

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS

Patrícia Alves Franco da Fonseca

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E QUALIDADE DA CARNE DE  
SUÍNOS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS**

Santa Maria, RS, Brasil

2016

Patrícia Alves Franco da Fonseca

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E QUALIDADE DA CARNE DE SUÍNOS DE  
DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos**.

Orientador: Prof. Dr. José Laerte Nörnberg

Co-orientador: Prof. Dr. Adriano Rosado Júnior

Santa Maria, RS, Brasil

2016

**Patrícia Alves Franco da Fonseca**

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E QUALIDADE DA CARNE DE SUÍNOS DE  
DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos**.

**Aprovado em 4 de março de 2016:**

---

**José Laerte Nörnberg, Dr. (Presidente/Orientador)**

---

**Alexandre Nunes Motta de Souza, Dr. (IFF)**

---

**Vladimir de Oliveira, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, RS, Brasil.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus maiores incentivadores, amigos e aos que eu amo acima de tudo, meus pais. Vocês me dão forças para seguir em frente, obrigada meu Deus!

Ao meu orientador Laerte, exemplo de profissional e ser humano, obrigada pelos inúmeros ensinamentos, paciência e estar sempre disponível para me ajudar, muito obrigada!

Ao meu co-orientador Adriano, que sempre esteve disponível para me ajudar nessa caminhada, obrigada pela parceria e por me receber de braços abertos no IFF.

As minhas parceiras de trabalho por nunca medirem esforços para me ajudar: Ana Paula Burin, Djenifer Kipper, Flávia Stefanello, Francielle Trombetta. Sem vocês não seria possível.

Aos funcionários do IFF- São Vicente do Sul por me auxiliarem durante o experimento e aos estagiários do NIDAL, por me ajudarem durante as análises.

Ao Günther Lourenzen, meu confidente e meu porto seguro. Obrigada por me apoiar, me ajudar, me incentivar, acreditar em mim e me cuidar.

A todos que estão sempre ao meu lado torcendo por mim, em especial aos meus avós e amigos (as).

## RESUMO

Dissertação de Mestrado Programa de Pós-Graduação em Ciência e  
Tecnologia dos Alimentos  
Universidade Federal de Santa Maria

### CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE SUÍNOS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS

**Autora: Patrícia Alves Franco da Fonseca**

**Orientador: José Laerte Nörnberg**

**Co-orientador: Adriano Garcia Rosado Júnior**

**Data e Local de Defesa: 04 de março de 2016, UFSM**

A procura de carne suína com características sensoriais que atendam as exigências dos consumidores, tanto para consumo *in natura* como de produtos processados é relevante, portanto, foram avaliados o efeito de diferentes grupos genéticos de suínos, abatidos com dois pesos distintos (100 e 120 kg de peso vivo) com relação a qualidade da carcaça e da carne. O experimento contou com a participação de quarenta e oito animais, sendo estes de três grupos genéticos distintos: animais pertencentes ao grupo genético 1 (G1) com 50% Duroc, 25% Landrace e 25% Large White; grupo genético 2 (G2) com 29,7% Duroc, 29,7% Large White, 25% Landrace e 15,6% Pietrain e grupo genético 3 (G3) com 29,7% Duroc, 25% Landrace, 17,2% Large White, 15,6% Pietrain e 12,5% Moura. Foram coletados dados de ganho de peso diário (GPD), sendo abatidos conforme atingiam os pesos estipulados. Após o abate dos animais, foi realizada a caracterização de: rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), área de olho de lombo (AOL), espessura de toucinho (ET) e perda por gotejamento (PG). Para avaliações de rendimento dos principais cortes, as carcaças foram desdobradas em seus cortes primários: cabeça, pernil, carré, filé, barriga, barriga ventral, fraldinha, paleta, sobre-paleta, ponta do peito e perna. Posteriormente, o pernil foi desdobrado nas seguintes estruturas: coxão mole, alcatra, coxão duro, patinho, lagarto, osso, gordura interna, gordura externa, pele e ossos, para avaliação de rendimento dos cortes. Durante a desossa, foi coletado o músculo *Longíssimus dorsi* de cada unidade experimental para posterior análise físico-química, sendo realizadas as seguintes determinações: pH, cor, capacidade de retenção de água, TBARS (teste de oxidação lipídica), perda de líquido por cocção, colesterol, força de cisalhamento, composição centesimal e perfil de ácidos graxos. Na análise estatística utilizou-se delineamento fatorial (3x2), e os dados foram analisados com o auxílio do programa SAS, versão 9.1. Os animais da linhagem Duroc, apresentaram maior rendimento de carcaça (RCQ e RCF), bem como maior rendimento de alguns cortes comerciais, como antebraço e sobre-paleta, já a raça Moura, influenciou positivamente no GPD, na quantidade de gordura interna e no rendimento de cabeça e filé, porém negativamente na PG. Nas demais avaliações de qualidade da carne, os cruzamentos não diferiram entre si. O peso de abate em 120 kg de peso vivo proporcionou maior GPD, RCF, RCQ, AOL e maior rendimento de alguns cortes comerciais como fraldinha e perna, porém, influenciou na maior deposição de gordura externa na carcaça e maior quantidade de colesterol presente no músculo. Enquanto os animais abatidos com 100 kg apresentaram maior quantidade de C18-1n9c (oléico), e de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) e de alguns cortes comerciais (antebraço e coxão mole). Conclui-se que a utilização da

raça Duroc e Moura em cruzamentos industriais, proporcionam boas características de carcaça e qualidade de carne, bem como, bom desempenho dos animais. Já o abate dos animais aos 120 kg de PV, mostrou ser uma alternativa para produção de carcaça com bom rendimento muscular e elevado GPD dos animais até ao abate.

**Palavras-chave:** Qualidade da carne, carcaça, genética, peso de abate, suínos, rendimento.

# ABSTRACT

**Master Dissertation**  
**Pos-Graduate Program in Food Science and Technology**  
**Federal University of Santa Maria, RS, Brazil**

## **CHARACTERISTICS OF CARCASS AND DIFFERENT PORK MEAT QUALITY OF GENETIC GROUPS**

**Author: Patricia Alves Franco da Fonseca**  
**Adviser: José Laerte Nörnberg**  
**Co-Adviser: Adriano Garcia Rosado Jr.**  
**Place and Date of Defense: Santa Maria, March 4, 2016.**

The demand for pork with sensory features that meet consumer demands, both for consumption in natura and processed products is relevant, therefore, evaluated the effect of different genetic groups of pigs slaughtered at two different weights (100 and 120 kg liveweight) regarding the quality of carcass and meat. The experiment with the participation of forty-eight animals, which are three distinct genetic groups: animals belonging to the genetic group 1 (G1) with 50% Duroc, Landrace and 25% 25% Large White; genetic group 2 (G2) with 29.7% Duroc, 29.7% Large White, Landrace 25% and 15.6% Pietrain and genetic group 3 (G3) with 29.7% Duroc, Landrace 25%, 17.2 % Large White, Pietrain 15.6% and 12.5% Moura. They collected data gain of daily weight (ADG), being slaughtered as reached the stipulated weight. After the slaughter, the characterization was carried out: hot carcass yield (WHR), cold carcass yield (RCF), ribeye area (REA), backfat thickness (ET) and drip loss (PG) . For performance evaluations of major cuts, carcasses were split into its primary cuts: head, ham, loin, fillet, belly, ventral belly, skirt steak, palette, palette-on, tip of the chest and leg. Later, Shank was deployed in the following structures: topside, rump, hard cushion, duck, lizard, bone, internal fat, external fat, skin and bones, cuts to income assessment. During boning, was collected the *Longíssimus dorsi* muscle of each experimental unit for further physical and chemical analysis, the following determinations are made: pH, color, water holding capacity, TBARS (lipid oxidation test), fluid loss by cooking , cholesterol, shear force, chemical composition and fatty acid profile. Statistical analysis was performed using factorial design (3x2), and the data were analyzed with the aid of SAS software, version 9.1. The animals of Duroc strain showed higher carcass yield (WHR and RCF) and higher yield of some commercial cuts, as forearm and sobre-paleta, already Moura race, influenced positively the GPD, the amount of internal fat and yield head and fillet, but negatively on the PG. In the remaining meat quality assessments, the crosses did not differ. The slaughter weight at 120 kg liveweight showed higher ADG, RCF, WHR, AOL and increased income for some commercial cuts like flank steak and leg, however, influenced the higher deposition of external carcass fat and greater amount of cholesterol present in the muscle . While animals slaughtered at 100 kg presented more C18-1n9c (oleic), and monounsaturated fatty acids (MUFA) and some commercial cuts (forearm and topside). It follows that the use of Moura and Duroc breed industrial crossings, provide good carcass characteristics and meat quality as well as good animal. The slaughter of animals at 120 kg BW, proved to be an alternative to housing production with good high and muscular performance ADG of animals to slaughter.

**Keywords:** meat quality, carcass, genetics, slaughter weight pigs income.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Oferta e demanda de carne suína no Brasil.....	13
Tabela 2 - Exportação de carne suína in natura por Unidades da Federação Brasil - 2º trimestres de 2014/2015. ....	14
Tabela 3 - Características de qualidade da carne suína.....	42

### CAPÍTULO 1

Tabela 1 – Efeito do genótipo e do peso de abate no desempenho dos animais e na qualidade da carcaça.....	41
Tabela 2 – Valores médios da porcentagem dos principais cortes da carcaça de suínos de acordo com o grupo genético e peso de abate avaliados.....	42
Tabela 3 – Valores médios dos componentes do pernil de acordo com o grupo genético e pesos de abate avaliados.....	43

### CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Composição química e análise da qualidade intrínseca do músculo <i>Longíssimus dorsi</i> .....	64
Tabela 2 – Porcentagem (%) dos ácidos graxos encontrados na gordura intramuscular do músculo <i>Longíssimus dorsi</i> .....	46

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
2.1 Cenário da produção de carne suína no Brasil .....	13
2.2 Efeito de linhagens suínas na produção de carne .....	15
2.3 Qualidade da Carne Suína .....	18
2.4 Métodos para avaliação da qualidade da carne suína .....	21
2.4.1 Cor e Marmoreio .....	21
2.4.2 Potencial hidrogeniônico (pH) .....	23
2.4.3 Perda de líquido .....	23
2.4.4 Maciez .....	24
2.4.5 Perfil de ácidos graxos .....	24
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>27</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>30</b>
<b>Materiais e Métodos .....</b>	<b>31</b>
<b>Resultados e discussão .....</b>	<b>34</b>
<b>Conclusões .....</b>	<b>43</b>
<b>Referências .....</b>	<b>43</b>
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>48</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>51</b>
<b>Materiais e métodos .....</b>	<b>53</b>
<b>Resultados e discussão .....</b>	<b>57</b>
<b>Conclusões .....</b>	<b>65</b>
<b>Referências .....</b>	<b>65</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>70</b>
<b>5 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>6 APÊNDICES .....</b>	<b>71</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A carne suína é a mais consumida no mundo, fornecendo cerca de 38% da ingestão proteica diária mundial, embora seu consumo varie, em função de hábitos, proibições religiosas ou dogmáticas. O consumo atual de carne suína no Brasil gira em torno de 14,56 kg per capita, bem abaixo do consumo de carne suína em diversas partes do mundo, como por exemplo, na Áustria, Espanha, Alemanha e Dinamarca (ABIPCS, 2014). Vários autores relatam que este baixo consumo no Brasil, deve-se às percepções negativas associadas à carne suína, as quais podem estar relacionadas a mitos que com o decorrer da história evoluíram para paradigmas, privando a população brasileira de um alimento saudável.

O suíno moderno começou a ser desenvolvido no início do século passado, através do melhoramento genético com o cruzamento de raças puras. Pressionados por uma melhor produtividade para tornar a espécie economicamente mais viável e pelas exigências da população por um animal com menos gordura, técnicos e criadores passaram a desenvolver um suíno com 30% de massa anterior e 70% de posterior. Os suínos começaram a apresentar menores teores de gordura na carcaça e a desenvolver massas musculares proeminentes, especialmente nos cortes mais nobres, como o lombo e o pernil. No início desta fantástica seleção, o suíno apresentava 40 a 45% de carne magra e espessura de toucinho de 5 a 6 centímetros. O novo modelo suíno passou a apresentar menor teor de gordura, mais carne e maior eficiência na conversão dos alimentos. Para atingir este objetivo, ocorreu uma drástica mudança na genética, na alimentação e na criação destes animais. Como resultado deste investimento, o animal passou a apresentar em torno de 60% de carne magra e apenas 1cm de espessura de toucinho.

O grande desafio para este novo modelo é combinar adequadamente o binômio qualidade e quantidade de carne, objetivando garantir a viabilidade econômica da indústria suína.

Frank et al. (1997) relataram que, em geral, genótipos selecionados para uma eficiente deposição de carne na carcaça, apresentam menores níveis de gordura intramuscular e qualidade de carne menos desejável. A carne suína que se encontra no mercado é na sua grande maioria descendente de animais F1 (Landrace X Large White), animais que proporcionam uma carcaça com maior quantidade de carne magra e como consequência, produzem uma carcaça com baixa aceitabilidade pelo

consumidor. Segundo Rosa et al. (2008), a importância de se ter conhecimento das características de qualidade da carne se atrela a garantia que estas subsidiam a obtenção de produtos de melhor qualidade tecnológica, in natura ou processados, e com bom valor de mercado, que satisfaçam o consumidor. Visto isso, pode-se afirmar que as maiores exigências do mercado consumidor vêm surtindo efeito não apenas no trato dos suínos (manejo alimentar, sanitário, ambiental e de abate) como também na escolha e acompanhamento de fatores intrínsecos como a genética do animal (raça e linhagem) e idade de abate.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a qualidade da carcaça e da carne suína atualmente produzida, por meio de diferentes genótipos, resultantes de cruzamentos das raças Duroc e Moura, sendo considerados também os efeitos do peso corporal no momento do abate (100 e 120 kg de peso vivo).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Cenário da produção de carne suína no Brasil

A carne suína é a mais consumida no mundo, representando 39% do consumo total de carne pela população mundial. De acordo com a ABIEPCS, em 2013 o Brasil produziu 3.370 milhões de toneladas de carne suína, ocupando o quarto lugar na produção mundial, ficando aquém da China, União Européia e Estados Unidos. No primeiro semestre de 2014, as exportações brasileiras de carne suína atingiram 236 mil toneladas de equivalente carcaça, contabilizando a cifra de US\$ 698 milhões (ABIEPCS, 2014).

Atualmente, o Sul do Brasil detém a maior parte da produção de suínos nacional. Segundo a Pesquisa Pecuária Municipal de 2013 do IBGE, o rebanho dessa região foi da ordem de 17,9 milhões de cabeças, o que corresponde a 49% do total nacional. A Região Sul respondeu por 66,0% do abate nacional de suínos no 1º trimestre de 2015, o estado teve aumentos do volume em números absolutos (18.795,47 toneladas) e da sua participação no total das exportações brasileiras (de 73,3% para 83,7%, conforme tabela 2). A região com o segundo maior rebanho é a Sudeste, com 6,9 milhões de cabeças em 2013. O Estado do Rio Grande do Sul através da propriedade familiar, atua nas diversas etapas de especialização da produção por meio das unidades produtoras de leitões (UPL), crechários (presente em alguns sistemas) e unidades de terminação (UT). Apesar da evolução nas exportações, ainda é o mercado doméstico que absorve mais de 80% da produção brasileira. Em termos absolutos, a quantidade consumida só tem crescido no Brasil, dado o aumento da população e da renda.

Em 2014, o Brasil produziu mais de três milhões de toneladas de acordo com ABPA (2015) (Tabela 1):

**Tabela 1 - Oferta e demanda de carne suína no Brasil**

	Ano de 2014
Produção (ton.)	3.472.000
Exportação (ton.)	495.000
Disponibilidade interna (ton.)	2.997.000
Consumo per capita (kg)	14.71

Fonte: LSPS / ABPA (2015)

**Tabela 2 - Exportação de carne suína *in natura* por Unidades da Federação Brasil - 2º trimestres de 2014/2015**

Unidades da Federação	2º trimestre de 2014	2º trimestre de 2015
	Kg	
Santa Catarina	38.894.031	43.049.046
Rio Grande do Sul	32.086.741	41.530.079
Paraná	8.364.221	13.561.341
Goiás	13.733.669	11.845.391
São Paulo	123.894	2.846.077
Mato Grosso do Sul	3.839.031	2.763.237
Minas Gerais	10.813.879	1.246.279
Mato Grosso	342.842	393.650
<b>Brasil</b>	<b>108.198.308</b>	<b>117.235.100</b>

Fonte: IBGE, 2015 (Dados Secretaria de Comércio Exterior, Secex/MDIC)

Em termos mundiais, considerando-se dados da FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), enquanto no Brasil a carne suína é preterida em relação às carnes bovina e de frango, no mundo ela é a mais consumida. Para estimular o consumo no Brasil, a cadeia produtiva tem se mobilizado na modernização da comercialização de carne suína, bem como na conscientização do consumidor.

O Brasil produz suínos de excelente qualidade, com valor genético dos animais comparável ao de países produtores mais desenvolvidos e com altos índices de produtividade. Como vantagens brasileiras na produção de suínos pode-se mencionar o clima favorável, alto nível logístico, maior parte das granjas tecnificadas, preços reduzidos de instalações, mão de obra abundante e baixos custos de produção frente ao mercado mundial, fatos que apontam para um caminho promissor da suinocultura brasileira (SANTOS et al., 2003).

A maioria dos estudos desenvolvidos nas décadas de 1960 a 1980 relata que a carne suína apresenta maiores teores de colesterol se comparada a outros tipos de carne (REITMEIER & PRUSA, 1987; BOHAC & RHEE, 1988). Isto pode ser explicado, pois, nos primeiros 50 anos do século 20, foi muito comum o uso das gorduras animais na alimentação humana. Naquele período o suíno atendeu às exigências do mercado consumidor e a banha passou a ser um produto tão importante quanto são hoje suas carnes nobres.

Em outras épocas, como no decorrer da II Guerra Mundial, a gordura era o produto de maior interesse comercial. Mas, com o advento das gorduras de origem vegetal, verificou-se um declínio sensível no consumo deste produto, passando a enfatizar-se a produção de suínos com mais carne e menos gordura (IRGANG, 1997).

A despeito da crença de que carne suína é prejudicial à saúde, é uma carne que contém nutrientes semelhantes aos das demais carnes (VALLE 2000; ABIPECS, 2014). Segundo Fávero (2002), as peculiaridades da carne suína, em termos nutricionais, coloca-a em destaque entre as proteínas de origem animal. Possui alta densidade de nutrientes, o que a torna excelente para uma dieta equilibrada. Quando produzida com qualidade, apresenta baixo conteúdo de calorias e de ácidos graxos saturados, bem como níveis de colesterol equivalentes aos de outras carnes.

## **2.2 Efeito de linhagens suínas na produção de carne**

Atualmente estão catalogadas mais de 350 raças de suínos, sendo que um pequeno número tem distribuição universal. As raças existentes no Brasil são classificadas em estrangeiras e nacionais (SILVA FILHA, 2008).

As raças estrangeiras são resultantes de seleção de muitos anos, feita em países de tecnologia avançada e, conseqüentemente, estas raças apresentam elevados índices de produtividade, prolificidade, precocidade e rendimento de carcaça. Entre as raças estrangeiras mais utilizadas na formação de linhagens para a produção suinícola brasileira pode-se destacar Landrace, Large White, Duroc e Pietrain (GAGGINI et al., 2011).

As raças nacionais descendentes de raças trazidas pelos colonizadores, estando dispersas em todo o território nacional, sendo bastante rústicas e menos exigentes em relação à alimentação e ao manejo. Entre as raças nacionais mais populares estão a Moura, Piau, Canastra e Caruncho (LOVATO, 2002).

A influência genética sobre a qualidade da carne compreende diferenças entre as raças, bem como as diferenças entre animais dentro da mesma raça. Estas diferenças podem ser provocadas por um grande número de genes com pequenos efeitos, conhecido como efeitos poligênicos, em princípio, a maioria dos traços de interesse para a qualidade da carne tem um fundo multifatorial (ANDERSSON, 2001).

Até os anos 90, os programas de melhoramento genético de suínos eram essencialmente voltados para a melhoria nas taxas de crescimento, a eficiência de

conversão alimentar e rendimento de carcaça e, com exceção dos problemas relacionados com a presença do gene halotano, a qualidade da carne não era levada em consideração (BEATTIE et al., 1999). Entretanto, nesse momento, a melhoria da qualidade da carne suína representa uma das principais metas a serem alcançadas pela indústria.

A utilização das melhores raças, juntamente com o melhoramento genético, por intervenção da seleção e dos cruzamentos, é a forma de melhorar a eficiência reprodutiva e produtiva dos animais. Os cruzamentos entre raças permitem a incorporação de material genético, obtenção de heterose e manipulação da complementaridade, associando-se características econômicas desejáveis de duas ou mais raças (PIRES et al., 2002).

Ellis (1998), ao discutir a influência da genética sobre a qualidade da carne suína, deu maior enfoque à capacidade de retenção de água, um dos fatores mais importantes que afetam o rendimento dos produtos no processamento industrial e na comercialização, à cor e à palatabilidade, fatores que têm importante função na aceitabilidade da carne pelo consumidor. O mesmo autor ressalta, ainda, que uma das formas mais rápidas e fáceis de melhorar as características de qualidade da carne suína é utilizar uma linhagem ou raça com características superiores de qualidade. Neste sentido, uma das raças que tem recebido atenção considerável é a Duroc, pois apresenta teor de gordura intramuscular maior que as demais.

Estudos que comparam linhagens de suínos selecionadas para produzir carne magra com linhagens controle, anteriores à seleção, apontam a redução da gordura intramuscular e escores inferiores de cor, marmoreio e firmeza nos animais selecionados (CAMERON et al., 2000; FABIAN et al., 2003).

As raças Large White e Landrace são utilizadas, como linhas fêmeas, para produção da Fêmea F1, que é a principal matriz dos rebanhos comerciais. Essas duas raças se destacam nas características reprodutivas, tendo apresentado, respectivamente, 11,19 e 11,13 leitões nascidos por leitegada (ABCS, 2003).

Benevenuto Jr. (2001), ao comparar animais comerciais (Landrace x Large White x Pietrain) com animais da raça nativa Piau, verificou que os comerciais apresentaram rendimento, em cortes nobres, de 8,29% superior ao dos nativos e perda de peso total da carne (gotejamento + cozimento) 10,81% maior que os nativos, ou seja, os animais comerciais foram melhores em características de rendimento de carcaça e os nativos foram superiores em características de qualidade da carne.



Conforme o mesmo autor, o ganho em rendimento de carcaça obtido pelas empresas de melhoramento de suínos, tem levado à perda na qualidade da carne no rendimento industrial.

