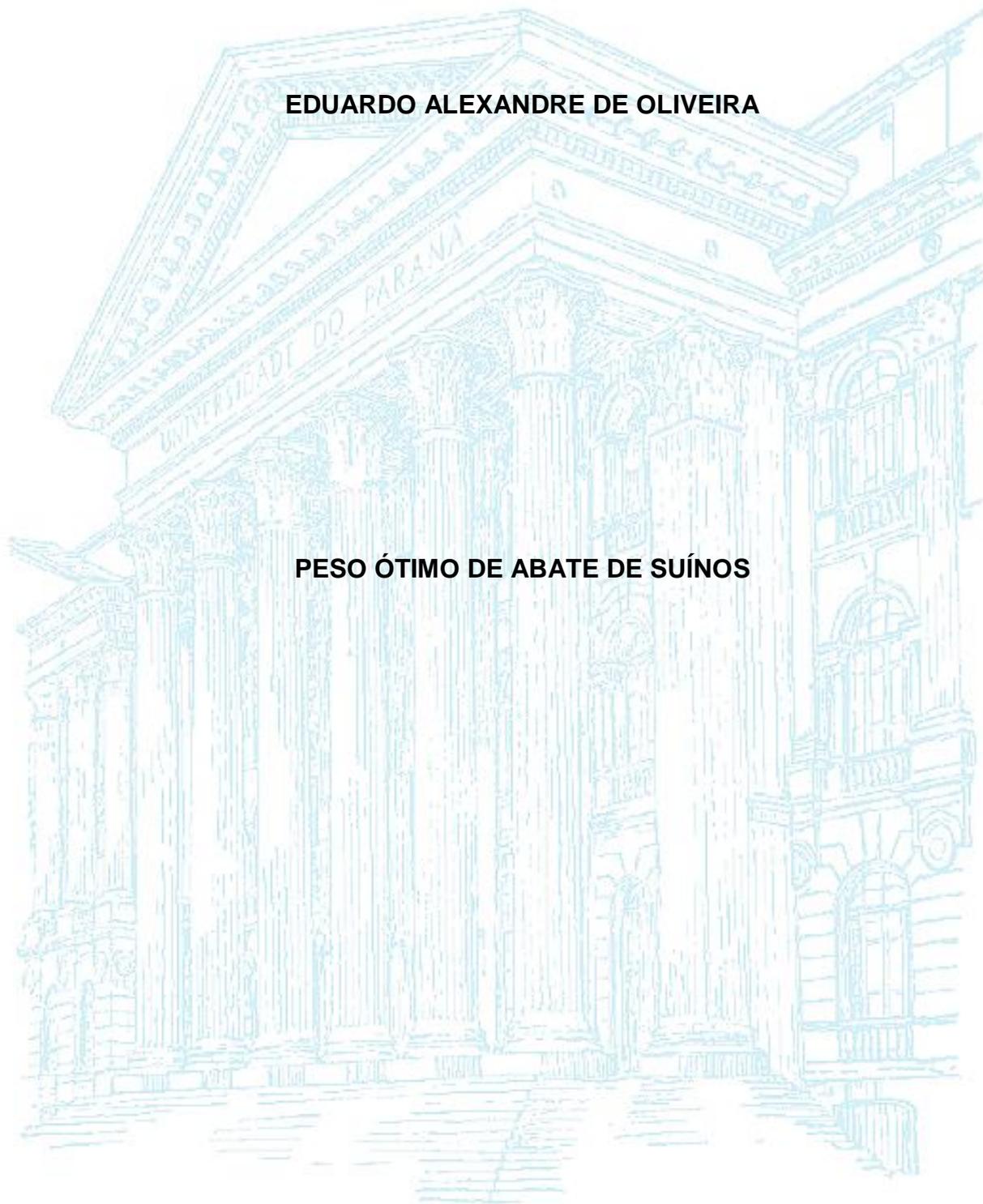


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EDUARDO ALEXANDRE DE OLIVEIRA

PESO ÓTIMO DE ABATE DE SUÍNOS



CURITIBA

2011

EDUARDO ALEXANDRE DE OLIVEIRA

PESO ÓTIMO DE ABATE DE SUÍNOS

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias, Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Sistemas de Produção e Meio Ambiente, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marson Bruck Warpechowski

Co-orientadores: Prof. Dr. Antonio João Scandolera

Dra. Teresinha Marisa Bertol

CURITIBA

2011



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS

PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada "PESO ÓTIMO DE ABATE DE SUÍNOS" apresentada pelo Mestrando EDUARDO ALEXANDRE DE OLIVEIRA declara ante os méritos demonstrados pelo Candidato, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09-CEPE/UFPR, considerou o candidato APTO para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.

Curitiba, 19 de dezembro de 2011


Professor Dr. Marson Bruck Warpechowski
Presidente/Orientador


Professor Dr. Antônio João Scandolera
Membro


Dra. Teresinha Marisa Bertol
Membro

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, prof. Dr. Marson Bruck Warpechowski e prof. Dr. Antonio João Scandolera, pela oportunidade, amizade, companheirismo, auxílio na realização do projeto e pelos valiosos ensinamentos, que me acompanharão por toda a vida;

À minha co-orientadora, Dra. Teresinha Marisa Bertol, pela confiança em meu trabalho, pelos ensinamentos e pelo suporte na realização do projeto;

À professora Dra. Laila Talarico Dias e ao prof. Dr. Antônio João Scandolera, que fizeram valiosas sugestões no exame de qualificação;

À Lucélia, pelo auxílio em toda elaboração da dissertação;

À EMBRAPA, EMATER, Frigorífico Bizinelli e Salumeria Monte Bello, pela oportunidade de realização do trabalho;

Aos demais professores do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias da UFPR, que contribuíram fortemente em minha formação acadêmica;

À Universidade Federal do Paraná e ao Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, por propiciar todas as condições necessárias para meu desenvolvimento científico, bem como ao programa REUNI pelo fornecimento da bolsa durante a realização do mestrado;

Aos meus pais e meu irmão, que sempre me deram exemplo e propiciaram todas as condições necessárias para minha formação pessoal e formação acadêmica;

À minha namorada, Carolina, pela paciência durante a realização do Mestrado e pelo incansável auxílio e motivação nos momentos difíceis.

RESUMO

No Brasil, o abate de suínos é realizado quando os animais atingem 90 a 120 kg de peso vivo, o que, devido à evolução genética desses animais, pode não ser o peso ideal de abate, diminuindo a rentabilidade da indústria. Com a realização do trabalho, pretendeu-se reavaliar o peso ótimo de abate de suínos, com base em características de desempenho zootécnico, carcaça, cortes e rentabilidade econômica. No capítulo 1 é apresentada uma revisão bibliográfica, com os principais artigos publicados sobre o tema. Nos capítulos 2 e 3, dados de dois experimentos, realizados nos anos de 2009 e 2010 são analisados. Nesses capítulos, avaliou-se o desempenho zootécnico, características de carcaça, cortes e análise econômica de 390 suínos da linhagem Agroceres PIC, criados em baias de 10 - 11 machos ou fêmeas. Para a avaliação de cortes, utilizou-se 71 animais. Foi efetuado o fornecimento programado de 2,8 kg de ração por animal por dia a partir de 80 kg até os pesos de abate (PA) de $100,71 \pm 0,85$, $118,58 \pm 0,99$, $134,07 \pm 1,18$ e $143,90 \pm 1,24$ kg. Não houve interação entre sexo e peso de abate ($p > 0,17$). O ganho de peso diário diminuiu com o PA ($R^2 = 61,67\%$) e a conversão alimentar apresentou discreta piora ($R^2 = 43,29\%$). Ocorreu efeito quadrático para o rendimento de carcaça ($R^2 = 51,3\%$) enquanto a espessura de toucinho, a área de gordura e a área de olho de lombo aumentaram linearmente com o PA (R^2 entre 70,1 e 76%). Não houve relação do PA com a porcentagem de carne magra na carcaça ($p = 0,55$). Com o incremento no peso de abate, houve aumento linear do peso bruto do pernil, paleta e carré (R^2 entre 84,3 e 93,2%), assim como da quantidade de carne e ossos do pernil, paleta e carré, quantidade de ossos da barriga+costelass e de pele+gordura do carré (R^2 entre 72,39 e 92,72%), com efeito similar, mas menos intenso, sobre a quantidade de carne da copa ($R^2 = 34,73\%$). O peso ($R^2 = 90,6$), quantidade de carne ($R^2 = 85,43\%$) e de pele+gordura ($R^2 = 86,83\%$) da barriga+costelas aumentaram de forma quadrática, assim como a quantidade de pele+gordura da paleta e de osso da copa (R^2 entre 42,96 e 56,77%). O PA afetou pouco o rendimento da paleta ($R^2 = 14,28\%$) e não afetou significativamente o rendimento de pernil, carré, copa e barriga+costelass. O custo de produção apresentou comportamento quadrático ($R^2 = 97,7\%$), com ponto de mínima calculado para o peso médio de abate em torno de 135 kg. Conclui-se que, com o manejo adotado, o abate de suínos em pesos elevados é viável, com pouco efeito sobre o desempenho, sem piora da qualidade de carcaça, aumento na quantidade de carne por unidade abatida e melhoria da rentabilidade econômica.

PALAVRAS CHAVE: cortes, produção de carne, rendimento, suíno pesado, tipificação.

ABSTRACT

In Brazil, the slaughter of the pigs is performed when the animals reach about 90 – 120 kg which, due to genetic evolution, may not be the ideal weight for slaughter, damaging the profitability of the industry. The aim of this study was to carry out the ideal weight to slaughter pigs according to growth performance, carcass traits, commercial cuts and economic profitability. In chapter 1 is presented a literature review, with de major articles about the subject. In chapters 2 and 3, data from two experiments performed in 2009 and 2010 are presented. In these chapters were evaluated the growth performance, carcass traits, commercial cuts and economic profitability of 390 pigs from Agroceres PIC line, reared in pens of 10 or 11 male or female pigs. To evaluate commercial cuts, 71 animals were used. The animals were submitted to restricted feed of 2.8 kg for animal for day from 80 kg until slaughter weights (SW) of 100.71 ± 0.85 , 118.58 ± 0.99 , 134.07 ± 1.18 and 143.90 ± 1.24 kg. No sex x slaughter weight interaction was detected ($p > 0.17$). The average daily gain decreased with SW ($R^2 = 61.67\%$) and the feed:gain had little worse ($R^2 = 43.29\%$). The carcass yield had quadratic effect ($R^2 = 51.3\%$) while the back fat thickness, fat area and loin eye area increased linearly with SW (R^2 between 70.1 and 76%). The percentage of lean meat was not affected by slaughter weight ($p = 0.55$). The weight of ham, shoulder and loin increased linearly with slaughter weight (R^2 between 84.3 and 93.2%) as well as the amount of meat and bone of ham, shoulder and loin, amount of bone of the belly+ribs and skin+fat of loin (R^2 between 72.39 and 92.72%), with similar but less intense effect on the amount of boston butt meat ($R^2 = 34.73\%$). The SW had little effect on shoulder proportion ($R^2 = 14.28\%$) and had no effect on loin, boston butt and belly+ribs proportion. The production costs had quadratic effect ($R^2 = 97.7\%$), with lowest point calculated to slaughter weight around 135 kg. We conclude that, with the management assumed, the slaughter of pigs in heavy weights is practicable, with little effects on growth performance and carcass traits, increase in the amount of meat by unit slaughtered and improving economic profitability.

KEY WORDS: pork cuts, pork production, yield, heavy pigs, grading.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Curvas de crescimento em carne de linhagens de alta, média e baixa capacidade de deposição proteica. Fonte: Fávero e Bellaver, 2001..... 15
- Figura 2. Média de temperatura (°C) da granja para o grupo de abate de 100 kg, aferidas em dois pontos..... 84
- Figura 3. Média de temperatura (°C) da granja para o grupo de abate de 115 kg, aferidas em dois pontos..... 84
- Figura 4. Média de temperatura (°C) da granja para o grupo de abate de 130 kg, aferidas em dois pontos..... 85.
- Figura 5. Média de temperatura (°C) da granja para o grupo de abate de 145 kg, aferidas em dois pontos..... 85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese dos trabalhos sobre efeito do peso de abate no desempenho de suínos de diferentes linhagens abatidos entre 80 e 160 kg de peso vivo.	20
Tabela 2 – Síntese dos trabalhos sobre efeito do peso de abate no comprimento e rendimento de carcaça de suínos de diferentes linhagens abatidos entre 45 e 160 kg de peso vivo.....	23
Tabela 3 – Síntese dos trabalhos sobre efeito do peso de abate na espessura de toucinho e área de olho de lombo de suínos de diferentes linhagens abatidos entre 50 e 170 kg de peso vivo	25
Tabela 4 – Síntese dos trabalhos sobre efeito do peso de abate no peso e rendimento de pernil de suínos de diferentes linhagens abatidos entre 50 e 181,8 kg de peso vivo.....	28
Tabela 5 - Síntese dos trabalhos sobre efeito do peso de abate no peso e rendimento da paleta de suínos de diferentes linhagens abatidos entre 50 e 181,8 kg de peso vivo.....	30
Tabela 6 - Síntese dos trabalhos sobre efeito do peso de abate no peso e rendimento da copa em suínos de diferentes linhagens abatidos entre 50 e 160 kg de peso vivo.....	32
Tabela 7 - Síntese dos trabalhos sobre efeito do peso de abate no peso e rendimento do carré em suínos de diferentes linhagens abatidos entre 50 e 181,8 kg	33
Tabela 8 - Síntese dos trabalhos sobre efeito do peso de abate no peso e rendimento da barriga em suínos de diferentes linhagens abatidos entre 50 e 160 kg	35
Tabela 9 - Médias, erros padrão, efeito de sexo e parâmetros da análise de regressão polinomial das variáveis de desempenho zootécnico e qualidade de carcaça de suínos abatidos entre 100 e 145 kg	57
Tabela 10 - Médias, erros padrão, efeito de sexo e parâmetros da análise de regressão polinomial de cortes primários e secundários de suínos abatidos entre 100 e 145 kg	58
Tabela 11 - Composição e níveis nutricionais da dieta utilizada no período de terminação dos suínos	74
Tabela 12 - Média, erro padrão, efeito de sexo e regressões de quantidade decarne, ossos e pele+gordura de cortes de suínos da linhagem agroceres pic abatidos entre 100 e 145 kg	75

Tabela 13 - Equações de regressão para os dados de desempenho e carcaça em função do peso de abate com efeito de sexo em suínos abatidos entre 100 e 145 kg	80
Tabela 14 - Equações de regressão para os dados de desempenho e carcaça em função do peso de abate sem efeito de sexo de suínos abatidos entre 100 e 145 kg	80
Tabela 15 - Equações de regressão para os cortes em função do peso de abate com efeito de sexo em suínos abatidos entre 100 e 145 kg.....	81
Tabela 16 - Equações de regressão para os cortes em função do peso de abate sem efeito de sexo em suínos abatidos entre 100 e 145 kg.....	81
Tabela 17 - Custos fixos e variáveis utilizados para o cálculo de peso ótimo de abate de suínos abatidos entre 100 e 145 kg.....	83

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.

AG – Área de Gordura

AOL - Área de olho de lombo

AOL – Área de Olho de Lombo

CC - Comprimento de carcaça

CMDR – Consumo Médio Diário de Ração

ET - Espessura de toucinho

GPD – Ganho de Peso Diário

GPMD – Ganho de Peso Médio Diário

PA - Peso de Abate

PCF – Peso de Carcaça Fria

PCM – Porcentagem de Carne Magra

PCQ - Peso de Carcaça Quente

PL – Profundidade de Lombo

Q - Quebra

RC - Rendimento de carcaça

Rend. – Rendimento

SUMÁRIO

RESUMO	iv
ABSTRACT	v
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	ix
INTRODUÇÃO GERAL	11
CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA.....	12
1.1. Introdução	12
1.2. Fatores que podem afetar o desempenho e qualidade da carcaça suína.....	13
1.3. Desempenho zootécnico	18
1.4. Qualidade de carcaça	21
1.5. Cortes	27
1.6. Conclusões	37
1.7. Referências bibliográficas	38
CAPÍTULO 2 – DESEMPENHO, QUALIDADE DE CARCAÇA E RENDIMENTO DE CORTES DE SUÍNOS ABATIDOS ACIMA DE 100 KG.....	44
2.1. Introdução	46
2.2. Material e Métodos.....	47
2.3. Resultados e discussão	50
2.4. Conclusões	56
2.5. Referências bibliográficas	60
CAPÍTULO 3 – QUANTIDADE DE OSSOS, CARNE E PELE E GORDURA DE CORTES DE SUÍNOS ABATIDOS ACIMA DE 100 KG.....	63
3.1. Introdução	65
3.2. Material e Métodos.....	65
3.3. Resultado e Discussão.....	67
3.4. Conclusão	72

3. 5. Referências bibliográficas	77
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
6. ANEXOS	80
ANEXO 1 – Regressões completas para os dados de desempenho, qualidade de carcaça e cortes de suínos abatidos entre 100 e 145 kg.....	80
ANEXO 2 – Variáveis utilizadas para o cálculo de custos de produção de suínos abatidos entre 100 e 145 kg.....	83
ANEXO 3 – Médias de temperaturas da granja obtidas durante a realização do experimento.	84
7. VITA.....	86

INTRODUÇÃO GERAL

O abate de suínos no Brasil tradicionalmente é realizado quando os animais atingem o peso de aproximadamente 90 – 120 kg. Esse peso de abate não é elevado devido à impressão de que ocorrerá considerável piora no desempenho zootécnico e aumento na quantidade de gordura da carcaça, diminuindo a lucratividade do setor. Entretanto, nos últimos anos, a evolução genética de linhagens de suínos permitiu a produção de carcaças com maior quantidade de carne magra e com potencial máximo de deposição proteica em pesos superiores a 110 kg. Associado a essa melhoria genética, deve-se ressaltar também o avanço de pesquisas que melhoraram o aspecto nutricional e o manejo, contribuindo também para a produção de carcaças com maior qualidade e melhores índices de desempenho zootécnico.

Informações sobre a rentabilidade econômica, que determinará a viabilidade do abate de suínos em pesos superiores, são escassas na literatura. Entretanto, sabe-se que a elevação do peso de abate, gerando carcaças com maior quantidade de carne, pode ser economicamente viável. Outro ponto fundamental é a diminuição dos custos industriais, uma vez que é possível aumentar o volume da carne produzida com o mesmo volume de recursos.

A dissertação foi dividida em quatro capítulos, sendo o primeiro uma revisão bibliográfica sobre o impacto do aumento do peso de abate no desempenho zootécnico, carcaça e cortes. Os Capítulos 2 e 3 apresentam dados obtidos com a realização de dois experimentos, avaliando o efeito do abate de suínos entre 100 e 145 kg no desempenho zootécnico, qualidade de carcaça, cortes e viabilidade econômica. Por fim, no capítulo 4 estão as considerações finais pertinentes ao tema.

CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA

1.1. Introdução

No Brasil, a indústria frigorífica abate suínos entre 90 e 120 kg de peso vivo. Esse peso de abate não é elevado devido à impressão de que ocorrerá aumento na quantidade de gordura subcutânea, associada à perda da eficiência alimentar (ROSA *et al.*, 2008), com consequente diminuição na proporção de carne magra e possíveis prejuízos econômicos para produtores e/ou indústria. Porém, o abate de suínos em pesos elevados pode produzir pouco efeito nos dados de desempenho e qualidade de carcaça (CORREA *et al.*, 2006; CISNEROS *et al.*, 1996).

Segundo Piao *et al.* (2004), aumentar o peso de abate dos suínos entre 110 e 120 kg pode diminuir os custos de produção por quilograma de carcaça produzida, aumentando a eficiência do processo produtivo, sendo que os autores sugerem que os suínos sejam abatidos entre 110 e 120 kg de peso vivo. É mais rentável economicamente efetuar o processamento de carcaças com pesos superiores, pois os custos fixos, por unidade de peso, são diluídos por uma quantidade maior de produto (OLIVEIRA *et al.*, 2003a)

Um exemplo de país que aumentou o peso de abate de suínos é a Espanha, onde há aproximadamente 20 anos o abate era realizado na mesma faixa de peso do Brasil. Nesse período a indústria elevou o peso de abate, com objetivo de reduzir custos e melhorar características sensoriais da carne (LATORRE *et al.*, 2004). Além disso, para a produção de alguns derivados da carne suína são necessárias peças oriundas de suínos pesados. Segundo regulamentação Europeia, a partir de 1999, para a produção do presunto tipo Serrano, o peso do pernil deve ser de no mínimo 9,5 kg com pata ou 9,2 kg sem pata (EUROPA, 1998), o que eleva o peso de abate para aproximadamente 120 kg (LATORRE *et al.*, 2004). Para a produção do presunto tipo “*Tereuel*”, entre vários critérios, encontra-se o peso do pernil, que deve atingir no mínimo 11,3 kg (LATORRE *et al.*, 2008). Na Itália, o suíno pesado é considerado acima de 165

kg, aproximadamente, o que garante um elevado peso de corte e cobertura de gordura, essencial para a produção do presunto Parma (LO FIEGO *et al.*, 2005). No Brasil, a produção de alguns derivados de suínos também exige animais pesados: para o presunto tipo Parma, por exemplo, é necessário que o animal atinja no mínimo 130 kg (BRASIL, 2000).

Atualmente, com avanços na genética, nutrição e manejo, torna-se necessário rever o modelo de abate e processamento da indústria suinícola brasileira, uma vez que o abate de animais com pesos elevados pode propiciar melhores rendimentos econômicos, sem ocorrer piora no desempenho dos animais, qualidade da carcaça e da carne. A evolução genética que está acontecendo na maioria das linhagens comerciais pode contribuir para que o abate dos suínos ocorram com animais mais jovens e com maiores pesos (DUTRA JR. *et. al*, 2001) e, segundo Rosa *et al.* (2008), as pesquisas brasileiras referentes à esses genótipos comerciais disponíveis ainda são bastante incipientes.

Para melhor entendimento das necessidades e impacto da elevação do peso de abate de suínos é necessário a compreensão dos principais fatores que afetam o desempenho e qualidade da carcaça, dentre eles: genótipo, requerimento de aminoácidos, ingestão de energia e restrição alimentar, os quais serão abordados nos tópicos seguintes, nesta revisão bibliográfica.

1.2. Fatores que podem afetar o desempenho e qualidade da carcaça suína

1.2.1. Genótipo

Com a intensificação da melhoria genética, associada a aspectos de manejo e nutrição, a qualidade de carcaça dos suínos, em termos de carne magra, tem melhorado consideravelmente nas últimas décadas. No Brasil, até as décadas de 1960 e 1970, o suíno era criado com o objetivo de produzir banha, muito utilizada para a conservação de produtos cárneos, sendo o suíno conhecido como “tipo banha”, criado essencialmente para a subsistência. Na década de 1970 iniciou-se a produção industrial de suínos (SARCINELLI *et al.*, 2007) a partir da popularização do óleo vegetal (NASCIMENTO, 2001). A partir desse momento,

a produção passou a objetivar a carne, sendo que os programas de melhoramento genético começaram a incluir como critério a redução da espessura de toucinho (NASCIMENTO, 2001), criando o suíno “tipo carne”.

Para tal, foram substituídas raças nacionais, como Nilo e Piau, por raças com maior produção de carne na carcaça, como Wessex, Duroc, Landrace, Large White e Pietrain (IRGANG, 2008). Outras raças também foram introduzidas nesse período: Saddleback, Hampshire, Berkshire, Poland China, Large Black, Montana e Tamworth (FÁVERO e FIGUEIREDO, 2009).

Fávero e Figueiredo (2009), ao citarem dados da Associação Brasileira de Criadores de Suínos, demonstraram que a espessura de toucinho diminuiu de 21,0 mm em 1986 para 12,0 mm em 2002 nos testes de performance em estações centrais, com redução no número de dias para alcançar 90 kg, de 153 para 131 dias. Além disso, os autores relataram aumento da porcentagem média de carne, de aproximadamente 47% na década de 80 para aproximadamente 55% no ano 2000.

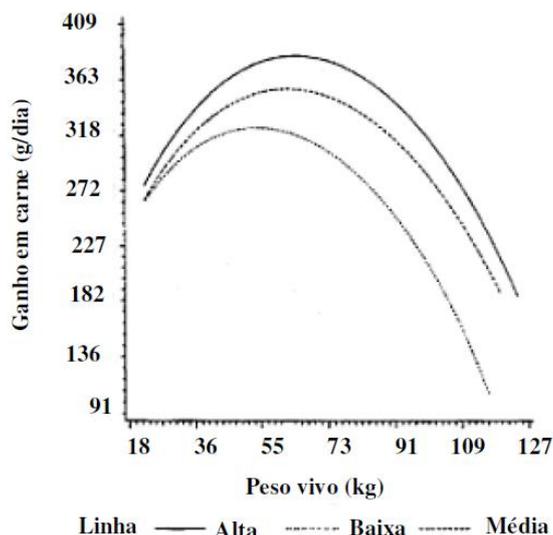
Com a realização da tipificação de carcaças, estabilização econômica do Brasil e intensificação da globalização, ocorreu forte estímulo aos programas de melhoramento genético no Brasil. Os rebanhos das linhas macho geralmente utilizam as raças Duroc, Large White, Pietrain, Hampshire e Landrace Belga e os genótipos mais comuns nas fêmeas são Landrace e Large White e, dessas mesmas raças, são criadas as linhagens sintéticas (FÁVERO e FIGUEIREDO, 2009).

As linhagens sintéticas possuem capacidade de apresentar carcaças com maior quantidade de carne (NOGUEIRA *et al.*, 2001) e menor espessura de gordura subcutânea (ROSA *et al.*, 2008), possibilitando a produção de carcaças pesadas com níveis aceitáveis de gordura (GILL e KNOWLESS, 2003). A evolução sofrida por essas linhagens possibilita o abate de animais mais jovens e com maiores pesos (DUTRA Jr *et al.*, 2001), sem comprometer o desempenho, qualidade de carcaça e da carne (CORREA *et al.*, 2006).

Os genótipos de alta capacidade de deposição de carne chegam a seu ponto máximo de deposição proteica em pesos superiores, quando comparado

com linhagens de menor potencial genético (FÁVERO e BELLAYER, 2001). O gráfico da Figura 1 demonstra curvas de crescimento em carne de genótipos com baixo, médio e alto potencial de deposição proteica (FÁVERO e BELLAYER, 2001).

Figura 1. Curvas de crescimento em carne de linhagens de alta, média e baixa capacidade de deposição proteica. Fonte: Fávero e Bellaver, 2001.



1.2.2. Ingestão de energia e restrição alimentar

Segundo Lewis e Southern (2001), a energia requerida para a deposição de 1 grama de proteína é de 1,12 kcal, enquanto a energia necessária para a deposição de gordura é de aproximadamente 7,83 kcal. Dessa forma, a deposição de gordura requer mais energia que a deposição de proteínas o que, segundo Fávero e Bellaver (2001), faz com que linhagens de alto potencial genético necessitem de menor quantidade de energia para atingir o mesmo crescimento de carne de linhas com potenciais inferiores.

Em linhagens com alto consumo de ração, a partir dos 100 kg de peso vivo, ocorre diminuição na taxa de deposição muscular, o que não ocorre com a taxa de deposição de tecido adiposo, aumentando a proporção de gordura em relação à carne na carcaça (BERTOL *et al.*, 2001). Segundo Fávero e Bellaver (2001), esse aumento na deposição de gordura ocorre após o animal alcançar o potencial máximo de deposição proteica.

Para evitar esse acúmulo de tecido adiposo excessivo e diminuir os custos de produção é indicada a prática da restrição alimentar (GILL e KNOWLES, 2003), que passou a ser utilizada com o início da tipificação de carcaças no Brasil (FÁVERO e BELLAYER, 2001), fazendo com que os produtores fossem bonificados na produção de carcaças com maiores teores de carne em relação à gordura. Segundo Correa *et al.* (2006), a restrição alimentar, especialmente no final do período de terminação, pode diminuir os efeitos do peso de abate na quantidade de tecido adiposo da carcaça. Entretanto, animais com alta capacidade de deposição de carne magra e baixo consumo voluntário podem não responder à restrição alimentar (BERTOL *et al.*, 2001).

Fraga *et al.* (2008) observaram redução da espessura de toucinho e aumento da porcentagem de carne magra e índice de bonificação em suínos abatidos com 128 kg e submetidos à restrição de 5, 10, 15 e 20%. Barbosa *et al.* (2003) também observaram diminuição da espessura de toucinho de acordo com o nível da restrição alimentar de 0, 5, 10 e 15% em animais abatidos com 95 kg. Lebret *et al.* (2001) observaram aumento na quantidade de carne magra e diminuição na espessura de toucinho com restrição alimentar de 25%. Em contrapartida, Briganó *et al.* (2008) e Bertol *et al.* (2001) não relataram efeito da restrição alimentar na espessura de toucinho, profundidade de lombo e quantidade de carne na carcaça.

A utilização da restrição alimentar em suínos deve ser implementada com a garantia de alguns pontos básicos. Segundo Warpechowski *et al.* (1999), deve-se garantir o fornecimento correto de nutrientes necessários à dieta, ajuste semanal das quantidades fornecidas e a não existência de competição dos animais pelo alimento. A não execução desses pontos básicos, associada à diferença entre genótipos e variação de peso e idade entre os estudos que avaliaram a restrição alimentar, podem colaborar para a contradição dos resultados encontrados. Bertol *et al.* (2001) e Fávero e Bellayer (2001) também citaram a necessidade de conhecer as curvas de deposição de tecidos para cada genótipo e a alimentação fornecida, com o objetivo de obter maior sucesso no programa de restrição alimentar.

1.2.3. Ingestão de aminoácidos

A ingestão de aminoácidos é essencial para o crescimento de tecido magro, sendo a lisina o principal aminoácido limitante na produção de suínos, quando estes consomem dietas a base de soja e milho. Sua função está relacionada à deposição de proteína nos tecidos animais, sendo o aminoácido referência na proteína ideal e na definição da relação entre energia / aminoácidos da ração (NOGUEIRA *et al.*, 2001).

O conceito de “proteína ideal” prevê que a lisina digestível, que é o aminoácido referência, esteja balanceada com outros aminoácidos da dieta (FÁVERO e BELLAYER, 2001), fazendo com que a exigência dos outros aminoácidos seja estimada a partir da exigência de lisina (MOURA, 2004). Esse termo é definido como um conjunto de aminoácidos, em que a digestão e absorção ocorre de forma completa (CHUNG e BAKER, 1992). Esse conceito ameniza os excessos de aminoácidos, melhorando a eficiência de utilização desses compostos (FÁVERO e BELLAYER, 2001). Segundo Oliveira *et al.* (2003b), a lisina é o primeiro aminoácido limitante para suínos e mais importante na síntese proteica, sendo que as respostas de desempenho e deposição de carne possivelmente estão associadas aos níveis de lisina.

A taxa de deposição proteica é o principal determinante das necessidades de aminoácidos (Lewis e Southern, 2001) e, com a tendência de alteração no peso de abate de suínos, associado a melhorias genéticas constantes, torna-se necessário reavaliar a curva de deposição proteica nos animais com alto potencial de deposição de carne magra.

É conhecido que, nas linhagens modernas, produtoras de maior quantidade de carne, a exigência de lisina é maior (FÁVERO e BELLAYER, 2001). Foi o que concluiu Gasparotto *et al.* (2001), analisando a exigência de lisina em suínos machos castrados de grupo genético comum (Landrace x Large White x Duroc) e grupo genético melhorado (Agroceres PIC C15 x Ag 400 e C15 x Ag 405): os autores concluíram que o grupo genético melhorado possui exigência de 1% de lisina e os animais do grupo genético comum possuem exigência de 0,75%, em animais abatidos entre 20 e 50 kg de peso vivo.

Além disso, a ingestão de lisina pode afetar as características de desempenho. Oliveira *et al.* (2003a) avaliaram machos castrados oriundos de cruzamento de híbridos comerciais abatidos com peso de 110 kg e observaram diminuição linear dos níveis do consumo diário de ração de acordo com o aumento da quantidade de lisina (0,5, 0,6, 0,7, 0,8 e 0,9%) e notaram que, com 0,76% de lisina, a conversão alimentar atinge seu ponto máximo. No estudo, os autores não observaram efeito sobre os dados de carcaça. Oliveira *et al.* (2003b) obtiveram resultados semelhantes em machos abatidos com 125 kg: redução no consumo diário de ração, melhoria da conversão alimentar e nenhum efeito sobre a qualidade de carcaça, concluindo que a proporção ideal de lisina nessa faixa de peso é de 0,8%. Percebe-se claramente que os níveis de lisina preconizados pelo NRC (1998), que é de 0,6% para suínos abatidos entre 80 e 120 kg, não atendem a exigência de lisina de animais com maior eficiência de ganho de carne magra (OLIVEIRA *et al.*, 2003a; OLIVEIRA *et al.*, 2003b).

Em contrapartida, Gasparotto *et al.* (2001) observaram diminuição linear da espessura de toucinho (ET) aferida na altura da primeira costela e da profundidade de lombo para o grupo genético melhorado, de acordo com o aumento da quantidade de lisina. Os autores não observaram efeito na espessura de toucinho aferida na altura da última costela. Percebe-se grande discrepância entre os dados que avaliaram a quantidade de proteína ideal para suínos em terminação. Segundo Arouca *et al.* (2005), os fatores preponderantes para essa diferença são a variabilidade de genótipos, temperatura ambiente, condição sanitária, densidade de animais na baia e sexo.

1.3. Desempenho zootécnico

Na Tabela 1 está apresentada uma síntese dos trabalhos que avaliaram o efeito do peso de abate (PA) no desempenho zootécnico de suínos. O consumo médio diário de ração (CMDR) apresentou valores controversos: Cisneros *et al.* (1996) e Irgang e Protas (1986a) observaram discreto aumento dessa variável e Piao *et al.* (2004) relataram aumento de 2.188 g nos animais abatidos com 100 kg para 2.425 g nos animais abatidos com 130 kg. Em contrapartida, Peinado *et al.* (2008), Latorre *et al.* (2008) e Latorre *et al.* (2004) não observaram efeito do PA,

sendo que os dois últimos autores utilizaram níveis de lisina de 0,83 e 0,71%, respectivamente. Os suínos machos demonstraram maior CMDR que as fêmeas (PIAO *et al.*, 2004; LATORRE *et al.*, 2004; PEINADO *et al.*, 2008). Entretanto, Cisneros *et al.* (1996) não perceberam efeito de sexo para essa variável, que foi superior em animais de linhagem comercial, quando comparado com cruzamentos Hampshire x [Yorkshire x Duroc] com 0,79% de lisina.

O efeito do PA sobre o GPD é controverso: alguns autores observaram diminuição dessa variável com o peso de abate (LATORRE *et al.*, 2008; PEINADO *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004) e outros estudos não demonstraram efeito (PIAO *et al.*, 2004; CISNEROS *et al.*, 1996). Irgang e Protas (1986a) observaram efeito quadrático, com ponto máximo em 80 kg e Peinado *et al.* (2008) observaram queda de 0,737 para 0,703 kg ($p=0,03$). Entretanto, a maioria dos estudos relataram maior ganho de peso diário (GPD) nos machos (LATORRE *et al.*, 2004; PIAO *et al.*, 2004; PEINADO *et al.*, 2008), com exceção de Peinado *et al.* (2011) e Latorre *et al.* (2008). Valores superiores de GPD nos machos podem ser explicados pelo maior consumo de ração. Cisneros *et al.* (1996) observaram maior ganho de peso diário (GPD) apenas para machos de linhagem comercial, sem efeito de sexo em animais de cruzamento Hampshire x [Yorkshire x Duroc], demonstrando a influência do genótipo nesse parâmetro.

A relação ganho/consumo piorou com incremento do PA (Tabela 1), indicando discreta piora na conversão alimentar. Valores superiores nas fêmeas foram observados por Peinado *et al.* (2011) e Latorre *et al.* (2004), ao passo que Cisneros *et al.* (1996) não notaram efeito de sexo, genótipo e PA nessa variável. O pouco efeito do PA no desempenho observado por Cisneros *et al.* (1996) pode ser explicado pela utilização de apenas uma dieta durante o período experimental, com excesso ou falta de nutrientes, o que pode ter limitado a resposta de crescimento dos animais.

TABELA 1 – SÍNTESE DOS TRABALHOS SOBRE EFEITO DO PESO DE ABATE NO DESEMPENHO DE SUÍNOS DE DIFERENTES LINHAGENS ABATIDOS ENTRE 80 E 160 KG DE PESO VIVO.

Autores ¹	Raça/ linhagem	Peso de abate (kg)	Efeito de peso						Efeito de sexo ou genótipo		
			CMDR (kg)	R ² (%)	GPD (g)	R ² (%)	RGC	R ² (%)	CMDR (kg)	GPD (g)	RGC
Latorre <i>et al.</i> (2008)	DU x [LDxLW]	120, 125, 130, 135 e 140	NS	-	-5,49	51	- 0,001	41	-	NS	-
Peinado <i>et al.</i> (2008)	[PIxLW] x [LDxW]	114 e 122	NS	-	piora	-	piora	-	M	M	NS
Latorre <i>et al.</i> (2004)	[PIxLW] x [LDxLW]	116, 124 e 133	NS	-	-0,38	59	- 0,001	61	M	M	F
Piao <i>et al.</i> (2004)	[LDx YS] x DU	100, 110, 120 e 130	aumento	-	NS	-	piora	-	M	M	-
Cisneros <i>et al.</i> (1996)	HS x [YSxDU] e híbrido	100, 115, 130, 145 e 160	0,01	-	NS	-	NS	-	NS	G	NS
Irgang e Protas, (1986a)	LD x LW	25, 80, 100, 120, 140	0,0128	69,8	Q	62,2	-	-	-	M	-

¹= estudos com alimentação à vontade; DU = Duroc; LD = Landrace; LW = Large White; PI= Pietráin; YS = Yorkshire; HS = Hampshire; CMDR = consumo diário de ração; GPD = ganho de peso diário; RGC = relação ganho/consumo; NS = não significativo; M = superior nos machos; F = superior nas fêmeas; - = não fornecido pelos autores; G = valores superiores em machos de linhagem comercial, sem efeito de sexo no cruzamento HS x [YSxDU]. Q = efeito quadrático, com ponto máximo em 80 kg.

Percebeu-se que Cisneros *et al.* (1996) observaram pouca relação dos dados de desempenho zootécnico com o peso de abate, o que, segundo os autores, pode ter ocorrido pela utilização de apenas uma dieta durante todo o período experimental, sendo que em parte do experimento as necessidades energéticas e proteicas foram supridas, enquanto que em outras partes a quantidade de energia e proteína podem não ter sido suficientes para demonstrar resposta do desempenho dos animais. A sobra de energia acima das necessidades de manutenção diminuiu com o PA, de aproximadamente 8072 kcal

nos animais abatidos com 100 kg para 7298 kcal nos animais abatidos com 160 kg. Ademais, deve-se ressaltar a utilização de animais da linhagem Duroc, que conhecidamente atingem a maturidade em idades avançadas (LATORRE *et al.*, 2004), contribuindo para a ausência de resposta desses dados. A piora do desempenho nos animais utilizados por Peinado *et al.* (2008) e Latorre *et al.* (2004) pode ser explicada, em parte, pela utilização de suínos da linhagem Pietráin, que são considerados animais de maturação precoce. Ademais, Latorre *et al.* (2008) e Latorre *et al.* (2004) observaram elevadas temperaturas durante a realização do experimento, que atingiram até 33°C, o que pode ter contribuído para a piora dos dados de desempenho.

As pesquisas encontradas são divergentes, devido à diferença entre genótipos, manejo nutricional e faixa de peso estudada. Porém, quando ocorre efeito do peso de abate, a piora nas variáveis é relativamente baixa, indicando a viabilidade do abate de suínos em pesos elevados. A realização de estudos, que avaliem as necessidades de aminoácidos e energia nos diferentes genótipos ou linhagens, de acordo com a fase, é fundamental para a otimização do processo produtivo, evitando perdas econômicas pelo excesso de nutrientes ou pela não utilização de todo potencial produtivo do animal.

1.4. Qualidade de carcaça

1.4.1. Perda no resfriamento, comprimento e rendimento de carcaça

O efeito do PA no comprimento e rendimento de carcaça observados na literatura são apresentados na Tabela 2. O peso de abate não influencia a perda no resfriamento (CISNEROS *et al.*, 1996; LATORRE *et al.*, 2004). Porém, o efeito do sexo sobre essa variável é controverso: Latorre *et al.* (2004) não notaram qualquer efeito do sexo, enquanto Cisneros *et al.* (1996) perceberam valores superiores nas fêmeas de genótipo comercial, sem efeito de sexo no cruzamento Hampshire x [Yorkshire x Duroc]. Valores superiores nas fêmeas podem ser explicados pela maior quantidade de gordura observada nos machos (LATORRE *et al.*, 2004), o que auxilia a retenção de água na carcaça.

O comprimento de carcaça aumenta com o PA, com valores entre 0,106 e 0,246 cm (Tabela 2) para cada quilograma de PA aumentado em animais abatidos entre 73 e 160 kg. Não houve efeito de sexo para essa variável (Tabela 2). A importância de conhecer o comprimento de carcaça deve-se ao fato de que poderão ser necessárias alterações na planta das indústrias, em caso da adoção de abate de suínos em pesos elevados.

A maioria dos autores observaram aumento no rendimento de carcaça (RC) O rendimento de carcaça (RC) aumenta conforme incremento no PA, com valores entre 0,032 e 0,086% (Tabela 2) para cada quilograma de PA aumentado em suínos abatidos entre 100 e 160 kg. Entretanto, alguns autores não observaram efeito do PA sobre essa variável (PEINADO *et al.*, 2011; PEINADO *et al.*, 2008; LO FIEGO *et al.*, 2005; PIAO *et al.*, 2004). Não houve efeito de sexo na maioria dos estudos (Tabela 2), porém Latorre *et al.* (2004) observaram valores superiores nas fêmeas. Rosa *et al.* (2008) perceberam, em animais abatidos com 124 kg, que as fêmeas Agrocères PIC apresentaram maior RC do que os outros genótipos e os machos Agrocères PIC e Segheres apresentaram valores superiores de RC quando comparado à linhagem Dalland.

O RC é uma variável importante, uma vez que fornece noção sobre a porcentagem de carcaça de um suíno após o abate. O aumento do RC com o PA pode ser um indicativo para o abate de suínos em pesos elevados, uma vez que a carcaça possui maior valor comercial, quando comparada às vísceras, melhorando o aproveitamento industrial (IRGANG; PROTAS, 1986b).

TABELA 2 – SÍNTESE DOS TRABALHOS SOBRE EFEITO DO PESO DE ABATE NO COMPRIMENTO E RENDIMENTO DE CARÇA DE SUÍNOS DE DIFERENTES LINHAGENS ABATIDOS ENTRE 45 E 160 KG DE PESO VIVO

Autores ¹	Raça/ linhagem	Peso de abate	Efeito de peso				Efeito de sexo ou genótipo	
			CC (cm)	R ² (%)	RC (%)	R ² (%)	CC	RC
Latorre <i>et al.</i> (2008)	DU X [LDxLW]	120, 125, 130, 135 e 140	0,106	37	0,042	35	NS	NS
Peinado <i>et al.</i> (2008)	[PIxLW] x [LDxLW]	114 e 122	-	-	NS	-	-	NS
Rosa <i>et al.</i> (2008)	APIC, DL, SEG	45, 69, 96 e 124	-	-	aumento	-	-	GS
Lo Fiego <i>et al.</i> (2005)	LD x LW e Costwold	<160, 160- 170, >170	-	-	NS	-	-	G
Latorre <i>et al.</i> (2004)	[PIXLW] x [LDxLW]	116, 124 e 133	0,2	82	0,06	60	NS	F
Piao <i>et al.</i> (2004)	[LDxYS] x DU	100, 110, 120 e 130	-	-	NS	-	-	NS
Cisneros <i>et al.</i> (1996)	HS x [YSxDU] e híbrido	100, 115, 130, 145 e 160	0,184	-	0,032	-	NS	NS
Irgang e Protas, (1986b)	LD x LW	80, 100, 120, 140	0,246	86,1	0,086	65	-	-
Martin <i>et al.</i> (1980)	Lacombe	73, 85, 100, 112, 126, 137	0,216	-	-	-	NS	-

¹= estudos com alimentação à vontade; DU = Duroc; LD = Landrace; LW = Large White; PI= Pietráin; YS = Yorkshire; HS = Hampshire; APIC = Agrocercos PIC; DL = Dalland; Seg = Seghers; Q = Quebra; CC = Comprimento de carcaça; RC = Rendimento de carcaça; NS = Não significativo; M = superior nos machos; F = superior nas fêmeas; - = não fornecido pelos autores; GS = interação genótipo x sexo, sendo que Rosa *et al.* (2008) perceberam que fêmeas APIC e machos Seghers apresentaram maior RC; G = efeito de genótipo, com valores superiores nos animais LR x LW, sem efeito de sexo avaliado.