Simpson et al. (1987) reportaram um maior crescimento e Edwards et al. (1992), maior quantidade de alimento ingerido em Duroc que em Large White. Entretanto outros pesquisadores não encontraram diferenças no desempenho entre Duroc e Piétrain (KANIS et al., 1990; ELLIS et al., 1996); ou entre Duroc e Large White (CANDEK-POTOKAR et al., 1998).

Dentre as diversas raças utilizadas para compor as linhagens comerciais modernas, a Duroc tem se destacado, não só por proporcionar melhores resultados de desempenho, como por produzir carcaças com bom padrão de gordura intramuscular (GIM), o que tem resultado em maior maciez e suculência da carne (ELLIS, 1996).

A presença da linhagem Duroc, na proporção de 25 % do genótipo dos animais de abate, é fundamental para conferir à carne características organolépticas importantes. Em suínos mais pesados os genes de Duroc também são importantes para proporcionar aos músculos teores de gordura intramuscular que irão conferir à carne sabor e suculência agradáveis e rendimento satisfatório (IRGANG, 2008).

Analisando o efeito da porcentagem de genótipo da raça Duroc na qualidade de cortes suínos, Channon et al. (2004) mostraram que os animais Duroc puros tiveram gordura intramuscular maior que os meio sangue Duroc x Large White e Large White puros. Oliver et al. (1997) igualmente verificaram quantidade maior de gordura intramuscular na raça Duroc e Meishan, quando comparada com as outras raças em estudo (Landrace, Large White e Pietrain).

A raça Pietrain é conhecida por apresentar uma carne extremamente magra, mas pobre em qualidade. Há um consenso de que a seleção de carcaças magras provocou um efeito negativo sobre a qualidade da carne suína (RUBENSAM, 2000).

A raça Moura (MO) não possui registro de sua origem, mas acredita-se que seja uma raça descendente daquela introduzida no Brasil com os portugueses. Os primeiros plantéis foram iniciados no estado do Paraná, pela Universidade Federal do Paraná em 1985 registrando genealogicamente a raça, porém sem mais registros desta em 1995 (FÁVERO et al., 2007). Assim o processo de preservação desta raça tem sido um trabalho árduo, uma vez que o processo de seleção de certas raças faz com que diminua a variabilidade genética e a biodiversidade.

Em 2003 a Embrapa iniciou um plantel de suínos da raça Moura para ser uma oferta à agricultura familiar e neste ano o registro genealógico voltou a ser controlado pela ABCS (FÁVERO et al., 2007). Porém, a representatividade da raça ainda é bastante restrita, e mais restrita ainda é a disponibilidade de dados relativos à sua produtividade e qualidade de carne.

A raça Moura, com menor grau de seleção para produção de carne, tem elevada espessura de toucinho e pequena profundidade de lombo, o que resulta em baixa percentagem de carne magra na carcaça e, acredita-se, em elevado grau de marmoreio (BERTOL et al., 2013; FÁVERO et al., 2007)

Em trabalho realizado por Bertol et al. (2010) em comparação aos genótipos selecionados quanto à produção de carne, a raça Moura influenciou negativamente o desempenho dos animais e positivamente na qualidade da carne. Já a raça Duroc, influenciou positivamente a qualidade da carne nos cruzamentos estudados.

### **2.3 Qualidade da Carne Suína**

A carne se caracteriza pela natureza das proteínas que a compõe, não somente do ponto de vista quantitativo como qualitativo. Além de sua riqueza em ácidos aminados essenciais ela contém umidade, gordura, vitaminas, carboidratos e sais minerais como elementos nutritivos complementares. A composição da carne também varia de acordo com a idade, o sexo, a raça e alimentação do animal. Os jovens, por exemplo, são menos predispostos ao acúmulo de gordura subcutânea e intramuscular.

A produção de carcaças que assegurem qualidade e quantidade de carne é o principal objetivo comercial e industrial da criação de suínos. O grande desafio nas décadas de 1970 era produzir um produto final com alto teor de carne e baixa quantidade de gordura na carcaça (IRGANG, 1997).

Ao escolher a melhor estratégia de criação de suínos é importante reconhecer as características que influenciam no desempenho e na qualidade da carcaça e carne dos animais, para produzir carne suína, é importante saber que a genética influencia diretamente neste potencial (RUUSUNEN et al., 2012).

Quando se trata da qualidade da carne, é importante ressaltar se a carne será para consumo *in natura* ou para processamento industrial. No consumo *in natura*, os aspectos visuais e a gordura intramuscular são mais importantes para melhor

aceitação do consumidor, enquanto no processamento os aspectos ligados ao rendimento industrial, como capacidade de retenção de água, são mais importantes.

O termo “qualidade de suínos”, que inclui características de rendimento de carcaça e de qualidade da carne, significa coisas distintas conforme se enfocam os diferentes pontos de vista: indústrias, produtores e consumidores. Assim, a indústria tende a considerar como importantes os seguintes itens de qualidade: carne magra, com alto rendimento de cortes; necessidade mínima de acabamento (em especial para de excesso de gordura), aparência atrativa e alta estabilidade durante a estocagem a frio. Já os consumidores, além do aspecto nutricional (vitaminas, proteínas, gordura, presença/ausência de hormônio entre outros), percebem como de relevância para uma carne suína de qualidade os aspectos relacionados à aparência (coloração dos tecidos muscular e adiposo, etc.), que levam à seleção da carne a ser adquirida, e aqueles relacionados à satisfação de consumo (maciez, sabor, suculência, etc.), os quais são responsáveis pela continuidade de aquisição (BEERMANN, 1989; SEBRANEK e JUDGE, 1990).

De acordo com Hovenier (1983), as características que assegurem qualidade de carne estão divididas em: organolépticas (sensoriais), tecnológicas, nutricionais e higiênicas, conforme estão expressas na tabela 3.

**Tabela 3. Características de qualidade da carne suína**

<b>Organolépticas</b>	<b>Tecnológicas</b>	<b>Nutricionais</b>	<b>Higiênicas</b>
Cor	Conteúdo de água	Conteúdo de proteína	Carga bacteriológica
Perda por exsudação	Capacidade de Retenção de água	Valor calórico	Germes patogênicos
Odor	Conteúdo de tecido conjuntivo	Conteúdo vitamínico	Valor do pH
Sabor	Capacidade de absorção de sal	Conteúdo mineral Conteúdo de Ácidos Graxos saturados	Atividade de água
Suculência	Conteúdo de Ácidos graxos insaturados	Conteúdo de Colesterol	Potencial de redução do nitrato
Maciez		Digestibilidade	Salmoura
Textura		Valor biológico	Resíduo de drogas Resíduo de pesticidas

---

Fonte: Hovenier (1993)

A composição, qualidade da carne, bem como todas as características sensoriais são fatores de extrema importância para que se possa motivar a aceitação de novas raças/linhagens de animais, além da aplicação de novos métodos de manejo e sistemas de produção animal, obtendo assim um alimento de qualidade, diminuindo os custos de produção e que atendam às exigências dos consumidores (ALBUQUERQUE et al., 2014).

Em uma meta-análise realizada por Trefan et al. (2013) ficou evidenciado que a qualidade da carne é influenciada pela raça dos animais.

Para a indústria, a quantidade de carne magra na carcaça é uma característica muito importante e de alto valor econômico. Este parâmetro, principalmente, devido aos elevados e contínuos investimentos do melhoramento genético e da nutrição, tem se modificado intensamente nos últimos anos, sendo significativos os resultados sobre a redução da quantidade de gordura e o aumento da quantidade de carne magra na carcaça. Todavia, o efeito adverso desta conduta foi a redução no conteúdo de gordura intramuscular (responsável pelo marmoreio da carne). Segundo De Vries et al. (1994), para cada 1% de carne magra na carcaça há uma redução de 0,07% da gordura intramuscular.

A medida da AOL realizada no músculo *Longíssimus dorsi* tem indicado relação direta com o total de músculos da carcaça, enquanto a espessura de gordura subcutânea, com o total de gordura na carcaça e indiretamente com a quantidade de músculos, uma vez que, quanto maior o acúmulo de gordura, menor a proporção de músculos (LAWRIE, 1998).

Além dos fatores mencionados acima, a característica da carne também pode ser influenciada pela raça ou linhagem (ACSURS, 2015), pelo peso ao abate, pela presença do gene Halotano, pelo pH "*post mortem*" final e pelo manejo pré-abate (BEATTIE et al., 1999, BREWER et al., 2002, RÜBENSAN, 2002; LATORRE et al., 2003).

O produtor não pode se preocupar apenas com o desempenho produtivo dos animais sem considerar a qualidade da carcaça e da carne. Portanto, o acompanhamento dos padrões de qualidade intrínseca da carne é de suma

importância para melhor atender os anseios dos consumidores, sendo, portanto, um instrumento de garantia da qualidade (ROSA, 2008).

## **2.4 Métodos para avaliação da qualidade da carne suína**

O valor comercial da carne está baseado em seu grau de aceitação pelo consumidor, que está diretamente relacionado aos atributos de palatabilidade do produto final, segundo Madruga et al. (2005). Desta forma, a avaliação dos parâmetros sensoriais é um ponto primordial para predizer a qualidade do produto cárneo, e por conseguinte atender as preferências e exigências do consumidor (BATISTA et al., 2013).

Segundo Benevenuto Jr. (2001) qualidade da carne pode ser considerada uma combinação de medidas objetivas e subjetivas. Os aspectos objetivos incluem pH, capacidade de retenção de água e gordura intramuscular, e os subjetivos cor, maciez, suculência, aparência da carne, resistência à mastigação, sabor e aroma.

De acordo com Rosa (2011), a qualidade da carne, com ausência de anomalias, pode ser avaliada em termos da cor, da capacidade de retenção de água e do pH do músculo, adotados como preditores da qualidade da carne suína.

As características de qualidade da carne de suínos (pH, perda de água por exsudação, cor e maciez) podem variar entre grupos genéticos, entre sexos e entre diferentes pesos ao abate (ROSA, 2008).

### **2.4.1 Cor e Marmoreio**

Com relação à melhoria da qualidade da carne em termos de quantidade de gordura intramuscular (GIM), o objetivo é agregar valor ao produto, tanto para consumo *in natura* como de produtos processados, principalmente os curados e fermentados crus. Carnes com níveis de gordura intramuscular abaixo de 2% têm atributos sensoriais, tais como suculência e sabor, afetados negativamente. O aumento do peso ao abate representa um dos recursos mais práticos e exitosos para melhora da GIM, dada a alta correlação entre essas duas características. O tecido adiposo é o último tecido a ser depositado na carcaça, sendo que a intensidade de sua deposição é aumentada após a puberdade do animal. Todavia, o aumento da

gordura intramuscular em até 3,5% melhora a textura, o sabor e a aceitabilidade, desde que não associada a aumento da gordura visível (FERNANDES et al., 1999a).

Para o mesmo autor, por meio de cruzamentos das raças Duroc e Moura com genótipos provenientes do cruzamento de raças melhoradas (para se obter ganho de carne magra) espera-se obter melhoria da qualidade da carne e composição de carcaça compatível com produções comerciais modernas.

A GIM é um atributo importante da qualidade da carne porque está correlacionada com a maciez, sabor e suculência. Taxas entre 2,0 a 4,0% de GIM na carne suína são indicadas para garantir elevada qualidade sensorial.

Trabalhos conduzidos pelo Grupo de Pesquisa e Análise de Carne da Universidade Estadual de Londrina demonstraram que suínos de genéticas comerciais utilizadas no Brasil, abatidos com aproximadamente 110 kg de peso vivo, apresentaram entre 2,0 a 2,5% de GIM, e sob pesos próximos a 120 kg, valores superiores a 3,0%. Entretanto, este desenho tem um importante viés. O aumento de peso de abate, visando o incremento da quantidade de GIM, pode ter um efeito deletério na quantidade de carne magra na carcaça devido a correlação negativa existente entre estas duas características. A gordura intramuscular (GIM) é composta por lipídios presentes em adipócitos e miócitos no tecido muscular. Quimicamente, esses lipídios são divididos em fosfolipídios, triglicerídeos, mono e di-glicerídeos, colesterol e éster de colesterol.

Segundo Sarcinelli et al. (2007) fatores como alto valor biológico proteico, bons níveis de ácidos graxos monoinsaturados e aporte adequado de vitamina B e outros minerais, também propiciaram um consumo mais freqüente da carne suína. Ainda, dentre estes, a variável que mais se destaca é a gordura. Dependendo da genética, sexo, idade e manejo alimentar, as concentrações de ácidos graxos podem variar de 8% a 55% (PARDI et al., 1993).

A cor da carne é importante, não somente por se a primeira característica que o consumidor considera antes de tomar a decisão da compra, mas também porque está relacionada com outros aspectos sensoriais e tecnológicos da carne. Norman et al. (2003) classificaram, de acordo com a cor, a carne de suínos em três categorias, segundo o National Pork Producers Council (NPPC). Denominaram como carne tipo A as que apresentavam padrão de cor 1-2, como tipo B as categorias 3-4 e como C as 5-6.4.

A luminosidade ( $L^*$ ), índice de dessaturação da cor ( $C^*$ ), intensidade de vermelho ( $a^*$ ) e amarelo ( $b^*$ ) também podem ser modificados. No que se refere aos dois últimos índices supracitados, Brown et al. (2008) verificaram que são as variações de  $a^*$  e  $b^*$  que ditam a tonalidade de intensidade de vermelho da carne.

Potencialmente, o peso de abate pode influenciar a cor do músculo através de uma série de mecanismos. A cor da carne suína está, em parte, relacionada ao teor de pigmento no músculo, o qual aumenta com a idade e o peso em certas espécies, especialmente bovinos (LAWRIE, 1998). Assim, se espera que a carne suína torne-se mais escura com aumento da idade e do peso. Entretanto, em suínos, há pouca evidência que o teor de pigmento muscular aumente ao longo de amplitudes relativamente estreitas de idade e de peso em que os suínos são abatidos em relação a outras espécies como os bovinos.

#### 2.4.2 Potencial hidrogeniônico (pH)

O pH exerce influência, direta ou indiretamente, sobre as diversas características de qualidade da carne, tais como a cor, capacidade de retenção de água, maciez, suculência e sabor. Após o abate dos animais, há um declínio do pH cuja extensão e velocidade irá depender da natureza e condição do músculo (RÜNBEISAM, 2000).

Após o abate do animal, a carcaça entra no processo de *rigor-mortis*, momento em que ocorre a transformação do músculo em carne, dando-lhe as características de maciez, suculência e cor atraente (COSTA, 2009). O glicogênio presente nas fibras musculares é metabolizado durante a conversão do músculo em carne, reduzindo gradativamente o pH, em alguns suínos, o pH pode baixar bruscamente por conta do acúmulo de ácido láctico intramuscular, influenciando nas características físico-químicas da carne, conhecidas como carnes PSE.

De acordo com Somers et al. (1985) a aferição do pH tem sido universalmente aceita para avaliar a qualidade da carne suína, sendo útil para indicar incidência de carne PSE, assim como outras técnicas experimentais.

#### 2.4.3 Perda de líquido

Qualquer diminuição na capacidade de retenção de água muscular (CRA) é de grande preocupação para abatedouros e processadores porque resulta em aumento das perdas em todos os estágios desde o abate até o consumo (GUSSE, 1996), além de reduzir a palatabilidade da carne. A melhor avaliação de CRA se dará após o resfriamento, quando as reações bioquímicas cessam por completo na carne e sua qualidade final for atingida. Esta medida está associada com os valores de pH inicial e a cor final da carne, podendo também indicar anomalias como a carne PSE e DFD.

Segundo Moura (2000), um músculo com alta CRA é suculento e qualificado com alta pontuação organoléptica. Aquele com baixa CRA, perde a maior parte de sua água durante o cozimento e parece estar seco ao ser consumido.

A perda de água durante a cocção por exsudação é comum, pois pode haver perda na forma líquida, ou por evaporação dentro do forno (PEREIRA, 2012), tornando a carne mais dura e seca. A perda de peso por cocção pode ser calculada através da diferença entre o peso inicial (antes da cocção) e o final (após a cocção) da amostra e é expressa em percentual.

#### 2.4.4 Maciez

A maciez é o atributo gustativo de maior influência na aceitação da carne pelos consumidores. A capacidade das fibras musculares se romperem com facilidade estão inteiramente relacionadas à idade, sexo, alimentação, genética e manejo pré e pós-abate do animal (PEREIRA, 2012).

A maciez está associada com a extensão e a natureza das ligações cruzadas dentro do tecido conjuntivo no músculo e estes fatores mudam à medida que o animal amadurece (LAWRIE, 1998). Como consequência, se espera que a maciez da carne suína diminua em animais mais pesados. No entanto, há poucos dados na literatura a respeito de alterações do tecido conjuntivo relativos ao peso em suínos.

A medida da força necessária para realizar o corte (força de cisalhamento), utilizando-se a lâmina Warner-Bratzler sobre um cilindro de carne previamente cozido, na direção perpendicular das fibras, tem sido utilizada como medida de maciez da carne (VAN OECKEL et al., 1999b).

#### 2.4.5 Perfil de ácidos graxos



As carnes são alimentos preferidos pela maioria dos consumidores, no entanto, são apontados como alimentos com alto teor de colesterol, gordura e ácidos graxos saturados e baixos níveis de ácidos graxos insaturados. A doença cardiovascular é a principal causa de morte no Brasil e em muitos países. Para mantê-la em baixos níveis a American Heart Association (2001) recomenda uma dieta equilibrada, com baixo teor de lipídios, colesterol e ácidos graxos saturados e maior taxa de ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados.

Para a carne suína Rhee et al. (1988), encontraram 38-42% de saturados, 39-44% de monoinsaturados e 18- 19% de poli-insaturados. Os ácidos graxos saturados (SFA) são considerados hipercolesterolêmicos, aumentando o risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, e os mais preocupantes, neste sentido, são mirístico (C14:0), láurico (C12:0) e palmítico (C16:0). O ácido esteárico (C18:0) tem função neutra, uma vez que no organismo se transforma imediatamente em ácido oléico (C18:1) (Sinclair, 1993). De acordo com American Heart Association (2001), a quantidade de ácidos graxos saturados recomendado para uma dieta de 2500 calorias deve ficar entre 19 a 28 g/dia. Por outro lado, um teor superior de ácidos graxos saturados e monoinsaturados na carne de porco tem sido positivamente correlacionado com as características sensoriais desejáveis (CAMERON & ENSER, 1991). Dos ácidos graxos insaturados, merecem atenção os ácidos graxos trans oriundos do processamento e da hidrogenação dos óleos e gorduras. Os ácidos graxos insaturados são classificados em duas categorias principais: monoinsaturados (MUFA) representados pela série n-9 (oleico) e poli-insaturados (PUFA) representados pelas séries n-6 (linoleico e araquidônico) e n-3 (alfa-linolênico, eicosapentaenoico -EPA e docosahexaenoico -DHA). Os MUFA contêm apenas uma ligação dupla na sua cadeia, enquanto os PUFA apresentam mais de uma. O ácido linoleico considerado essencial é o precursor dos demais ácidos graxos poli-insaturados da série n-6. Esses ácidos graxos possuem efeito significativo no perfil lipídico sanguíneo. Os ácidos graxos das famílias n-6 e n-3 são obtidos por meio da dieta ou produzidos pelo organismo a partir dos ácidos linoleico e alfa-linolênico, pela ação de enzimas alongase e dessaturase. Esta composição influencia a estabilidade oxidativa da carne de porco, pois quanto maior for a proporção de PUFA, maior será a suscetibilidade à oxidação (CAVA et al., 1999). Os ácidos graxos n-3 têm demonstrado efeitos benéficos para a saúde humana a nível cardiovascular pelas suas propriedades antiinflamatórias, antitrombóticas e imunossupressoras

(NARAVAN et al., 2006). Um aumento no teor de poliinsaturados da família n-6 tem sido negativamente correlacionado com as características organolépticas desejadas (CAMERON et al., 2000)

Os MUFA diminuem o nível de triglicerídeos (TAG) no sangue, diminuindo também o colesterol nas lipoproteínas de baixa densidade (LDL) sem provocar alterações na concentração de colesterol nas lipoproteínas de alta densidade (HDL) e consequentemente, diminuem o risco de doença cardiovascular (KRIS-ETHERTON et al., 1999).

As recomendações nutricionais para os lipídios têm sido relacionadas com as proporções de ácidos graxos presentes. Por conseguinte, as relações PUFA/SFA e n-6/n-3 PUFA têm sido largamente utilizados na avaliação do valor nutricional da gordura (ALFAIA et al., 2006).

O efeito dos ácidos graxos no sabor da carne suína ocorre através da produção de componentes voláteis aromáticos, da oxidação lipídica e pela reação de Maillard durante o processamento da carne. Para tal, a composição em ácidos graxos insaturados dos fosfolipídios é de extrema importância (WOOD, RICHARDSON et al., 2004). É ainda de referir que o sabor associado à carne de diferentes espécies está diretamente relacionado com o seu conteúdo lipídico (MOTTRAN, 1998).

## **CAPÍTULO 1**

**Efeito de diferentes cruzamentos e pesos de abate na qualidade da carcaça**

**suína<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup>Artigo formatado de acordo com as diretrizes para submissão à Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira.

1 **Efeito de diferentes cruzamentos e pesos de abate na qualidade da carcaça**  
2 **suína**

3  
4 **Effect of different crosses and slaughter weights in the swine carcass quality**

5  
6 **Resumo** – Este trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes cruzamentos das  
7 raças Duroc e Moura em linhagens industriais Landrace, Large White e Pietrain, sobre  
8 o ganho de peso diário, rendimento e qualidade da carcaça de suínos em diferentes  
9 pesos de abate (100 e 120 kg de peso vivo). O experimento foi realizado em  
10 delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2 (genótipo e peso  
11 de abate), com oito repetições por tratamento, totalizando 48 animais, pertencentes  
12 aos seguintes genótipos: grupo genético 1 (G1): 50% Duroc, 25% Landrace e 25%  
13 Large White; grupo genético 2 (G2): 29,7% Duroc, 29,7% Large White, 25% Landrace  
14 e 15,6% Pietrain e o grupo genético 3 (G3) : 29,7% Duroc, 25% Landrace, 17,2%  
15 Large White, 15,6% Pietrain e 12,5% Moura. Foram coletados dados de ganho de  
16 peso médio diário (GPD), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de  
17 carcaça fria (RCF), perda por gotejamento (PG), área de olho de lombo (AOL),  
18 espessura de toucinho (ET), cor e marmoreio visual. Para avaliações de rendimento  
19 dos principais cortes, as carcaças foram desdobradas em seus cortes comerciais:  
20 cabeça, antebraço, pernil, carré, filé, barriga, barriga ventral, fraldinha, paleta, sobre-  
21 paleta, ponta do peito e perna. Afim de caracterização do rendimento das estruturas,  
22 posteriormente, o pernil foi desdobrado em: coxão mole, alcatra, coxão duro, patinho,  
23 lagarto, pele, osso, gordura interna e gordura externa. Os dados foram submetidos a  
24 análise de variância, e quando necessário foram comparadas pelo teste Tukey a 5%  
25 de significância. Observaram-se diferenças significativas entre os grupos genéticos

26 para GPD, RCQ, RCF, PG, rendimento de alguns cortes (cabeça, sobre-paleta, filé e  
27 perna) e na quantidade de gordura interna do pernil. A raça Moura influenciou  
28 positivamente no GPD e na quantidade de gordura interna do pernil, porém  
29 negativamente no RCQ, RCF e PG. Já o peso de abate em 120 kg, influenciou  
30 positivamente no GPD, RCQ e RCF, AOL, na quantidade de gordura externa  
31 depositada na carcaça e no rendimento de alguns cortes primários e negativamente  
32 no rendimento de antebraço e coxão mole.