1.4.2. Espessura de toucinho e área de olho de lombo

As informações sobre os trabalhos onde foi avaliado o efeito do PA na espessura de toucinho (ET) e área de olho de lombo (AOL) são apresentadas na

Tabela 3. O PA aumenta a espessura de toucinho, com valores percebidos entre 0,1097 e 0,24 mm (Tabela 3) para cada quilograma de PA aumentado. Peinado *et al.* (2008) e Piao *et al.* (2004) não observaram efeito dessa variável no PA. Valores superiores nos machos castrados foram observados por todos autores citados na Tabela 3. Os valores superiores nos machos castrados observados na literatura são esperados, uma vez que não ocorre a produção de esteroides testiculares. O efeito da castração na espessura de toucinho foi observado por Conte *et al.* (2011), que analisaram machos inteiros e fêmeas abatidos com 85, 95 ou 105 kg e não perceberam diferença na ET.

Vários fatores podem afetar a espessura de toucinho, dentre eles o genótipo e o local da aferição. O efeito genético foi observado por Rosa *et al.* (2008), que estudaram três genótipos diferentes e não observaram efeito do sexo na ET para animais da linhagem Agrocercos PIC abatidos com 124 kg. Entretanto, na linhagem Dalland e Seghers os machos apresentaram valores superiores. Os autores observaram valores inferiores de ET em machos Agrocercos PIC, quando comparado com os demais genótipos. Lo Fiego *et al.* (2005) perceberam que a linhagem híbrida comercial apresentou valores consideravelmente inferiores de ET: média de 29,22 mm, enquanto animais oriundos de cruzamentos Landrace x Large White apresentaram média de 39,48 mm. Essa diferença é esperada, uma vez que as linhagens comerciais foram submetidas a intenso processo de seleção para deposição de carne magra.

A diferença dos valores de ET aferidas em diferentes pontos foi estudada por Cisneros *et al.* (1996), que não perceberam efeito do PA sobre a ET aferida na altura da primeira costela e relataram aumento de 0,18 mm para cada quilograma de PA aumentado, com valores superiores nos machos, na ET aferida na altura da 10^a costela. Quando aferida na última costela e última vértebra lombar, o genótipo comercial apresentou menores valores de ET, que aumentou em 0,14 e 0,16 mm para cada quilograma de PA aumentado. Por fim, os autores sugerem que o PA não possui efeito sobre a ET, uma vez que os aumentos percebidos foram relativamente baixos, o que não é suficiente para piorar a qualidade de carcaça. A ausência de efeitos nessa variável pode ser explicada

parcialmente pela diminuição do espaço por baía conforme aumenta o PA (CISNEROS *et al.*, 1996).

TABELA 3 – SÍNTESE DOS TRABALHOS SOBRE EFEITO DO PESO DE ABATE NA ESPESSURA DE TOUCINHO E ÁREA DE OLHO DE LOMBO DE SUÍNOS DE DIFERENTES LINHAGENS ABATIDOS ENTRE 50 E 170 KG DE PESO VIVO

Autores ¹	Raça/linhagem	Peso de abate	Efeito de peso				Efeito de sexo ou genótipo	
			ET (mm)	R ²	AOL (cm ²)	R ²	ET	AOL
Latorre <i>et al.</i> (2008)	DU x [LDxLW]	120, 125, 130, 135 e 140	0,21	32	-	-	M	-
Peinado <i>et al.</i> (2008)	[PIxLW] x [LDxLW]	114 e 122	NS	-	-	-	M	-
Lo Fiego <i>et al.</i> (2005)	LD x LW e Costwold	<160, 160-170, >170	aumento	-	-	-	M	-
Latorre <i>et al.</i> (2004)	[PIxLW] x [LDxLW]	116, 124 e 133	0,24	79	-	-	M	-
Piao <i>et al.</i> (2004)	[LDxYS] x DU	100, 110, 120 e 130	NS	-	aumento	-	M	F
Dutra Jr <i>et al.</i> (2001)	Camborough 22	50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 e 120	0,101	86	0,371	-	-	-
Cisneros <i>et al.</i> (1996)	HS x [YSxDU] e híbrido	100, 115, 130, 145, 160	0,16*	-	0,183	-	-	F
Irgang e Protas, (1986b)	LD x LW	80, 100, 120, 140	0,183**	60,9	0,154	53,4	-	-
Martin <i>et al.</i> (1980)	Lacombe	73, 85, 100, 112, 126, 137	-	-	0,201***	-	-	F

¹= estudos com alimentação à vontade; DU = Duroc; LD = Landrace; LW = Large White; PI= Pietráin; YS = Yorkshire; HS = Hampshire; ET = Espessura de toucinho; AOL = Área de olho de lombo; NS = Não significativo; M = superior nos machos; F = superior nas fêmeas; - = não fornecido pelos autores; * = média de valores aferidos na altura da décima costela, última costela e última vértebra lombar; ** = média de valores aferidos na área da paleta, lombo e garupa; *** = média de valores de machos e fêmeas.

A área de olho de lombo (AOL) aumentou com o PA (CORREA *et al.*, 2006; DUTRA JR *et al.*, 2001; PIAO *et al.*, 2004; BEATTIE *et al.*, 1999 CISNEROS *et al.*, 1996 MARTIN *et al.*, 1980), com valores entre 0,183 e 0,371 cm² (Tabela 3) para cada quilograma de PA aumentado e superiores nas fêmeas quando comparadas aos machos (CISNEROS *et al.*, 1996; PIAO *et al.*, 2004; MARTIN *et al.*, 1980; BEATTIE *et al.*, 1999). Rosa *et al.* (2008) não relataram efeito de sexo para a linhagem Agroceres PIC e Seghers, abatidos com 124 kg. As fêmeas Seghers

apresentaram menores AOL, quando comparada às fêmeas de outros genótipos as e os machos Agroceres PIC apresentaram valores superiores, também em comparação com outros genótipos.

Cisneros *et al.* (1996) observaram valores inferiores da AOL em genótipo de linhagem comercial. Em contrapartida, Gu *et al.* (1992) perceberam que híbridos comerciais apresentaram maiores AOL, quando comparado com quatro cruzamentos que envolveram as raças Hampshire, Duroc, Landrace e Yorkshire.

1.4.3. Porcentagem de carne magra e relação carne/gordura

Piao *et al.* (2004) avaliando o PA entre 100 e 130 kg, calcularam a porcentagem de carne magra, que foi superior nas fêmeas, mas não foi influenciada pelo PA. Entretanto, Irgang e Protas (1986b) perceberam pior relação carne/gordura de acordo com o aumento do PA, indicando uma possível piora na porcentagem de carne magra. Pior porcentagem de carne magra nos machos é esperado, uma vez que a equação para cálculo dessa variável leva em consideração a ET e AOL, variáveis que foram melhores nas fêmeas. Valores superiores de gordura nos machos podem ser explicados pelo maior consumo de ração desses animais (Costa *et al.*, 2005) e não produção dos esteroides testiculares, o que implica em maior potencial de deposição de gordura.

1.4.4. Outros

Dutra Jr *et al.* (2001) estabeleceram equações para prever a quantidade de carne, gordura, ossos e pele nas carcaças de fêmeas Cambrough abatidas entre 50 e 120 kg: essas variáveis apresentaram, respectivamente, aumento de 0,4628 ($R^2=99\%$), 0,2217 ($R^2=99\%$), 0,1245 ($R^2=99\%$) e 0,0211 kg ($R^2=88\%$) para cada quilograma de PA aumentado. Irgang e Protas (1986b) perceberam valores piores para a quantidade de carne e gordura da carcaça de suínos oriundos de cruzamento Landrace x Large White: 0,2604 e 0,3802 kg para cada quilograma de PA aumentado, respectivamente. Essa diferença pode ser explicada pela genética utilizada por Dutra Jr *et al.* (2001), que demonstrou maior potencial de deposição de carne magra.

1.5. Cortes

5.1. Pernil

O efeito do PA sobre o peso bruto e rendimento do pernil relatados na literatura estão expressos na Tabela 4. O incremento do PA aumenta o peso de pernil, com valores observados entre 0,081 e 0,195 kg (Tabela 4) para cada quilograma de PA aumentado. Martin *et al.* (1980) relataram aumento de 0,081 e 0,092 kg para cada quilograma de PA aumentado em machos e fêmeas, respectivamente. O efeito de sexo no peso do pernil é controverso, sendo que Cisneros *et al.* (1996) e Martin *et al.* (1980) notaram valores superiores nas fêmeas, enquanto outros autores não observaram efeito de sexo para essa variável (PEINADO *et al.*, 2011; LATORRE *et al.*, 2008; PEINADO *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004; CORREA *et al.*, 2006). Porém, nenhum estudo relatou peso de pernil superior nos machos. Ademais, Lo Fiego *et al.* (2005) notaram maiores pesos de pernil em animais de cruzamento Landrace X Large White, quando comparado com suínos de linhagem híbrida.

O rendimento de pernil diminui com o PA (Tabela 4). Martin *et al.* (1980) notaram diminuição mais acentuada no rendimento do corte nos machos (0,03% para cada quilograma de PA aumentado) quando comparado às fêmeas (0,01% para cada quilograma de PA aumentado). Correa *et al.* (2006) também perceberam maior rendimento de pernil nas fêmeas, porém sem efeito do PA. Virgili *et al.* (2003) utilizaram cruzamentos específicos para produção de suínos pesados, com o objetivo de produzir produtos curados, e observaram diminuição do rendimento de pernil de 24,7 para 23,73% com o aumento no PA ($p < 0,001$). A queda no rendimento do pernil pode ser associada à menor taxa de crescimento de todos os cortes primários, quando comparado com o restante do corpo e maiores taxas de deposição de gordura em outras áreas da carcaça (Virgili *et al.*, 2003).

TABELA 4 – SÍNTESE DOS TRABALHOS SOBRE EFEITO DO PESO DE ABATE NO PESO E RENDIMENTO DE PERNIL DE SUÍNOS DE DIFERENTES LINHAGENS ABATIDOS ENTRE 50 E 181,8 KG DE PESO VIVO

Autores ¹	Raça/linhagem	Peso de abate	Efeito de peso de abate no pernil				Efeito de sexo ou genótipo	
			Peso (kg)	R ² (%)	Rend. (%)	R ² (%)	Peso	Rend.
Latorre <i>et al.</i> (2008)	DU x [LDxLW]	120, 125, 130, 135 e 140	0,195	29	-	-	NS	-
Peinado <i>et al.</i> (2008)	[PIxLW] x [LDxLW]	114 e 122	aumento	-	-	-	NS	-
Correa <i>et al.</i> (2006)	DU x [LDxLW]	107, 115 e 125	aumento	-	NS	-	NS	F
Lo Fiego <i>et al.</i> (2005)	LD x LW e Costwold	<160, 160-170, >170	aumento	-	-	-	-	-
Latorre <i>et al.</i> (2004)	[PI x LW] x [LD x LW]	116, 124 e 133	0,16	79	-	-	NS	-
Virgili <i>et al.</i> (2003)	2 híbridos, LW, DU x [LW x LD]	143,6 e 181,8	aumento	-	queda	-	-	-
Dutra Jr <i>et al.</i> (2001)	Camborough 22	50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 e 120	0,195	99	-	-	-	-
Cisneros <i>et al.</i> (1996)	HS x [YS x DU] e híbrido	100, 115, 130, 145 e 160	0,086	-	-0,016	-	F	F
Irgang e Protas, (1986b)	LD x LW	80, 100, 120, 140	0,1255	98,1	-	-	-	-
Martin <i>et al.</i> (1980)	Lacombe	73, 85, 100, 112, 126, 137	0,086*	-	-0,02*	-	F	-

¹= estudos com alimentação à vontade; DU = Duroc; LD = Landrace; LW = Large White; PI= Pietráin; YS = Yorkshire; HS = Hampshire; Rend. = Rendimento; NS = Não significativo; M = superior nos machos; F = superior nas fêmeas; - = não fornecido pelos autores; * = média de valores entre machos e fêmeas.

Cisneros *et al.* (1996), ao analisarem o pernil sem pele e gordura, perceberam discreto efeito quadrático, com aumento de 0,073 kg para cada

quilograma de PA aumentado, sem efeito de sexo e genótipo. O peso do pernil sem pele, gordura e ossos também não apresentou efeito de sexo e genótipo, porém ocorreu aumento linear de 0,051 kg para cada quilograma de PA aumentado. Correa *et al.* (2006) não perceberam efeito do PA na porcentagem de carne magra e pele e gordura do pernil, porém a porcentagem de ossos foi superior nos animais abatidos com 107 e 115 kg, quando comparado com o abate realizado com 125 kg. A porcentagem de carne magra do corte foi superior nas fêmeas e a porcentagem de gordura foi superior nos machos. Dutra Jr *et al.* (2001) observaram que a quantidade de gordura do pernil aumentou 0,0361 kg ($R^2=99\%$) para cada quilograma de PA aumentado e a quantidade de músculo aumentou em 0,1351 kg ($R^2=99\%$) para cada quilograma de PA aumentado.

1.5.2. Paleta

O efeito do PA sobre o peso bruto e rendimento da paleta encontrados na literatura são apresentados na Tabela 5. Houve aumento do peso da paleta conforme incremento no PA (Tabela 5), sendo que apenas Latorre *et al.* (2008) observaram valores superiores nos machos. O aumento do peso bruto variou entre 0,036 e 0,1828 kg (Tabela 5) para cada quilograma de PA aumentado. Os aumentos superiores no peso da paleta e do pernil no experimento realizado por Latorre *et al.* (2008), quando comparado com estudo anterior do próprio autor (LATORRE *et al.*, 2004), pode ser explicado, em parte, pelos níveis de lisina da dieta: no primeiro experimento realizado em 2008 foi utilizado 0,83% de lisina e no experimento realizado em 2004 foi utilizado 0,71%. Além disso, o componente genético pode ter influenciado essa variável.

TABELA 5 - SÍNTESE DOS TRABALHOS SOBRE EFEITO DO PESO DE ABATE NO PESO E RENDIMENTO DA PALETA DE SUÍNOS DE DIFERENTES LINHAGENS ABATIDOS ENTRE 50 E 181,8 KG DE PESO VIVO

Autores ¹	Raça/linhagem	Peso de abate	Efeito de peso de abate na paleta				Efeito de sexo ou genótipo	
			Peso (kg)	R ² (%)	Rend. (%)	R ² (%)	Peso	Rend.
Latorre <i>et al.</i> (2008)	DU x [LDxLW]	120, 125, 130, 135 e 140	0,116	34	-	-	M	-
Peinado <i>et al.</i> (2008)	[PIxLW] x [LDxLW]	114 e 122	-	-	-	-	NS	-
Correa <i>et al.</i> (2006)	DU x [LDxLW]	107, 115 e 125	-	-	NS	-	NS	NS
Latorre <i>et al.</i> (2004)	[PIxLW] x [LDxLW]	116, 124 e 133	0,09	50	-	-	NS	-
Virgili <i>et al.</i> (2003)	2 híbridos, LW, DU x [LW x LD]	143,6 e 181,8	-	-	queda	-	NS	-
Dutra Jr <i>et al.</i> (2001)	Camborough 22 fêmeas	50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 e 120	0,1828	99	-	-	-	-
Cisneros <i>et al.</i> (1996)	HS x [YS x DU] e híbrido	100, 115, 130, 145 e 160	0,036	-	-0,011	-	NS	GS
Irgang e Protas, (1986)b	LD x LW	80, 100, 120, 140	0,083	93,1	-	-	-	-
Martin <i>et al.</i> (1980)	Lacombe	73, 85, 100, 112, 126, 137	0,089	-	-0,045	-	NS	NS

¹= estudos com alimentação à vontade; DU = Duroc; LD = Landrace; LW = Large White; PI= Pietráin; YS = Yorkshire; HS = Hampshire; Rend. = Rendimento; NS = Não significativo; M = superior nos machos; - = não fornecido pelos autores; GS = valores superiores nos machos do cruzamento Hampshire x [Yorkshire x Duroc] e superior nas fêmeas de linhagem comercial.

O rendimento da paleta diminui com o aumento no PA (Tabela 5), com queda de 0,011 e 0,045% para cada quilograma de PA aumentado nos experimentos de Cisneros *et al.* (1996) e Martin *et al.* (1980), respectivamente. Cisneros *et al.* (1996) relataram efeito de genótipo para essa variável, com valores maiores nos machos do cruzamento Hampshire x [Yorkshire x Duroc] e

nas fêmeas de linhagem comercial. Virgili *et al.* (2003) notaram diminuição no rendimento da paleta de 14,8 para 13,6% ($p < 0,01$). Em contrapartida, Correa *et al.* (2006) não perceberam relação do rendimento da paleta com o PA e sexo.

Dutra Jr *et al.* (2001) perceberam que a quantidade de gordura na paleta aumentou em 0,0619 kg ($R^2=95\%$) para cada quilograma de PA aumentado e Cisneros *et al.* (1996) relataram que o peso da paleta sem pele e gordura e sem pele, gordura e ossos não foi influenciado pelo sexo ou genótipo, com aumento linear de 0,030 e 0,02 kg para cada quilograma de PA aumentado, respectivamente. Correa *et al.* (2006) não notaram efeito do PA na porcentagem de carne magra, pele e gordura e ossos da paleta, sendo que a porcentagem de carne magra foi superior nas fêmeas e a porcentagem de pele e gordura foi superior nos machos.

1.5.3. Copa

As informações resumidas dos trabalhos que avaliaram o efeito do peso de abate no peso bruto e rendimento da copa são demonstradas na Tabela 6. O PA aumenta o peso da copa, com valores de 0,0462 e 0,036 kg para cada quilograma de aumento no PA (Tabela 6) sem efeito de sexo (CORREA *et al.*, 2006; CISNEROS *et al.*, 1996). O efeito do genótipo foi observado por Cisneros *et al.* (1996), que relataram valores superiores em híbridos comerciais.

Cisneros *et al.* (1996) também observaram que o peso da copa sem pele e gordura e sem pele, gordura e ossos aumentou linearmente em 0,022 e 0,020 kg para cada quilograma de PA aumentado, respectivamente, ocorrendo apenas efeito de genótipo para o corte sem pele, gordura e ossos, que apresentou valores superiores nos animais de linhagem comercial. Correa *et al.* (2006) notaram maior porcentagem de carne magra na copa das fêmeas e maior porcentagem de pele e gordura nos machos. Dutra Jr *et al.* (2001) avaliando quantidade de gordura em relação ao PA em fêmeas, observaram que a quantidade de gordura da copa aumentou em 0,0057 kg ($R^2=96\%$) para cada quilograma de PA aumentado.

TABELA 6 - SÍNTESE DOS TRABALHOS SOBRE EFEITO DO PESO DE ABATE NO PESO E RENDIMENTO DA COPA EM SUÍNOS DE DIFERENTES LINHAGENS ABATIDOS ENTRE 50 E 160 KG DE PESO VIVO

Autores ¹	Raça/linhagem	Peso de abate	Efeito de peso de abate na copa				Efeito de sexo ou genótipo	
			Peso (kg)	R ² (%)	Rend. (%)	R ² (%)	Peso	Rend.
Correa <i>et al.</i> (2006)	DU x [LDxLW]	107, 115 e 125	aumenta	-	aumento	-	NS	NS
Dutra Jr <i>et al.</i> (2001)	Camborough 22	50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 e 120	0,0462	99	-	-	-	-
Cisneros <i>et al.</i> (1996)	HS x [YSxDU] e híbrido	100, 115, 130, 145 e 160	0,036	-	NS	-	G	G

¹= estudos com alimentação à vontade; DU = Duroc; LD = Landrace; LW = Large White; PI= Pietráin; YS = Yorkshire; HS = Hampshire; NS = não significativo; G = efeito de genótipo, sem efeito de sexo, com valores superiores em híbridos comerciais; - = não fornecido pelos autores,

1.5.4. Carré

As informações resumidas dos trabalhos que avaliaram o efeito do peso de abate sobre o peso bruto e rendimento do carré são apresentados na Tabela 7. Houve aumento do peso do carré de acordo com o PA, com valores entre 0,036 e 0,117 kg (Tabela 7) para cada quilograma de PA aumentado. Martin *et al.* (1980) dividiram o carré em duas partes: dianteiro (início do carré proximalmente aos membros torácicos até a altura da última costela) e traseiro (a partir da altura da última costela). Os autores relataram aumento de 0,046 ($r^2=85,2\%$) e 0,051 kg ($r^2=91,2\%$) para cada quilograma de PA aumentado para o carré dianteiro e traseiro, respectivamente. O efeito de sexo sobre essa variável foi controverso: Latorre *et al.* (2008) e Correa *et al.* (2006) observaram valores superiores nas fêmeas e Peinado *et al.* (2008), Cisneros *et al.* (1996) e Martin *et al.* (1980) não observaram efeito de sexo, sendo que nenhum autor relatou valores superiores nos machos.

TABELA 7 - SÍNTESE DOS TRABALHOS SOBRE EFEITO DO PESO DE ABATE NO PESO E RENDIMENTO DO CARRÉ EM SUÍNOS DE DIFERENTES LINHAGENS ABATIDOS ENTRE 50 E 181,8 KG

Autores ¹	Raça/linhagem	Peso de abate	Efeito de peso de abate no carré				Efeito de sexo ou genótipo	
			Peso (kg)	R ² (%)	Rend.	R ² (%)	Peso	Rend.
Latorre <i>et al.</i> (2008)	DU x [LDxLW]	120, 125, 130, 135 e 140	0,036	15	0,015	24	F	F
Peinado <i>et al.</i> (2008)	[PIxLW] x [LDxLW]	114 e 122	aumento	-	-	-	NS	-
Correa <i>et al.</i> (2006)	DU x [LDxLW]	107, 115 e 125	aumento	-	NS	-	F	F
Virgili <i>et al.</i> (2003)	2 híbridos, LW, DU x [LWxLD]	143,6 e 181,8	-	-	queda	-	-	-
Dutra Jr <i>et al.</i> (2001)	Camborough 22 fêmeas	50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 e 120	0,1099	99	-	-	-	-
Cisneros <i>et al.</i> (1996)	HS x [YSxDU] e híbrido	100, 115, 130, 145 e 160	0,117	-	0,04	-	NS	NS
Martin <i>et al.</i> (1980)	Lacombe	73, 85, 100, 112, 126, 137	0,0485*	-	0,016*	-	NS	NS

¹= estudos com alimentação à vontade; DU = Duroc; LD = Landrace; LW = Large White; PI= Pietráin; YS = Yorkshire; HS = Hampshire; Rend. = Rendimento; NS = Não significativo; F = superior nas fêmeas; - = não fornecido pelos autores; * = média de valores para o peso e rendimento de carré dianteiro e traseiro, com valores de 0,046 e 0,051 para o peso e 0,021 e 0,011 para o rendimento.

O rendimento de carré apresentou aumento conforme incremento no PA, com valores entre 0,015 e 0,04% (Tabela 7) para cada quilograma de PA aumentado. Entretanto, Correa *et al.* (2006) não observaram efeito do PA sobre o rendimento de carré e Virgili *et al.* (2003) notaram diminuição de 26 para 24,89% ($p < 0,001$) em animais abatidos com 143,6 e 181,8 kg. O efeito de sexo foi controverso: Latorre *et al.* (2008) e Correa *et al.* (2006) não observaram efeito do sexo sobre o PA, ao passo que Cisneros *et al.* (1996) e Martin *et al.* (1980) perceberam valores superiores nas fêmeas. Novamente, nenhum autor relatou valores superiores nos machos.

Correa *et al.* (2006) não notaram efeito do PA na porcentagem de carne magra, pele e gordura e ossos do carré, sendo que a porcentagem de carne magra foi superior nas fêmeas. Cisneros *et al.* (1996) observaram que o peso do carré sem pele e gordura e sem pele, gordura e ossos aumentou linearmente em 0,058 e 0,038 kg para cada quilograma de PA aumentado, respectivamente, sem efeito de sexo e genótipo. Dutra Jr *et al.* (2001) relataram aumento na quantidade de gordura de 0,0526 ($R^2=95\%$) e aumento na quantidade de músculo de 0,1099 kg ($R^2=99\%$) para cada quilograma de PA aumentado.

1.5.5. Barriga

O efeito do peso de abate sobre o peso e rendimento da barriga observados na literatura são apresentados na Tabela 8. Os dados sobre peso da barriga demonstraram aumento conforme incremento no PA, com valores observados entre 0,064 e 0,1704 (Tabela 8) para cada quilograma de PA aumentado, sem efeito de sexo. Os resultados acerca do rendimento do corte são controversos. Cisneros *et al.* (1996) não notaram relação dessa variável com o PA, sem efeito de sexo, e Martin *et al.* (1980) observaram que o rendimento da barriga apresentou aumento superior nos machos (0,057% para cada quilograma de PA aumentado) quando comparado às fêmeas (0,044% para cada quilograma de PA aumentado), com valor de $r^2=49,6\%$ para as duas variáveis.

Ademais, Dutra Jr *et al.* (2001) observaram aumento na quantidade de músculo de 0,088 kg ($R^2=97\%$) e aumento de gordura na barriga de 0,0654 kg ($R^2=99\%$) para cada quilograma de peso vivo aumentado.

TABELA 8 - SÍNTESE DOS TRABALHOS SOBRE EFEITO DO PESO DE ABATE NO PESO E RENDIMENTO DA BARRIGA EM SUÍNOS DE DIFERENTES LINHAGENS ABATIDOS ENTRE 50 E 160 KG

Autores ¹	Raça/ linhagem	Peso de abate	Efeito de peso de abate na barriga				Efeito de sexo ou genótipo	
			Peso (kg)	R ² (%)	Rend. (%)	R ² (%)	Peso	Rend.
Dutra Jr <i>et al.</i> (2001)	Camborough 22 fêmeas	50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 e 120	0,1704	99	-	-	-	-
Cisneros <i>et al.</i> (1996)	HS x [YSxDU] e híbrido	100, 115, 130, 145 e 160	0,064	-	NS	-	NS	NS
Irgang e Protas, (1986) ^b	LD x LW	80, 100, 120, 140	0,0871	98,1	-	-	-	-
Martin <i>et al.</i> (1980)	Lacombe	73, 85, 100, 112, 126, 137	0,085	-	0,05*	-	NS	M

¹= estudos com alimentação à vontade; DU = Duroc; LD = Landrace; LW = Large White; PI= Pietráin; YS = Yorkshire; HS = Hampshire; Rend. = Rendimento; NS = Não significativo; F = superior nas fêmeas; - = não fornecido pelos autores; * = média de valores, sendo observado 0,057 e 0,044 para machos e fêmeas, respectivamente.

1.5.6. Costela

Em estudo de Cisneros *et al.* (1996), onde houve mensuração do peso de costela em relação ao PA, observou-se que essa variável aumenta linearmente com o PA, em uma taxa de 0,008 kg para cada quilograma de PA aumentado, sem efeito de genótipo ou sexo. Os autores também perceberam diminuição linear do rendimento de 0,010% para cada quilograma de PA aumentado, com valores superiores em genótipo comercial e sem efeito de sexo.

1.5.7. Lombo

Segundo avaliação de Cisneros *et al.* (1996), em suínos abatidos entre 100 e 160 kg, o peso do lombo não é afetado pelo sexo ou genótipo e aumenta linearmente em 0,005 kg para cada quilograma de PA aumentado.

1.5.8. Outros

Martin *et al.* (1980) analisaram a quantidade de gordura, ossos e tecido magro no pernil e no carré de suínos da linhagem Lacombe abatidos entre 73 e 137 kg. Os autores notaram que a quantidade de gordura aumentou com o PA, sem efeito de sexo, com valor de 0,081 kg para os machos e 0,073 kg para cada quilograma de PA aumentado para as fêmeas, com $r^2=79,26\%$ e $r^2=81,5\%$, respectivamente. A proporção de gordura aumentou com mais intensidade nos machos (0,134% para cada quilograma de PA aumentado) quando comparado às fêmeas (0,076% para cada quilograma de PA aumentado), com valores de $r^2=33,9\%$ e $r^2=18,5\%$, respectivamente. A quantidade de ossos não apresentou efeito de sexo, porém os autores descreveram aumento de 0,0148 kg para as fêmeas ($r^2=74,5\%$) e 0,0135 kg ($r^2=71,1\%$) para os machos, respectivamente, em cada quilograma de PA aumentado.

A porcentagem de ossos também não foi afetada pelo sexo, com diminuição de 0,05% ($r^2=55,1\%$) para as fêmeas e 0,053% ($r^2=47,4\%$) para os machos, para cada quilograma de PA aumentado. O aumento da quantidade de tecido magro foi superior nas fêmeas (0,0102 kg para cada quilograma de PA aumentado) quando comparado aos machos (0,082 kg para cada quilograma de PA aumentado), com valores de $r^2=87,7\%$ e $87,9\%$, respectivamente. A diminuição da porcentagem de tecido magro com o incremento do PA foi superior nos machos (0,081% para cada quilograma de PA aumentado) quando comparado às fêmeas (0,026% para cada quilograma de PA aumentado), com baixos valores de r^2 : 19,8% e 3,06%, respectivamente.

1.5.9 Rendimento econômico

Pinheiro *et al.* (1983) relataram que o peso ótimo de abate, na qual a lucratividade será máxima, depende da relação entre preço do suíno e preço do milho. Entretanto, atualmente, o milho pode não ser responsável por grande parte do custo das rações, devendo-se considerar o custo da ração como um todo. Santos Filho *et al.* (2001) observaram que, na década de 90, o peso ótimo de abate girava em torno de 120 kg e a indústria frigorífica realizou o abate quando os animais atingiam aproximadamente 100 kg de peso vivo, demonstrando que o processo produtivo não alcançou o ponto máximo de lucratividade nesse período.

Piao *et al.* (2004), estudando a relação entre receita e PA em suínos abatidos entre 100 e 130 kg, relataram aumento do custo de alimentação conforme aumento do PA, sem efeito de sexo. Esse aumento é esperado, uma vez que, quanto maior o peso de abate, maior será o consumo de ração. Entretanto, os autores perceberam que a receita líquida é superior nos animais abatidos com 110 ou 120 kg, quando comparado com os suínos abatidos com 100 ou 130 kg, e nas fêmeas.

1.6. Conclusões

O efeito da elevação de peso de abate em suínos, focado para a comercialização da carne in natura, ainda está pouco estudado na literatura, cuja maior parte refere-se ao efeito do peso de abate em suínos destinados à produção de produtos especiais, como presuntos, que requerem maiores quantidades de gordura. Entretanto, os autores que utilizaram linhagens comerciais, com alto potencial de deposição de carne magra, observaram pouco efeito do peso de abate no desempenho zootécnico e na qualidade de carcaça, mesmo sem a utilização da restrição alimentar. Esse pouco efeito do peso de abate sobre essas características é um indicativo da viabilidade do abate de suínos em pesos mais elevados.

Entretanto, ainda faltam estudos que avaliem com mais detalhes o potencial de deposição proteica e níveis nutricionais ótimos em suínos de linhagens comerciais com pesos superiores, assim como estudos que avaliem o impacto econômico do aumento de peso de abate, com o objetivo de auxiliar a indústria a estabelecer um peso ótimo para abate.

1.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AROUCA, C. L. C.; FONTES, D. O.; VELOSO, J. A. F.; MOREIRA, H.F.V.; MARINHO, P. C. Exigências 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, p. 104-111, 2005.

BARBOSA, H.C.A.; VIEIRA, A. A.; ALMEIDA, F. Q.; TEIXEIRA, Z. S.; SOUZA, R. M.; CAMPOS, J. F. Qualidade da carcaça de suínos em terminação alimentados com diferentes níveis de restrição alimentar e de energia na dieta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 5, out. 2003.

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. 205-211, 1999.

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**, Viçosa, v. 30, n. 2, Apr. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Presunto Tipo Parma. **Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000**, Brasília, DF, 31 jul 2000. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1570> Acesso em 29/08/2011.

BRIGANÓ, M. V.; PACHECO, G. D.; BRIDI, A. M.; OBA, A.; FONSECA, N. A. N.; SILVA, C. A. Desempenho e características de carcaça de suínos submetidos a diferentes programas de restrição alimentar na fase dos 30 aos 118 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 8, Aug. 2008 .

CHUNG, T. K.; BAKER, D. H. Apparent and true amino acid digestibility of a crystalline amino acid mixture and of casein: comparison of values obtained with ileal-cannulated pigs and cecectomized cockerels. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3781-3790, 1992.

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

CONTE, S.; BOYLE, L. A.; O'CONNELL, N. E.; LYNCH, P. B.; LAWLOR, P. G. Effect of target slaughter weight on production efficiency, carcass traits and behavior of restrictively-fed gilts and intact male finisher pigs. **Livestock Science**, v.136, p.169-174, 2011.

CORREA, J. A.; FAUCITANO, L.; LAFOREST, J. J.; RIVEST, J.; MARCOUX, M.; GARIÉPY, C. Effects of slaughter weight on carcass composition and meat quality in pigs of two different growth rates. **Meat Science**, v.72, p.91-99, 2006.

COSTA, M. C. R.; SILVA, C. A.; PINHEIRO, J. W.; FONSECA, N. A. N.; SOUZA, N. A.; VISENTAINER, J. V.; BELÉ, J. C.; BOROSKY, J. C.; MOURINHO, F. L.; AGOSTINI, P. S. Utilização da torta de girassol na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação: efeitos no desempenho e nas características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n. 5, p. 1581-1588, 2005.

DUTRA JR., W. M.; FERREIRA, A. S.; TAROUCO, J. U.; EUCLYDES, R. F.; DONZELE, J. L.; LOPES, P. S.; CARDOSO, L. L. Estimativa de rendimentos de cortes comerciais e de tecidos de suínos em diferentes pesos de abate pela técnica de ultra-sonografia em Tempo Real. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1243-1250, 2001.

EUROPA. Reglamento Europeo 2419/1999 relativo a la inscripcion de determinadas denominaciones en el registro de certificaciones de características específicas de los productos agrícolas y alimenticios. Pliego de condiciones para la elaboración del jamón serrano. **Diario Oficial Comunidades Europeas L 291:0025-0026**, 1998.

FÁVERO, J. A.; BELLAVER, C.. Produção de carne de suínos.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1, 2001, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP : CTC / ITAL, 2001. p. 2.

FÁVERO, J. A.; FIGUEIREDO, E. A. P. Evolução do melhoramento genético de suínos no Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, v.56, n.4, p.420-427, 2009.

FRAGA, A. L., THOMAZ, M. C., KRONKA, R. N., BUDIÑO, F. E. L., HUAYNATE, R. A. R., MALHEIROS, E. B. Restrição alimentar qualitativa para suínos com elevado peso de abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.5, p.869-875, 2008.

GASPAROTTO, L. F.; MOREIRA, I.; FURLAN, A. C.; MARTINS, E. N.; JÚNIOR, M. M. Exigência de Lisina, com Base no Conceito de Proteína Ideal, para Suínos Machos Castrados de Dois Grupos Genéticos, na Fase de Crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, Dec. 2001.

GILL, P.; KNOWLES, A. **An industry guide to the production of heavier pigs**. 2003. Disponível em <<http://www.thepigsite.com/articles/911/an-industry-guide-to-the-production-of-heavier-pigs>>. Acesso em 03/12/2011.

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

IRGANG, R. Melhoramento da qualidade da carne suína. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2008, SÃO CARLOS, S. P. **Anais...**, 2008. v. VII.

IRGANG, R.; PROTAS, J. F. S. Peso ótimo de abate de suínos. I. Desempenho dos animais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, p.1101-1108, 1986a.

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

LATORRE, M. A.; GARCÍA-BELENGUER, E.; ARIÑO, L. The effects of sex and slaughter weight on growth performance and carcass traits of pigs intended for dry-cured ham from Teruel (Spain). **Journal of Animal Science**, v. 86, p. 1933-1942, 2008.

LATORRE, M. A.; LÁZARO, R.; VALENCIA, D. G.; MEDEL, P.; MATEOS, G. G. The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass

traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. **Journal of Animal Science**, v.82, p.526-533, 2004.

LEBRET, B.; JUIN, H.; NOBLET, J.; BONNEAU, M. The effects of two methods of increasing age at slaughter on carcass and muscle traits and meat sensory quality in pigs. **Animal Science**, v. 71, p. 87-94, 2001.

LEWIS, A. J., SOUTHERN, L. L. **Swine Nutrition**. 2nd edition. Boca Raton. CRC Press LLC. 2001, p.65-95.

LO FIEGO, D. P.; SANTORO, P.; MACCHIONI, P.; DE LEONIBUS, E. Influence of genetic type, live weight at slaughter and carcass fatness on fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue of raw ham in the heavy pig. **Meat Science**, v. 69, p. 107-114, 2005.

MARTIN, A. H.; SATHER, A. P.; FREDEEN, H. T.; JOLLY, R. W. Alternative market weights for swine. II Carcass composition and meat quality. **Journal of Animal Science**, v. 50, p. 699-705, 1980.

MOURA, A. M. A. Conceito da proteína ideal aplicada na nutrição de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 1, n. 1, p. 31-14, 2004.

NASCIMENTO, J. D. Fatores determinantes do rendimento de carne magra em suínos: melhoramento genético. In: 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, 2001, Gramado-SC. **Anais...** Concórdia-SC, 2001, p. 67-71.

NOGUEIRA, E. T.; TEIXEIRA, A. O.; PUPA, J. M. R.; LOPES, D. C.. Manejo nutricional e alimentação nas fases de recria e terminação de suínos. In: Encontros Técnicos ABRAVES, 2001, Concórdia-SC. **Anais...** Concórdia-SC, 2001. p. 35-54.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of swine**. 10 ed., Washington, D. C.: National Academy Press, 1998. 189p.

OLIVEIRA, A. L. S.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M.; LOPES, D. C.; MOITA, A. M. S.; SILVA, F. C. O.; FREITAS, L. S. Lisina em rações para suínos machos

castrados selecionados para deposição de carne magra na carcaça dos 95 aos 110kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 337-343, 2003a.

OLIVEIRA, A. L. S.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M.; FERREIRA, A. S.; MOITA, A. M. S.; GENEROSO, R. A. R. Lisina em rações para suínos machos castrados selecionados para deposição de carne magra na carcaça dos 110 aos 125kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 150-155, 2003b.

PEINADO, J.; MEDEL, P.; FUENTETAJA, A.; MATEOS, G. G. Influence of sex and castration of females on growth performance and carcass and meat quality of heavy pigs destined for dry-cured industry. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1410-1417, 2008.

PEINADO, J.; SERRANO, M. P.; NIETO, M.; SÁNCHEZ, J.; MEDEL, P.; MATEOS, G. G. The effects of gender and castration of females on performance and carcass and meat quality of heavy pigs destined to the dry-cured industry. **Meat Science**, 2011. doi:10.1016/j.meatsci.2011.11.001

PIAO, J. R.; TIAN, J. Z.; KIM, B. G.; CHOI, Y. I.; KIM, Y. Y.; HAN, K. I. Effects of sex and market weight on performance, carcass characteristics and pork quality of market hogs. **Asian-australasian Journal of Animal Science**, v. 17, n. 10, p. 1452-1458, 2004.

PINHEIRO, A. C. A.; PROTAS, J. F. S.; IRGANG, R. A função de produção e a relação de preços insumo-produto, como determinantes do peso ótimo de abate de suínos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 1983 v. 3, p. 371-379.

ROSA, A. F.; GOMES, J. D. F.; MARTELLI, M. R.; SOBRAL, P. J. A.; LIMA, C. G. Qualidade de carne de suínos de três linhagens genéticas comerciais em diferentes pesos de abate. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1394-1401, 2008.

SANTOS FILHO, J.I.; PINHEIRO, A.A.C.; BERTOL, T.M.; LUDKE, J. V. **Avanço tecnológico e alteração no peso ótimo de abate de suínos**. Concórdia: Embrapa/CNPISA, 2001. Disponível em: <http://www.cnpisa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_o8t704c.html/>. Acessado em: 29 ago. 2011.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Produção de suínos – tipo carne**. Vitória: UFES, 2007. 14 p. Boletim Técnico. Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b00507_carne_suinotipocarne.pdf> Acesso em 10/10/2011

VIRGILI, R.; DEGNI, C.; SCHIVAZAPPA, V.; FAETI, E.; POLETTI, G.; MARCHETTO, M.; PACCHIOLI, M. T.; MORDENTI, A. Effect of age at slaughter on carcass traits and meat quality of Italian heavy pigs. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 2448-2456, 2003.

WARPECHOWSKI, M. B.; FEDALTO, L. M.; GUARESCHI NETO, A. R.; BEDIN, S. R. Efeito da restrição alimentar quantitativa sobre o desempenho e as características da carcaça de suínos em terminação. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 73-75, 1999.

CAPÍTULO 2 – DESEMPENHO, QUALIDADE DE CARÇAÇA E RENDIMENTO DE CORTES DE SUÍNOS ABATIDOS ACIMA DE 100 KG.

Resumo – Avaliou-se o desempenho zootécnico e características de carcaça de 390 suínos da linhagem Agrocercos PIC, criados em baias com 10-11 machos ou fêmeas, com fornecimento programado de 2,8 kg de ração por animal por dia a partir de 80 kg até os pesos de abate (PA) de $100,71 \pm 0,85$, $118,58 \pm 0,99$, $134,07 \pm 1,18$ e $143,90 \pm 1,24$ kg. Dos mesmos, 71 suínos foram usados para avaliação de cortes. Não houve interação entre sexo e PA para nenhuma variável ($p > 0,17$), sendo as fêmeas levemente melhores em quase todas as características estudadas. A espessura de toucinho, área de gordura e área de olho de lombo aumentaram linearmente com o PA (R^2 entre 70,1 e 76,0%) enquanto o rendimento de carcaça ($R^2=51,3\%$) e o peso da barriga+costelas ($R^2=90,6\%$) aumentaram de forma quadrática ($R^2=51,3\%$). O peso do pernil, paleta e carré foram fortemente afetados (R^2 entre 84,3 e 93,2%), aumentando linearmente com o PA, enquanto a porcentagem de carne magra não foi afetada ($p=0,55$). O ganho de peso diário ($R^2=61,7\%$) e a conversão alimentar ($R^2=43,3$) apresentaram discreta piora linear com o PA, mas o efeito sobre o custo de produção (R\$/Kg) foi quadrático, com ponto de mínima calculado para abate aos 135 kg. Conclui-se que, com o manejo utilizado, a elevação do PA resulta em aumento na quantidade de carne produzida, com pouco efeito sobre o desempenho e quantidade de gordura na carcaça.

Termos para indexação: consumo restrito, produção de carne, suíno pesado, tipificação.

CAPTER 2 - GROWTH PERFORMANCE, CARCASS TRAITS AND CUTS YIELDS FROM PIGS SLAUGHTERED OVER 100 KG.