33

34 **Termos para indexação:** genótipo, peso de abate, carcaça, rendimento, cortes  
35 comerciais.

36

37

38 **Abstract** – This study aimed to evaluate the effect of different crosses of Duroc and  
39 Moura races in industrial strains Landrace, Large White and Pietrain on the daily weight  
40 gain, yield and quality of pig carcass in different slaughter weights (100 and 120 kg l  
41 live). The experiment was conducted in a completely randomized design in a factorial  
42 3 x 2 (genotype and slaughter weight) with eight replicates per treatment, totaling 48  
43 animals belonging to the following genotypes: genetic group 1 (G1): 50% Duroc, 25 %  
44 Landrace and Large White 25%; genetic group 2 (G2): 29.7% Duroc, 29.7% Large  
45 White, Landrace 25% and 15.6% Pietrain and genetic group 3 (G3): 29.7% Duroc,  
46 Landrace 25%, 17, 2% Large White, Pietrain 15.6% and 12.5% Moura. Data were  
47 collected from average daily gain weight (ADG), hot carcass yield (WHR), cold carcass  
48 yield (RCF), drip loss (PG), rib eye area (REA), back fat thickness (ET ), color and  
49 visual marbling. For performance evaluations of major cuts, carcasses were split in  
50 their commercial cuts: head, forearm, leg, loin, fillet, belly, ventral belly, skirt steak,

51 palette, palette-on, tip of the chest and leg. In order to characterize the performance of  
52 structures later the leg was split into: topside, rump, hard cushion, duck, lizard, skin,  
53 bone, fat internal and external fat. Data were subjected to analysis of variance, and  
54 when necessary were compared by Tukey test at 5% significance. They observed  
55 significant differences between the genetic groups for GPD, WHR, RCF, PG, income  
56 of some sections (head, above palette, steak and leg) and the amount of internal fat  
57 ham. Moura race influenced positively in GPD and the amount of internal fat ham, but  
58 negatively on WHR, RCF and PG. The slaughter weight of 120 kg, influenced positively  
59 in GPD, WHR and RCF, AOL, the amount of external fat deposited in housing and  
60 income of some primary cuts and negatively on the forearm of income and topside.

61

62 **Terms for indexing:** genotype, slaughter weight, carcass yield, commercial cuts.

63

64

## 65 **Introdução**

66

67 Entre as características de importância econômica na suinocultura, as de  
68 carcaça e desempenho em deposição de carne têm, nos últimos anos, merecido  
69 grande atenção. Isso se deve ao pagamento baseado na tipificação e bonificação das  
70 carcaças, realizado pela indústria de processamento de carne suína, que passou a  
71 exigir carcaças com maior quantidade de carne (em porcentagem e peso), menor  
72 quantidade de gordura e qualidade adequada para o processamento industrial (GINÉ  
73 et al., 2004). Para o mesmo autor, é essencial conhecer as correlações existentes  
74 entre os teores de carne e gordura na carcaça e a taxa de crescimento em músculo,  
75 associada ao desempenho.

76

Os diferentes genótipos, empregados na suinocultura atual, apresentam  
diferenças no crescimento e qualidade de carcaça. A raça Duroc caracteriza-se por

77 elevada qualidade de carne, bem como boa performance de crescimento, boa  
78 conversão alimentar e boa qualidade de carcaça (CAMERON et al., 1991;BERTOL et  
79 al., 2013). Estes são resistentes ao estresse e tem pernas e ossos fortes (BARTON-  
80 GADE, 1988), sendo utilizado extensivamente na produção de suínos para aumentar  
81 a eficiência total de produção (BENNET et al., 1983). A raça Moura, embora não se  
82 caracterize por ser uma raça que apresente desempenho favorável, estudos  
83 demonstram que esta apresenta boa qualidade de carne, com melhor coloração e com  
84 maior porcentagem de deposição de gordura (FÁVERO et al., 2007; BERTOL et al.,  
85 2010).

86 A tendência do mercado atual em aumentar o peso da carcaça, aumentando  
87 assim, o volume e a eficiência do processo de produção de suínos, onde os custos  
88 por unidade de peso são significativamente reduzidos, levou a uma busca por animais  
89 geneticamente melhorados e que então, atendam ao novo mercado de suínos  
90 (BEATTIE et al., 1999, FÁVERO et al., 2009).

91 Dessa forma, este trabalho foi conduzido a fim de avaliar o efeito de diferentes  
92 cruzamentos de suínos, com diferentes pesos de abate (100 e 120 kg de peso vivo),  
93 sobre o ganho de peso, rendimento e qualidade da carcaça suína.

94

## 95 **Materiais e Métodos**

96

97 O experimento foi realizado no setor de suinocultura do Instituto Federal  
98 Farroupilha, Campus de São Vicente do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil, durante o  
99 período de dezembro a maio. Foram selecionados 48 animais provenientes de três  
100 grupos genéticos, caracterizados da seguinte maneira:

101 Grupo genético 1 (G1)- 50% Duroc, 25% Large White e 25% Landrace;

102 Grupo genético 2 (G2) - 29,7% Duroc, 29,7% Large White, 25% Landrace e 15,6%  
103 Pietran;

104 Grupo genético 3 (G3) - 29,7% Duroc, 17,2% Large White, 25% Landrace, 15,6%  
105 Pietran e 12,5% de Moura.

106 Os animais ao atingirem 30 kg de peso vivo (PV), foram transferidos para as  
107 baias de crescimento, construídas com piso de cama sobreposta de casca de arroz,  
108 equipadas com comedouros semi-automáticos e bebedouros tipo "byte-ball", com  
109 espaçamento de 1,2 m<sup>2</sup>/animal. As pesagens dos animais foram realizadas a cada 15  
110 dias até atingirem 80 kg de PV, quando passaram da dieta de crescimento para dieta  
111 de terminação, sendo então pesados semanalmente, em jejum sólido de 12 horas, até  
112 alcançarem o peso de abate, estipulado em 100 e 120 kg de PV. As rações foram  
113 fornecidas na forma farelada à base de milho e farelo de soja, suplementadas com  
114 minerais e vitaminas, formuladas de acordo com as exigências nutricionais (NRC,  
115 1998) de cada fase e oferecidas à vontade.

116 Os animais ao atingirem o peso de abate, estipulado em 100 kg e 120 kg,  
117 aleatoriamente, ficaram em jejum de 12 horas, com livre acesso à água e, então, foram  
118 abatidos. O mesmo procedimento foi adotado para com os animais quando atingiram  
119 120 kg de PV. No abate, foi empregada a insensibilização elétrica com tensão,  
120 variando na faixa entre 220 ± 20 V e 60hz de freqüência, com amperagem mínima de  
121 1,6 amp. A insensibilização foi aplicada com o animal no brete de contenção, com um  
122 tempo de contato dos eletrodos na cabeça (posicionados na base das orelhas) entre  
123 dois a quatro segundos.

124 Após a operação de abate, as meias carcaças foram pesadas, quando se  
125 obteve o valor de rendimento de carcaça quente (RCQ) e realizada a medição do pH,  
126 aos 45 min. *post mortem*, com uso de um peagâmetro equipado com sonda de



127 penetração. Na sequência, as meias carcaças foram alojadas em câmaras frias, para  
128 a instalação e resolução do *rigor mortis* onde permaneceram por um período de  
129 aproximadamente 24 horas entre 0 e 4º C.

130 No dia seguinte ao abate, as meias carcaças foram novamente pesadas  
131 quando se obteve o valor de rendimento de carcaça fria (RCF) sendo realizada,  
132 novamente, a medição do pH 24h *post mortem*.

133 Para as avaliações visuais de cor e marmoreio do músculo, foi realizada uma  
134 secção transversal entre a 11ª e 12ª costelas. As avaliações de cor  
135 foram realizadas após um período de exposição da amostra ao ar por 20 min., para  
136 estabilização do pigmento, atribuindo-se, por meio de padrões fotográficos, notas de  
137 1 a 6 (1 = muito clara e 6 = muito escura) . Para a avaliação subjetiva do grau de  
138 marmoreio foram utilizados os padrões fotográficos, atribuindo-se notas de 1 a 5 (1 =  
139 traços de marmoreio e 5 = marmoreio abundante) ambas as avaliações foram  
140 atribuídas por comparação com a tabela de cores padrão do “Pork Quality Standards”  
141 do "National Pork Producers Council"- NPPC -1991 (ABERLE et al., 2001). Para  
142 medição da área de olho de lombo, realizou-se um corte transversal da carcaça entre  
143 a 11ª e 12ª costelas e realizado o delineamento em papel vegetal, seguindo a  
144 metodologia da ABCS (1973), para posterior determinação através de um aplicativo  
145 software para determinação da área de olho de lombo versão 1.2 (DDA, 2008). A fim  
146 de avaliar a quantidade de deposição de gordura subcutânea foram realizadas  
147 medidas de espessura de toucinho na altura da primeira costela (ET1), última costela  
148 (ET13), máxima lombar (ETML) e no corte transversal da carcaça na altura entre a  
149 11ª e 12ª costelas (ETL), com auxílio de paquímetro manual. Para avaliação da perda  
150 por gotejamento (*Drip Loss*) foi coletada uma amostra do *Longíssimus dorsi* de  
151 aproximadamente 100g de cada animal e realizada a pesagem da amostra 48 horas

152 pós-coleta, quando se obteve a porcentagem de perda de líquido por diferença de  
153 peso inicial e peso final (HONIKEL, 1998). Após os procedimentos já citados, as  
154 meias carcaças foram desdobradas em seus cortes primários: cabeça, antebraço,  
155 carré, barriga, barriga ventral, fraldinha, paleta, sobre-paleta, ponta do peito, filé,  
156 antebraço, perna e pernil. Para análise de rendimento dos cortes do pernil, este, foi  
157 desdobrado nos seguintes cortes comerciais: coxão mole (*semimebranosus*), alcatra  
158 (*gluteus medius*), coxão duro (*bíceps femoris*), patinho (*quadriceps femoris*) e lagarto  
159 (*semitendinosus*) e, das seguintes estruturas: gordura interna, gordura subcutânea e  
160 retalhos.

161 Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2  
162 (grupos genéticos e peso de abate) com oito repetições, totalizando 48 unidades  
163 experimentais. Os dados foram submetidos ao teste F de análises de variância e,  
164 quando significativo em nível de 5%, as médias foram comparadas pelo teste Tukey  
165 ( $P < 0,05$ ) para determinar os efeitos da genética, peso de abate e interação no  
166 programa estatístico SAS, versão 9.1., de acordo com o modelo matemático:

$$167 \quad Y_{ij} = \mu + t_j + e_{ij}$$

168  $Y_{ij}$  = valor da variável testada sob o  $i$ -ésimo nível de tratamento

169  $\mu$  = média geral do experimento para variável

170  $t_i$  = efeito do  $i$ -ésimo nível de tratamento

171  $e_{ij}$  = erro aleatório

172

## 173 **Resultados e discussão**

174

175 Os resultados da análise estatística para ganho de peso médio diário (GPD),  
176 idade ao abate, rendimento da carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria

177 (RCF), perda por gotejamento (PG), cor e marmoreio visual, área de olho de lombo  
178 (AOL) e espessuras de toucinho (ET) estão apresentados na Tabela 1. Nenhum  
179 resultado acusou interação entre tratamentos ( $p>0,05$ ).

180 O experimento iniciou a partir do desmame dos animais onde se obteve o valor  
181 de GPD até o abate a fim de avaliar a taxa de desempenho, e que conseqüentemente  
182 influenciou na idade dos animais para atingir o peso final. Os animais do cruzamento  
183 G3, descendentes da linhagem Moura, foram superiores ao G1 e G2, com o aumento  
184 da linhagem Duroc de 25 para 50% não houve influencia no GPD. Embora, a raça  
185 Moura não se caracterize por excelentes ganhos de peso (BERTOL et al., 2013), os  
186 animais com 12,5 % desta raça na linhagem demonstraram esta característica. Para  
187 o mesmo autor, os animais com 50% de raça Moura, apresentaram desempenho  
188 zootécnico inferior àqueles com 12,5%, demonstrando diminuição no GPD a medida  
189 que se aumentou o grau de sangue. Brandt et al. (2010) também observaram  
190 desempenho zootécnico inferior em suínos de raças nativas não melhoradas e seus  
191 cruzamentos. Já os animais pertencentes aos cruzamentos G1 e G2, foram superiores  
192 ao cruzamento G3 para os valores de RCF, RCQ, porém entre eles, não houve  
193 diferença estatística ( $p>0,05$ ), mostrando o aumento do percentual de 29,7 para 50%  
194 da raça Duroc não ter influenciado no rendimento de carcaça. Os genótipos em maior  
195 grau de seleção (G1 e G2), com alta capacidade de deposição de carne atingem a  
196 máxima deposição de proteína com maior peso e mantém taxas mais altas de  
197 deposição de proteína até pesos mais elevados (FÁVERO e BELLAYER, 2001). Os  
198 animais do cruzamento G3, perderam maior quantidade de líquido por gotejamento,  
199 seguido do cruzamento G2 e este do G1. Diversos fatores influenciam na perda de  
200 líquido do músculo, entre eles o pH e a relação tecido muscular/tecido adiposo, uma  
201 vez que quanto maior a quantidade de músculos, maior o teor de água na carcaça, e

202 como conseqüências maiores perdas de líquido; por outro lado a presença de gordura  
203 de cobertura, também contribui para uma menor perda de água da carcaça.

204 Para os valores de cor e marmoreio visual, área de olho de lombo (AOL) e  
205 espessura de toucinho (ET1, ET13, ETML, ETL) não houve diferença estatística entre  
206 os grupos genéticos estudados ( $p>0,05$ ). De acordo com Latorre et al. (2003), os  
207 estudos da influência genética na cor da carne são bastante conflitantes. Vários  
208 autores não observaram efeito da raça na cor da carne suína mensurada por meio de  
209 escores visuais, medidas objetivas, ou por quantidade de mioglobina (BREWER et al.,  
210 2002). A cor obtida para os tratamentos realizados neste estudo encontra-se dentro  
211 da faixa considerada normal para carne suína, que, segundo Bridi et al. (2003), é igual  
212 a três, que corresponde à cor rosa acinzentado (NPPC, 1989). Os valores de  
213 AOL, também estão dentro do reportado na literatura, concordando com Dutra et al.,  
214 (2001).

215 Os valores de espessura de toucinho estão dentro do limite reportados pela  
216 literatura para região Sul do Brasil, porém, maiores que os valores relatados por  
217 FELÍCIO et al. (1986), COSTA et al. (1988), OLIVEIRA et al. (1988), SILVEIRA et al.  
218 (1989) e BERTOL (1990), respectivamente de 35,8; 35,4; 29,0; 27,4; e 25,4 mm, em  
219 medidas feitas na última vértebra lombar.

220 O peso médio de abate de 120 kg de PV proporcionou GPD de 790g, superior  
221 ( $p<0,05$ ) ao de 700g dos animais abatidos com 100 kg de PV, entretanto, aumentou o  
222 tempo médio de 161,45 para 168,91 dias ( $p<0,05$ ), correspondendo a cerca 7,5 dias  
223 de permanência nas instalações e consumo de alimento. Portanto, pode-se concluir  
224 que o aumento do peso de abate de 100 para 120 kg, influenciou positivamente no  
225 desempenho dos animais bem como em um melhor aproveitamento da dieta. Para  
226 Correa et al., (2005) sugerem que os genótipos modernos podem ser abatidos até aos

227 160 kg de peso vivo sem que ocorra perda no desenvolvimento e qualidade de  
228 carcaça. Dutra Jr. et al., (2001), ao comparar diferentes pesos de abate, encontraram  
229 um aumento de 16 dias de permanência nas instalações com o aumento de peso de  
230 100 para 120 kg, já de 80 para 100 kg foi de 26 dias, concordando com este estudo,  
231 já que aumentou o GPD aos 120 kg. Para Pimenta et al., (1998), o peso de abate  
232 acima de 90 kg de peso vivo reduz o desempenho dos suínos, não concordando com  
233 este estudo. Latorre et al., (2004) ao comparar diferentes pesos de abate (116 e 124  
234 kg de peso vivo) encontraram bom desempenho zootécnico dos animais abatidos aos  
235 116 kg, e inferior desempenho dos animais abatidos aos 124 kg e sem quaisquer  
236 benefícios adicionais para os atributos de qualidade de carne.

237 Os animais abatidos aos 120 kg de PV, obtiveram maiores valores de RCF,  
238 RCQ, AOL e de espessuras de toucinho. Ao se aumentar o peso da carcaça, espera-  
239 se aumento na deposição de gordura e, em menor grau, da profundidade do músculo  
240 *Longíssimus dorsi* (IRGANG, 1998). Em estudos realizados por Irgang e Protas  
241 (1986), Candek-Potokar et al., (1998), Fialho et al., (1998) e Latorre et al., (2003) com  
242 diferentes pesos de abate, também observou-se aumento no rendimento de carcaça  
243 a medida que se aumenta o peso de abate.

244 Para os valores de perda por gotejamento, cor e marmoreio visual, não houve  
245 diferença estatística entre os diferentes pesos de abate ( $p > 0,05$ ). Estudos realizados  
246 por Weatherup et al. (1998) e Beattie et al. (1999) também não observaram diferenças  
247 de perda de água por gotejamento entre diferentes pesos de abate, já para Cisneros  
248 et al. (1996) observaram aumento na perda de água por exsudação à medida que o  
249 peso de abate aumentou de 100 para 160kg.

250 As porcentagens dos cortes primários da carcaça estão apresentadas na tabela  
251 2. Para as diferenças entre as médias dos genótipos, observa-se que os animais do

252 genótipo G3, foram superiores ao G2, em rendimento de cabeça, e superiores ao G1  
253 e G2 em rendimento de filé. Cilla et al. (2006) observaram efeito significativo do  
254 genótipo em relação ao carré desossado, o mesmo foi também observado por  
255 Ramírez e Cava (2007).

256 Os animais do cruzamento G1 e G2 obtiveram maior rendimento de antebraço,  
257 sobre-paleta e perna comparados aos animais com 12,5 da linhagem moura, diferindo  
258 entre si, apenas no rendimento de perna, onde os animais com 29,7% da linhagem  
259 Duroc, foram superiores. Para os demais cortes da carcaça, as linhagens não  
260 diferiram estatisticamente ( $p>0,05$ ).

261 Os valores de rendimento do pernil estão próximos dos obtidos por CILLA et.  
262 al. (2006), que estudaram a utilização de Duroc como linhagem de terminação.

263 Para o peso de abate, houve diferenças significativas apenas nos seguintes  
264 cortes: fraldinha, barriga e perna, onde os animais abatidos aos 120 kg apresentaram  
265 maior rendimento, concordando com Dutra Jr et al., (2001) também encontraram  
266 maior rendimento de perna e barriga nos animais abatidos aos 120 kg, comparados  
267 aos 100 kg, e não encontraram diferença na porcentagem de carré e paleta,  
268 concordando com este trabalho.

269 Houve interação entre grupo genético e peso de abate no rendimento de  
270 cabeça, sobre-paleta e filé. Para os valores de cabeça, os animais pertencentes ao  
271 cruzamento G3 abatidos aos 100 kg obtiveram maiores valores que os demais  
272 cruzamentos (G1 e G2) abatidos aos 100 e 120 kg. Já para os valores de sobre-paleta,  
273 os animais com linhagem Moura abatidos aos 100 kg foi inferior aos demais  
274 tratamentos. Para o rendimento do filé, os animais dos cruzamentos G1 e G2 com 120  
275 kg obtiveram maior rendimento que os 100 kg, porém, os animais descendentes da  
276 linhagem Moura abatidos com 100 kg não diferiram dos abatidos com 120 kg,

277 podendo-se atribuir maior desenvolvimento do filé nos animais descendentes da linhagem  
278 moura.

279 Conforme os valores expressos na tabela 3, observou-se que os animais com  
280 12,5% da linhagem Moura, obtiveram quantidade de gordura interna  
281 significativamente maior que os demais cruzamentos, indicando maior capacidade da  
282 raça em deposição de gordura entre os músculos, concordando com Bertol et al.,  
283 (2013) que também encontrou influencia positiva da raça Moura na deposição de  
284 gordura. A quantidade de gordura interna é importante para a qualidade da carne em  
285 razão de seu efeito sobre a suculência e a maciez da carne bem como sobre o sabor  
286 e textura dos produtos processados (TEYE et al., 2006, ALONSO et al., 2010).

287 Os animais do cruzamento G1 e G2, foram superiores em peso (kg) de coxão  
288 duro, porém em porcentagem não houve diferença estatística para nenhum corte entre  
289 os grupos genéticos estudados ( $p>0,05$ ).

290 Os animais abatidos aos 120 kg foram superiores aos abatidos aos 100 kg em  
291 quantidade de gordura externa do pernil e em todos os cortes em rendimento de peso  
292 (kg), o que já era esperado. Porém, em porcentagem da carcaça, não houve diferença  
293 significativa entre os pesos de abate, exceto para coxão mole, onde os animais com  
294 100 kg obtiveram maior porcentagem, concordando com Irgang e Protas (1986) que  
295 também encontrou diferença em porcentagem dos cortes comerciais em pesos  
296 semelhantes aos estudados.

297 Não houve interação entre genótipo e peso de abate no desdobramento do  
298 pernil para nenhuma das estruturas caracterizadas.

Tabela 1 - Efeito do genótipo e do peso de abate no desempenho dos animais e na qualidade da carcaça.