Abstract - It was evaluated the growth performance and carcass traits of 390 pigs from Agroceres PIC line, reared in pens with 10 – 11 male or females pigs, with restricted feed of 2.8 kg for animal for day from 80 kg until slaughter weights (SW) of 100.71 ± 0.85 , 118.58 ± 0.99 , 134.07 ± 1.18 and 143.90 ± 1.24 kg. Of these, 71 were used for the evaluation of commercial cuts. No sex x slaughter weight interaction was detected ($p > 0.17$) and the females were slightly better in almost features. The back fat thickness, fat area and loin eye area increased linearly with SW (R^2 between 70.1 and 76%), while the carcass yield ($R^2=51.3\%$) and belly+ribs weight ($R^2=90.6\%$) increased quadratically. The weight of ham, shoulder and loin were strongly affected (R^2 between 84.3 and 93.2%) and increased linearly with SW, while the percentage of lean meat was not affected ($p=0.55$). The average daily gain ($R^2=61.7\%$) and feed:gain ($R^2=43.3\%$) showed little linear decrease, but the effect on the production costs (R\$/kg) was quadratic, with lowest point calculated to slaughter weight around 135 kg. We conclude that, with the management assumed, an increase in slaughter weight results in increase of pork produced, with little effects on growth performance and amount of fat in the carcass.

Index Terms: restricted feed, pork production, heavy pigs, grading

2.1. Introdução

Na suinocultura brasileira, denominam-se suínos pesados aqueles animais com peso superior a 130 kg de peso vivo no momento do abate (BRASIL, 2000), sendo que atualmente os suínos são abatidos entre 90 e 120 kg. A não elevação do peso de abate em nível industrial deve-se à impressão de que ocorrerá aumento na quantidade de gordura e perda da eficiência alimentar (ROSA *et al.*, 2008). Entretanto, o aumento do peso de abate em suínos pode apresentar pouco efeito na qualidade de carcaça, carne e desempenho (CISNEROS *et al.*, 1996), principalmente nas linhagens de suínos selecionadas para elevados ganhos em carne magra. Além disso, o aumento do peso de abate pode diminuir os custos de produção e aumentar a eficiência do processo produtivo (PIAO *et al.*, 2004).

Em linhagens com alto consumo de ração, ao atingir aproximadamente 100 kg de peso vivo, ocorre diminuição da taxa de deposição muscular, o que não ocorre com a taxa de deposição de tecido adiposo, proporcionando um aumento da proporção de gordura em relação à carne (BERTOL *et al.*, 2001), o que pode explicar a associação entre abate de suínos em pesos elevados com altos teores de gordura na carcaça. Entretanto, com a utilização de linhagens sintéticas, que produzem carcaças com maior quantidade de carne e menor espessura de gordura subcutânea (NOGUEIRA *et al.*, 2001; ROSA *et al.*, 2008), não ocorrerá aumento considerável na quantidade de gordura da carcaça. A restrição alimentar, que adequa o consumo de energia pelo suíno e possibilita chegar ao ponto máximo de deposição proteica sem acúmulo excessivo de gordura na carcaça (FÁVERO e BELLAYER, 2001), também pode auxiliar a diminuir a quantidade de gordura da carcaça. Dessa forma, em animais criados para serem abatidos com peso vivo superior a 100 kg pode ser realizada a restrição alimentar, principalmente de ingestão energética, com o objetivo de diminuir a deposição do tecido adiposo.

Com a realização desta pesquisa, pretendeu-se avaliar o desempenho, qualidade de carcaça, cortes e viabilidade econômica de suínos abatidos com

100, 115, 130 e 145 kg submetidos ao fornecimento programado de 2,8 kg de ração por animal por dia a partir dos 80 kg de peso vivo.

2.2. Material e Métodos

O experimento foi realizado nos anos de 2009 e 2010 em duas granjas de terminação localizadas na região Centro Sul do Estado do Paraná. Foram avaliados 390 suínos da linhagem Agroceres PIC, sendo 194 fêmeas e 196 machos castrados. Os suínos foram divididos em baias com 10 ou 11 animais de acordo com o sexo, com ventilação natural controlada por cortinas, piso de concreto e bebedouros tipo chupeta. O delineamento experimental foi em arranjo fatorial de 4 X 2, com quatro pesos de abate (100, 115, 130 e 145 kg) e dois sexos (machos castrados e fêmeas), e dez repetições (baia) para os dados de desempenho, com média entre 46 a 51 animais por sexo e peso de abate. O experimento iniciou quando os animais possuíam $80 \pm 0,40$ kg, e a partir desse peso foi feito o fornecimento programado de 2,8 kg de ração por animal ao dia, dividido em três tratos. A ração continha 3.306 kcal/kg de energia metabolizável, 14,79% de proteína bruta, 0,57% de cálcio, 0,34% de fósforo total, 0,24% de fósforo disponível, 0,87% de lisina total e 0,74% de lisina disponível. Os ingredientes utilizados foram milho moído (77,5%), farelo de soja (19,4%), L-lisina (0,077%) e núcleo comercial com vitaminas e minerais (3%).

No início do experimento os animais foram pesados e identificados com brincos numerados. Com base no peso médio, desvio padrão e ganho de peso diário estimado de 0,8 kg, foi definido o conjunto de animais encaminhados para o abate, com valores de peso médio previsto para aproximadamente 100, 115, 130 e 145 kg. Todos os procedimentos realizados foram idênticos para as duas granjas. A ração utilizada foi semanalmente pesada e acondicionada em sacos, para possibilitar a quantidade exata de ração fornecida por baia. Na segunda granja, no decorrer do experimento as baias foram divididas em duas, passando de 10/11 para 5/6 animais por baia. O transporte para o abatedouro foi realizado pela manhã em uma granja e no início da noite em outra granja, após jejum de 6 horas. O abatedouro estava localizado a uma distância de 80 km das granjas e o percurso até o local foi realizado em aproximadamente 2h e 30 min. A pesagem

na granja, 8 horas antes do transporte, teve os pesos de $100,71 \pm 0,85$ kg, $118,58 \pm 0,99$ kg, $134,07 \pm 1,18$ kg e $143,90 \pm 1,24$ kg, após período de descanso de 8 horas, sem acesso dos animais a ração e com acesso a água à vontade. A pesagem dos animais foi realizada na granja aproximadamente 8 horas antes do transporte.

Após a insensibilização, os animais foram sangrados e encaminhados para a escalda e esfola. Posteriormente, fez-se a evisceração, inspeção e secção das carcaças no sentido caudo-cranial, no centro da coluna vertebral. A pesagem das carcaças, realizada com a cabeça, permitiu a obtenção do peso de carcaça quente. Após 12 horas de resfriamento em temperatura aproximada de 4°C , as carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria. Foi realizado corte entre a última vértebra torácica e primeira vértebra lombar da meia carcaça esquerda para a aferição da espessura de toucinho com o auxílio de um paquímetro digital e desenho da área de olho de lombo. Os limites para determinação da área de gordura foram realizados de acordo com o Método Brasileiro de Classificação de Carcaças de Suínos (ABCS, 1973). Para o cálculo de área de olho de lombo, área de gordura e profundidade de lombo utilizou-se o software Rhinoceros® 4.0 (Robert Mcneel & Associates, 2007), por meio das imagens de área de olho de lombo escaneadas com escala, sendo que para o cálculo de profundidade de lombo simulou-se a utilização de pistola, de forma a simular a penetração das sondas existentes nas pistolas comumente utilizadas para avaliação de carcaça suína. O rendimento de carcaça foi calculado dividindo-se o peso da carcaça quente pelo peso vivo multiplicado por 100. Para o cálculo de porcentagem de carne magra (PCM), utilizou-se a equação: $\text{PCM} = 58,408 - (0,5886 * \text{Espessura de toucinho}) + (0,1739 * \text{Profundidade do músculo}) - (0,0189 * \text{Peso da carcaça quente})$, de acordo com Guidoni et al.(2007).

Os valores de área de olho de lombo e área de gordura referem-se apenas a uma granja (n=247), com seis repetições (bacias) sendo 60 (28 machos e 32 fêmeas), 62 (29 machos e 33 fêmeas), 63 (31 machos e 32 fêmeas) e 62 (32 machos e 30 fêmeas) animais para os grupos de abate de 100, 115, 130 e 145 kg, respectivamente. Os demais valores de carcaça referem-se às duas granjas (n=390), com dez repetições (bacias), sendo 102 (51 machos e 51 fêmeas), 96 (47

machos e 49 fêmeas), 97 (49 machos e 48 fêmeas) e 95 (49 machos e 46 fêmeas) animais para os grupos de abate de 100, 115, 130 e 145 kg, respectivamente.

Os cortes primários analisados foram: pernil, paleta, carré, copa e barriga e costela. Estes cortes foram divididos em: peso total, rendimento de carne e rendimento do corte. Os cortes secundários avaliados foram: filé mignon, coxão mole, lombo e copa industrial. As carcaças foram selecionadas para a avaliação dos cortes de acordo com a proximidade do peso de abate previsto para cada grupo (100, 115, 130 e 145 kg). O rendimento dos cortes foi calculado dividindo-se o peso do corte pelo peso da meia carcaça resfriada, multiplicado por 100 e o rendimento de carne foi calculado dividindo-se a quantidade de carne pelo peso do corte, multiplicado por 100. Os cortes foram realizados na meia carcaça direita, 24 horas após o abate em uma indústria localizada no município de Curitiba. Os pesos de pernil, paleta, carré, barriga e costela, filé mignon, coxão mole, lombo, copa e copa industrial referem-se à 71 animais, sendo 6 machos e 6 fêmeas para o peso de abate previsto de 100 kg; 10 machos e 10 fêmeas para 115 kg; 10 machos e 10 fêmeas para 130 kg e 10 machos e 9 fêmeas para 145 kg. Os dados de cortes do grupo de abate de 100 kg referem-se somente a uma granja.

A avaliação econômica baseou-se no cálculo do custo de produção do quilograma de suínos de acordo com o peso de abate, com base em valores estimados de custos variáveis, depreciações e custos fixos (Santos Filho *et al.*, no prelo).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o procedimento GLM do SAS (SAS, 2001), considerando os efeitos qualitativos de peso de abate, sexo, granja e interação entre sexo e peso de abate. A média dos valores obtidos por sexo (quando houve interação) e por peso de abate (quando houve esse efeito principal) foi utilizada para a análise de regressão polinomial de segunda ordem. A análise econômica foi realizada por meio de regressão polinomial de segunda ordem utilizando os valores de custo calculados com base nos pesos médios de abate. Para tal, utilizou-se o software SAS (SAS, 2001).

2.3. Resultados e discussão

2.3.1. Desempenho

Os dados registrados de desempenho estão apresentados na Tabela 9. Não ocorreu interação entre sexo e peso de abate (PA) para as variáveis analisadas ($p > 0,192$). Não houve efeito do PA sobre o consumo médio diário de ração (CMDR), o que pode ser explicado pela adoção do fornecimento programado de ração durante o período experimental. Entretanto, outros autores também não perceberam relação dessa variável com o PA, mesmo sem a adoção de restrição alimentar (PEINADO *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004). Os valores levemente superiores do CMDR para os machos em relação às fêmeas concordam com dados observados na literatura (PEINADO *et al.*, 2008; PIAO *et al.*, 2004; LATORRE *et al.*, 2004).

A diminuição do ganho de peso médio diário (GPMD) com o peso de abate ($R^2=61,67\%$) foi inferior aos valores percebidos por Latorre *et al.* (2008) e Latorre *et al.* (2004), que obtiveram queda de 5,49 ($R^2=51\%$) e 0,3 8g ($R^2=59\%$) para cada quilograma de aumento no PA, respectivamente. Aqueles autores, que abateram suínos entre 116 e 140 kg com níveis de lisina de 0,83 e 0,71%, relataram forte calor durante a realização do experimento, o que pode ter colaborado para a piora do GPMD. Piao *et al.* (2004) e Cisneros *et al.* (1996) não observaram efeito do PA nessa variável. Outros autores observaram valores superiores nos machos castrados em relação às fêmeas (PEINADO *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004; PIAO *et al.*, 2004).

A piora da conversão alimentar com o aumento no PA observada no presente trabalho ($R^2=43,29\%$) também já foi registrada por outros autores (LATORRE *et al.*, 2008; PEINADO *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004; PIAO *et al.*, 2004). A diminuição da relação ganho/consumo relatada na literatura foi de 0,001 kg para cada quilograma de aumento no PA (LATORRE *et al.*, 2008 e LATORRE *et al.*, 2004). Valores melhores nas fêmeas foram observados por Latorre *et al.* (2004), enquanto Cisneros *et al.* (1996) não notaram efeito de sexo, peso de abate e genótipo para essa variável em suínos abatidos entre 100 e 160 kg com fornecimento de 0,79% de lisina. No presente estudo, a melhor eficiência

alimentar das fêmeas pode ser explicada pelo maior consumo de energia na dieta acima da manutenção dos machos: com 100 kg, percebeu-se consumo de 5.986 kcal para os machos e 5.788 kcal para as fêmeas.

A relação do PA com o desempenho dos animais foi moderada e os efeitos percebidos foram baixos, o que pode ser explicado pela utilização de animais de linhagens comerciais, selecionados para deposição de carne magra e a adoção do fornecimento programado de ração. Os resultados sugerem que, sob essas condições e faixa de peso, o PA exerce pouca influência no desempenho zootécnico.

2.3.2. Carcaça

Os dados registrados de qualidade de carcaça estão expressos na Tabela 9. Não houve interação entre sexo e peso de abate para as variáveis analisadas ($p > 0,169$). O aumento linear do peso de carcaça quente (PCQ) e peso da carcaça fria (PCF) foi superior aos valores encontrados por Cisneros *et al.* (1996), que relataram aumento de 0,808 e 0,794 kg para cada quilograma de peso vivo para o PCQ e PCF, respectivamente, sem efeito de sexo.

O rendimento de carcaça ($R^2=51,26\%$) apresentou ponto de máxima nos animais abatidos com aproximadamente 130 kg. A literatura registra aumentos de rendimento de carcaça (RC) entre 0,03 e 0,086% para cada quilograma de aumento no PA (LATORRE *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004; CISNEROS *et al.*, 1996; IRGANG e PROTAS, 1986). A ausência do efeito de sexo também foi observada por outros autores (LATORRE *et al.*, 2008; PEINADO *et al.*, 2008; CORREA *et al.*, 2006; PIAO *et al.*, 2004; CISNEROS *et al.*, 1996). O RC é um fator importante para a indústria, pois fornece a proporção entre carne e vísceras. O aumento dessa variável indica aumento no valor comercial por peça abatida, uma vez que as vísceras possuem menor valor de mercado e aumentaram em menor proporção, quando comparado à carcaça.

Observou-se aumento linear da espessura de toucinho (ET) ($R^2=70,12\%$). Esta variável foi inferior aos valores descritos na literatura, que variaram entre 0,11 e 0,24 mm para cada quilograma de aumento no PA (LATORRE *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004; DUTRA JR *et al.*, 2001; CISNEROS *et al.*, 1996; IRGANG

e PROTAS, 1986). Menores aumentos da ET no presente estudo podem ser explicados pelo genótipo de alta deposição de carne magra e a prática do fornecimento programado de ração, que não ocorreu nos outros trabalhos citados.

Valores superiores de ET nos machos também foram observados por outros autores (LATORRE *et al.*, 2008; PEINADO *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004; PIAO *et al.*, 2004). Esse efeito é esperado, pois a deposição de gordura é superior nesses animais, quando comparado a fêmeas, devido ao maior consumo de ração (COSTA *et al.*, 2005) e a não produção dos esteroides testiculares.

O aumento da área de gordura foi inferior aos valores relatados por Irgang e Protas (1986), que perceberam aumento de 0,242 cm² (R²=80,4%) para cada quilograma de aumento no PA, em animais oriundos de cruzamento Landrace x Large White abatidos entre 80 e 140 kg. A profundidade de lombo (R²=86,83%) apresentou efeito quadrático, com ponto de máxima nos animais abatidos com aproximadamente 145 kg.

O aumento linear da área de olho de lombo (R²=75,9%) foi semelhante ao valor observado por Dutra Jr *et al.* (2001), que relataram aumento de 0,37cm² para cada quilograma de aumento no PA (R²=98%) em fêmeas da raça “Camborough 22” abatidas entre 50 e 120 kg. Entretanto, Cisneros *et al.* (1996) perceberam valores inferiores: 0,183cm² para cada quilograma de aumento no PA. O efeito de sexo para área de olho de lombo (AOL) contraria outros estudos, que perceberam valores superiores nas fêmeas (PIAO *et al.*, 2004; BEATTIE *et al.*, 1999; CISNEROS *et al.*, 1996; MARTIN *et al.*, 1980). Essa diferença pode ser, em parte, explicada pelo genótipo. Rosa *et al.* (2008) não notaram efeito de sexo na AOL em suínos abatidos com 45, 69, 96 e 124 kg da linhagem Agrocere PIC, idêntica a utilizada no presente estudo.

Não houve efeito do PA na porcentagem de carne magra (PCM) da carcaça, mas os valores foram superiores nas fêmeas no estudo. Estes dados corroboram o estudo de Piao *et al.* (2004), que avaliaram suínos oriundos de cruzamento [Landrace x Yorkshire] x Duroc abatidos entre 100 e 130 kg. Valores superiores nas fêmeas podem ser explicados pela menor espessura de toucinho. Além disso, a ingestão de energia é importante para o aumento do tecido adiposo,

sendo o fornecimento programado de ração um fator determinante para a não alteração da PCM com o PA. Esse efeito foi comprovado por Fraga *et al.* (2008a), que perceberam aumento da PCM de acordo com aumento da restrição alimentar qualitativa em suínos abatidos com 128 kg.

2.3.3. Cortes

Não ocorreu interação entre sexo e peso de abate (PA) para as variáveis analisadas ($p > 0,34$). Os dados registrados de peso total, rendimento de carne e rendimento dos cortes primários, bem como o peso dos cortes secundários, são apresentados na Tabela 10.

O aumento linear do peso de pernil com o PA ($R^2=93,23\%$) está de acordo com outros estudos, que relataram valores entre 0,086 e 0,195 kg para cada quilograma de aumento no PA, em suínos avaliados entre 50 e 160 kg (LATORRE *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004; DUTRA JR *et al.*, 2001; CISNEROS *et al.*, 1996; IRGANG e PROTAS, 1986, MARTIN *et al.*, 1980). A ausência do efeito de sexo foi observada na literatura (LATORRE *et al.*, 2008; PEINADO *et al.*, 2008; CORREA *et al.*, 2006; LATORRE *et al.*, 2004) em suínos abatidos entre 107 e 140 kg, contradizendo valores observados no presente estudo. Não houve relação entre PA e rendimento do pernil. Cisneros *et al.* (1996) observaram valores superiores de rendimento nas fêmeas, com diminuição linear de 0,016 kg para cada quilograma de PA aumentado. O rendimento de carne ($R^2=50,1\%$) demonstrou ponto de máxima nos animais abatidos com 130 kg.

Ocorreu aumento linear dos pesos de paleta e carré com incremento do PA ($R^2=84,3$ e $89,36\%$, respectivamente), concordando com Latorre *et al.* (2008), Dutra Jr *et al.* (2001) e Cisneros *et al.* (1996). A taxa de aumento ficou dentro da faixa de valores obtidas na literatura (kg de corte por kg de PA), que variaram entre 0,036 e 0,182 kg para o peso da paleta (LATORRE *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004; CISNEROS *et al.*, 1996; DUTRA JR *et al.*, 2001) e entre 0,03 e 0,117 kg para o peso do carré (LATORRE *et al.*, 2008; DUTRA JR *et al.*, 2001; CISNEROS *et al.*, 1996; MARTIN *et al.*, 1980).

A ausência do efeito de sexo para essas variáveis concorda com valores percebidos por Peinado *et al.* (2008), Cisneros *et al.* (1996) e Martin *et al.* (1980).

Entretanto, outros autores perceberam valores superiores de peso de carré nas fêmeas (LATORRE *et al.*, 2008; CORREA *et al.*, 2006; LATORRE *et al.*, 2004). No presente estudo, o rendimento da paleta apresentou efeito quadrático com ponto de mínima nos suínos abatidos com aproximadamente 130 kg. Em contrapartida, Cisneros *et al.* (1996) observaram diminuição linear dessa variável (0,045 kg para cada quilograma de PA aumentado). Não houve modelo explicativo para o rendimento de carré, enquanto Latorre *et al.* (2008) e Cisneros *et al.* (1996) perceberam aumento de 0,015% e 0,04% para cada quilograma de PA aumentado, respectivamente.

O peso da copa ($R^2=40,73\%$) apresentou aumento semelhante aos valores observados na literatura: 0,046 kg (DUTRA JR. *et al.*, 2001) e 0,036 kg (CISNEROS *et al.*, 1996), assim como a ausência do efeito de sexo (PEINADO *et al.*, 2008; CISNEROS *et al.*, 1996). O rendimento de carne da copa apresentou fraca relação com o PA ($R^2=28,85\%$) e foi superior nos animais abatidos com 130 kg. Não houve modelo representativo para o rendimento de copa, indicando que não há relação dessa variável com o PA.

Foi observado efeito quadrático para o peso da barriga e costela ($R^2=90,6\%$), com ponto de máxima nos animais abatidos com aproximadamente 145 kg. Este dado diferiu do aumento linear relatado na literatura: 0,064 kg (CISNEROS *et al.*, 1996) e 0,085 kg (MARTIN *et al.*, 1980) de aumento no peso da barriga para cada quilograma de PA aumentado. A ausência do efeito de sexo corrobora valores percebidos por Cisneros *et al.* (1996) e Martin *et al.* (1980). Assim como observado no presente estudo, Cisneros *et al.* (1996) não relataram efeito do PA sobre o rendimento da barriga. O rendimento de carne ($R^2=86,83\%$) também demonstrou efeito quadrático, com ponto de mínima nos suínos abatidos com 115 kg.

O forte aumento de peso dos cortes primários associado à baixa relação de rendimento dos cortes e rendimento de carne desses cortes com o PA também indicam vantagens do aumento do peso de abate de suínos. Essa relação permite que a indústria produza maior quantidade de carne por animal, diminuindo os custos operacionais, sem afetar a quantidade de carne produzida. A diferença de

valores observadas entre os experimentos pode ser explicada pela faixa de peso avaliada, padrão dos cortes, genética, nutrição e manejo alimentar.