	Grupo genético				Peso de Abate (kg)			GxP Significância
	G1	G2	G3	EP	100	120	EP	
<b>Ganho de Peso diário (kg)</b>	0,72b	0,72b	0,79a	0,01	0,70b	0,79a	0,00	ns
<b>Idade dos animais ao abate (dias)</b>	168,50b	168,12b	158,93a	1,94	161,45b	168,91a	1,58	ns
<b>RCF (%)</b>	80,40a	80,24a	77,81b	0,49	78,61b	80,35a	0,39	ns
<b>RCQ (%)</b>	82,70a	82,45a	81,06b	0,45	81,23b	82,91a	0,35	ns
<b>Perda por gotejamento (%)</b>	6,31c	8,11b	10,39a	1,05	8,33	8,21	0,83	ns
<b>Cor visual</b>	3,5	3,4	3,3	0,16	3,2	3,5	0,13	ns
<b>Marmoreio visual</b>	3,4	3,2	3,3	0,20	3,1	3,5	0,16	ns
<b>AOL (cm<sup>2</sup>)</b>	46,0	46,40	44,23	1,10	43,45b	47,64a	0,9	ns
<b>ET T1(mm)</b>	42,1	43,5	43,4	0,08	41,10b	45,70a	0,07	ns
<b>ET T13(mm)</b>	26,3	25,8	26,1	0,09	24,0b	28,0a	0,07	ns
<b>ET ML(mm)</b>	38,0	36,1	35,5	0,10	33,8b	39,2a	0,08	ns
<b>ET L (mm)</b>	22,5	20,1	24,1	0,12	19,5b	25,0a	0,10	ns

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, por grupo genético e peso de abate, diferem entre si ( $p < 0,05$ ). G1=grupo genético 1, G2=grupo genético 2, G3=grupo genético 3; GxP= genética X peso de abate; RCF=rendimento carcaça fria; RCQ=rendimento carcaça quente; AOL=área de olho de lombo; ET T1=espessura de toucinho na primeira vértebra torácica; ET T13=espessura de toucinho na décima terceira vértebra torácica; ET ML=espessura de toucinho na máxima lombar; ETL=espessura de toucinho no lombo; EP=Erro Padrão das médias; ns= não significativo



**Tabela 2- Valores médios da porcentagem dos principais cortes da carcaça de suínos de acordo com o grupo genético e peso de abate avaliados.**

Média (%)	Grupo genético				Peso de abate (kg)			GxP Significância
	G1	G2	G3	EP	100	120	EP	
<b>Cabeça</b>	7,45ab	7,28b	7,82a	0,05	7,63	7,42	0,10	**
<b>Antebraço</b>	2,11a	2,19a	1,97b	0,03	2,13a	2,05b	0,02	ns
<b>Sobre-paleta</b>	7,86a	7,80a	7,34b	0,15	7,56	7,77	0,12	**
<b>Ponta do peito</b>	5,05	5,21	5,33	0,13	5,30	5,10	0,11	ns
<b>Barriga ventral</b>	1,74	1,72	1,73	0,06	1,71	1,75	0,05	ns
<b>Paleta</b>	11,78	11,82	11,80	0,15	11,87	11,73	0,12	ns
<b>Fraldinha</b>	4,67	4,81	4,64	0,11	4,53b	4,89a	0,09	ns
<b>Barriga</b>	13,76	13,30	13,60	0,41	13,19b	13,91a	0,20	ns
<b>Carré</b>	15,61	15,15	14,83	0,11	15,10	15,29	0,21	ns
<b>Filé</b>	1,10b	1,25b	1,34a	0,03	1,17	1,20	0,03	**
<b>Perna</b>	3,88b	4,13a	3,73b	0,04	3,73b	4,01a	0,04	ns
<b>Pernil</b>	23,83	23,30	23,71	0,17	23,73	23,50	0,24	ns

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, por grupo genético e peso de abate, diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

G1=grupo genético 1, G2=grupo genético 2, G3=grupo genético 3; EP=Erro Padrão das médias; \*\*=significante( $p > 0,001$ ); ns=não significativo

**Tabela 3 - Valores médios dos componentes do pernil de acordo com o grupo genético e pesos de abate avaliados.**

Média (%)	Grupo genético				Peso de abate			GxP Significância
	G1	G2	G3	EP	100	120	EP	
<b>Gordura externa</b>	16,58	16,68	17,44	0,67	15,69b	18,11a	0,55	ns
<b>Gordura interna</b>	1,02b	1,06b	1,69a	0,11	1,19	1,33	0,09	ns
<b>Coxão mole</b>	25,68	25,61	25,97	0,29	25,83a	25,67b	0,24	ns
<b>Alcatra</b>	16,56	16,24	17,55	0,38	16,81	16,75	0,31	ns
<b>Coxão duro</b>	27,18	26,43	26,63	0,30	26,59	26,90	0,26	ns
<b>Patinho</b>	15,96	15,72	16,73	0,22	16,37	15,90	0,16	ns
<b>Lagarto</b>	5,65	5,86	6,05	0,11	5,92	5,78	0,09	ns
<b>Retalhos</b>	8,94 <sup>a</sup>	9,69a	6,91b	0,41	8,42	8,60	0,33	ns

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, por grupo genético, sexo e peso de abate, diferem entre si ( $p < 0,05$ ).  
G1=grupo genético 1, G2=grupo genético 2, G3=grupo genético 3; EP=Erro Padrão das médias; ns=não significativo

## Conclusões

300

301

302 A utilização de animais descendentes da linhagem Moura ao nível de 12,5%  
303 em cruzamentos industriais com a raça Duroc, proporciona elevado ganho de peso,  
304 com características de carcaça semelhantes aos demais cruzamentos, porém, com  
305 menor rendimento de carcaça e maior quantidade de gordura interna no pernil,  
306 indicando um produto final com maior grau de marmoreio.

307

308 Abater suínos com 120 kg de PV, em comparação a 100 kg de PV, também  
309 proporcionou maior ganho de peso diário, maior rendimento de carcaça e maior  
310 quantidade de gordura externa, sendo uma alternativa para se produzir carne *in natura*  
311 com bom rendimento muscular e produtos processados de boa qualidade.

311

312

## Referências

313

314

315 ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; GERRARD, D.E.; MILLS, E.W. **Principles of meat**  
316 **science**, n.4, p.117-153, 2001.

317

318 ALMEIDA NETO, P.P. **Parâmetros genéticos e fenotípicos de características de**  
319 **carcaça de suínos**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1992. 71p.  
320 (Dissertação de Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1992.

321

322 ALMEIDA NETO, P.P., OLIVEIRA, A.I.G., ALMEIDA, A.J.L. et al. Parâmetros  
323 genéticos e fenotípicos de características de carcaça de suínos. **Revista Brasileira**  
324 **de Zootecnia**, v.22, n.4, p. 624-633, 1993.

325

326 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS, **Método Brasileiro de**  
327 **Classificação de Carcaça**. Estrela, ABCS, 1973. 17p

328

329 BARTON-GADE, P. A. Meat and fat quality in boars, castrates and gilts. **Livestock**  
330 **Production Science**, v.16, n.3, p. 187-196, 1988.

331

332 BEATTIE, V.E.; WEATHERUP, R.N.; MOSS, B.W.; WALKER, N. The effect of  
333 increasing carcass weight of finishing boars and gilts on joint composition and meat  
334 quality. **Meat Science**, v.52, n. 2, p.205-211, 1999.

335

- 336 BENNET G. L., TESS, W. M., DICKERSON E. AND JOHNSON, R. K. Simulation of  
337 Breed and Crossbreeding Effects on Costs of Pork Production. **Journal of Animal**  
338 **Science**, v. 56, n.4, p. 801-813, 1983.
- 339  
340 BERTOL, T.M., NICOLAIEWSKY, S., PENZ JR., A.M. et al. Farelo de arroz integral  
341 na alimentação de suínos em crescimento e terminação I. Fonte energética. **Revista**  
342 **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 19, n. 2, p. 90 - 97, 1990.
- 343  
344 BERTOL, T. M. C., R. M. L. COLDEBELLA, S. DOS SANTOS FILHO, J. L. DE  
345 FIGUEIREDO, E. A. P., TERRA, N. N. Qualidade de carne e desempenho de  
346 genótipos de suínos alimentados com dois níveis de aminoácidos. **Pesquisa**  
347 **Agropecuária Brasileira**, v 45, n.6, p. 621-629, 2010.
- 348  
349 BERTOL, T. M.; CAMPOS, R. M. L.; LUDKE, J. V. TERRA, N. N.; FIGUEIREDO, E.  
350 A. P.; COLDEBELLA, A.; SANTOS FILHO, J.I.; KAWSKI, V. L., LEHR, N.M. Effects of  
351 genotype and dietary oil supplementation on performance, carcass traits, pork quality  
352 and fatty acid composition of backfat and intramuscular fat. **Meat Science**, v. 93, n. 3,  
353 p. 507-216, 2013.
- 354  
355 BRANDT, H.; WERNER, D.N.; BAULAIN, U.; BRADE, W.; WEISSMANN, F.  
356 Genotype-environment interactions for growth and carcass traits in different pig breeds  
357 kept under conventional and organic production systems. **Animal**, v.4, p.535-544,  
358 2010.
- 359  
360 BREWER, M.S. et al. The effect of pig genetics on palatability, color and physical  
361 characteristics of fresh pork loin chops. **Meat Science**, v.61, n. 3, p.249-256, 2002.
- 362  
363 BRIDI A.M. et al. Efeito do genótipo halotano e de diferentes sistemas de produção  
364 na qualidade da carne suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1362-  
365 1370, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n6/18425.pdf>>.  
366 Acessoem: 20 março. 2015.
- 367  
368 CAMERON, N. D. & ENSER, M. B. Fatty acid composition of lipid in Longissimusdorsi  
369 muscle of Duroc and British Landrace pigs and its relationship with eating quality. **Meat**  
370 **Science**, v. 29, n. 4, p. 295–307, 1991.
- 371  
372 CANDEK-POTOKAR, M.; LEFAUCHEUR, L. ZLENDER, B.; BONNEAU M .Effect of  
373 slaughter and/or age on histological characteristics of pig *Longíssimus dors*i muscle  
374 as related to meat quality. **Meat Science**, v.52, p. 195- 203, 1998.
- 375  
376 CARVALHO, E. M. **Influência do sexo e peso de abate na quantidade de carne e**  
377 **na composição lipídica em linhagens comerciais de suíno**. 2003. 96 f. Dissertação  
378 (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de  
379 Campinas, Campinas, 2003.
- 380  
381 CATALAN, G. **Estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos em suínos**  
382 **Landrace, Large White e Duroc, nas fases de crescimento e terminação**. Viçosa,  
383 MG: Universidade Federal de Viçosa, 1986. 129p. Dissertação (Mestrado em  
384 Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1986.
- 385

- 386 CILLA, I.; et al. Effect of different Duroc line sires on carcass composition, meat quality  
387 and dry-cured ham acceptability. **Meat Science**, Barking, v. 72, n. 2, p. 252–260, 2006.  
388
- 389 CISNEROS, F. et al. Influence of slaughter weight on growth and carcass  
390 characteristics, commercial cutting and curing yields, and meat quality of barrows and  
391 gilts from two genotypes. **Journal of Animal Science**, v.74, n. 5, p.925-933, 1996.  
392
- 393 CORREA, J.A., FAUCITANO, L., LAFOREST, J.P., RIVEST, J., MARCOUX, M.,  
394 GARIÉPY, C. Effects of slaughter weight on carcass composition and meat quality in  
395 pigs of two different growth rates. **Meat Science**, v.72, n.1, p.91-99, 2005.
- 396
- 397 COSTA, M.C.R. et al. Utilização da torta de girassol na alimentação de suínos nas  
398 fases de crescimento e terminação: Efeitos no desempenho e nas características de  
399 carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34,n. 5, p.1581-1588, 2005.  
400
- 401 DETERMINADOR DIGITAL DE ÁREAS - DDA. **Manual DDA**. Versão 1.2. Santo  
402 Augusto, RS: Instituto Federal Farroupilha, 2008  
403
- 404 DUTRA JR., W. M., FERREIRA, A. S., TAROUÇO, J. U., EUCLYDES, R. F.,  
405 DONZELE, J. L., LOPES, P. S., CARDOSO, L. L. Estimativas de Rendimentos de  
406 Cortes Comerciais e de Tecidos de Suínos em Diferentes Pesos de Abate pela  
407 Técnica de Ultrassonografia em Tempo Real. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30,  
408 n.4, p. 1243-1250, 2001  
409
- 410 FÁVERO, J. A. DE FIGUEIREDO, E. E. P., FEDALTO, L. M. & WOLOSYN, N. A raça  
411 de suínos Moura como alternativa para a produção agroecológica de carne. **Revista**  
412 **Brasileira de Agroecologia**, v.2, n. 1, p. 1662-1665, 2007.  
413
- 414 FÁVERO, J. A.; FIGUEIREDO, E. A. P. Evolução do melhoramento genético de suíno  
415 no Brasil. **Revista CERES**. 2009.  
416
- 417 FÁVERO, J.A.; BELLAVER, C. Produção de carne de suínos. In: CONGRESSO  
418 BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, São Pedro,  
419 SP. **Anais...** São Pedro/SP: ITAL, Instituto de Tecnologia de Alimentos, p.2-25, 2001.  
420
- 421 FELÍCIO, P., CORTE, O. O., FÁVERO, J. A. et al. Equações de predição da  
422 percentagem de carne magra em carcaças de suínos. **Ciência e Tecnologia de**  
423 **Alimentos**, v. 6, n. 1, p. 17-30, 1986.  
424
- 425 FIALHO, E.T. et al. Influência de planos de nutrição sobre as características de  
426 carcaça de suínos de diferentes genótipos abatidos entre 80 e 120 kg. **Revista**  
427 **Brasileira de Zootecnia**, v.27, n. 6, p.1140-1146, 1998.  
428
- 429 GINÉ G. A. F.; FREITAS, R. T. F.; OLIVEIRA, A. I. G. et al. Estimativa de parâmetros  
430 genéticos para características de carcaça em um rebanho de suínos Large White.  
431 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.337-343, 2004.  
432

- 433 HAMMELL, K.L., LAFOREST, J.P., DUFOUR J.J. Evaluation of the growing  
434 performance and carcass characteristics of commercial pigs produced in Quebec.  
435 Can. **Journal Animal Science**, v.73, n.3, p.495-508, 1993.
- 436  
437 HANSEN, B.C., LEWIS, A.J. Effects of dietary protein concentration (corn; soybean  
438 meal ratio) on the performance and carcass characteristics of growing boars, barrows  
439 and gilts: mathematical descriptions. **Journal Animal Science**, v.71, n.8, p.2122-  
440 2123, 1993.
- 441  
442 HONIKEL, K.O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of  
443 meat. **Meat Science**, v.49, p.447-457, 1998.
- 444  
445 IRGANG, R.; PROTAS, J. F. S. Peso ótimo de abate de suínos. **Pesquisa**  
446 **Agropecuária Brasileira**. V. 21, n.12, p. 1337-1345, 1986.
- 447  
448 IRGANG, R.; PELOSO, J. V.; ZANUZZO, A. J.; LORANDI, A. Rendimento e qualidade  
449 da carne de suínos machos castrados e fêmeas de diferentes genótipos paternos. **In:**  
450 **Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos**, v.8, p.401-402,  
451 1997.
- 452  
453 IGRANG, R.; GUIDONI, A. L.; BERLITZ, D.; CORSO, C.; Medidas de Espessura de  
454 Toucinho e de Profundidade de Músculo para Estimar Rendimento de Carne em  
455 Carcaças de Suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.928-935, 1998.
- 456  
457 LATORRE, M.A. et al. Effect of sex and terminal sire genotype on performance,  
458 carcass characteristics, and meat quality of pigs slaughtered at 117 kg body weight.  
459 **Meat Science**, v.65, n.4, p.1369-1377, 2003.
- 460  
461 LATORRE, M.A., LÁZARO, R., VALENCIA, D.G., MEDEL, P., MATEOS, G.G. The  
462 effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and  
463 meat quality characteristics of heavy pigs. **Journal of Animal Science**, v.82, n.2,  
464 p.526-533, 2004.
- 465  
466 NPPC(NATIONAL PORK PRODUCERS COUNCIL).**Pork quality standards**.  
467 National Pork Producers Council in cooperation with National Pork Board 4/99.04037.  
468 Des Moines, USA, 2000.
- 469  
470 NRC.National Research Council. **Nutrient requirement of swine**. 10. ed.  
471 Washington: National Academic of Sciences, p. 212, 1998.
- 472  
473 OLIVEIRA, A.I.G., SILVA, M.A., TEIXEIRA, N.M. et al. Aspectos genéticos das  
474 características físicas das carcaças de suínos em cruzamentos dialélicos. II.  
475 Características de classificação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.17, n. 6, p.535-  
476 543, 1988.
- 477  
478 PIMENTA, M. E. S. G., LIMA, J. A. F., FIALHO, E. T., BERTECHINI, A. G.,  
479 NASCIMENTO, J. D. Planos de nutrição para suínos de dois genótipos com pesos  
480 diferentes ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.936-944, 1998  
481

- 482 RAMÍREZ , R. e CAVA, R. Carcass composition and meat quality of three different  
483 Iberian Duroc genotype pigs. **Meat Science**, v. 75, p. 388-396. 2007.
- 484
- 485 SAENZ, E.A.C. **Aplicação de modelos animais na estimação de parâmetros**  
486 **genéticos em características de carcaças de suínos.** Dissertação (Mestrado  
487 Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, 57p, 1994.
- 488
- 489 SILVEIRA, J.C.G.L., MULLER, L., SOUZA, F.M. Desempenho e características de  
490 carcaças de suínos machos inteiros e castrados em diferentes idades. **Revista**  
491 **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 18, n. 1, p. 97 – 101, 1989.
- 492
- 493 TEYE, G.A.; SHEARD, P.R.; WHITTINGTON, F.M.; NUTE, G.R.; STEWART, A.;  
494 WOOD, J.D. Influence of dietary oils and protein level on pork quality. **Meat Science**,  
495 v.73, p. 157-165, 2006
- 496
- 497 WEATHERUP, R.N. et al. The effect of increasing slaughter weight on the production  
498 performance and meat quality of finishing pigs. **Animal Science**, v.67, p.591-600,  
499 1998.

## **CAPÍTULO 2**

### **Qualidade da carne suína: efeitos de diferentes cruzamentos e pesos de abate<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup>Artigo formatado de acordo com as diretrizes para submissão à Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira.





## 1 **Qualidade da carne suína: efeitos de diferentes cruzamentos e pesos de abate**

### 2 **Pork quality: effects of different crosses and slaughter weights**

3

4 **Resumo** – Objetivou-se avaliar o efeito das diferentes porcentagens da raça Duroc e  
5 introdução da raça Moura em cruzamentos industriais das raças Landrace, Large  
6 White e Pietrain, na qualidade da carne de suínos abatidos com 100 e 120 kg de peso  
7 vivo (PV). Utilizaram-se 48 suínos pertencentes aos seguintes genótipos: grupo  
8 genético 1 (G1): 50% Duroc, 25% Landrace e 25% Large White; grupo genético 2  
9 (G2): 29,7% Duroc, 29,7% Large White, 25% Landrace e 15,6% Pietrain e grupo  
10 genético 3 (G3): 29,7% Duroc, 25% Landrace, 17,2% Large White, 15,6% Pietrain e  
11 12,5% Moura. Para avaliar os efeitos dos tratamentos na qualidade da carne,  
12 empregaram-se amostras do músculo *Longíssimus dorsi*, sendo realizadas as  
13 seguintes determinações: pH, cor, capacidade de retenção de água, TBARS (teste de  
14 oxidação lipídica), perda de líquido por cocção, colesterol, força de cisalhamento,  
15 composição centesimal e perfil de ácidos graxos. Utilizou-se delineamento  
16 inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2 (genótipo e peso de abate), com  
17 oito repetições, cujos dados foram submetidos a análise de variância e teste Tukey  
18 para efeito do grupo genético, ao nível de 5% de significância. Os resultados  
19 mostraram que os diferentes cruzamentos com a raça Duroc e Moura foram  
20 semelhantes no que diz respeito a qualidade da carne e no perfil de ácidos graxos  
21 encontrados. Para o peso de abate, os animais com 120 kg PV apresentaram maior  
22 teor de colesterol, maior quantidade do ácido C18, enquanto os animais abatidos com  
23 100 kg de PV apresentaram maior quantidade de C18-1n9c (oléico) e maior percentual  
24 de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA).

26 **Termos para indexação:** Genética, peso de abate, qualidade, produção de carne.

27

28 **Abstract** - This study aimed to evaluate the effect of different percentages of Duroc  
29 and introduction of Moura race in industrial crossing of Landrace, Large White and  
30 Pietrain, the quality of pork slaughtered at 100 and 120 kg of body weight (BW). 48  
31 pigs were used belong to the following genotypes: genetic group 1 (G1): 50% Duroc,  
32 25% and 25% Landrace Large White; genetic group 2 (G2): 29.7% Duroc, 29.7% Large  
33 White, Landrace 25% and 15.6% Pietrain and genetic group 3 (G3): 29.7% Duroc,  
34 Landrace 25%, 17.2 % Large White, Pietrain 15.6% and 12.5% Moura. To evaluate  
35 the effects of the treatments on meat quality, employed in *Longíssimus dorsi* samples,  
36 the following measurements are performed: pH, color, water-holding capacity, TBARS  
37 (lipid oxidation test), fluid loss by cooking, cholesterol, shear strength, chemical  
38 composition and fatty acid profile. A completely randomized design in a factorial 3 x 2  
39 (genotype and slaughter weight) with eight replications, whose data were submitted to  
40 ANOVA and Tukey test for effect of genetic group at the 5% level of significance. The  
41 results showed that the different intersections with the Duroc breed and Moura were  
42 similar in respect of the quality of meat and the profile found fatty acids. To slaughter  
43 weight, the animals with 120 kg BW showed higher cholesterol, higher amount of C18  
44 acid, while the animals slaughtered at 100 kg LW presented more C18-1n9c (oleic)  
45 and a higher percentage of monounsaturated fatty acids (MUFA).

46

47 **Terms for indexing:** Genetics, slaughter weight, quality meat production.

48

49

## Introdução

50

51 A criação atual de suínos evoluiu muito nas últimas décadas, em tempos  
52 passados, os animais eram criados livres, com intuito maior de se produzir banha.  
53 Com a modernização e o aumento da procura por carne suína, a indústria incentivou  
54 os produtores a produção de carne magra. Esse parâmetro, principalmente devido aos  
55 elevados e contínuos investimentos do melhoramento genético e da nutrição, tem se  
56 modificado intensamente nos últimos anos, sendo significativos os resultados sobre a  
57 redução da quantidade de gordura e o aumento da quantidade de carne magra na  
58 carcaça. Todavia, o efeito adverso desta conduta foi a redução no conteúdo de  
59 gordura intramuscular, responsável pelo marmoreio da carne. Segundo De Vries et al.  
60 (1994) para cada 1% de carne magra na carcaça há uma redução de 0,07% da  
61 gordura intramuscular. Os programas de melhoramento genético em andamento têm  
62 selecionado reprodutores para melhoria da taxa de crescimento e da conversão  
63 alimentar e para redução da espessura de toucinho, visando à produção eficiente e  
64 econômica de carne de suas progênes. O sucesso desses programas pode ser  
65 avaliado pelo aumento significativo do rendimento de carne nas carcaças de suínos  
66 nos últimos anos. Entretanto, as conseqüências para a qualidade da carne não tem  
67 sido favoráveis (IRGANG, 2008).