O peso do filé mignon, copa industrial, coxão mole e lombo aumentaram linearmente com o PA (R^2 entre 47,6 e 87,9%) sem efeito de sexo. Cisneros *et al.* (1996) também não observaram efeito de sexo para o peso do lombo, que aumentou linearmente em 0,0005 kg para cada kg de PA aumentado. Existe grande escassez de dados dos cortes secundários para suínos abatidos em pesos elevados, o que demonstra a necessidade de realização de novas pesquisas.

2.3.4. Avaliação econômica

O custo de produção calculado foi de 2,56, 2,47, 2,43 e 2,45 R\$/Kg para pesos médios de abate de $100,71 \pm 0,85$; $118,58 \pm 0,99$; $134,07 \pm 1,18$ e $143,90 \pm 1,24$ kg, respectivamente, resultando em comportamento quadrático ($R^2=97,7$, $p<0,001$) com ponto de mínima calculado com peso o médio de abate em torno de 135 kg. Considerando que o custo ao peso tradicional de abate de 100 kg foi o maior, esse resultado é um forte indicativo de que o aumento do peso de abate pode ser economicamente viável para o sistema de produção. Resultado semelhante foi observado por Pinheiro *et al.* (1983) e Santos Filho *et al.* (2001), que concluíram que o peso tradicional de abate, de aproximadamente 100 kg, pode não atingir o ponto máximo de lucratividade. Ademais, considerando que a maior parte do custo de abate seja em função do número de unidades abatidas, a elevação do peso de abate deve provavelmente resultar também em diminuição dos custos industriais de produção, pois com o mesmo volume de recursos é possível aumentar a quantidade de carne produzida.

Piao *et al.* (2004) utilizaram suínos abatidos com 100, 110, 120 e 130 kg e perceberam que a receita líquida (RL) foi superior nos animais com 110 e 120 kg de peso vivo. Entretanto, os autores não efetuaram a restrição alimentar, o que elevou consideravelmente o custo com alimentação nos animais abatidos com 130 kg, causando diminuição da receita líquida (RL) nessa faixa de peso. O efeito da restrição alimentar na receita foi observado por Fraga *et al.* (2008b), que descreveram aumento da RL entre 0,5 a 2,8%, para diferentes cenários de preços

dos ingredientes, em suínos submetidos à restrição alimentar qualitativa de 0, 5, 10, 15 e 20%.

2.4. Conclusões

1 - O abate de suínos entre 100 e 145 kg, submetidos ao fornecimento programado de ração, é viável, uma vez que ocorrem poucas alterações no desempenho dos animais, quantidade de gordura da carcaça e diminuição dos custos de produção. Porém, existe a necessidade de pesquisas que avaliem com maior profundidade o impacto econômico da elevação do peso de abate.

2 – O forte aumento de peso dos cortes primários com pouco efeito no rendimento dos cortes e de carne também demonstram vantagens do abate de suínos entre 100 e 145 kg.

TABELA 9 - MÉDIAS, ERROS PADRÃO, EFEITO DE SEXO E PARÂMETROS DA ANÁLISE DE REGRESSÃO POLINOMIAL DAS VARIÁVEIS DE DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E QUALIDADE DE CARÇAÇA DE SUÍNOS ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG

Variável	Peso de abate (kg ± erro padrão)								Efeito de peso (coeficientes, valor/kg)				Parâmetros do modelo			
	100		115		130		145		Valor de p		L	p	Q	p	R ² (%)	EP
	M	F	M	F	M	F	M	F	Sexo	Peso						
CMDR, kg	2,53± 0,13	2,47± 0,06	2,59± 0,12	2,39± 0,09	2,59± 0,07	2,36 ±0,05	2,62 ±0,07	2,51 ±0,10	<0,001	0,258	NS	0,1615	NS	0,390	-	-
GPMD, kg	0,89± 0,06	0,89± 0,02	0,85± 0,03	0,84± 0,03	0,86± 0,02	0,81 ±0,04	0,82 ±0,02	0,81 ±0,03	0,172	0,005	-0,001	0,0015	NS	0,513	61,67	0,05
CA	2,85± 0,10	2,77± 0,025	3,04± 0,03	2,84± 0,06	3,01± 0,06	2,96 ±0,12	3,19 ±0,04	3,11 ±0,05	0,042	<0,001	0,007	<0,001	NS	0,776	43,29	0,15
PCQ, kg	80,84 ±2,14	80,58 ±0,87	96,20 ±2,03	95,68 ±1,25	113,1 ±2,06	110,2 ±2,12	119,2 ±1,55	116,3 ±2,60	0,197	<0,001	0,991	<0,001	NS	0,682	99,13	1,45
PCF, kg	79,10 ±2,13	78,84 ±0,87	94,64 ±1,98	94,08 ±1,18	108,7 ±1,58	105,9 ±1,55	117,2 ±1,63	114,2 ±2,56	0,164	<0,001	0,857	<0,001	NS	0,953	99,67	0,86
RC, %	79,90 ±0,52	80,07 ±0,27	80,51 ±0,44	81,20 ±0,28	83,15 ±0,42	83,72 ±0,52	82,00 ±0,25	81,98 ±0,38	0,206	<0,001	0,335	<0,001	- 0,001	0,045	51,26	1,13
ET, mm	13,02 ±0,42	11,97 ±0,66	15,95 ±0,61	13,71 ±0,25	17,33 ±0,40	15,25 ±1,03	18,17 ±0,60	15,41 ±0,63	<0,001	<0,001	0,097	<0,001	NS	0,882	70,12	1,34
AG, cm ²	15,60 ±1,19	14,00 ±0,52	22,58 ±0,54	19,21 ±0,61	24,48 ±1,12	18,30 ±1,15	24,37 ±1,48	20,28 ±0,66	<0,001	<0,001	0,164	<0,001	NS	0,089	77,44	1,96
AOL, cm ²	35,11 ±3,44	38,41 ±1,04	44,44 ±2,01	46,93 ±1,52	46,68 ±1,79	47,17 ±0,07	52,50 ±1,86	55,99 ±1,24	0,080	<0,001	0,348	<0,001	NS	0,508	75,99	3,52
PL, cm	55,20 ±1,79	58,29 ±1,88	66,04 ±1,67	68,30 ±0,95	69,45 ±1,17	69,66 ±0,63	71,57 ±1,14	74,71 ±1,01	0,032	<0,001	1,931	0,001	- 0,006	0,004	86,83	2,63
PCM, %	57,45 ±0,48	59,16 ±0,90	57,72 ±0,47	59,54 ±0,15	57,46 ±0,34	58,73 ±0,83	57,52 ± 0,75	60,22 ±0,74	<0,001	0,553	NS	0,5988	NS	0,678	-	-

M=macho; F=fêmea; L=efeito linear; Q=efeito quadrático; EP=erro padrão; NS=não significativo; CMDR=consumo médio diário de ração; GPMD=ganho de peso médio diário; CA=conversão alimentar; PCQ=peso de carcaça quente; PCF=peso de carcaça fria; RC=rendimento de carcaça; ET=espessura de toucinho; AG=área de gordura; AOL=área de olho de lombo; PL=profundidade de lombo; PCM=porcentagem de carne magra.

TABELA 10 - MÉDIAS, ERROS PADRÃO, EFEITO DE SEXO E PARÂMETROS DA ANÁLISE DE REGRESSÃO POLINOMIAL DE CORTES PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS DE SUÍNOS ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG

Variável	Peso de abate (kg ± erro padrão)										Efeito de peso (coeficientes, valor/kg)				Parâmetros do modelo	
	100		115		130		145		Valor de p		L	p	Q	p	R ² (%)	EP
	M	F	M	F	M	F	M	F	Sexo	Peso						
Pernil																
Peso, kg	11,77 ± 0,41	12,17 ± 0,41	13,72 ± 0,22	13,93 ± 0,17	15,47 ± 0,20	16,13 ± 0,21	17,64 ± 0,44	17,52 ± 0,35	0,206	<0,001	0,128	<0,001	NS	0,301	93,23	0,56
Rend. corte, %	28,91 ± 0,60	30,21 ± 0,74	28,92 ± 0,40	29,41 ± 0,30	27,81 ± 0,32	29,14 ± 0,56	29,07 ± 0,57	29,62 ± 0,42	0,013	0,107	NS	0,349	NS	0,05	-	-
Rend. carne, %	73,28 ± 2,65	76,92 ± 1,36	76,30 ± 1,41	76,47 ± 1,86	78,04 ± 0,79	78,02 ± 0,89	77,48 ± 0,41	77,56 ± 1,20	0,190	0,004	0,467	0,002	-0,0016	0,035	50,10	2,10
Paleta																
Peso, kg	7,31 ± 0,25	6,60 ± 0,16	8,10 ± 0,09	7,85 ± 0,25	8,81 ± 0,27	8,64 ± 0,31	10,24 ± 0,17	10,22 ± 0,32	0,103	<0,001	0,073	<0,001	NS	0,099	84,30	0,52
Rend. corte, %	17,99 ± 0,53	16,39 ± 0,57	17,07 ± 0,27	16,58 ± 0,41	15,83 ± 0,37	15,45 ± 0,47	17,20 ± 0,56	17,26 ± 0,37	0,073	0,004	-0,470	0,651	0,0019	0,023	14,28	1,10
Rend. carne, %	67,03 ± 1,23	66,38 ± 1,58	65,74 ± 2,57	67,14 ± 2,63	70,51 ± 0,75	69,51 ± 0,87	68,03 ± 1,51	69,29 ± 1,31	0,779	0,002	0,073	0,002	NS	0,105	49,09	2,75
Carré																
Peso, kg	9,91 ± 0,11	6,56 ± 0,23	8,27 ± 0,26	8,08 ± 0,26	9,44 ± 0,23	8,87 ± 0,28	10,31 ± 0,37	9,91 ± 0,11	0,092	<0,001	0,079	<0,001	NS	0,501	89,36	0,44
Rend. corte, %	16,3 ± 0,55	16,28 ± 0,43	17,42 ± 0,35	17,05 ± 0,35	16,94 ± 0,13	15,84 ± 0,34	16,86 ± 0,52	16,76 ± 0,22	0,136	0,065	NS	0,591	NS	0,588	-	-
Rend. carne, %	61,17 ± 1,64	65,55 ± 0,99	59,24 ± 4,26	63,54 ± 3,51	63,18 ± 1,50	66,55 ± 1,68	60,81 ± 2,15	64,29 ± 1,56	0,006	0,053	NS	0,322	NS	0,350	-	-

Rend.=Rendimento; M=macho; F=fêmea; L=efeito linear; Q=efeito quadrático; EP=erro padrão; NS=não significativo.

TABELA 10 - MÉDIAS, ERROS PADRÃO, EFEITO DE SEXO E PARÂMETROS DA ANÁLISE DE REGRESSÃO POLINOMIAL DE CORTES PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS DE SUÍNOS ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG (CONTINUAÇÃO)

Variável	Peso de abate (kg ± erro padrão)								Efeito de peso (coeficientes, valor/kg)				Parâmetros do modelo			
	100		115		130		145		Valor de p		L	p	Q	p	R ² (%)	EP
	M	F	M	F	M	F	M	F	Sexo	Peso						
Copa																
Peso, kg	2,57 ± 0,17	2,48 ± 0,13	2,44 ± 0,12	2,50 ± 0,11	3,08 ± 0,23	3,27 ± 0,24	3,15 ± 0,13	3,40 ± 0,15	0,415	<0,001	0,020	<0,001	NS	0,875	40,73	0,40
Rend. corte, %	6,30 ± 0,30	6,15 ± 0,27	5,14 ± 0,21	5,30 ± 0,26	5,54 ± 0,44	5,92 ± 0,50	5,25 ± 0,26	5,76 ± 0,24	0,373	0,051	NS	0,168	NS	0,681	-	-
Rend. carne, %	77,40 ± 0,98	80,31 ± 0,28	77,52 ± 0,48	79,31 ± 0,86	80,11 ± 0,69	82,08 ± 0,75	77,28 ± 0,75	77,65 ± 1,13	0,004	0,000	0,637	0,957	-0,0026	0,012	28,85	2,06
Barriga+costelas																
Peso, kg	7,27 ± 0,2	7,26 ± 0,04	8,99 ± 0,15	8,78 ± 0,10	10,36 ± 0,22	10,04 ± 0,23	10,92 ± 0,26	10,31 ± 0,22	0,058	<0,001	0,331	<0,001	-0,0010	0,022	90,66	0,41
Rend. corte, %	17,87 ± 0,60	18,03 ± 0,28	18,96 ± 0,29	18,57 ± 0,19	18,63 ± 0,52	17,98 ± 0,57	18,16 ± 0,58	17,44 ± 0,40	0,203	0,143	NS	0,102	NS	0,115	-	-
Rend. carne, %	45,82 ± 2,48	44,08 ± 0,65	36,20 ± 5,59	39,90 ± 7,85	43,82 ± 10,0	45,75 ± 10,4	41,19 ± 9,40	42,04 ± 8,99	0,421	<0,001	0,767	<0,001	-0,0034	<0,001	86,83	6,35
Mignon, kg	0,29 ± 0,02	0,28 ± 0,01	0,27 ± 0,01	0,32 ± 0,01	0,34 ± 0,02	0,69 ± 0,01	0,38 ± 0,03	0,38 ± 0,02	0,229	<0,001	0,002	<0,001	NS	0,086	55,85	0,04
Copa ind, kg	1,24 ± 0,06	1,18 ± 0,05	1,24 ± 0,06	1,24 ± 0,06	1,51 ± 0,08	1,59 ± 0,10	1,54 ± 0,09	1,68 ± 0,09	0,480	<0,001	0,010	<0,001	NS	0,777	47,60	0,18
Coxão Mole, kg	1,07 ± 0,04	1,29 ± 0,05	1,65 ± 0,22	1,73 ± 0,13	1,78 ± 0,22	1,94 ± 0,19	2,28 ± 0,32	2,19 ± 0,29	0,181	<0,001	0,019	<0,001	NS	0,073	87,95	0,20
Lombo, kg	2,35 ± 0,13	2,57 ± 0,14	2,72 ± 0,24	2,87 ± 0,10	3,10 ± 0,10	3,27 ± 0,064	3,41 ± 0,17	3,53 ± 0,18	0,124	<0,001	0,023	<0,001	NS	0,773	67,60	0,20

Rend.=Rendimento; M=macho; F=fêmea; L=efeito linear; Q=efeito quadrático; EP=erro padrão; NS=não significativo.

2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS – ABCS. **Método brasileiro de classificação de carcaças**. Publicação técnica n.2. Estrela, RS, 1973, 17p.

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. 205-211, 1999.

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(2), p.417-424, 2001

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Presunto Tipo Parma. **Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000**, Brasília, DF, 31 jul 2000. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1570>> Acesso em 29/08/2011.

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

CORREA, J. A.; FAUCITANO, L.; LAFOREST, J. J.; RIVEST, J.; MARCOUX, M.; GARIÉPY, C. Effects of slaughter weight on carcass composition and meat quality in pigs of two different growth rates. **Meat Science**, v.72, p.91-99, 2006.

COSTA, M. C. R.; SILVA, C. A.; PINHEIRO, J. W.; FONSECA, N. A. N.; SOUZA, N. A.; VISENTAINER, J. V.; BELÉ, J. C.; BOROSKY, J. C.; MOURINHO, F. L.; AGOSTINI, P. S. Utilização da torta de girassol na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação: efeitos no desempenho e nas características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n. 5, p. 1581-1588, 2005.

DUTRA JR., W. M.; FERREIRA, A. S.; TAROUÇO, J. U.; EUCLYDES, R. F.; DONZELE, J. L.; LOPES, P. S.; CARDOSO, L. L. Estimativa de rendimentos de cortes comerciais e de tecidos de suínos em diferentes pesos de abate pela

técnica de ultra-sonografia em Tempo Real. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1243-1250, 2001.

FÁVERO, J. A.; BELLAVER, C.. Produção de carne de suínos.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1, 2001, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP : CTC / ITAL, 2001. p. 2-2

FRAGA, A. L., THOMAZ, M. C., KRONKA, R. N., BUDIÑO, F. E. L., HUAYNATE, R. A. R., MALHEIROS, E. B. Restrição alimentar qualitativa para suínos com elevado peso de abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.869-875, 2008a.

FRAGA, A. L., THOMAZ, M. C., MARTINS, M. I. E. G., KRONKA, R. N., RUIZ, U. S., SCANDOLERA, A. J. Avaliação econômica do uso da restrição alimentar qualitativa para suínos com elevado peso de abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1050-1054, 2008b.

GUIDONI, A. L.; DALLACOSTA, O. A.; BERTOL, T. M. **Preditores e Predição do Peso, Porcentagem e Quantidade de Carne de Carcaça Suínas e Suas Partes**. Relatório Técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2007.

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

LATORRE, M. A.; LÁZARO, R.; VALENCIA, D. G.; MEDEL, P.; MATEOS, G. G. The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. **Journal of Animal Science**, v.82, p.526-533, 2004.

LATORRE, M. A.; GARCÍA-BELENQUER, E.; ARIÑO, L. The effects of sex and slaughter weight on growth performance and carcass traits of pigs intended for dry-cured ham from Teruel (Spain). **Journal of Animal Science**, v.86, p.1933-1942, 2008.

MARTIN, A. H.; SATHER, A. P.; FREDEEN, H. T.; JOLLY, R. W. Alternative market weights for swine. II Carcass composition and meat quality. **Journal of Animal Science**, v. 50, p. 699-705, 1980.

NOGUEIRA, E. T.; TEIXEIRA, A. O.; PUPA, J. M. R.; LOPES, D. C.. Manejo nutricional e alimentação nas fases de recria e terminação de suínos. In: Encontros Técnicos ABRAVES, 2001, Concórdia-SC. **Anais...** Concórdia-SC, 2001. p. 35-54.

PEINADO, J.; MEDEL, P.; FUENTETAJA, A.; MATEOS, G. G. Influence of sex and castration of females on growth performance and carcass and meat quality of heavy pigs destined for dry-cured industry. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1410-1417, 2008.

PIAO, J. R.; TIAN, J. Z.; KIM, B. G.; CHOI, Y. I.; KIM, Y. Y.; HAN, K. I. Effects of sex and market weight on performance, carcass characteristics and pork quality of market hogs. **Asian-australasian Journal of Animal Science**, v. 17, n. 10, p. 1452-1458, 2004.

PINHEIRO, A. C. A.; PROTAS, J. F. S.; IRGANG, R. A função de produção e a relação de preços insumo-produto, como determinantes do peso ótimo de abate de suínos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 1983 v. 3, p. 371-379.

ROBERT MCNEEL AND ASSOCIATES. **Rhino: user's guide**, Seattle, versão 4.0, 2007, 119 p.

ROSA, A. F.; GOMES, J. D. F.; MARTELLI, M. R.; MARTELLI, M. R.; SOBRAL, P. J. A.; LIMA, C. G.; BALIEIRO, J. C. C. Características de carcaça de suínos de três linhagens genéticas em diferentes idades ao abate. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1718-1724, 2008.

SANTOS FILHO, J.I.; PINHEIRO, A.A.C.; BERTOL, T.M.; LUDKE, J. V. **Avanço tecnológico e alteração no peso ótimo de abate de suínos**. Concórdia: Embrapa/CNPISA, 2001. Disponível em: <http://www.cnpisa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_o8t704c.html/>. Acessado em: 29 ago. 2011.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT user's guide: statistics**. Versão 8, Cary: SAS Institute, 2001, 155p.

CAPÍTULO 3 – QUANTIDADE DE OSSOS, CARNE E PELE E GORDURA DE CORTES DE SUÍNOS ABATIDOS ACIMA DE 100 KG.

Resumo – Foram avaliadas a quantidade de carne, ossos e pele+gordura de cortes primários de 71 suínos da linhagem Agrocere PIC, criados em baias com 10-11 machos ou fêmeas e submetidos ao fornecimento programado de 2,8 kg de ração por animal ao dia até os pesos de abate (PA) de $101,69 \pm 0,85$, $117,42 \pm 0,83$, $133,07 \pm 0,76$ e $145,29 \pm 0,78$ kg. Não houve interação entre sexo e PA ($p > 0,351$). A quantidade de carne e ossos do pernil, paleta e carré, bem como a quantidade de ossos da barriga+costelas e pele+gordura do carré foram fortemente afetados pelo PA (R^2 entre 72,39 e 92,72%), aumentando linearmente. A quantidade de carne ($R^2=85,43\%$) e pele+gordura ($R^2=86,83\%$) da barriga e costela apresentaram aumento quadrático, enquanto a carne da copa demonstrou efeito linear positivo e moderada relação com o PA ($R^2=34,73\%$). A quantidade de pele+gordura da paleta e ossos da copa também apresentaram relação moderada com o PA (R^2 entre 42,96 e 56,77%), porém com aumento quadrático. Conclui-se que o aumento do peso de abate propicia cortes com maior quantidade de carne, sem afetar de maneira intensa a quantidade de ossos e pele+gordura dos cortes.

Termos para indexação: consumo restrito, produção de carne, suíno pesado, tipificação.

CHAPTER 3 – AMOUNT OF BONE, MEAT AND SKIN+FAT FROM CUTS OF PIGS SLAUGHTERED OVER 100 KG

Abstract - It was evaluated the amount of meat, bone and skin+fat from commercial cuts of 71 pigs from Agroceres line, reared in pens with 10-11 male or female pigs, with restricted feed of 2.8 kg for animal for day from 80 kg until slaughter weights (SW) of 100.71 ± 0.85 , 118.58 ± 0.99 , 134.07 ± 1.18 and 143.90 ± 1.24 kg. No sex x slaughter weight interaction was detected ($p > 0.351$). The amount of meat and bone from ham, shoulder, loin, as well as the amount of bone from belly+ribs and skin+fat from loin was strongly affected by SW (R^2 between 72.39 and 92.72%), increasing linearly. The amount of meat ($R^2=85.43\%$) and skin+fat ($R^2=86.83\%$) from belly+ribs increase quadratically, while the amount of meat from boston butt had positive linear effect and moderate relationship with SW ($R^2=34.73\%$). The amount of skin+fat from shoulder and bone from boston butt also had moderate relationship with SW (R^2 between 42.96 and 56.77%), but with quadratic increase. We conclude that, the increase in slaughter weight can provide cuts with more meat, with little effects in the amount of bone and skin+fat from commercial cuts.

Index terms: restricted feed, pork production, heavy pigs, grading

3.1. Introdução

A indústria frigorífica brasileira abate suínos com aproximadamente 90-120 kg de peso vivo. A não elevação desse peso de abate deve-se à impressão de que ocorrerá aumento na quantidade de gordura subcutânea, associada à perda de eficiência alimentar (ROSA *et al.*, 2008), com conseqüente diminuição na porcentagem de carne magra. Entretanto, dependendo das condições de produção, o aumento do peso de abate (PA) de suínos pode produzir poucos efeitos na quantidade de gordura da carcaça (CORREA *et al.*, 2006; CISNEROS *et al.*, 1996) e diminuir os custos de produção por quilograma de carne produzida (PIAO *et al.*, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2003), aumentando a rentabilidade e competitividade dos produtores (CONTE *et al.*, 2011).

O fato de não ocorrer piora da qualidade de carcaça deve-se principalmente aos avanços na genética, que propiciou animais com potencial máximo de deposição proteica em pesos superiores e pouca deposição de gordura. Além disso, práticas como a restrição alimentar e fornecimento de níveis adequados de nutrientes, como os aminoácidos, podem ajudar a produzir uma carcaça com pouca gordura e expressar o potencial genético máximo. Entretanto, pouco se conhece sobre o efeito do peso de abate na quantidade de ossos, pele+gordura e carne dos cortes primários de suínos selecionados para alto potencial de deposição de carne magra.

Dessa forma, com a realização desta pesquisa, pretendeu-se avaliar a quantidade de carne, ossos e pele+gordura de suínos selecionados para a produção de carne magra abatidos com 100, 115, 130 e 145 kg de peso vivo e submetidos ao fornecimento programado de 2,8 kg de ração por animal por dia a partir dos 80 kg de peso vivo..

3.2. Material e Métodos

O experimento foi realizado nos anos de 2009 e 2010 em duas granjas de terminação nos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, localizados na região Centro Sul do Estado do Paraná, parceiras de uma empresa integradora responsável pelo fornecimento dos leitões para a terminação.

Inicialmente, foram envolvidos 390 suínos da linhagem Agroceres PIC, sendo 194 fêmeas e 196 machos. Desses, 71 foram selecionados para a avaliação dos cortes. Os animais foram divididos em baias com 10 ou 11 animais de acordo com o sexo. As instalações apresentavam ventilação natural controlada por cortinas, baias com piso de concreto e bebedouros tipo chupeta. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial de 4 X 2, com quatro pesos de abate (100, 115, 130 e 145kg) e dois sexos (machos castrados e fêmeas). O experimento iniciou quando os animais possuíam $80 \pm 0,40$ kg, e a partir desse peso foi feito o fornecimento programado de 2,8 kg de ração por animal por dia, dividido em três tratos. A relação dos ingredientes e níveis nutricionais da dieta são apresentados na Tabela 11.

Os animais foram selecionados para o abate de acordo com a proximidade do peso de abate previsto para 100, 115, 130 e 145 kg de peso vivo, sendo dois animais por baia e a média dos pesos de abate foi de $101,69 \pm 0,85$; $117,42 \pm 0,83$; $133,07 \pm 0,76$ e $145,29 \pm 0,78$ kg. Dos 71 animais utilizados, foram 6 machos e 6 fêmeas para o peso de abate previsto de 100 kg; 10 machos e 10 fêmeas para 115 kg; 10 machos e 10 fêmeas para 130 kg e 10 machos e 9 fêmeas para 145 kg. Os dados de cortes do grupo de abate de 100 kg referem-se somente a uma granja.

Em uma das granjas, no decorrer do experimento as baias foram divididas em duas, passando de 10/11 para 5/6 animais por baia, de forma a manter o espaço preconizado pela granja. O transporte para o abatedouro foi realizado pela manhã em uma granja e no início da noite em outra granja, após jejum de 6 horas, sendo que o abatedouro estava localizado a uma distância de 80 km e o percurso até o local foi realizado em aproximadamente 2h e 30 min. Os outros procedimentos foram realizados de maneira idêntica para as duas granjas.

Após a insensibilização, os animais foram sangrados e encaminhados para a esquila, evisceração, inspeção e secção das carcaças no sentido caudo-cranial, no centro da coluna vertebral. As carcaças foram pesadas, resfriadas por 18 horas a uma temperatura aproximada de 4°C e transportadas até um frigorífico localizado no município de Curitiba-PR para a realização dos cortes, que ocorreu aproximadamente 24 horas após o abate. Os cortes avaliados

foram: pernil, paleta, carré, copa e barriga+costelas, sendo divididos em quantidade de carne, pele+gordura e ossos.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o procedimento GLM do SAS (SAS, 2001), considerando os efeitos qualitativos de peso de abate, sexo, granja e interação entre sexo e peso de abate. A média dos valores obtidos por sexo (quando houve interação) e por peso de abate (quando houve esse efeito principal) foi utilizada para a análise de regressão polinomial de segunda ordem. A análise econômica foi realizada por meio de regressão polinomial de segunda ordem utilizando os valores de custo calculados com base nos pesos médios de abate. Para tal, utilizou-se o software SAS (SAS, 2001).

3. 3. Resultado e Discussão

Os dados registrados de pesos de carne, ossos e pele+gordura dos cortes são apresentados na Tabela 12. Não houve interação entre sexo e peso de abate para as variáveis analisadas ($p>0,351$).

Em relação à quantidade de carne ocorreu forte relação do pernil, paleta, carré e barriga+costelas com o PA (R^2 entre 81,89 e 92,72%) e a quantidade de carne da copa demonstrou relação moderada ($R^2=34,73$) com o PA.

A quantidade de carne do pernil apresentou aumento linear com o PA: para 1 kg de peso de abate aumentado, a quantidade de carne nesse corte aumentou em 0,108 kg. Esse valor é semelhante ao observado na literatura: 0,051 e 0,1351kg ($R^2=99\%$) para cada quilograma de aumento no PA, nos estudos de Cisneros et al. (1996) e Dutra Jr et al. (2001), respectivamente. A ausência do efeito sexo para a quantidade de carne do pernil está de acordo com resultado observado por Cisneros *et al.* (1996), que não observaram diferenças entre machos e fêmeas para esta característica em suínos abatidos entre 100 e 160 kg.

A paleta também demonstrou aumento linear da quantidade de carne, porém com valores inferiores ao pernil: 0,056 kg para cada quilograma de PA aumentado. Cisneros *et al.* (1996) também não observaram efeito de sexo para essa variável, que aumentou em 0,026 kg para cada quilograma de PA aumentado, em suínos híbridos comerciais e cruzamentos [Yorkshire x Duroc] x

Hampshire, abatidos entre 100 e 160 kg de peso vivo. Aumento superior na quantidade de carne do pernil, quando comparado à paleta, pode ser explicado pela seleção de genética, que objetiva a produção de suínos com maiores pesos desse corte.

A quantidade de carne no carré aumentou linearmente com o PA, com valor superior aos observados por Cisneros *et al.* (1996) e Irgang e Protas (1986): 0,038 e 0,0201 kg (62,4%) para cada quilograma de aumento no PA, respectivamente. Dutra Jr *et al.* (2001) perceberam aumento superior: 0,1099 kg para cada quilograma de aumento no PA em fêmeas da linhagem Camborough 22 abatidas entre 50 e 120 kg. A ausência do efeito de sexo para essa variável corrobora o estudo de Cisneros *et al.* (1996).

Martin *et al.* (1980), ao observarem a quantidade de carne do pernil juntamente com o carré relataram aumento de 0,101 ($r^2=87,7$) e 0,082 kg ($r^2=87,9$) para cada quilograma de PA aumentado em fêmeas e machos, respectivamente. Esse valor foi semelhante ao observado por Cisneros *et al.* (1996): 0,089 kg e inferior do observado no presente estudo: 0,156 kg para cada quilograma de PA aumentado no pernil e no carré.

No presente estudo, a carne da copa aumentou em 0,016 kg para cada quilograma de PA aumentado, sem efeito de sexo. Cisneros *et al.* (1996) observaram resultados semelhantes: ausência de efeito de sexo e aumento de 0,020 kg para cada quilograma de aumento no PA. Para essa variável, os autores observaram valores superiores em animais da linhagem comercial, quando comparado com cruzamento [Yorkshire x Duroc] x Hampshire. Dutra Jr *et al.* (2001) relataram aumento de 0,0324 kg para cada quilograma de PA aumentado ($R^2=99\%$).

O aumento da quantidade de carne da barriga+costelas apresentou efeito quadrático, com ponto de máxima nos animais abatidos com 130 e 145 kg. Em contrapartida, Dutra Jr *et al.* (2001) relataram aumento linear da quantidade de músculo na barriga de 0,088 kg ($R^2=97\%$) para cada quilograma de PA aumentado.

Valores superiores obtidos por Dutra Jr *et al.* (2001) para o aumento da quantidade de carne nos cortes podem ser explicados pela faixa de peso utilizada no experimento: entre 50 e 120 kg, fase em que o crescimento do tecido muscular é alto. No presente estudo, a utilização de linhagens com alto potencial de produção de carne magra pode, em parte, explicar o aumento considerável de quantidade de carne em todos os cortes. Na linhagem utilizada, o potencial máximo de deposição proteica ocorre em pesos elevados, fazendo com que a quantidade de carne depositada aumente até pesos superiores, quando comparado com genótipos não selecionados para essa finalidade. Entretanto, o máximo potencial genético da linhagem pode não ter sido explorado pela quantidade de lisina utilizada, que pode não ter sido suficiente na fase inicial do experimento.

Ademais, deve-se ressaltar a importância do aumento da quantidade de carne nos cortes, que possibilita maior diversificação de cortes secundários, como a picanha, coxão mole e filé mignon, agregando maior valor ao produto.

A quantidade de ossos do pernil, paleta, carré e barriga+costelas apresentaram alta relação com o PA (R^2 entre 72,39 e 81,5%) e a quantidade de ossos da copa apresentou relação moderada ($R^2=56,77\%$) nesta pesquisa.

Ocorreu discreto aumento linear na quantidade de ossos no pernil. Quantidade superior de ossos no pernil de machos difere do encontrado na literatura (CORREA *et al.*, 2006; MARTIN *et al.*, 1980). Martin *et al.* (1980) observaram diminuição da proporção de osso no pernil de 0,037 ($r^2=54,4$) e 0,029% ($r^2=30,2$) para fêmeas e machos, respectivamente, para cada quilograma de PA aumentado.

A quantidade de ossos da paleta apresentou pouco aumento: para cada quilograma de PA elevado, a quantidade de ossos da paleta aumentou em 0,006 kg. Correa *et al.* (2006) não observaram efeito do PA a para o sexo e porcentagem de ossos da paleta. A quantidade de ossos do carré também apresentou baixo aumento com o PA: 0,01 kg para cada quilograma de PA aumentado. Correa *et al.* (2006) não relataram efeito do PA sobre a proporção de ossos para essa variável.

Martin *et al.* (1980) analisaram a quantidade de ossos do pernil e do carré, em suínos da raça Lacombe abatidos com 73, 85, 100, 112, 126, e 137 kg, e não perceberam efeito de sexo, porém os autores relataram aumento de 0,0148 kg ($r^2=74,5\%$) e 0,0135 kg ($r^2=71,1\%$) para cada quilograma de PA aumentado em fêmeas e machos, respectivamente. Esse valor foi inferior ao observado no presente estudo: aumento de 0,022 kg para cada quilograma de PA aumentado no pernil e carré. Analisando a porcentagem de ossos, Martin *et al.* (1980) não relataram efeito de sexo, com diminuição de 0,05% para cada quilograma de PA aumentado ($r^2=55,1$ e $47,4$ para fêmeas e machos, respectivamente).

A quantidade de ossos da copa apresentou efeito quadrático, com ponto de máxima nos animais abatidos com aproximadamente 145 kg. Correa *et al.* (2006) não relataram efeito do PA sobre a porcentagem de ossos nesse corte e não foi percebido efeito de sexo.

No atual estudo, a quantidade de ossos da barriga+costelas apresentou aumento linear altamente significativo, mas com baixo valor absoluto: para um quilograma de PA aumentado, a barriga+costelas aumentaram 0,007 kg.

Correa *et al.* (2006), ao analisarem a proporção de ossos no pernil, paleta, carré e copa perceberam que o PA não influenciou essas variáveis. Beattie *et al.* (1999), ao estudarem suínos abatidos entre 92 e 130 kg, relataram diminuição da proporção de ossos de acordo com o aumento no PA e Irgang e Protas (1986) observaram aumento de 0,0617% de ossos para cada quilograma de incremento no PA.

A importância da quantidade de ossos dos cortes deve-se ao baixo valor comercial, uma vez que os mesmos possuem pouca utilidade para a indústria. Percebeu-se que o aumento da quantidade de ossos com o PA, na faixa de peso abrangida pelo estudo, é baixo e sem efeito de sexo.

A quantidade de pele+gordura da paleta demonstrou relação moderada com o PA ($R^2=42,96$) e a quantidade de pele+gordura no carré e barriga+costelas apresentaram alta relação com o PA ($R^2=72,57$ e $86,83$, respectivamente). Não houve efeito do PA para essa variável do pernil.

Em estudos de Correa *et al.* (2006), os autores não observaram efeito de PA para a porcentagem de pele e gordura do pernil, com valores superiores nos machos, já Irgang e Protas (1986) perceberam menor proporção de gordura nos animais abatidos com 80 e 100 kg, quando comparado com abate realizado com 120 e 140 kg em suínos oriundos de cruzamento Landrace x Large White. Dutra Jr *et al.* (2001) relataram aumento linear na quantidade de gordura do pernil de 0,036 kg para cada quilograma de PA aumentado ($R^2=99\%$).

A quantidade de pele+gordura da paleta demonstrou efeito quadrático com ponto de máxima nos suínos abatidos com aproximadamente 145 kg. Dutra Jr *et al.* (2001) relataram aumento linear de 0,0619 kg para cada quilograma aumentado no PA ($R^2=95\%$) para a quantidade de gordura da paleta e Correa *et al.* (2006) não observaram efeito do PA na porcentagem de pele e gordura da paleta, que foi superior nos machos e na porcentagem de carne magra, que foi superior nas fêmeas. Resultado semelhante foi percebido por Irgang e Protas (1986), que não relataram diferença na porcentagem de gordura da paleta de animais abatidos com 100, 120 e 140 kg.

No presente estudo, houve aumento na quantidade de gordura do carré de 0,019 kg para cada quilograma de PA aumentado. Dutra Jr *et al.* (2001) observaram aumentos superiores na quantidade de gordura desse corte: 0,0526 kg para cada quilograma de PA aumentado ($R^2=95\%$) e Correa *et al.* (2006), não relataram efeito do PA sobre a porcentagem de pele e gordura do carré, que também foi superior nos machos, e sobre a porcentagem de carne magra, que foi superior nas fêmeas. Irgang e Protas (1986) observaram menor porcentagem de gordura no carré de animais abatidos com 80 e 100 kg, quando comparado com abates realizados com 120 e 140 kg. Martin *et al.* (1980), ao analisarem a quantidade de gordura do pernil e do carré em animais abatidos com 73, 85, 100, 112, 126, e 137 kg, não observaram efeito de sexo, com aumento de 0,081 ($r=79,26\%$) e 0,073 ($r^2=81,5\%$) kg para cada quilograma de PA aumentado para machos e fêmeas, respectivamente. Entretanto, a proporção de gordura aumentou com mais intensidade nos machos: 0,134% ($r^2=33,9\%$), quando comparado com 0,076% ($r^2=18,5\%$) das fêmeas, para cada quilograma de PA aumentado.

O aumento da quantidade de gordura superior nos machos castrados é esperado, uma vez que não ocorre a produção dos esteroides testiculares e o consumo de ração desses animais é superior em relação as fêmeas.

A diminuição da proporção de tecido magro observada por Martin *et al.* (1980) no pernil e no carré foi superior nos machos (0,081% para cada quilograma de PA aumentado, com valor de $r^2=19,8\%$) quando comparado às fêmeas (0,026% para cada quilograma de PA aumentado, com valor de $r^2=3,06\%$). Entretanto, percebe-se que a proporção de tecido magro apresentou baixa relação com o PA.

A pele+gordura da barriga+costelas apresentaram efeito quadrático, com ponto de máxima nos animais abatidos com aproximadamente 145 kg. Dutra Jr *et al.* (2001) observaram aumento de 0,0654 kg para cada quilograma de PA aumentado ($R^2=99\%$) para a quantidade de gordura desse corte.

O efeito do peso de abate sobre a quantidade de pele e gordura é de fundamental importância para a indústria, pois, assim como os ossos, possuem baixo valor comercial. No presente estudo, valores baixos de quantidade de gordura podem ser explicados pela utilização de genótipo com alto potencial para deposição de carne magra e pela adoção do fornecimento programado de ração.

Diferentemente da deposição de gordura na carcaça, que é superior nos machos castrados (LATORRE *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004), o sexo apresentou pouca influência na quantidade de pele e gordura dos cortes primários. Esse resultado difere de outros estudos (LATORRE *et al.*, 2008; PEINADO *et al.*, 2008; LATORRE *et al.*, 2004), que analisaram suínos abatidos entre 114 e 140 kg e observaram maior espessura de gordura no músculo *Gluteus medius* em machos, quando comparado com fêmeas, sem a utilização de restrição alimentar. Correa *et al.* (2006) também observaram valores superiores de pele e gordura nos machos e maiores quantidades de tecido magro nas fêmeas, ao avaliarem o pernil, paleta, carré e copa.

3.4. Conclusão

O abate de suínos entre 100 e 145 kg, submetidos ao fornecimento programado de ração, possui efeitos benéficos sobre os cortes primários, aumentando em maior intensidade a quantidade de carne, quando comparado aos demais componentes. Entretanto, para maximizar a utilização do potencial genético, existe a necessidade de pesquisas que avaliem as necessidades nutricionais para suínos em pesos elevados.

TABELA 11 - COMPOSIÇÃO E NÍVEIS NUTRICIONAIS DA DIETA UTILIZADA NO PERÍODO DE TERMINAÇÃO DOS SUÍNOS

Ingrediente (%)	Valor
Milho Moído	77,523
Farelo de Soja	19,4
Núcleo comercial*	3
L-Lisina	0,077
Total	100
Níveis nutricionais	Valor
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3306
Proteína bruta (%)	14,79
Cálcio (%)	0,57
Fósforo total (%)	0,34
Fósforo disponível (%)	0,24
Lisina total (%)	0,87
Lisina digestível (%)	0,74

*=Núcleo comercial com vitaminas e minerais.

TABELA 12 - MÉDIA, ERRO PADRÃO, EFEITO DE SEXO E REGRESSÕES DE QUANTIDADE DE CARNE, OSSOS E PELE+GORDURA DE CORTES DE SUÍNOS DA LINHAGEM AGROCERES PIC ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG

Variável	Peso de abate (kg ± erro padrão)								Efeito de peso (coeficientes, valor/kg)				Parâmetros do modelo			
	100		115		130		145		Valor de p		L	p	Q	p	R ² (%)	EP
	M	F	M	F	M	F	M	F	Sexo	Peso						
Pernil																
Carne, kg	8,63 ± 0,47	9,36 ± 0,44	10,47 ± 0,18	10,66 ± 0,28	12,08 ± 0,25	12,59 ± 0,26	13,66 ± 0,37	13,59 ± 0,28	0,066	<0,001	0,108	<0,001	NS	0,833	92,72	0,50
Ossos, kg	1,28 ± 0,07	1,31 ± 0,07	1,47 ± 0,04	1,51 ± 0,05	1,61 ± 0,03	1,68 ± 0,04	1,81 ± 0,06	1,74 ± 0,06	0,679	<0,001	0,011	<0,001	NS	0,716	81,50	0,09
Pele + gord, kg	1,86 ± 0,31	1,5 ± 0,15	1,76 ± 0,2	1,73 ± 0,25	1,72 ± 0,11	1,83 ± 0,14	2,03 ± 0,11	2,11 ± 0,19	0,656	0,148	NS	0,145	NS	0,05	-	-
Paleta																
Carne, kg	4,90 ± 0,21	4,39 ± 0,19	5,33 ± 0,21	5,28 ± 0,23	6,22 ± 0,25	6,01 ± 0,26	6,97 ± 0,25	7,08 ± 0,28	0,198	<0,001	0,056	<0,001	NS	0,560	86,65	0,37
Ossos, kg	0,84 ± 0,04	0,84 ± 0,02	0,92 ± 0,02	0,94 ± 0,03	1,07 ± 0,03	1,10 ± 0,01	1,11 ± 0,02	1,09 ± 0,05	0,859	<0,001	0,006	<0,001	NS	0,647	75,62	0,06
Pele + gord, kg	1,56 ± 0,10	1,37 ± 0,08	1,87 ± 0,19	1,65 ± 0,25	1,50 ± 0,06	1,52 ± 0,09	2,12 ± 0,11	2,02 ± 0,10	0,192	0,001	-0,063	0,006	0,0003	0,024	42,96	0,30
Carré																
Carne, kg	4,06 ± 0,19	4,3 ± 0,22	4,90 ± 0,39	5,11 ± 0,25	5,94 ± 0,07	5,89 ± 0,14	6,25 ± 0,20	6,31 ± 0,13	0,451	<0,001	0,048	<0,001	NS	0,933	81,89	0,39
Ossos, kg	1,23 ± 0,03	1,19 ± 0,08	1,41 ± 0,08	1,37 ± 0,11	1,55 ± 0,06	1,51 ± 0,09	1,67 ± 0,10	1,63 ± 0,11	0,421	<0,001	0,011	<0,001	NS	0,403	72,39	0,13
Pele + gord, kg	1,32 ± 0,17	1,05 ± 0,05	1,77 ± 0,25	1,54 ± 0,18	1,92 ± 0,16	1,43 ± 0,16	2,31 ± 0,24	1,88 ± 0,06	0,000	<0,001	0,019	<0,001	NS	0,570	72,57	0,27

Rend=Rendimento; M=macho; F=fêmea; L=efeito linear; Q=efeito quadrático; EP=erro padrão; NS=não significativo.