68 Ao escolher a melhor estratégia de criação de animais, é importante reconhecer  
69 que as características de qualidade de carne suína dependem da raça. O uso da raça  
70 Duroc como macho terminal é indicado para a obtenção de animais de abate em que  
71 as características de qualidade da carne e gordura do pernil para a obtenção de  
72 produtos maturados são determinantes para a aceitação do mercado consumidor  
73 (PELOSO, 2006). Já raça Moura, destaca-se pela sua qualidade de carne, bem como  
74 na melhoria de cor e gordura de marmoreio (BERTOL et al. 2013).

75 A qualidade da carne, pode ser avaliada em termos da cor, da capacidade de  
76 retenção de água e do pH do músculo, adotado como um preditor da qualidade da  
77 carne suína devido a sua estreita relação com as outras características citadas (ROSA  
78 et al., 2001). A composição em ácidos graxos dos tecidos adiposo e muscular tem um  
79 profundo efeito na qualidade da carne suína podendo determinar firmeza, afetando o  
80 sabor e a cor dos músculos, sendo os mais encontrados na carne suína: palmítico  
81 (16:0), esteárico (18:0), oleico (C18:2n-6) e linolênico (C18:3n-3) (WOOD et al., 2008).

82 Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes cruzamentos industriais  
83 de suínos com as raças Duroc e Moura na qualidade extrínseca e intrínseca do  
84 músculo *Longíssimus dorsi*, abatidos aos 100 e 120 kg de peso vivo.

85

86

87

## **Materiais e métodos**

88

89 O experimento foi realizado no setor de suinocultura do Instituto Federal  
90 Farroupilha, Campus de São Vicente do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram  
91 selecionados 48 animais (24 machos castrados e 24 fêmeas), abatidos aos 100 e 120  
92 kg de peso vivo (PV) em delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial  
93 (3x2), caracterizados da seguinte maneira: Grupo genético 1 (G1)- 50% Duroc, 25%  
94 Large White e 25% Landrace; Grupo genético 2 (G2) - 29,7% Duroc, 29,7% Large  
95 White, 25% Landrace e 15,6% Pietrain; Grupo genético 3 (G3) - 29,7% Duroc, 17,2%  
96 Large White, 25% Landrace, 15,6% Pietrain e 12,5% Moura.

97 Os animais ao atingirem 30 kg de peso vivo (PV), foram transferidos para as  
98 baias de crescimento, construídas com piso de cama sobreposta de casca de arroz,  
99 equipadas com comedouros semi-automáticos e bebedouros tipo "byte-ball", com  
100 espaçamento de 1,2 m<sup>2</sup>/animal. As pesagens dos animais foram realizadas a cada 15

101 dias até atingirem 80 kg de PV, quando passaram da dieta de crescimento para dieta  
102 de terminação, sendo então pesados semanalmente, em jejum sólido de 12 horas, até  
103 alcançarem o peso de abate, estipulado em 100 e 120 kg de PV. As rações foram  
104 fornecidas na forma farelada à base de milho e farelo de soja, suplementadas com  
105 minerais e vitaminas, formuladas de acordo com as exigências nutricionais (NRC,  
106 1998) de cada fase e oferecidas à vontade.

107 Os suínos, ao atingirem peso de 100 kg e 120 kg de PV, aleatoriamente,  
108 seguindo-se os tratamentos experimentais, passaram por jejum sólido de 12 horas e  
109 foram abatidos. No abate, foi empregada a insensibilização elétrica com tensão,  
110 variando na faixa entre  $220 \pm 20$  V e 60 hz de frequência, com amperagem mínima de  
111 1,6 amp. A insensibilização foi aplicada com o animal no limitador e um tempo de  
112 contato dos eletrodos na cabeça (posicionados na base das orelhas) entre dois a  
113 quatro segundos. Após a operação de abate, as meias carcaças foram alojadas em  
114 câmara fria, para a instalação e resolução do *rigor mortis*, onde permaneceram por  
115 um período de aproximadamente 24 horas entre 0 e 4<sup>o</sup> C. Para avaliação dos  
116 parâmetros relacionados a qualidade da carne, amostras do músculo *Longíssimus*  
117 *dorsi* (LD), entre 11<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> costelas foram removidas da meia carcaça esquerda de  
118 cada animal e conservadas sob congelamento.

119 Para análise da composição centesimal, amostras do músculo *Longíssimus*  
120 *dorsi* foram pré-secas em estufa com circulação de ar forçado, onde permaneceram  
121 até estabilizarem seu peso, após, foram moídas em micro-moinho e realizadas as  
122 determinações de umidade, proteína e cinzas de acordo com a AOAC (2005). A  
123 extração e quantificação de lipídios totais (gordura) foram efetuadas através da  
124 técnica proposta por Hara e Hadin (1978), enquanto a esterificação e quantificação de  
125 ácidos graxos foi determinada de acordo com Christie (1989). O perfil de ácidos graxos

126 foi determinado em aparelho de cromatografia gasosa (Agilent, 45813-01, USA),  
127 equipado com detector de ionização em chama (DIC) e coluna capilar de sílica fundida  
128 100m x 250µm de diâmetro (Supelco 2560). Utilizou-se nitrogênio como gás de arraste  
129 em fluxo de 1 mL min<sup>-1</sup> e volume de injeção de amostra de 1 µL no modo split 1/50,  
130 sendo a temperatura de injeção e detecção de 250°C. Os ácidos graxos foram  
131 identificados por comparação entre os tempos de retenção dos padrões de ésteres  
132 metílicos conhecidos (Sigma: Supelco Mix 37 Components FAME) e as amostras  
133 esterificadas.

134 A determinação de colesterol foi realizada por método enzimático com kits  
135 laboratoriais segundo metodologia adaptada de Saldanha et al. (2004). Pesou-se 2 g  
136 de carne triturada em processador para a extração de lipídios auxiliada pela adição  
137 de 4 mL de solução aquosa de hidróxido de potássio (KOH 50%), 6 mL de álcool etílico  
138 e agitação em banho maria a 40°C. Quando terminado o processo de solubilização da  
139 amostra, estas permaneceram em banho maria a 60°C durante 10 min, e  
140 posteriormente foi adicionado 5 mL de água destilada e 10 mL de hexano para  
141 separação de fases (três lavagens com hexano). Após a secagem do extrato  
142 composto por lipídios e hexano em bomba de vácuo, misturou-se álcool isopropílico e  
143 reagentes enzimáticos, seguido do tratamento térmico (37°C por 10 min) e leitura da  
144 absorbância (500 nm) de cada amostra. Para realizar calibração do equipamento foi  
145 desenvolvida uma curva com solução padrão de colesterol e os resultados foram  
146 expressos em mg 100g<sup>-1</sup> de carne.

147 A oxidação lipídica foi mensurada através da quantificação de substâncias  
148 reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) pela metodologia de Raharjo et al. (1992)  
149 cujos resultados foram expressos em mg de malonaldeído por 1000g de carne.

150 O pH foi verificado utilizando equipamento com sonda de penetração acoplada  
151 (Hanna, HI99163, BR), calibrado imediatamente antes da análise. Realizou-se a  
152 mensuração da cor do *Longíssimus dorsi* com colorímetro (Konica Minolta, CR 310  
153 Chroma Meter, JP) através dos parâmetros: L\* (luminosidade), a\* e b\* (coordenadas  
154 de cromaticidade. Para determinação da maciez, as amostras foram assadas e  
155 posteriormente retirados 6 cilindros de 13mm de diâmetro, sempre no sentido paralelo  
156 às fibras musculares, com auxílio de um vazador. A maciez da carne foi medida  
157 utilizando-se texturômetro (Stable Micro Systems, TA.Xt plus Texture Analyser, UK),  
158 equipado com lâmina Warner-Blatzler segundo Ramos e Gomide (2007), cuja  
159 velocidade do teste foi 3,30 mm/s.

160 Para análise de perda de líquido por cocção as amostras foram descongeladas  
161 em temperatura de refrigeração por 12h. Posteriormente, as amostras foram pesadas  
162 em bandejas de alumínio previamente taradas e assadas em grill. A temperatura  
163 interna da amostra foi controlada com termômetro digital com sonda metálica de  
164 perfuração. Quando as amostras atingiam valores da ordem de 45°C, eram viradas  
165 para que a outra superfície amostral também assasse, até que a temperatura interna  
166 atingisse 70°C (KOOHMARAIE et al., 1998). As amostras assadas foram mantidas à  
167 temperatura ambiente por 10 a 15 minutos e, em seguida, pesadas novamente, ainda  
168 na bandeja, em balança semi-analítica, para cálculo de perda de água por  
169 evaporação.

170 Para calcular a capacidade de retenção de água (CRA), que é uma importante  
171 característica para se estimar a suculência atribuída pelo consumidor à carne,  
172 segundo Moura (2000), um músculo com alta CRA é suculento e qualificado com alta  
173 pontuação organoléptica enquanto aquele com baixa CRA perde a maior parte de sua  
174 água durante o cozimento e parece estar seco ao ser consumido.



175 Foram pesados 0,5g de amostra em papel filtro e pressionadas com peso de 2,25 kg  
176 por 5 min., após a compressão, as amostras foram pesadas novamente seguindo-se  
177 metodologia adaptada de Osório et al. (1998). O cálculo da CRA foi obtido pela  
178 diferença de peso inicial menos peso final da amostra.

179 A partir de cada amostra animal, foram retiradas seis porções cilíndricas de  
180 carne no sentido longitudinal da fibra com auxílio de um vazador com molde cilíndrico  
181 para mensurara força de cisalhamento.

182 Os dados foram submetidos a análise de variância , empregando-se o teste  
183 Tukey para comparação de médias entre grupos genéticos, no programa estatístico  
184 SAS, versão 9.1., ao nível de 5% de significância, seguindo o modelo matemático:

$$185 \quad Y_{ij} = \mu + t_j + e_{ij}$$

186  $Y_{ij}$  = valor da variável testata sob o i-ésimo nível de tratamento

187  $\mu$  = média geral do experimento para variável

188  $t_j$  = efeito do i-ésimo nível de tratamento

189  $e_{ij}$  = erro aleatório

190

## 191 **Resultados e discussão**

192

193 Os resultados da composição química e da avaliação da qualidade intrínseca  
194 da carne ( pH, cor, CRA, TBARS, perda por cocção e maciez ), estão apresentados  
195 na tabela 1.

196 Os valores da composição centesimal da carne diferiram entre os grupos  
197 genéticos estudados, com maiores teores de proteína para os cruzamentos G1 e G2  
198 e cinzas para os animais do cruzamento G3. A relação de proteína e gordura são  
199 inversamente proporcionais, indicando que o músculo que apresenta maiores teores

200 lipídios, tende a apresenta menores valores de proteína (SCHMITTTEN et al.,1986;  
201 BERTOL e ELLIS, 2001).

202 Para o peso de abate, não houve diferenças significativas na composição  
203 química no músculo dos animais abatidos aos 100 e 120 kg de PV. A umidade e a  
204 proporção de proteína diminuem com o aumento do peso ao abate, já a gordura tende  
205 a aumentar (HILL e O'CARROLL, 1962; METZ et al., 1980; FORTIN, 1982;  
206 CISNEROS, 1996), o que não foi observado neste estudo. Também não foi observada  
207 alteração na umidade ena gordura intramuscular com o aumento do peso em estudos  
208 realizados por Hill e O'Carroll (1962) entre 93 e 129 kg e Schimitten et al. (1986) entre  
209 80 e 120 kg.

210 Para os valores de colesterol encontrado no músculo, não houve diferença  
211 significativa entre os cruzamentos, porém, os animais abatidos aos 120 kg de PV  
212 diferiram dos abatidos aos 100 kg, apresentando valores superiores. Dos fatores que  
213 podem influenciar os níveis de colesterol no músculo, destaca-se a idade dos animais  
214 e o percentual de gordura interna e externa presente no músculo (BRAGAGNOLO,  
215 2001).Os valores de colesterol, segundo a literatura, variam entre 30 a 98mg/100ge  
216 os resultados encontrados neste estudo situam-se em torno de 45mg/100g (MOSS et  
217 al.,1983 ; SWIZE et al., 1992; BUEGE et al.,1998). Os resultados observados  
218 divergem daqueles encontrados por Friesen et al. (1995), que não encontraram  
219 relação nos teores de colesterol com o aumento do peso vivo.

220 Os grupos genéticos estudados foram similares quanto a avaliação intrínseca  
221 do contra-filé, não havendo diferenças de pH inicial (45 min.), pH final (24 h), cor b\* e  
222 cor L\*, CRA, colesterol, TBARS, perda por cocção e maciez entre os cruzamentos  
223 (p>0,05). Latorre et al. (2003) e Candek-Potokar et al. (1998) também não observaram  
224 efeito de genótipos na perda de água por cocção dos animais empregando

225 cruzamentos semelhantes aos estudados. Alonso et al., (2015) também não  
226 observaram efeito do aumento do grau de sangue Duroc para valores de pH, perda  
227 por gotejamento e perda por cocção, concordando com este estudo, porém, observou  
228 aumento da maciez e maior potencial de oxidação lipídica.

229 O aumento do peso de abate de 100 para 120 kg, não influenciou nas análises  
230 realizadas para avaliação da qualidade intrínseca do músculo *Longíssimus dorsi*.  
231 Houve interação entre grupo genético e peso de abate para maciez, os animais com  
232 50% da linhagem Duroc abatidos aos 100 kg de PV, obtiveram carne mais macia que  
233 os animais do cruzamento com 12,5% da linhagem Moura abatidos também com 100  
234 kg, sugerindo que o aumento do grau de sangue Duroc, contribui para maciez da  
235 carne.

236 Os resultados de pH concordam com Cisneros et al. (1996) e Weatherup et al.  
237 (1998) que concluíram que o peso de abate não influencia no pH final da carne.  
238 Quanto a presença de cor ( $a^*$ ,  $b^*$  e  $L^*$ ), os resultados concordam com Schmitt et al.  
239 (1986) e Albar et al. (1990) que não observaram qualquer alteração na cor do  
240 *Longíssimus dorsi* com o aumento de peso ao abate de 80 para 120 kg e de 105 para  
241 125 kg. Weatherup et al. (1998) e Beattie et al. (1999) relataram aumento na perda  
242 de água por cocção em função do aumento de peso ao abate, o que não foi observado  
243 neste trabalho.

244 Neste estudo, não foram identificadas carnes PSE ou DFD, já que todos os  
245 valores de pH final, cor e perda de líquido, conforme a literatura, estão dentro da  
246 normalidade. As carnes podem ser consideradas sem anomalias, pois, segundo Warris  
247 & Brown (1995), o “Meat and Livestock Commission”, órgão ligado à AMSA (American  
248 Meat Science Association), considera valores de  $L^*$  entre 49 e 60 dentro dos padrões  
249 de qualidade da carne suína.

250 Sullivan e Calkins (2011) propõem que o músculo é macio quando a força de  
251 cisalhamento é inferior a 3,9kg, apresentam média resistência entre 3,9kg e 4,6 kg, e  
252 a carne classifica-se como dura quando a força é maior que 4,6kg. Portanto, os valores  
253 de força de cisalhamento encontrados neste trabalho, enquadram as carnes como  
254 macia. Van Laack et al. (2001) observaram que a idade média em que os suínos são  
255 abatidos (máximo de 175 dias) não afeta a maciez da carne, pois ainda não há  
256 quantidade significativa de deposição de tecido conectivo nos músculos, concordando  
257 com este estudo.

258 Os valores do croma  $b^*$  podem ser considerados normais para carne suína,  
259 segundo Van der Wal et al. (1988), que preconizam  $b^* = 13,7$ . No entanto todos  
260 resultados encontrados neste trabalho, foram superiores aos relatados por Latorre et  
261 al. (2003) e Weatherup et al. (1998), de 8,2 a 9,2.

262 A oxidação lipídica é um fenômeno espontâneo e inevitável, com uma  
263 implicação direta no valor comercial dos produtos cárneos *in natura* ou processados.  
264 De acordo com Campo et al. (2006), ao avaliarem a relação entre TBARS e aceitação  
265 pelo consumidor, concluíram que o limite para a carne não ser rejeitada  
266 sensorialmente é de 2mg de malonaldeído por kg, desta forma, todos os tratamentos  
267 apresentam desejável valor de TBARS.

268 Na tabela 2, estão apresentados a porcentagem (%) dos ácidos graxos  
269 encontrados na gordura intramuscular do músculo *Longíssimus dorsi*. Os valores  
270 presentes nesse trabalho foram obtidos retirando-se toda camada externa de gordura,  
271 e os ácidos graxos presentes em menos de 0,1% não estão representados na tabela.

272 O perfil de ácidos graxos apresentou diferenças significativas entre grupos  
273 genéticos apenas na quantidade total de n-6. Alonso et al., (2015), encontrou  
274 diferenças significativas na diminuição no total de ácidos graxos n-6 com níveis

275 menores da linhagem Duroc, no entanto, Pascual et al., (2007) não encontrou  
276 diferenças nestes ácidos graxos em suínos puros Landrace, Large White e Duroc.

277 O peso de abate influenciou na composição dos ácidos graxos, os animais  
278 abatidos aos 100 kg obtiveram maiores valores de C18-1n9 e MUFA. Sob o ponto de  
279 vista da saúde dos consumidores, carnes com maior teor de MUFA, podem ser  
280 consideradas mais saudáveis, em razão de efeitos positivos na redução de alguns  
281 tipos de câncer e de doenças cardiovasculares (FERGUSON et al., 2010).

282 Já os animais abatidos aos 120 kg obtiveram maiores valores dos ácidos  
283 graxos saturados C14 e C18. Os ácidos graxos saturados são considerados  
284 hipercolesterolêmicos e os mais preocupantes, neste sentido, são mirístico (C14:0),  
285 láurico (C12:0) e palmitico (C16:0).O ácido esteárico (C18:0) tem função neutra, uma  
286 vez que no organismo se transforma imediatamente em ácido oléico (C18:1)  
287 (SINCLAIR, 1993).

288 As razões apresentadas por Scott et al. (1981) para a maior quantidade de  
289 desaturação da gordura em suínos mais pesados, foram a maior biossíntese de ácidos  
290 graxos saturados, menor taxa lipolítica, esterificação preferencial de ácidos graxos  
291 saturados durante a biossíntese de triglicerídios e menor atividade da dessaturase. O  
292 aumento do grau de saturação de gordura com a idade pode ter efeitos positivos e  
293 negativos sobre a qualidade de carne e a saúde do consumidor. As gorduras  
294 saturadas são menos susceptíveis à oxidação e ao desenvolvimento de rancidez e  
295 redução da vida de prateleira do produto, por outro lado, tem implicações  
296 desfavoráveis para a saúde humana devido a associação negativa entre a presença  
297 de gordura saturada e o risco de doenças cardíacas (BERTOL e ELLIS, 2001).

298 Para Nurnberg et al., (1998) o aumento da deposição de gordura, em suínos  
299 abatidos com maior peso, tem mostrado aumento na proporção de ácidos graxos

300 saturados, e diminuição na proporção de ácidos graxos insaturados. Por outro lado,  
301 Irie e Nishimura (1996) observaram aumento nos ácidos graxos insaturados (C16:1 e  
302 C18:1) no tecido adiposo de suínos e uma diminuição dos saturados (C18:0) e uma  
303 redução concomitante no ponto de fusão com aumento da idade de 6 para 8 meses. Os  
304 valores da relação n-6/n-3 estão dentro dos reportados na literatura para carne suína  
305 (14-21) (BRAGAGNOLO, 2001).

306 Para Sinclair e O'dea (1987, Rhee et al. (1998), Bragagnolo e Rodrigues-  
307 Amaya (2002) e Alonso et al., (2015), os principais ácidos graxos encontrados na  
308 carne suína são: 18:1n9, 16:0, 18:2n6, 18:0 e 18:1n7. Slover et al. (1987) identificaram  
309 27, dos quais 6 foram principais, sendo os mesmos do presente trabalho.

Tabela 1. Composição química e análise da qualidade intrínseca do músculo *Longíssimus dorsi*.

Constituintes (%)	Grupo genético				Peso de abate			GxP
	G1	G2	G3	EP	100	120	EP	Significância
Umidade	69,82	69,8	70,21	0,26	70,19	69,69	0,21	ns
Cinzas	3,60b	3,71b	4,21a	0,12	3,9	3,79	0,09	ns
Proteína	21,77ab	22,16a	21,19b	0,18	21,68	21,73	0,15	ns
Lipídeos	5,33	4,98	5,19	0,28	5,11	5,23	0,22	ns
Colesterol (mg/100g)	46,13	42,59	43,15	1,23	41,09b	46,82a	1,00	ns
pH 45 min	6,14	6,13	6,11	0,03	6,14	6,11	0,03	ns
pH 24 h	5,36	5,36	5,38	0,01	5,33	5,36	0,01	ns
Cor a*	11,61	13,14	11,91	0,45	12,13	12,32	0,43	ns
Cor b*	13,32	14,61	13,78	0,42	13,86	13,95	0,34	ns
Cor L*	57,07	56,07	57,79	0,66	56,95	57,01	0,54	ns
CRA (%)	31,31	30,54	32,39	0,9	30,72	32,11	0,74	ns
TBARS (mg/kg)	0,03	0,05	0,01	0	0,04	0,02	0,00	ns
Perda por cocção (%)	21,85	23,45	23,97	1,32	23,86	22,3	1,08	ns
Maciez (Kgf)	2,25	2,42	2,5	0,11	2,45	2,33	0,09	**

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, por grupo genético e peso de abate, diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

G1=grupo genético 1, G2=grupo genético 2, G3=grupo genético 3; CRA=capacidade de retenção de água;

TBARS=substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico; EP=Erro Padrão das médias; \*\*=significante; ns=não significativo

Tabela 2. Porcentagem (%) dos ácidos graxos encontrados na gordura intramuscular do músculo *Longíssimus dorsi*.