TABELA 12 - MÉDIA, ERRO PADRÃO, EFEITO DE SEXO E REGRESSÕES DE QUANTIDADE DE CARNE, OSSOS E PELE+GORDURA DE CORTES DE SUÍNOS DA LINHAGEM AGROCERES PIC ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG (CONTINUAÇÃO)

Variável	Peso de abate (kg ± erro padrão)								Efeito de peso (coeficientes, valor/kg)				Parâmetros do modelo			
	100		115		130		145		Valor de p		L	p	Q	p	R ² (%)	EP
	M	F	M	F	M	F	M	F	Sexo	Peso						
Copa																
Carne, kg	1,99 ± 0,14	2,0 ± 0,1	1,90 ± 0,09	1,98 ± 0,09	2,47 ± 0,19	2,69 ± 0,21	2,43 ± 0,08	2,65 ± 0,15	0,218	<0,001	0,016	<0,001	NS	0,531	34,73	0,35
Ossos, kg	0,56 ± 0,05	0,48 ± 0,03	0,54 ± 0,03	0,53 ± 0,04	0,61 ± 0,03	0,57 ± 0,03	0,71 ± 0,04	0,75 ± 0,02	0,363	<0,001	-0,014	<0,001	0,0001	0,036	56,77	0,08
Barriga+costelas																
Carne, kg	3,33 ± 0,09	3,19 ± 0,04	3,25 ± 0,49	3,49 ± 0,66	4,53 ± 1,04	4,61 ± 1,08	4,60 ± 1,15	4,37 ± 0,98	0,956	<0,001	0,240	0,138	-0,0009	0,018	85,43	0,73
Ossos, kg	0,94 ± 0,06	0,96 ± 0,03	1,12 ± 0,03	1,07 ± 0,02	1,25 ± 0,04	1,24 ± 0,01	1,29 ± 0,02	1,23 ± 0,04	0,311	<0,001	0,007	<0,001	NS	0,156	74,55	0,07
Pele + gord, kg	3,0 ± 0,24	3,10 ± 0,08	4,62 ± 0,58	4,22 ± 0,69	4,55 ± 1,06	4,16 ± 1,03	5,01 ± 0,91	4,57 ± 0,94	0,104	<0,001	0,070	<0,001	-0,0001	<0,001	86,83	0,67

Rend=Rendimento; M=macho; F=fêmea; L=efeito linear; Q=efeito quadrático; EP=erro padrão; NS=não significativo.

3. 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. 205-211, 1999.

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

CONTE, S.; BOYLE, L. A.; O'CONNELL, N. E.; LYNCH, P. B.; LAWLOR, P. G. Effect of target slaughter weight on production efficiency, carcass traits and behavior of restrictively-fed gilts and intact male finisher pigs. **Livestock Science**, v.136, p.169-174, 2011.

CORREA, J. A.; FAUCITANO, L.; LAFOREST, J. J.; RIVEST, J.; MARCOUX, M.; GARIÉPY, C. Effects of slaughter weight on carcass composition and meat quality in pigs of two different growth rates. **Meat Science**, v.72, p.91-99, 2006.

DUTRA JR., W. M.; FERREIRA, A. S.; TAROUCO, J. U.; EUCLYDES, R. F.; DONZELE, J. L.; LOPES, P. S.; CARDOSO, L. L. Estimativa de rendimentos de cortes comerciais e de tecidos de suínos em diferentes pesos de abate pela técnica de ultra-sonografia em Tempo Real. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1243-1250, 2001.

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

LATORRE, M. A.; GARCÍA-BELENGUER, E.; ARIÑO, L. The effects of sex and slaughter weight on growth performance and carcass traits of pigs intended for dry-cured ham from Teruel (Spain). **Journal of Animal Science**, v. 86, p. 1933-1942, 2008.

LATORRE, M. A.; LÁZARO, R.; VALENCIA, D. G.; MEDEL, P.; MATEOS, G. G. The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. **Journal of Animal Science**, v.82, p.526-533, 2004.

MARTIN, A. H.; SATHER, A. P.; FREDEEN, H. T.; JOLLY, R. W. Alternative market weights for swine. II Carcass composition and meat quality. **Journal of Animal Science**, v. 50, p. 699-705, 1980.

OLIVEIRA, A. L. S.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M.; LOPES, D. C.; MOITA, A. M. S.; SILVA, F. C. O.; FREITAS, L. S. Lisina em rações para suínos machos castrados selecionados para deposição de carne magra na carcaça dos 95 aos 110kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 337-343, 2003.

PEINADO, J.; MEDEL, P.; FUENTETAJA, A.; MATEOS, G. G. Influence of sex and castration of females on growth performance and carcass and meat quality of heavy pigs destined for dry-cured industry. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1410-1417, 2008.

PIAO, J. R.; TIAN, J. Z.; KIM, B. G.; CHOI, Y. I.; KIM, Y. Y.; HAN, K. I. Effects of sex and market weight on performance, carcass characteristics and pork quality of market hogs. **Asian-australasian Journal of Animal Science**, v. 17, n. 10, p. 1452-1458, 2004.

ROSA, A. F.; GOMES, J. D. F.; MARTELLI, M. R.; MARTELLI, M. R.; SOBRAL, P. J. A.; LIMA, C. G.; BALIEIRO, J. C. C. Características de carcaça de suínos de três linhagens genéticas em diferentes idades ao abate. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1718-1724, 2008.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT usre's guide: statistics**. Versão 8, Cary: SAS Institute, 2001, 155p.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas informações obtidas na literatura, percebe-se que a evolução genética de suínos está propiciando a produção de animais com menores proporções de gordura e potencial máximo de deposição proteica em pesos superiores a 100 – 110 kg, tornando possível o abate de suínos em pesos elevados.

No presente estudo, percebeu-se que aumentar o peso de abate de suínos de linhagens selecionadas para alto potencial de deposição de carne magra, submetidos ao fornecimento programado de ração, é viável.

Essa afirmação é sustentada pela baixa influência do peso de abate no desempenho dos animais e da pouca alteração na carcaça na faixa de peso estudada: o aumento de espessura de toucinho, principal parâmetro para estimar a quantidade de gordura da carcaça, foi baixo e a área de olho de lombo aumentou com o incremento do peso do animal ao abate. Como resultado, não houve efeito do peso de abate na porcentagem de carne magra da carcaça.

Além disso, houve aumento do peso bruto de cortes, com pouca influência do peso de abate no rendimento dos cortes e rendimento de carne, demonstrando que a proporção de cortes na carcaça e de carne nos cortes é pouco afetada pelo peso de abate na faixa de peso avaliada. Cortes com maior quantidade de carne podem possibilitar à indústria a produção de cortes específicos com valores comerciais superiores, como a picanha, filé mignon e coxão mole, aumentando as possibilidades de oferta de produtos.

Outro ponto positivo é a viabilidade econômica, que demonstrou que o peso ótimo de abate de suínos deve ser realizado com aproximadamente 135 kg. Para a análise de custos, foi levado em consideração apenas o custo de produção na granja, sendo excluído o custo industrial de processamento, que pode representar até 65% do custo total. Entretanto, sabe-se que o aumento do peso de abate diminuirá o custo industrial, uma vez que, com o mesmo volume de recursos, pode-se aumentar a quantidade de carne produzida.

6. ANEXOS

ANEXO 1 – Regressões completas para os dados de desempenho, qualidade de carcaça e cortes de suínos abatidos entre 100 e 145 kg.

TABELA 13 - EQUAÇÕES DE REGRESSÃO PARA OS DADOS DE DESEMPENHO E CARCAÇA EM FUNÇÃO DO PESO DE ABATE COM EFEITO DE SEXO EM SUÍNOS ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG

Variável	Intercepto		Coeficiente linear	Coeficiente quadrático
	Fêmea	Macho		
Conversão alimentar	2,07049	2,15803	0,007	NS
Espessura de toucinho, mm	2,11147	3,89992	0,097	NS
Área de gordura, cm ²	-2,42627	0,90526	0,164	NS
Profundidade de lombo, cm	-71,23288	-73,94645	1,931	-0,0064

NS = não significativo

TABELA 14 - EQUAÇÕES DE REGRESSÃO PARA OS DADOS DE DESEMPENHO E CARCAÇA EM FUNÇÃO DO PESO DE ABATE SEM EFEITO DE SEXO DE SUÍNOS ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG

Variável	Intercepto	Coeficiente linear	Coeficiente quadrático
Ganho de peso médio diário, kg	0,999399	-0,001	NS
Peso de carcaça quente, kg	2,08996	0,007	NS
Peso de carcaça fria, kg	-7,38230	0,8568627	NS
Rendimento de carcaça, %	57,40434	0,335	-0,00111
Área de olho de lombo, cm ²	2,25243	0,348	NS

NS = não significativo

TABELA 15 - EQUAÇÕES DE REGRESSÃO PARA OS CORTES EM FUNÇÃO DO PESO DE ABATE COM EFEITO DE SEXO EM SUÍNOS ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG

Variável	Intercepto		Coeficiente linear	Coeficiente quadrático
	Fêmea	Macho		
Pernil				
Rend. corte, %	51,116	50,222	-0,342	0,0134
Carré				
Pele+gordura, kg	-0,913	-0,58	0,0193	NS
Copa				
Rend. carne, %	41,056	39,495	0,6366	-0,003

Rend. = rendimento; NS = não significativo

TABELA 16 - EQUAÇÕES DE REGRESSÃO PARA OS CORTES EM FUNÇÃO DO PESO DE ABATE SEM EFEITO DE SEXO EM SUÍNOS ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG

Variável	Intercepto	Coeficiente linear	Coeficiente quadrático
Pernil			
Peso, kg	-1,17835345	0,12828722	NS
Carne, kg	-2,0155034	0,10759861	NS
Ossos, kg	0,19246246	0,01093561	NS
Pele+gordura, kg	4,80852316	-0,05618315	0,00025412
Rend. carne, %	44,04298074	0,46650932	-0,0016091
Paleta			
Peso, kg	-0,61218172	0,07287565	NS
Carne, kg	-1,17567178	0,05572621	NS
Ossos, kg	0,19276257	0,0064055	NS
Pele+gordura, kg	4,9156461	-0,06283266	0,00025412
Rend. corte, %	45,97305256	-0,47046905	0,00185959
Rend. carne, %	58,84007251	0,07286783	NS
Carré			
Peso, kg	-1,29454617	0,07890166	NS
Carne, kg	-0,56060043	0,04753797	NS
Ossos, kg	0,10689962	0,01076512	NS

Rend. = rendimento; NS = não significativo

TABELA 16 - EQUAÇÕES DE REGRESSÃO PARA OS CORTES EM FUNÇÃO DO PESO DE ABATE SEM EFEITO DE SEXO EM SUÍNOS ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG (CONTINUAÇÃO)

Variável	Intercepto	Coefficiente linear	Coefficiente quadrático
Copa			
Peso, kg	0,33602483	0,02018764	NS
Carne, kg	0,30770258	0,01563552	NS
Ossos, kg	1,13505304	-0,01371415	0,00007379
Barriga+costelas			
Peso, kg	-15,81101842	0,33143993	-0,00102715
Carne, kg	-12,41620112	0,24011762	-0,00086021
Ossos, kg	0,23099861	0,00730784	NS
Pele+gordura, kg	-2,71220426	0,07032841	-0,00011858
Rend. carne, %	0,66012297	0,76713392	-0,00342224
File Mignon, kg	0,01916151	0,00246789	NS
Copa industrial, kg	0,13604417	0,01015298	NS
Coxão Mole, kg	-0,6655346	0,0194489	NS
Lombo, kg	0,13333559	0,02285997	NS

Rend. = rendimento; NS = não significativo

ANEXO 2 – Variáveis utilizadas para o cálculo de custos de produção de suínos abatidos entre 100 e 145 kg.

TABELA 17 - CUSTOS FIXOS E VARIÁVEIS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE PESO ÓTIMO DE ABATE DE SUÍNOS ABATIDOS ENTRE 100 E 145 KG

Itens/Peso de abate	100,71	118,58	134,07	143,90
1. Custos variáveis				
1.1 - Alimentação	1,9352	1,9182	1,9170	1,9667
1.2 - Mão-de-obra	0,1347	0,1144	0,1012	0,0943
1.3 - Gastos veterinários	0,0705	0,0599	0,0529	0,0493
1.4 - Gastos com transporte	0,0598	0,0565	0,0545	0,0537
1.5 - Despesas com energia elétrica	0,0177	0,0150	0,0133	0,0124
1.6 - Despesas manutenção e conservação	0,0270	0,0229	0,0203	0,0189
1.7 - Despesas financeiras	0,0058	0,0056	0,0055	0,0056
1.8 - Despesas com aquisição de sêmen	0,0117	0,0099	0,0088	0,0082
1.9 - Funrural	0,0504	0,0504	0,0504	0,0504
1.10 - Eventuais	0,0451	0,0439	0,0433	0,0440
Total custos variáveis	2,3576	2,2967	2,2671	2,3034
2.1 - Depreciações				
2.1.1 - Depreciação das instalações	0,0401	0,0340	0,0301	0,0281
2.1.2 - Depreciação dos equipamentos	0,0513	0,0436	0,0385	0,0359
Total depreciações	0,0914	0,0776	0,0687	0,0640
2.2 - Outros custos fixos				
2.2.1 - Rem. Do capital médio / inst. E equipto.	0,0641	0,0544	0,0482	0,0449
2.2.2 - Rem. Sobre reprodutores e animais em estoque	0,0329	0,0317	0,0308	0,0304
2.2.3 - Reposição de reprodutores	0,0168	0,0143	0,0126	0,0117
Total outros custos fixos	0,1138	0,1004	0,0916	0,0870
Custo operacional (1 + 2.1)	2,4490	2,3743	2,3358	2,3674
Custo total (1 + 2)	2,5628	2,4747	2,4274	2,4544

Inst = instalação; equipto = equipamento

ANEXO 3 – Médias de temperaturas da granja obtidas durante a realização do experimento.

Figura 2. Média de temperatura (°C) da granja para o grupo de abate de 100 kg, aferidas em dois pontos.

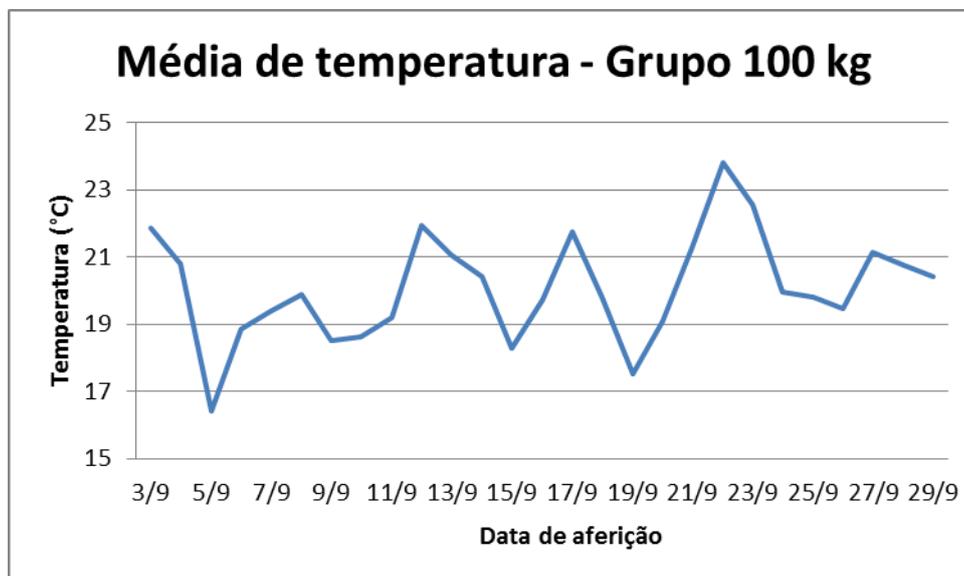


Figura 3. Média de temperatura (°C) da granja para o grupo de abate de 115 kg, aferidas em dois pontos.

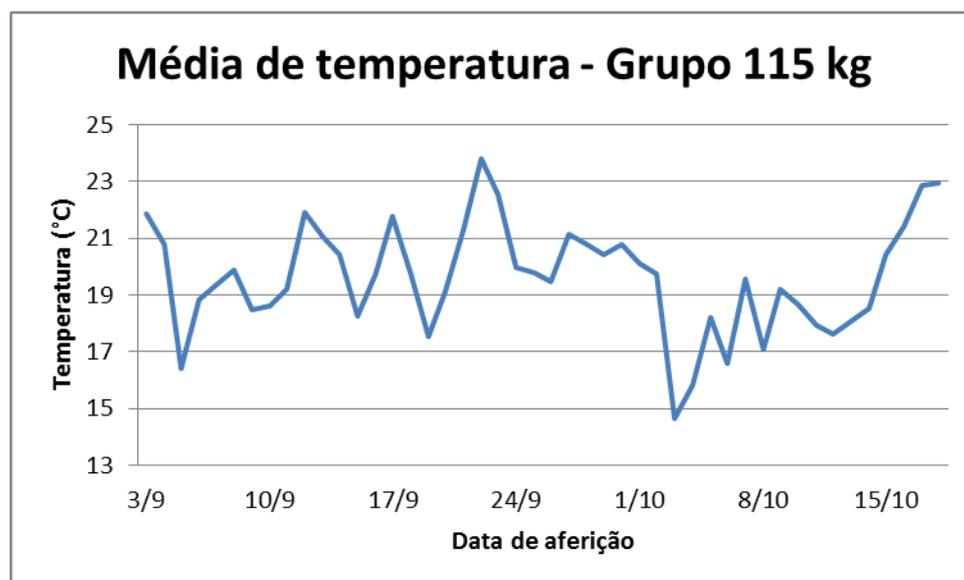


Figura 4. Média de temperatura (°C) da granja para o grupo de abate de 130 kg, aferidas em dois pontos.

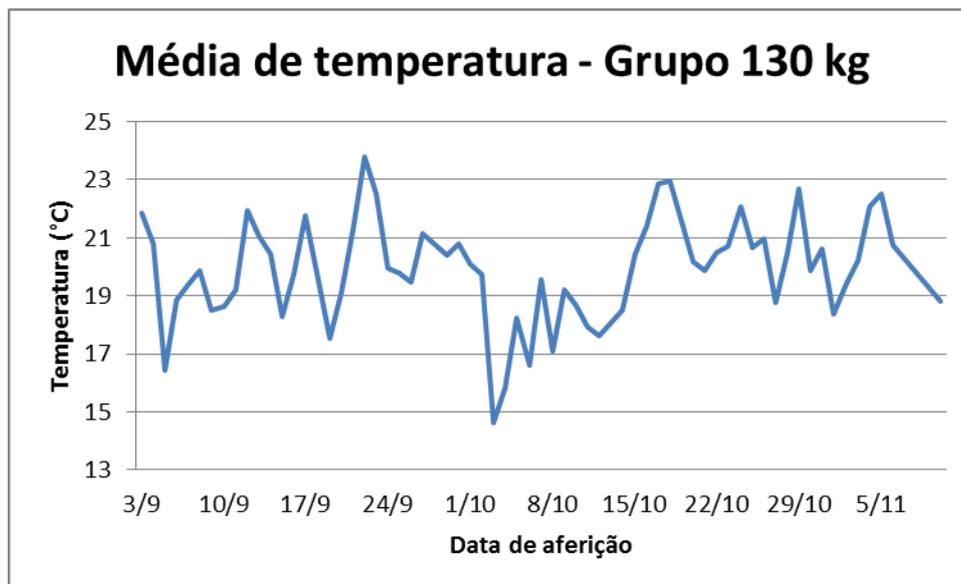
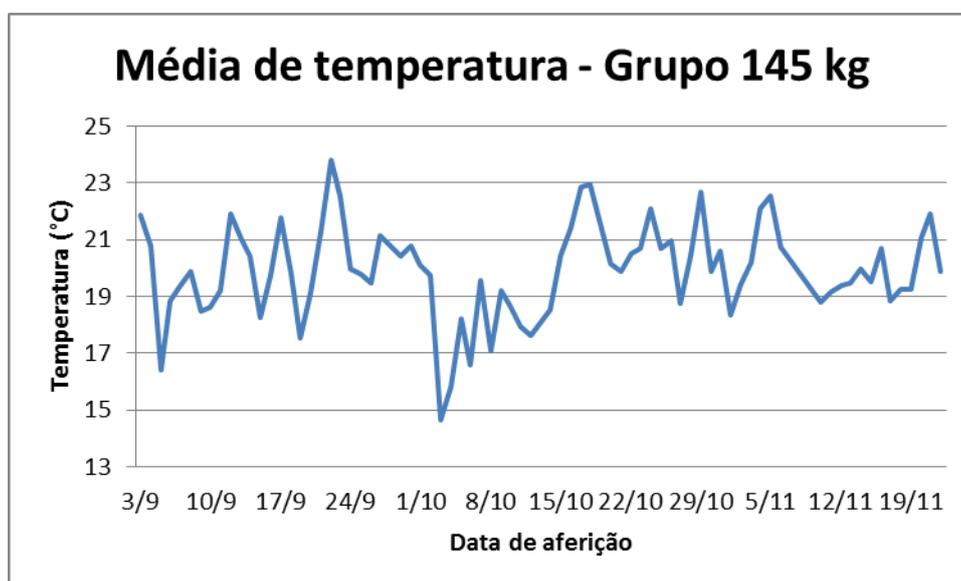


Figura 5. Média de temperatura (°C) da granja para o grupo de abate de 145 kg, aferidas em dois pontos.



7. VITA

Eduardo Alexandre de Oliveira é Médico Veterinário, graduado pela Universidade Federal do Paraná, campus Curitiba, em 2010. Professor de curso pré-vestibular solidário desde 2008, ingressou como aluno de mestrado no Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias da UFPR no ano de 2010, tendo concluído o mesmo em dezembro/2011.