Ácido graxo	Grupo genético				Peso de abate (kg)			GxP Significância
	G1	G2	G3	EP	100	120	EP	
<b>C14</b>	1,58	1,48	1,63	0,04	1,51b	1,62a	0,03	ns
<b>C15</b>	0,23	0,20	0,21	0,04	0,21	0,21	0,02	ns
<b>C16</b>	26,64	26,24	27,33	0,49	26,73	26,74	0,40	ns
<b>C16: 1n7</b>	3,32	3,18	3,36	0,11	3,27	3,31	0,09	ns
<b>C18</b>	14,28	14,41	13,66	0,36	13,48b	14,75a	0,29	**
<b>C18: 1n9</b>	40,77	40,51	40,34	0,71	41,47a	39,61b	0,58	ns
<b>C18: 1n7</b>	3,74	3,75	3,9	0,11	3,78	3,81	0,09	ns
<b>C18: 2n6</b>	6,53	7,26	6,65	0,22	6,55	7,07	0,18	ns
<b>C18: 3n3</b>	0,18	0,22	0,19	0,01	0,19	0,20	0,00	ns
<b>C20: 1n9</b>	0,81	0,75	0,8	0,02	0,81	0,76	0,01	ns
<b>C20: 2n6</b>	0,27	0,28	0,29	0,02	0,27	0,29	0,01	ns
<b>C20: 4n6</b>	0,61	0,57	0,6	0,04	0,63	0,55	0,03	ns
<b>C22: 4n6</b>	0,15	0,15	0,16	0,01	0,16	0,15	0,00	ns
<b>SFA</b>	42,7	42,38	42,85	0,61	41,95	43,34	0,50	ns
<b>MUFA</b>	48,66	48,27	48,42	0,67	49,38a	47,51b	0,55	ns
<b>PUFA</b>	8,63	8,66	9,13	0,27	8,66	9,13	0,22	ns
<b>n-6</b>	7,77b	8,63a	7,94ab	0,23	7,93	8,29	0,19	ns
<b>n-3</b>	0,6	0,65	0,54	0,04	0,59	0,61	0,03	ns
<b>n-6/n-3</b>	14,34	14,06	16,08	1,19	15,16	14,49	0,97	ns

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, por grupo genético e peso de abate, diferem entre si ( $p < 0,05$ ). G1=grupo genético 1, G2=grupo genético 2, G3=grupo genético 3 SFA=ácidos graxos saturados (C14:0, C15:0, C16:0, C18:0); MUFA=ácidos graxos monoinsaturados (C16:1n7, C18:1n7, 18:1n9c, C20:1n9c); PUFA=ácidos graxos poliinsaturados (C18:2n6c, C18:3n3c, C20:2n6c, C20:4n6c, C22:4n6); EP=Erro padrão



## Conclusões

342

343

344 Os cruzamentos e os diferentes pesos de abate estudados, foram semelhantes  
 345 em relação a qualidade de carne, sendo uma alternativa para utilização na  
 346 suinocultura atual. Porém, o aumento do peso dos animais levou ao aumento no teor  
 347 de colesterol no músculo e de alguns ácidos graxos saturados, e menor quantidade  
 348 do ácido graxo C18/1n9c (oléico) e no total de ácidos graxos monoinsaturados.

349

350

351

## Referências

352

353

354 ALBAR, J., P. LATIMIER, R. GRANIER. Poids D'Abattage: Evolution des performances  
 355 d'engraissement et de carcasse de porcs abattus au delà de 100 kg. **Journées de**  
 356 **Recherche Porcine en France**, v. 22, n. pp. 119-132, 1990.

357

358 ALONSO, V.; MUELA, E.; GUTIÉRREZ, B.; CALANCHE, J. B.; RONCALÉS, P.;  
 359 BELTRÁN, J. A. The inclusion of Duroc breed in maternal line affects pork quality and  
 360 fatty acid profile. **Meat Science**, v. 107, pp. 49-56, 2015.

361

362 AOAC. **Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists**. 18.  
 363 ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.

364

365 BEATTIE, V.E. et al. The effect of increasing carcass weight of finishing boars and gilts  
 366 on joint composition and meat quality. **Meat Science**, v.52, pp.205-211, 1999.

367

368 BERTOL, T. M.; CAMPOS, R. M. L.; LUDKE, J. V. TERRA, N. N.; FIGUEIREDO, E.  
 369 A. P.; COLDEBELLA, A.; SANTOS FILHO, J.I.; KAWSKI, V. L., LEHR, N.M. Effects of  
 370 genotype and dietary oil supplementation on performance, carcass traits, pork quality  
 371 and fatty acid composition of backfat and intramuscular fat. **Meat Science**, v. 93, n. 3,  
 372 pp. 507-216, 2013.

373

374 BERTOL, T. M.; ELLIS, M.; Efeitos do peso de abate sobre a qualidade da carne suína  
 375 e da gordura. In: **Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne**  
 376 **Suína**. Concórdia, SC, 2001. Disponível em:  
 377 <<http://www.conferencia.uncnet.br/pork/programa.html>>. Acessado em: 15 dez.  
 378 2015.

379

380 BRAGAGNOLO, N. Aspectos comparativos entre as carnes segundo a composição  
 381 de ácidos graxos e teor de colesterol. In: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL**

- 382 **VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DA CARNE SUÍNA**, 2., 2001. Disponível em  
383 <[www.conferencia.uncnet.br](http://www.conferencia.uncnet.br)>. Acessado em dez. 2015.
- 384
- 385 BRAGAGNOLO, N., B. RODRIGUEZ-AMAYA, N. Teores de colesterol, lipídios totais e  
386 ácidos graxos em cortes de carne suína. **Revista Ciência e Tecnologia de**  
387 **Alimentos**, Campinas, v.22, n.1, p. 98-104, 2002.
- 388
- 389 BREWER, M.S. et al. The effect of pig genetics on palatability, color and physical  
390 characteristics of fresh pork loin chops. **Meat Science**, v.61, n.3, p.249-256, 2002.
- 391
- 392 BUEGE, D. R., INGHAM, B. H., HENDERSON, D. W., WATTERS, E. J., BORCHERT,  
393 L. L., CRUMP, P. M., HENTGES, E. J. A nation wide audit of the composition of pork  
394 and chicken cuts at retail. **Journal Food Composition**. Anal., v. 11, p. 249-261, 1998.
- 395
- 396 CAMPO, M.N.; NUTE, G.R.; HUGHES, S.I.; ENSER, M.; WOOD, J.D.; RICHARDSON,  
397 R.I. Flavour perception of oxidation in beef. **Meat Science**, v.72, n.2, pp.303-311,  
398 2006.
- 399
- 400 CANDEK-POTOKAR, M. et al. Effect of age and/or weight at slaughter on *Longissimus*  
401 *dorsi* muscle: biochemical traits and sensory quality in pigs. **Meat Science**, v.48, n.3-  
402 4, pp.287-300, 1998.
- 403
- 404 CISNEROS, F. et al. Influence of slaughter weight on growth and carcass  
405 characteristics, commercial cutting and curing yields, and meat quality of barrows and  
406 gilts from two genotypes. **Journal of Animal Science**, v.74, n.5, p.925-933, 1996.
- 407
- 408 CHRISTIE, W.W. A simple procedure for rapid transmethylation of glycerolipids and  
409 cholesteryl esters. **Journal of Lipid Research**, v.23, n.6, pp.1072-1075, 1989.
- 410
- 411 De VRIES, A.G.; VAN DER WAL, P.G; LONG, T.; EIKELENBOOM, G.; MERCKES,  
412 J.W.M. Genetics parameters of pork quality and production traits in Yorkshire  
413 populations. **Meat Science**, v. 40, n.3, pp. 277-289, 1994.
- 414
- 415 FERGUSON, L.R. Meat and cancer. **Meat Science**, v.84, n.2, pp.308-313, 2010.
- 416
- 417 FORTIN, A. Carcass composition of Yorkshire barrows and gilts slaughtered between  
418 85 and 112 kg body weight. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 62, n.4, pp. 69-  
419 76, 1982.
- 420
- 421 FRIESEN, K. G., J. L. NELSEN, R. D. GOODBAND, M. D. TOKACH, J. A. UNRUH,  
422 D. H. KROPF, B. J. KERR. The effect of dietary lysine on growth, carcass composition,  
423 and lipid metabolism in high-lean growth gilts fed from 72 to 136 kilograms. **Journal**  
424 **of Animal Science**, v.73, n.11, pp.3392-3401, 1995.
- 425
- 426 HARA, A.; RADIN, N.S. Lipid extraction of tissues with low-toxicity solvent. **Analytical**  
427 **Biochemistry**, v.90, n.1, pp.420-426, 1978.
- 428
- 429 HILL, F., F. M. O'CARROLL..The chemical composition of pig carcasses at pork,  
430 bacon, and manufacturing weights. **Irish Journal of Agricultural Research**, v.1, n.2,  
431 pp.115-130, 1962.

- 432  
433 IRGANG, R. **Melhoramento da qualidade da carne suína**. VII Simpósio Brasileiro de  
434 Melhoramento Animal, São Carlos, São Paulo. 2008.
- 435  
436 IRIE, M., K. NISHIMURA. Influence of feeding garbage, slaughter age and depot site  
437 on characteristics of porcine fat. **Japanese Journal of Zootechnical Sciences**, v.57,  
438 n.8, pp.642-648, 1986.
- 439  
440 KOOHMARAIE, M. et al. **Beef tenderness: regulation and prediction**. Center, NE:  
441 USDA-ARS, US Meat Animal Research Center, P. 90, 1998.
- 442  
443 LATORRE, M.A. et al. Effect of sex and terminal sire genotype on performance,  
444 carcass characteristics, and meat quality of pigs slaughtered at 117 kg body weight.  
445 **Meat Science**, v.65, n. 4, pp.1369-1377, 2003.
- 446  
447 METZ, S. H. M., M. de WIJS, R. A. DEKKER. The composition of adipose tissue and  
448 its usefulness as a parameter for carcass composition in growing pigs. **Livestock**  
449 **Production Science**, v.7, n.3, pp.291-296, 1980.
- 450  
451 MOSS, M., HOLDEN, J. M., ONO, K., CROSS, R., SLOVER, H., BERRY, B., LANZA,  
452 E., THOMPSON, R., WOLF, W., VANDERSLICE, J., JONSON, H., STEWART, K.  
453 Nutrient composition of fresh retail pork. **Journal Food Science**., v. 48, n. 6, pp.1767-  
454 1771, 1983.
- 455  
456 MOURA, O. M. Efeito de métodos de insensibilização e sangria sobre  
457 **características de qualidade da carne de rã-touro e perfil das indústrias de abate**.  
458 2000. 208 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade  
459 Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- 460  
461 NRC.National Research Council. **Nutrient requirement of swine**. 10. ed.  
462 Washington: National Academic of Sciences, pp. 212, 1998.
- 463  
464 NÜRNBERG, K., J. WEGNER, K. ENDER. Factors influencing fat composition in  
465 muscle and adipose tissue of farm animals. **Livestock Production Science**, v.56, n.1,  
466 pp.145-156, 1998.
- 467  
468 OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.; JARDIM, P. **Métodos para avaliação de carne ovina:**  
469 "in vivo", na carcaça e na carne. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998a.  
470 107p.
- 471  
472 PASCUAL, J. V., RAFECAS, M., CANELA, M. A., BOATELLA, J. R. BOU,  
473 BARROETA, A. C., CODONY, R. Effect of increasing amounts of a linoleic-  
474 richdietary fat on the fat composition of four pig breeds. Part II: Fatty acid  
475 composition in muscle and fat tissues. **Food Chemistry**, v.100, pp. 1639–1648,  
476 2007.
- 477  
478 PELOSO, J.V. **Qualidade da carcaça e níveis de expressão dos genes FABP3 e**  
479 **FABP4 em suínos destinados à produção industrial de presuntos maturados**.

- 480 2006. 104f. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa,  
481 Viçosa, 2006.
- 482
- 483 RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação de qualidade de carnes**: Fundamentos  
484 e metodologias. 21 Viçosa: UFV, 2007. 599p
- 485
- 486 RAHARJO, S.; SOFOS, J. N.; SCHMIDT, G. R. Improved speed, specificity, and limit of  
487 determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid – C18 method for  
488 measuring lipid peroxidation in beef. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**,  
489 v. 40, n. 11, p. 2182-2185, 1992.
- 490
- 491 RHEE, K.S., DAVIDSON, T. L., KNABE, D. A., CROSS, H. R., ZIPRIN, Y. A., RHEE,  
492 K. C. Effect of dietary high-oleic sunflower oil on pork carcass traits and fatty acid  
493 profiles of raw tissues. **Meat Science**, v.24, n. 4, p.249-260, 1988.
- 494
- 495 ROSA, A.F. et al. Determinação das características físico-químicas da carne de suínos  
496 em fase de crescimento. **Revista Tecnologia de Carnes**, v.3, n.1, p.13-18, 2001.
- 497
- 498 SALDANHA, T.; MAZALLI, M.R.; BRAGAGNOLO, N. Avaliação comparativa entre  
499 dois métodos para 28 determinação do colesterol em carnes e leite. **Ciência e**  
500 **Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.1, p.109-113, 29 2004.
- 501
- 502 SCHMITTEN, VON F., A. KLINGELHOLLER, K. H. SCHEPERS, A. FESTERLING, H.  
503 JUNGSt. 1986. Einflubdesmastendgewichtesauf die  
504 fleischbeschaffenheitbeimschwein. **Zuchtungskunde**, v.58, n.4, pp.282-290, 1986.
- 505
- 506 SCOTT, R. A., S. G. CORNELIUS, H. J. MERSMANN. Fatty acid composition of  
507 adipose tissue from lean and obese swine. **Journal of Animal Science**, v.53, n.4,  
508 pp.977-981, 1981.
- 509
- 510 SINCLAIR, A. J., O'DEA, K. The lipid levels and fatty acid compositions of the lean  
511 portions of pork, chicken and rabbit meats. **Food Tech. Australia**, v.39, n.5,p.232-  
512 233, 1987.
- 513
- 514 SINCLAIR, A. J., Dietary fat and cardiovascular disease: the significance of recent  
515 developments for the food industry. **Food Australia**, v. 45 pp. 226, 1993.
- 516
- 517 SLOVER, H. T., THOMPSON, JR. R. H., DAVIS, C. S., MEROLA, G. V. The lipid  
518 composition of raw and cooked fresh pork. **Journal Food Comp. Anal.**, v.1, pp.38-52,  
519 1987.
- 520
- 521 SULLIVAN, G.A.; CALKINS, C.R. Ranking beef muscles for warner-bratzler shear  
522 force and trained sensory panel ratings from published literature. **Journal of Food**  
523 **Quality**, v.34, n.3, pp.195-203, 2011.
- 524
- 525 SWIZE, S. S., HARRIS, K. B., SAVELL, J. W., CROSS, H. R. Cholesterol content of  
526 lean and fat from beef, pork, and lamb cuts. **Journal Food Comp. Anal.**, v. 5, p. 160-  
527 167, 1992.
- 528

- 529 VAN DER WAL, P.G.; BOLINK A.H.;MERKUS, G.S.M. Differences in quality  
530 characteristics of normal, PSE and DFD pork. **Meat Science**, v.24, p.79-84, 1988.  
531
- 532 VAN LAACK, R.L.J.M. et al. The influence of ultimate pH and intramuscular fat content  
533 on pork tenderness and tenderization. **Journal of Animal Science**, v.79, n.2, p.392-  
534 397, 2001.  
535
- 536 WARRIS, P.D.; BROWN, S.N. The relationship between reflectance (EEL-value) and  
537 colour (L\*) in pork loins. **Animal Science**, v.61, n.1,p.145-147, 1995.  
538
- 539 WEATHERUP, R.N. et al. The effect of increasing slaughter weight on the production  
540 performance and meat quality of finishing pigs. **Animal Science**, v.67, n. ,p.591-600,  
541 1998.  
542
- 543 WOOD, J.D., ENSER, M., FISHER, A.V., NUTE, G.R., SHEARD, P.R.,  
544 RICHARDSON, R.I., HUGGHES, S.I., WHITTINGTON, F.M. Fat deposition, fatty acid  
545 composition and meat quality: a review. **Meat Science**, v. 78, n., p. 343-358, 2008.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de suínos que assegurem quantidade e qualidade de carne é um desafio para indústria suinícola, contudo faz-se necessário utilizar estratégias para atender essa nova tendência de mercado.

A qualidade da carne suína é influenciada por diversos fatores, entre eles a genética e o peso de abate influenciam diretamente no desempenho produtivo, acabamento de carcaças e qualidade da carne.

Dos genótipos estudados, os diferentes cruzamentos com a raça Duroc, em relação a raça Moura, apresentaram-se superiores em rendimento de carcaça quente e carcaça fria e no rendimento de alguns cortes primários da carcaça, como coxão duro. Entretanto, o cruzamento com 12,5% de linhagem Moura, influenciou positivamente no ganho de peso médio diário, quantidade de gordura interna do pernil e no percentual de umidade no músculo, porém negativamente na perda de líquido por gotejamento e menor rendimento de carcaça.

Abater suínos com 120 kg de PV, em comparação a 100 kg de PV, proporciona maior rendimento de carcaça e maior quantidade de gordura interna e externa. Porém, o aumento do peso dos animais levou ao aumento no teor de colesterol no músculo e menor quantidade do ácido graxo C18/1n9c (oléico) e de ácidos graxos monoinsaturados.

Estudos podem ser realizados com diferentes percentuais de participação da raça Moura em cruzamentos industriais, incluindo aspectos nutricionais e tecnológicos e sua influência na qualidade da carne.

Estudos comparativos entre outros pesos de abate podem ser avaliados, visando a lucratividade e qualidade da carne.

## 5 REFERÊNCIAS

ABCS. **Relatório de registro genealógico e de provas zootécnicas**. Associação Brasileira de Criadores de Suínos. 43 p. 2003.

ABIPECS - **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA**. 2014. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mercado-externo/expoitações.html>. Acesso em: julho, 2015.

ABIPECS - **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA**. 2015. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mundial/producao-2.html>. Acesso em: Julho, 2015

ACSURS- **ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE SUÍNOS DO RIO GRANDE DO SUL**. 2015. Disponível em: <http://www.atividadesrural.com.br/artigos/4e9f4859602cd.pdf>. Acesso em: Agosto, 2015.

ALBUQUERQUE, L. F.; BATISTA, A. S. M.; ARAÚJO FILHO, J. T. Fatores que influenciam na qualidade da carne de cordeiros Santa Inês. **Essentia**, Sobral, v. 16, nº 1, p. 43-60, 2014.

ALFAIA, C. M. M., RIBEIRO, V. S. S., LOURENÇO, M. R. A., QUARESMA, M. A. G., MARTINS, S. I. V., PORTUGAL, A. P. V., PRATES, J. A. M. Fatty acid composition, conjugated linoleic acid isomers and cholesterol in beef from crossbred bullocks intensively produced and from Alentejana purebred bullocks reared according to Carnalentejana-PDO specifications. **Meat Science**, v.72, n.3, p. 425–436, 2006.

AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION AMSA. **Meat evaluation handbook**. Savoy, p.83-116, 2001.

ANDERSSON, L. Genetic dissection of phenotypic diversity in farm animals. **Nat. Revista Genetic**, v. 2, p. 130–138, 2001.

AZEVEDO, A.P.R. O valor nutricional da carne. **Revista Nacional da Carne**. Edição327,2004.Disponível:<http://www.atividadesrural.com.br/artigos/4e9f4859602cd>. Acesso em: 01 abril 2015.

BATISTA, A. S. M.; ALBUQUERQUE, L. F.; MENDES, F. W. V. Qualidade da carne ovina. **Essentia**, Sobral, vol. 14, nº 2, p. 189-206, 2013.

BEATTIE, V.E. et al. The effect of increasing carcass weight of finishing boars and gilts on joint composition and meat quality. **Meat Science**, v.52, n. , p.205-211, 1999.

BEERMANN, D. H. Pork quality: characteristics and control. In: **Pork Technical Reference Manual**. Pork Industry Group/National Live Stock and Meat Board, Chicago, IL. v. 3, n. 1. p. 1.3-1.12. 1989.

BENEVENUTO JÚNIOR, A. A. **Avaliação de rendimento de carcaça e de qualidade da carne de suínos comerciais, de raça nativa e cruzados**. Viçosa: MG, UFV, 2001. 98p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa. 2001.

BERTOL, T. M. et al. Qualidade da carne e desempenho de genótipos de suínos alimentados com dois níveis de aminoácidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.6, p.621-629, 2010.

BOHAC, E.; RHEE, K. Influence of animal diet and muscle location on cholesterol content of beef and pork muscles. **Meat Science**, v.23, p.71, 1988.

BREWER, M.S. et al. The effect of pig genetics on palatability, color and physical characteristics of fresh pork loin chops. **Meat Science**, v.61, p.249-256, 2002.

BROWN, S.N.; NUTE, G.R.; BAKER, A.; HUGHES, S.I.; WARRIS, P.D. Aspects of meat and eating quality of broiler chickens reared under standard, maize-fed, free-range or organic systems. **Br. Poultry Science**. v.49, p.118-124, 2008.

CAMERON, N. D., & ENSER, M. B. Fatty acid composition of lipid in *Longissimus dorsi* muscle of Duroc and British Landrace pigs and its relationship with eating quality. **Meat Science**, v. 29, p. 295–307, 1991.

CAMERON, N., ENSER, M., NUTE, G., WHITTINGTON, F., PENNAN, J., FISKEN, A., WOOD, J. Genotype with nutrition interaction on fatty acid composition of intramuscular fat and the relationship with flavor of pig meat. **Meat Science**, v.55, p.187-195, 2000.

CANDEK-POTOKAR, M. et al. Effect of age and/or weight at slaughter on *Longissimus dorsi* muscle: biochemical traits and sensory quality in pigs. **Meat Science**, v.48, p.287-300, 1998.

CAVA, R., RUIZ, J., VENTANAS, J., & ANTEQUERA, T. Oxidative and lipolytic changes during ripening of Iberian hams as affected by feeding regime: extensive feeding and alpha-tocopheryl acetate supplementation. **Meat Science**, v. 52, n.2, 165–172, 1999.

CHANNON, H. A.; KERR, M. G.; WALKER, P. J. Effect of Duroc content, sex and ageing period on meat and eating quality attributes of pork loin. **Meat Science**, Barking, v. 66, n. 1, p. 881-888, 2004.

COSTA, R.G.; SILVA, N. V.; MEDEIROS, G.R.; BATISTA, A. S. M. Características Sensoriais da Carne Ovina: Sabor e Aroma. **Revista Científica de Produção Animal**, v.11, n.2, p.157-171, 2009.



DE VRIES, A. G. et al. Genetic parameters of pork quality and production traits in Yorkshire populations. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.40, n.3, p.277-289, 1994.

ELLIS, M. Influência da genética e da nutrição sobre a qualidade da carne suína. In: SIMPÓSIO SOBRE RENDIMENTO E QUALIDADE DA CARNE SUÍNA, 1998, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, p. 79, 1998.

FABIAN, J. et al. Growth performance, dry matter and nitrogen digestibility, serum profile, and carcass and meat quality of pigs with distinct genotypes. **Journal of Animal Science**, v.81, p.1142-1149, 2003.

FÁVERO, J. A. Carne suína de qualidade: uma exigência do consumidor moderno. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SUINOCULTURA, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais.**Foz do Iguaçu: Porkworld, p. 56-66, 2002

FÁVERO, J.A. et al. A Raça de suínos Moura como alternativa para a Produção agroecológica de carne. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, fev. 2007.

FERNANDES, X. et al. Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat – 1. Composition of the lipid fraction and sensory characteristics of m. *longissimus lumborum*. **Meat Science**, v.53, p.59-65, 1999a.

FRANK, J.W.; RICHERT, B.T.; SCHINCKEL, A.P.; BELSTRA, B.A.; ELLIS, M.; GRANT, A.L. Purdue Swine Day. Environmental effects on genetic potential for lean gain. **Jornal Animal Science**, n.38, 1997.

GAGGINI, T.S. et al. Estudo anatômico das pontes de miocárdio em duas linhagens de suínos comerciais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.17, p.1-11, 2011.

GUSSE, M. D. **A comparison and prediction of carcass and cut moisture loss for PSE, Normal and DFD pork**. MS Thesis, University of Illinois. 1996.

HOVENIER, R. **Breeding for meat quality in pigs**. PhD Thesis. Department of Animal Breeding, Wageningen Agricultural University, Wageningen, Holanda, 1993.

IBGE, Indicadores IBGE. Estatística da Produção Pecuária. Setembro de 2015.

IRGANG, R. Influência genética sobre o rendimento e a qualidade da carne em suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EMSUÍNOS. **Anais...** Juiz de Fora: ABRAVES, v. 8, p.145-149, 1997.

IRGANG, R. **Melhoramento da qualidade da carne suína**. VII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal. São Carlos, São Paulo, 2008.

KANIS E.; NIEUWHOF G.J.; DE GREEF K.H.; VAN DER HEL W.; VERSTEGEN M.W.; HUISMAN J.; VAN DER WAL P. Effect of recombinant porcine somatotropin on growth and carcass quality in growing pigs: interactions with genotype, gender and slaughter weight. **Journal of Animal Science**, v. 68, p.1193–1200, 1990.

KRIS-ETHERTON, P.M., PEARSON, T.A., WAN, Y., HARGROVE, R. L., MORIARTY, K., FISHELL, V., & ETHERTON, T. D. High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.70, n.6, 1009–1015, 1999.

LATORRE, M.A. et al. Effect of sex and terminal sire genotype on performance, carcass characteristics, and meat quality of pigs slaughtered at 117 kg body weight. **Meat Science**, v.65, p.1369-1377, 2003.

LAWRIE, R. A. **Lawrie's Meat Science**. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, England, 1998.

LOVATTO, P.A. Histórico e raças. **Suinocultura geral**. Santa Maria: UFSM, 2002. cap. 2, p.17-33. Disponível em: Acesso em: 05 fev. 2015.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M.D.; CUNHA, M. G.; RAMOS, J. L.F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MOTTRAM, D. S. (1998). Flavour formation in meat and meat products: a review. **Food Chemistry**, v. 62, n. 4, 415–424, 1998.

MOURA, O. M. **Efeito de métodos de insensibilização e sangria sobre características de qualidade da carne de rã-touro e perfil das indústrias de abate**. 2000. 208 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

NARAVAN, B., MIYASHITA, K., & HOSAKAWA, M. Physiological Effects of Eicosapentaenoic Acid (EPA) and Docosahexaenoic Acid (DHA)—A Review. **Food Reviews International**, v. 22, n. 3, 291–307, 2006.

NORMAN, J.L. et al. Pork loin color relative to sensory and instrumental tenderness and consumer acceptance. **Meat Science**, v. 65, p. 927-933, 2003.

NPPC. National Pork Producers Council. **Pork quality targets**. Des Moines, 1998.

NRC. National Research Council. **Nutrient requirement of swine**. 10. ed. Washington: National Academic of Sciences, 212 p., 1998.

OLIVER, M. A. et al. Quality pork genes: variation in phenotypic traits for functional genomic analysis of meat quality for economical production of high quality meat. In: **PIC**, Spring, 1997.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. v.1, 1993.

PEREIRA, L. A. **Estudo Comparativo de Técnica de Determinação da Força de Cisalhamento de Carne**. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

PIRES, A.V.; FONSECA, R.; COBUCI, J.A.; ARAÚJO, C.V.; COSTA, A.R.; LOPES, P.S.; TORRES, R.A.; EUCLYDES, R.F. Estudo da divergência genética entre as raças suínas Duroc, Landrace e Large White, utilizando técnicas de análise multivariada. **Archivos Latino americanos de Produccion Animal**, v.10, p.81-85, 2002.

RHEE, K.S., DAVIDSON, T. L., KNABE, D. A., CROSS, H. R., ZIPRIN, Y. A., RHEE, K. C. Effect of dietary high-oleic sunflower oil on pork carcass traits and fatty acid profiles of raw tissues. **Meat Science**, v.24, p.249-260, 1988.

REITMEIER, C.A.; PRUSA, K.J Cholesterol content and sensory analysis of ground pork as influenced by fat levels and hesting, **Journal of Food Science**, v.52, p. 916-918, 1987.

ROSA, A. F.; GOMES, J.D.F.; MARTELLI, M.R.; SOBRAL, P.J.A.; LIMA, C.G. Qualidade da 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.

ROSA, A.F. et al. Determinação das características físico-químicas da carne de suínos em fase de crescimento. **Revista Tecnologia de Carnes**, v.3, n.1, p.13-18, 2001.

RÜBENSAM, J.M. **Transformações *post mortem* e qualidade da carne suína**. In: Conferência Virtual sobre qualidade da carne suína, 2000, Concórdia, SC.

RUUSUNEN M.; PUOLANNE E.; SEVON-AIMONEN M.L.; PARTANEN K.; VOUTILA L.; NIEMI J., Carcass and meat quality traits of four different pig crosses. **Meat Science**, 2012.

SANTOS, C.; KISTI, B. B.; REETZ, E.; CORRÊA, S.; BRLING, R. R.; SCHEMBRI, T. M. (2003). **Anuário Brasileiro de Aves e Suínos**. 2003

SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C.; VENTURINI, K. S. **Características da Carne Suína**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2007. 7p. (Boletim Técnico, PIE – UFES:00907). Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b00907/caracteristicascarnesuina.pdf>. Acesso em: 29 de abril de 2015.

SEBRANEK, J. G.; JUDGE, M. D. **Pork quality**. In: Pork industry handbook. Purdue: University Cooperative Extension Service, 1990.

SILVA FILHA, O.L. Experiências brasileiras na criação de suínos locais. **Revista Computadorizada de Producción Porcina**, v.15, p.41-43, 2008.

SILVEIRA, E. T. F. **Inovações tecnológicas aplicadas na determinação da composição da carcaça e suas implicações na industrialização da carne suína**. In: Seminário de Aves e Suínos – AveSui Regiões 2007, Belo Horizonte, p. 96-109

SIMPSON, S. P.; WEEB, A. J.; DICK, S. Evaluation of large white and Duroc boars as terminal sires under two different feeding regimes. **Animal Production**, Bletchley, v. 45, p. 111-116, 1987.

SOMERS, C.; TARRANT, P. V.; SHERINGTON, J. Evaluation some objective methods for measuring pork quality. **Meat Science**, v.15,n.,p.63-76, 1985.

TREFAN, L. A. DOESCHL-WILSON, J.A. ROOKE, C. TERLOUW, and L. BUNGER. Meta-analysis of effects of gender in combination with carcass weight and breed on pork quality. **Journal Animal Science**, 2013.

VALLE, E. R. DO. Carne bovina: alimento indispensável. **Embrapa Gado de Corte**, n.41, 2000.

VAN OECKEL, M. J.; WARNANTS, N.; BOUCQUÉ, C. V. Pork tenderness estimation by taste panel, warner-bratzle shear force and online methods. **Meat Science**, Barking, v.53, n. 4, p. 259-267, 1999b.

WOOD, J. D., ENSER, M., FISHER, A. V., NUTE, G. R., SHEARD, P. R., RICHARDSON, R. I., WHITTINGTON, F. M. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. **Meat Science**, v. 78, n. 4, p. 343–358, 2008.

## 6 APÊNDICES

APÊNDICE A- Composição centesimal do músculo *Longíssimus dorsi*

Animal	Tratamento	%MST na AI	Umidade (%)	Cinzas (%)	Gordura (%)	Proteína (%)
1	D30 100	27,90	70,10	4,74	5,50	21,55
2	D30 100	30,17	69,83	3,29	4,24	22,86
3	D30 100	29,66	70,34	3,70	4,65	21,94
4	D30 100	29,83	70,17	3,58	5,16	21,77
5	D30 100	30,67	69,33	3,41	5,52	22,35
6	D30 100	29,83	70,17	3,72	4,65	22,34
7	D30 100	30,75	69,25	3,64	6,54	21,33
8	D30 100	28,05	70,95	4,28	4,64	21,90
9	D30 120	30,69	69,31	3,49	3,50	23,04
10	D30 120	32,15	68,85	3,43	3,62	23,92
11	D30 120	31,29	68,71	3,57	6,50	22,21
12	D30 120	30,77	69,23	3,95	6,60	21,08
13	D30 120	30,13	69,87	3,86	5,15	22,24
14	D30 120	31,09	68,91	3,48	5,77	22,65
15	D30 120	31,38	70,62	3,62	3,74	21,28
16	D30 120	28,78	71,22	3,63	4,00	22,23
17	D50 100	29,03	70,97	4,00	5,36	21,23
18	D50 100	28,40	71,60	3,80	4,25	20,91
19	D50 100	26,87	71,13	3,23	4,37	21,55
20	D50 100	27,46	70,54	3,89	5,39	22,08
21	D50 100	34,16	68,84	3,07	6,35	22,26
22	D50 100	30,12	69,88	3,48	4,19	23,63
23	D50 100	34,07	69,93	3,41	4,80	21,05
24	D50 100	30,25	69,75	3,49	6,62	21,95
25	D50 120	46,17	72,83	3,42	4,39	21,35
26	D50 120	28,17	69,83	4,12	5,44	22,31
27	D50 120	52,42	68,58	3,64	5,64	22,35
28	D50 120	33,72	66,28	2,82	8,88	22,42
29	D50 120	29,45	68,55	3,47	5,17	22,08
30	D50 120	32,29	67,71	4,62	6,57	20,90
31	D50 120	31,05	70,95	3,18	3,94	21,34
32	D50 120	35,90	69,79	4,09	4,02	21,02
33	MO 100	30,23	69,77	4,54	6,33	20,60
34	MO 100	27,92	70,08	4,30	5,26	20,38
35	MO 100	29,27	70,73	4,13	4,02	21,11
36	MO 100	30,02	69,98	5,91	5,07	20,49
37	MO 100	29,27	70,73	3,49	4,72	22,54
38	MO 100	28,23	70,77	3,97	5,52	21,02
39	MO 100	28,39	69,61	3,72	5,47	21,89
40	MO 100	26,48	70,22	4,81	4,11	21,78
41	MO 120	27,03	69,27	3,90	4,53	22,13
42	MO 120	28,02	69,98	4,23	6,10	21,30
43	MO 120	27,83	70,17	3,76	6,39	21,27
44	MO 120	27,52	70,48	4,77	4,42	21,98
45	MO 120	28,09	69,35	4,22	6,71	20,31
46	MO 120	26,81	70,19	4,04	6,17	20,40
47	MO 120	29,67	70,33	3,53	4,06	21,54
48	MO 120	25,30	71,70	4,13	4,30	20,35

## APÊNDICE B- Avaliações do músculo *Longíssimus dorsi*

Animal	Trata- mento	Perda								
		AOL	CRA	Colesterol	cocção	Cor L*	Cor a*	Cor b*	Maciez	TBARS
1	D30 100	47,61	25%	47,81	71,79	50,58	18,28	18,60	2,46	0,16
2	D30 100	42,61	27%	42,58	69,53	56,23	11,61	13,49	2,19	0,12
3	D30 100	46,03	26%	44,02	69,99	54,80	14,05	15,29	2,66	0,09
4	D30 100	47,87	31%	40,59	69,63	57,58	12,25	13,80	2,48	0,06
5	D30 100	41,83	30%	41,20	68,90	57,33	12,18	13,63	3,10	0,05
6	D30 100	43,27	32%	41,35	69,69	56,06	13,71	15,01	2,49	0,05
7	D30 100	43,10	35%	42,22	68,65	57,53	13,29	15,40	2,31	0,02
8	D30 100	45,99	34%	47,21	71,70	55,55	10,47	12,79	2,31	0,01
9	D30 120	40,21	32%	45,77	68,77	54,15	13,00	13,70	2,76	0,00
10	D30 120	51,19	32%	49,23	67,40	54,76	12,69	13,80	2,44	0,02
11	D30 120	56,10	34%	41,52	68,26	57,28	17,79	19,38	2,35	0,02
12	D30 120	48,76	36%	61,79	67,99	51,71	10,18	10,65	2,21	0,11
13	D30 120	44,45	30%	49,85	68,88	61,68	12,74	15,21	1,94	0,03
14	D30 120	44,52	31%	48,96	67,90	56,58	15,18	16,25	1,91	0,06
15	D30 120	46,68	28%	46,80	67,47	59,39	11,10	13,88	2,46	0,08
16	D30 120	52,20	37%	47,23	70,20	56,06	11,86	12,89	2,81	0,04
17	D50 100	45,50	26%	41,66	69,95	57,76	12,08	14,18	1,80	0,05
18	D50 100	45,86	23%	46,62	70,53	55,79	12,10	14,72	2,21	0,05
19	D50 100	47,86	33%	43,30	71,61	54,10	11,78	13,28	2,67	0,06
20	D50 100	47,26	29%	39,26	71,52	56,02	9,37	11,67	2,24	0,04
21	D50 100	37,41	34%	33,67	64,88	57,56	12,02	14,44	1,88	0,01
22	D50 100	39,43	27%	34,69	68,82	61,04	12,19	15,67	2,00	0,07
23	D50 100	44,05	36%	46,62	64,89	57,17	9,77	11,76	2,13	0,10
24	D50 100	37,82	25%	46,92	68,93	58,43	9,85	11,65	1,70	0,01
25	D50 120	57,17	31%	47,19	52,37	56,48	10,60	11,85	2,78	0,01
26	D50 120	49,06	32%	47,20	70,98	56,38	12,92	14,00	2,80	0,02
27	D50 120	48,28	33%	42,45	45,79	56,95	9,90	12,13	1,89	0,01
28	D50 120	49,08	34%	51,86	64,80	58,83	9,68	12,43	2,40	0,01
29	D50 120	49,60	31%	40,48	69,43	54,48	12,31	13,09	2,00	0,01
30	D50 120	45,39	31%	41,67	67,21	61,62	13,19	15,21	2,45	0,00
31	D50 120	42,12	32%	40,13	67,83	54,58	14,04	14,68	2,89	0,05
32	D50 120	50,08	32%	37,80	62,63	56,06	11,56	12,50	2,18	0,00
33	MO 100	49,53	31%	39,29	68,68	60,59	11,63	13,79	2,17	0,01
34	MO 100	44,18	34%	31,88	71,32	57,27	11,18	12,28	2,61	0,03
35	MO 100	46,60	30%	41,57	69,77	56,85	14,57	14,74	4,20	0,03
36	MO 100	29,46	27%	38,33	69,23	56,30	12,30	13,81	2,94	0,00
37	MO 100	46,49	33%	38,31	70,10	58,06	12,10	13,75	2,96	0,02
38	MO 100	43,17	35%	39,96	70,68	54,09	9,98	11,60	2,50	0,00
39	MO 100	38,14	40%	37,90	70,25	63,99	10,07	14,04	2,23	0,02
40	MO 100	41,78	34%	39,20	72,65	56,24	11,89	13,33	2,56	0,01
41	MO 120	46,50	30%	47,31	71,30	61,22	12,18	14,58	1,82	0,02
42	MO 120	42,89	28%	42,26	71,00	56,69	10,56	12,31	1,83	0,00
43	MO 120	52,27	35%	44,23	69,81	52,72	11,75	12,82	2,64	0,02
44	MO 120	42,01	36%	47,82	70,90	55,66	10,98	13,05	1,74	0,02
45	MO 120	45,32	27%	50,74	71,01	58,46	12,88	15,22	3,20	0,00
46	MO 120	47,96	41%	44,07	70,88	60,77	14,32	17,21	2,86	0,02
47	MO 120	45,23	31%	43,37	69,33	59,66	11,22	14,83	1,91	0,05
48	MO 120	46,18	26%	64,18	72,27	56,19	13,07	13,26	1,84	0,04

**APENDICE C- Porcentagem de ácidos graxos encontrados no  
músculo *Longissimus dorsi* (%)**

<b>Animal</b>	<b>Tratamento</b>	<b>C14</b>	<b>C15</b>	<b>C16</b>	<b>C16/1n7</b>	<b>C18</b>	<b>C18/1n9</b>	<b>C18/1n7</b>
1	D30 100	1,32	0,27	25,44	2,90	12,85	42,41	3,61
2	D30 100	1,42	0,33	25,62	3,84	11,03	42,41	4,60
3	D30 100	1,52	0,37	26,30	2,89	13,35	41,15	3,56
4	D30 100	1,53	0,26	26,17	3,62	13,11	43,40	4,40
5	D30 100	1,34	0,21	26,92	3,09	13,39	42,07	3,52
6	D30 100	1,48	0,27	26,36	3,60	12,21	41,86	3,99
7	D30 100	1,38	0,31	26,35	2,96	13,73	41,62	3,52
8	D30 100	1,16	0,03	25,76	2,84	14,10	40,78	3,26
9	D30 120	1,41	0,30	26,34	2,75	13,63	41,93	3,21
10	D30 120	1,55	0,25	25,31	3,47	17,07	39,62	3,79
11	D30 120	1,37	0,25	26,19	3,21	13,39	42,71	3,75
12	D30 120	1,57	0,24	26,58	2,87	14,46	40,85	3,56
13	D30 120	2,31	0,04	26,96	3,14	17,06	36,31	3,82
14	D30 120	1,24	0,28	21,03	3,63	20,13	37,45	4,11
15	D30 120	1,57	0,04	29,00	3,06	15,31	38,63	3,54
16	D30 120	1,65	0,29	29,54	3,14	15,81	35,02	3,89
17	D50 100	1,46	0,33	26,47	2,95	14,25	38,93	3,59
18	D50 100	1,44	0,03	25,67	3,69	12,78	41,41	3,93
19	D50 100	1,58	0,31	26,41	3,82	12,51	42,34	4,48
20	D50 100	1,50	0,03	26,31	3,21	13,74	43,77	3,73
21	D50 100	1,57	0,38	27,85	2,80	15,48	39,11	3,67
22	D50 100	1,48	0,39	25,49	3,32	13,18	43,47	3,76
23	D50 100	1,78	0,33	29,60	3,04	16,98	37,22	3,25
24	D50 100	1,70	0,04	27,73	3,01	14,97	41,62	3,33
25	D50 120	1,72	0,29	28,03	3,47	14,88	38,03	4,07
26	D50 120	1,67	0,04	26,21	3,42	13,43	41,25	3,92
27	D50 120	1,59	0,33	26,65	3,71	13,56	41,28	3,87
28	D50 120	1,55	0,04	26,23	3,41	12,78	42,71	3,61
29	D50 120	1,89	0,04	31,33	4,60	15,58	31,70	4,91
30	D50 120	1,32	0,25	20,66	3,02	16,08	45,28	3,17
31	D50 120	1,46	0,34	25,93	2,99	13,82	41,99	3,51
32	D50 120	1,60	0,03	25,72	2,68	14,47	42,25	3,15
33	MO 100	1,53	0,06	27,58	3,22	13,18	40,68	3,68
34	MO 100	1,51	0,04	25,67	2,83	13,77	43,46	3,46
35	MO 100	1,46	0,27	27,63	3,40	13,27	41,50	4,36
36	MO 100	1,62	0,27	25,53	3,65	12,95	43,62	3,71
37	MO 100	1,60	0,45	27,13	3,94	12,50	40,95	4,65
38	MO 100	1,61	0,04	31,08	3,15	14,72	35,30	3,65
39	MO 100	1,59	0,04	27,46	4,20	12,37	41,46	4,18
40	MO 100	1,66	0,07	25,15	2,53	13,26	44,76	3,03
41	MO 120	1,49	0,03	26,51	3,05	13,32	43,37	3,50
42	MO 120	1,65	0,46	27,19	2,92	14,10	39,12	3,76
43	MO 120	1,66	0,42	29,88	3,72	14,93	33,80	4,44
44	MO 120	1,96	0,06	25,24	3,31	16,95	38,61	3,92
45	MO 120	1,71	0,33	28,49	3,07	14,79	39,12	3,60
46	MO 120	1,81	0,48	28,73	3,57	14,20	35,89	3,62
47	MO 120	1,69	0,26	27,27	4,20	12,23	40,96	4,36
48	MO 120	1,58	0,15	26,84	3,15	12,15	42,92	4,51

**APENDICE D- Porcentagem de ácidos graxos encontrados no  
músculo *Longissimus dorsi* (%)**

<b>Animal</b>	<b>Tratamento</b>	<b>C18/2n6</b>	<b>C18/2n6t</b>	<b>C18/3n3</b>	<b>C18/3n6</b>	<b>C20/1n9c</b>	<b>C20/2n6</b>
1	D30 100	8,05	0,12	0,25	0,04	0,83	0,38
2	D30 100	6,74	0,16	0,17	0,08	0,81	0,23
3	D30 100	7,03	0,12	0,20	0,34	0,80	0,00
4	D30 100	5,83	0,15	0,15	0,41	0,83	0,23
5	D30 100	7,28	0,04	0,23	0,10	0,74	0,10
6	D30 100	6,64	0,16	0,23	0,27	0,66	0,27
7	D30 100	7,21	0,12	0,24	0,26	0,79	0,34
8	D30 100	8,85	0,11	0,27	0,04	0,83	0,42
9	D30 120	7,59	0,11	0,26	0,28	0,78	0,37
10	D30 120	6,71	0,15	0,23	0,04	0,71	0,21
11	D30 120	6,31	0,13	0,20	0,24	0,76	0,30
12	D30 120	6,84	0,14	0,23	0,25	0,77	0,34
13	D30 120	7,38	0,27	0,23	0,04	0,64	0,42
14	D30 120	9,20	0,14	0,15	0,28	0,65	0,23
15	D30 120	6,65	0,13	0,24	0,04	0,90	0,34
16	D30 120	7,86	0,14	0,25	0,04	0,61	0,39
17	D50 100	8,42	0,12	0,25	0,24	0,83	0,40
18	D50 100	7,71	0,14	0,23	0,04	0,77	0,29
19	D50 100	5,35	0,18	0,15	0,05	0,80	0,22
20	D50 100	5,24	0,13	0,15	0,05	0,83	0,27
21	D50 100	5,77	0,12	0,17	0,06	0,98	0,23
22	D50 100	5,71	0,13	0,11	0,41	0,78	0,18
23	D50 100	5,42	0,12	0,19	0,15	0,82	0,26
24	D50 100	5,24	0,13	0,17	0,03	0,84	0,28
25	D50 120	6,29	0,15	0,17	0,05	0,89	0,28
26	D50 120	6,87	0,16	0,22	0,04	0,69	0,31
27	D50 120	5,95	0,14	0,19	0,34	0,59	0,25
28	D50 120	7,01	0,14	0,25	0,04	0,81	0,35
29	D50 120	7,02	0,19	0,18	0,05	0,90	0,30
30	D50 120	7,89	0,12	0,15	0,04	0,92	0,21
31	D50 120	7,18	0,12	0,14	0,19	0,82	0,22
32	D50 120	7,46	0,12	0,27	0,03	0,81	0,39
33	MO 100	7,42	0,13	0,26	0,03	0,93	0,39
34	MO 100	6,70	0,13	0,28	0,05	0,80	0,34
35	MO 100	5,42	0,14	0,17	0,24	0,97	0,31
36	MO 100	5,84	0,15	0,17	0,05	0,73	0,28
37	MO 100	5,07	0,17	0,14	0,00	0,88	0,19
38	MO 100	7,40	0,13	0,24	0,31	0,86	0,38
39	MO 100	5,98	0,15	0,17	0,14	0,72	0,28
40	MO 100	7,03	0,10	0,19	0,16	0,76	0,33
41	MO 120	6,18	0,13	0,24	0,03	0,85	0,33
42	MO 120	7,55	0,14	0,22	0,27	0,81	0,32
43	MO 120	7,49	0,16	0,22	0,34	0,88	0,36
44	MO 120	6,68	0,14	0,12	0,23	0,69	0,22
45	MO 120	6,34	0,14	0,19	0,06	0,88	0,30
46	MO 120	8,13	0,14	0,25	0,35	0,65	0,34
47	MO 120	6,94	0,18	0,11	0,04	0,75	0,19
48	MO 120	6,32	0,17	0,12	0,00	0,69	0,16



**APÊNDICE D- Percentual de ácidos graxos encontrados no  
músculo *Longissimus dorsi* (%)**

<b>Animal</b>	<b>Tratamento</b>	<b>C20/5n3</b>	<b>C20/4n6</b>	<b>C20/3n6</b>	<b>C22/4n6</b>	<b>C22/5n3</b>
1	D30 100	0,16	0,69	0,11	0,17	0,06
2	D30 100	0,22	0,82	0,18	0,26	0,09
3	D30 100	0,15	0,81	0,13	0,19	0,07
4	D30 100	0,31	0,73	0,17	0,22	0,08
5	D30 100	0,00	0,53	0,05	0,06	0,21
6	D30 100	0,16	0,43	0,08	0,12	0,04
7	D30 100	0,25	0,47	0,09	0,13	0,05
8	D30 100	0,02	0,72	0,13	0,18	0,07
9	D30 120	0,13	0,42	0,09	0,12	0,04
10	D30 120	0,00	0,37	0,18	0,11	0,03
11	D30 120	0,22	0,52	0,10	0,13	0,05
12	D30 120	0,07	0,51	0,11	0,14	0,48
13	D30 120	0,18	0,74	0,14	0,21	0,07
14	D30 120	0,00	0,62	0,10	0,14	0,38
15	D30 120	0,00	0,29	0,08	0,09	0,03
16	D30 120	0,21	0,54	0,12	0,15	0,05
17	D50 100	0,00	0,65	0,12	0,15	0,45
18	D50 100	0,24	0,94	0,14	0,21	0,07
19	D50 100	0,25	0,91	0,13	0,18	0,08
20	D50 100	0,00	0,65	0,11	0,16	0,05
21	D50 100	0,00	0,64	0,13	0,16	0,51
22	D50 100	0,35	0,69	0,12	0,16	0,06
23	D50 100	0,00	0,31	0,07	0,09	0,32
24	D50 100	0,16	0,43	0,10	0,13	0,04
25	D50 120	0,00	0,89	0,15	0,21	0,07
26	D50 120	0,23	0,80	0,12	0,17	0,06
27	D50 120	0,22	0,76	0,12	0,16	0,05
28	D50 120	0,14	0,46	0,10	0,13	0,04
29	D50 120	0,04	0,48	0,19	0,27	0,08
30	D50 120	0,00	0,45	0,08	0,11	0,03
31	D50 120	0,00	0,28	0,06	0,09	0,43
32	D50 120	0,16	0,45	0,09	0,13	0,04
33	MO 100	0,00	0,42	0,09	0,13	0,05
34	MO 100	0,00	0,60	0,11	0,17	0,06
35	MO 100	0,00	0,53	0,11	0,15	0,05
36	MO 100	0,23	0,67	0,11	0,17	0,05
37	MO 100	0,35	0,75	0,14	0,19	0,61
38	MO 100	0,17	0,57	0,11	0,17	0,06
39	MO 100	0,00	0,71	0,10	0,19	0,06
40	MO 100	0,00	0,59	0,10	0,18	0,06
41	MO 120	0,14	0,48	0,09	0,14	0,04
42	MO 120	0,21	0,64	0,12	0,17	0,06
43	MO 120	0,11	0,77	0,15	0,19	0,07
44	MO 120	0,32	0,75	0,18	0,28	0,09
45	MO 120	0,00	0,58	0,10	0,16	0,08
46	MO 120	0,00	0,89	0,14	0,21	0,06
47	MO 120	0,00	0,37	0,07	0,11	0,03
48	MO 120	0,00	0,35	0,29	0,10	0,49

**APÊNDICE E- Percentual de ácidos graxos encontrados no  
músculo *Longissimus dorsi* (%)**

<b>Animal</b>	<b>Tratamento</b>	<b>C22/6n3</b>	<b>AGS</b>	<b>MUFA</b>	<b>PUFA</b>	<b>n3</b>	<b>n6</b>	<b>n6/n3</b>
1	D30 100	0,28	39,88	49,75	10,36	0,81	9,34	11,54
2	D30 100	0,34	39,02	51,67	9,31	0,82	8,46	10,31
3	D30 100	0,00	42,51	48,39	9,09	0,46	8,77	19,00
4	D30 100	0,26	39,16	52,27	8,57	0,80	7,82	9,79
5	D30 100	0,00	41,95	49,43	8,63	0,44	8,07	18,34
6	D30 100	0,13	40,43	50,95	8,62	0,81	9,34	11,54
7	D30 100	0,00	41,86	48,90	9,24	0,81	8,53	11,54
8	D30 100	0,16	41,21	47,74	11,06	0,57	10,05	17,69
9	D30 120	0,21	41,68	48,67	9,65	0,68	8,74	12,91
10	D30 120	0,16	44,18	47,59	8,23	0,48	7,55	15,90
11	D30 120	0,14	41,20	50,42	8,37	0,65	7,65	11,77
12	D30 120	0,00	42,85	48,05	9,10	0,79	8,04	10,21
13	D30 120	0,00	46,37	43,91	9,72	0,52	8,95	17,09
14	D30 120	0,00	42,67	45,84	11,49	0,76	10,49	13,81
15	D30 120	0,00	45,91	46,14	7,95	0,33	7,28	22,19
16	D30 120	0,22	47,30	42,66	10,05	0,79	9,08	11,45
17	D50 100	0,40	42,50	46,30	11,20	1,10	9,71	8,86
18	D50 100	0,24	39,92	49,79	10,29	0,82	9,42	11,43
19	D50 100	0,21	40,82	51,44	7,74	0,72	7,05	9,72
20	D50 100	0,00	41,59	51,54	6,87	0,26	6,34	24,87
21	D50 100	0,00	45,28	46,56	8,16	0,33	6,89	20,87
22	D50 100	0,18	40,53	51,34	8,13	0,74	7,57	10,29
23	D50 100	0,00	48,70	44,32	6,98	0,56	6,16	11,10
24	D50 100	0,00	44,44	48,81	6,75	0,42	6,22	14,97
25	D50 120	0,29	44,93	46,47	8,60	0,59	7,72	13,06
26	D50 120	0,34	41,35	49,28	9,37	0,90	8,40	9,30
27	D50 120	0,18	42,13	49,45	8,42	0,70	7,69	10,97
28	D50 120	0,14	40,60	50,55	8,85	0,62	8,01	12,92
29	D50 120	0,19	48,83	42,12	9,05	0,55	8,24	14,93
30	D50 120	0,17	38,31	52,39	9,29	0,39	8,69	22,48
31	D50 120	0,00	41,55	49,32	9,13	0,40	7,91	19,78
32	D50 120	0,09	41,83	48,88	9,29	0,61	8,45	13,91
33	MO 100	0,17	42,35	48,51	9,14	0,53	8,23	15,67
34	MO 100	0,00	40,99	50,56	8,46	0,34	7,77	22,64
35	MO 100	0,00	42,63	50,24	7,13	0,33	6,60	19,99
36	MO 100	0,14	40,37	51,71	7,92	0,65	7,22	11,16
37	MO 100	0,30	41,68	50,41	7,91	0,60	6,67	11,11
38	MO 100	0,00	47,45	42,96	9,59	0,52	8,86	16,96
39	MO 100	0,20	41,47	50,56	7,97	0,43	7,27	16,98
40	MO 100	0,00	40,13	51,08	8,78	0,29	8,16	27,70
41	MO 120	0,02	41,35	50,76	7,88	0,49	7,20	14,73
42	MO 120	0,30	43,39	46,61	10,00	0,79	9,10	11,53
43	MO 120	0,38	46,89	42,83	10,28	0,84	9,19	10,97
44	MO 120	0,23	44,22	46,54	9,25	0,77	8,58	11,19
45	MO 120	0,00	45,31	46,68	8,00	0,32	7,38	23,25
46	MO 120	0,50	45,21	43,72	11,06	0,87	9,86	11,39
47	MO 120	0,00	41,45	50,27	8,28	0,38	7,71	20,09
48	MO 120	0,00	40,72	51,28	8,00	0,61	7,24	11,94

## APÊNDICE F- Rendimento dos cortes primários (%)

Animal	Tratamento	cabeça	sobre- paleta	ponta do peito	mão	antebraço
1	D30 100	6,68	6,80	4,62	0,85	2,19
2	D30 100	7,11	7,23	5,08	0,76	2,16
3	D30 100	6,75	8,19	5,90	0,84	2,41
4	D30 100	7,34	7,46	5,42	0,84	2,17
5	D30 100	7,46	8,23	5,14	0,90	2,44
6	D30 100	7,11	7,98	4,86	0,87	2,24
7	D30 100	7,21	7,85	5,92	0,77	2,19
8	D30 100	6,73	8,31	4,75	0,79	2,11
9	D30 120	8,37	7,75	4,65	0,72	1,96
10	D30 120	7,93	7,73	5,70	0,71	2,24
11	D30 120	7,31	8,63	5,18	0,81	2,13
12	D30 120	7,01	8,59	4,64	0,79	2,07
13	D30 120	8,01	7,49	4,72	0,92	2,36
14	D30 120	7,48	7,69	5,56	0,75	2,14
15	D30 120	6,58	7,83	6,47	0,84	2,09
16	D30 120	7,48	7,07	5,02	0,82	2,15
17	D50 100	7,76	8,64	5,13	0,88	2,25
18	D50 100	8,03	7,25	4,66	0,91	2,20
19	D50 100	7,34	8,32	4,90	0,73	2,08
20	D50 100	6,75	3,23	2,14	0,35	0,90
21	D50 100	7,11	8,35	5,11	0,75	2,24
22	D50 100	8,15	7,89	5,30	0,91	2,07
23	D50 100	7,66	7,91	5,11	0,73	1,95
24	D50 100	7,48	7,72	5,76	0,74	2,21
25	D50 120	7,64	8,22	4,84	0,77	2,13
26	D50 120	6,82	7,97	4,51	0,73	2,20
27	D50 120	7,68	6,77	5,85	0,80	2,29
28	D50 120	6,72	7,79	5,26	0,78	1,95
29	D50 120	7,51	7,82	4,84	0,82	1,95
30	D50 120	7,37	7,47	5,47	0,84	2,00
31	D50 120	7,32	7,43	4,60	0,73	2,09
32	D50 120	0,79	9,00	0,55	0,09	0,22
33	MO 100	7,27	7,53	5,19	0,78	1,82
34	MO 100	8,99	6,31	4,83	0,94	2,15
35	MO 100	7,20	6,51	4,57	0,97	2,08
36	MO 100	7,88	7,75	5,46	0,89	2,03
37	MO 100	9,03	6,41	5,37	0,79	1,83
38	MO 100	8,70	6,02	6,29	0,94	2,14
39	MO 100	8,33	8,72	6,38	0,91	1,95
40	MO 100	9,14	5,91	6,32	0,81	2,28
41	MO 120	6,77	8,62	5,03	0,72	1,95
42	MO 120	7,58	8,11	5,76	0,85	2,03
43	MO 120	7,40	7,40	4,36	0,81	1,93
44	MO 120	7,71	7,71	4,60	0,64	1,82
45	MO 120	6,86	7,48	5,20	0,73	2,08
46	MO 120	7,25	7,79	5,84	0,76	1,84
47	MO 120	7,81	6,86	4,65	0,74	2,01
48	MO 120	7,65	8,40	5,42	0,74	1,91

**APÊNDICE G- Rendimento dos cortes primários (%)**

<b>Animal</b>	<b>Tratamento</b>	<b>paleta</b>	<b>barriga ventral</b>	<b>fraldinha</b>	<b>barriga</b>	<b>carré</b>
1	D30 100	12,52	2,07	5,35	13,00	16,04
2	D30 100	11,93	1,78	4,70	13,96	14,97
3	D30 100	11,20	2,05	4,34	12,77	14,46
4	D30 100	11,43	1,44	4,45	12,28	16,73
5	D30 100	13,37	1,54	4,50	14,40	14,01
6	D30 100	11,72	1,50	4,74	12,22	16,83
7	D30 100	12,10	1,93	4,76	13,51	14,16
8	D30 100	11,74	1,58	5,15	12,66	15,17
9	D30 120	11,98	1,34	5,27	12,71	15,70
10	D30 120	10,68	2,03	4,98	14,34	13,63
11	D30 120	12,39	2,13	4,37	11,88	14,92
12	D30 120	10,76	1,78	4,44	14,02	15,60
13	D30 120	11,81	1,64	4,83	13,86	14,99
14	D30 120	12,71	2,03	5,13	13,57	14,53
15	D30 120	10,86	1,67	5,22	13,57	15,45
16	D30 120	11,99	1,33	5,02	14,04	15,27
17	D50 100	11,26	1,88	4,38	12,52	15,14
18	D50 100	12,44	1,81	4,53	12,56	14,90
19	D50 100	12,12	1,71	4,65	12,85	14,81
20	D50 100	12,43	0,90	4,89	12,62	15,42
21	D50 100	12,22	1,75	4,61	14,09	16,58
22	D50 100	11,38	1,55	4,53	13,07	15,14
23	D50 100	11,44	1,95	4,38	14,11	14,96
24	D50 100	11,64	1,47	4,17	13,60	15,93
25	D50 120	11,61	1,64	4,93	13,44	15,09
26	D50 120	11,75	1,89	4,93	13,96	14,90
27	D50 120	0,69	2,06	5,28	16,86	19,15
28	D50 120	11,59	2,14	5,16	13,34	16,07
29	D50 120	11,52	1,75	4,73	14,30	14,81
30	D50 120	12,21	1,58	4,53	13,47	15,16
31	D50 120	12,03	1,67	4,50	14,44	15,90
32	D50 120	11,28	1,18	4,57	14,49	15,65
33	MO 100	11,30	2,08	4,68	12,21	16,88
34	MO 100	12,62	2,15	3,22	14,09	14,09
35	MO 100	12,88	1,80	4,71	12,19	15,51
36	MO 100	11,82	1,65	3,30	14,87	13,72
37	MO 100	10,86	1,44	4,58	14,53	15,18
38	MO 100	11,65	1,34	5,35	13,92	13,39
39	MO 100	10,94	1,43	4,43	10,94	15,23
40	MO 100	12,23	1,48	4,44	13,04	13,44
41	MO 120	11,28	2,05	4,31	13,85	15,49
42	MO 120	11,31	2,03	4,80	13,66	15,05
43	MO 120	12,06	2,13	5,88	12,87	15,60
44	MO 120	11,13	2,14	4,60	13,92	15,42
45	MO 120	12,79	1,66	4,89	14,97	14,24
46	MO 120	11,26	1,52	5,09	14,50	15,15
47	MO 120	12,46	1,37	4,33	13,94	15,63
48	MO 120	12,22	1,49	5,74	14,35	13,39

### APÊNDICE H- Rendimento dos cortes primários (%)

Animal	Tratamento	coxão mole	Alcatra	coxão duro	filé	Pé
1	D30 100	24,86	15,44	25,48	0,97	0,85
2	D30 100	27,42	15,47	28,05	1,27	0,76
3	D30 100	24,42	16,61	27,15	1,20	0,84
4	D30 100	24,95	17,03	27,31	1,07	0,84
5	D30 100	24,78	15,04	25,93	0,77	0,77
6	D30 100	26,70	14,04	27,47	1,12	0,87
7	D30 100	26,01	16,46	26,71	1,03	0,90
8	D30 100	25,06	18,22	24,27	1,19	0,79
9	D30 120	22,88	15,32	24,62	1,34	0,72
10	D30 120	26,34	16,04	27,53	1,12	0,81
11	D30 120	28,36	15,63	24,70	1,12	0,81
12	D30 120	24,66	16,40	27,29	1,18	0,79
13	D30 120	25,84	17,20	27,24	1,13	0,82
14	D30 120	24,80	17,04	25,90	1,18	0,75
15	D30 120	26,03	18,36	25,81	1,15	0,84
16	D30 120	26,67	15,78	27,65	1,23	0,82
17	D50 100	26,54	17,87	28,06	1,13	0,88
18	D50 100	25,00	16,31	28,58	1,04	0,91
19	D50 100	26,14	15,75	25,87	0,98	0,73
20	D50 100	26,70	17,41	26,50	0,40	0,30
21	D50 100	25,59	17,50	26,62	0,87	0,75
22	D50 100	25,76	19,08	23,35	1,16	0,78
23	D50 100	26,42	14,54	26,94	1,22	0,73
24	D50 100	23,81	17,64	28,02	1,10	0,74
25	D50 120	27,09	16,58	27,21	1,26	0,77
26	D50 120	26,19	17,28	27,63	1,15	0,73
27	D50 120	25,02	15,11	26,84	1,38	0,80
28	D50 120	25,09	16,18	25,47	1,07	0,78
29	D50 120	24,65	15,23	28,99	1,23	0,82
30	D50 120	24,85	18,90	27,66	1,16	0,84
31	D50 120	26,06	14,49	28,92	1,15	0,73
32	D50 120	26,14	15,09	28,30	0,11	0,09
33	MO 100	25,68	18,44	26,41	1,43	0,78
34	MO 100	25,60	17,51	27,02	1,34	0,94
35	MO 100	25,18	14,92	27,07	1,39	0,83
36	MO 100	26,44	16,68	28,87	1,52	0,89
37	MO 100	28,62	17,35	24,06	1,44	0,79
38	MO 100	25,86	17,74	26,69	1,47	1,07
39	MO 100	24,75	16,97	27,15	1,56	0,91
40	MO 100	27,81	19,68	24,73	1,48	0,81
41	MO 120	23,68	20,54	25,87	1,23	0,72
42	MO 120	25,11	19,09	26,31	1,17	0,85
43	MO 120	26,17	19,93	25,97	1,22	0,81
44	MO 120	26,96	13,70	28,47	1,07	0,75
45	MO 120	25,46	17,48	26,41	1,35	0,83
46	MO 120	26,35	16,52	26,64	1,30	0,76
47	MO 120	18,20	10,81	19,23	1,37	0,84
48	MO 120	26,09	16,73	27,56	1,06	0,64

## APÊNDICE I- Avaliações de desempenho das unidades experimentais

<b>Animal</b>	<b>Tratamento</b>	<b>Idade abate</b>	<b>GMD</b>	<b>RCQ</b>	<b>RCF</b>	<b>pH 45 min</b>
1	D30 100	180	0,741	76,17	75,55	6,17
2	D30 100	161	0,667	83,01	80,73	6,06
3	D30 100	172	0,669	80,98	78,22	6,08
4	D30 100	172	0,637	84,77	82,34	6,04
5	D30 100	168	0,623	84,27	80,90	5,95
6	D30 100	154	0,721	81,38	80,49	6,07
7	D30 100	161	0,662	82,11	78,86	6,24
8	D30 100	154	0,696	80,61	79,92	6,10
9	D30 120	168	0,773	82,52	78,34	6,22
10	D30 120	168	0,787	85,27	82,87	6,29
11	D30 120	176	0,754	82,66	81,37	6,26
12	D30 120	182	0,730	84,62	82,10	6,37
13	D30 120	172	0,832	82,79	79,93	6,08
14	D30 120	176	0,725	81,78	79,83	6,20
15	D30 120	154	0,869	82,52	81,21	5,89
16	D30 120	172	0,760	83,71	81,22	6,09
17	D50 100	163	0,683	81,29	78,55	6,26
18	D50 100	156	0,693	81,81	78,74	5,99
19	D50 100	185	0,579	83,84	81,94	6,22
20	D50 100	171	0,654	82,37	79,27	6,19
21	D50 100	164	0,728	81,02	78,49	6,13
22	D50 100	157	0,693	80,67	77,48	6,04
23	D50 100	179	0,605	85,70	84,39	6,25
24	D50 100	157	0,726	83,07	80,81	6,03
25	D50 120	170	0,798	84,36	81,91	6,15
26	D50 120	185	0,698	82,40	79,40	6,12
27	D50 120	178	0,741	85,59	84,30	6,2
28	D50 120	178	0,763	83,81	83,00	6,38
29	D50 120	163	0,826	82,64	80,61	6,21
30	D50 120	163	0,807	82,12	79,55	5,83
31	D50 120	164	0,800	81,99	79,55	6,26
32	D50 120	163	0,834	80,61	78,55	6,02
33	MO 100	163	0,708	81,28	76,60	6,32
34	MO 100	151	0,759	80,10	77,37	6,02
35	MO 100	158	0,698	79,60	74,66	6,14
36	MO 100	146	0,816	80,41	78,06	6,00
37	MO 100	151	0,801	78,47	75,32	6,18
38	MO 100	148	0,761	79,90	77,49	6,07
39	MO 100	158	0,740	75,98	72,71	6,33
40	MO 100	146	0,774	80,67	77,96	6,57
41	MO 120	178	0,740	85,74	82,70	6,05
42	MO 120	178	0,742	83,51	80,05	5,92
43	MO 120	170	0,811	84,00	81,81	6,09
44	MO 120	160	0,856	82,17	78,30	5,94
45	MO 120	163	0,879	80,70	77,41	5,82
46	MO 120	160	0,840	80,50	76,90	6,31
47	MO 120	160	0,856	81,39	77,60	6,14
48	MO 120	153	0,894	82,54	80,08	5,92

## APÊNDICE J- Avaliações de desempenho das unidades experimentais

Animal	Tratamento	pH24		ET		Marmoreio visual	Cor visual	% Perda de líquido por exudação	
		hrs	ETT1	ETT13	ML				ETL
1	D30 100	5,44	4,5	2,7	3,9	1,8	4	4	9,50
2	D30 100	5,36	4,6	2,2	3,4	1,8	3	3	5,30
3	D30 100	5,33	3,8	2,5	3,6	1,8	3	3	4,80
4	D30 100	5,30	3,8	2,5	3,7	1,4	2	3	9,50
5	D30 100	5,39	4,5	2,7	3,1	1,9	3	3	14,30
6	D30 100	5,32	4,3	2,0	3,5	2,2	4	4	4,80
7	D30 100	5,46	4,0	2,1	3,5	2,0	3	4	5,00
8	D30 100	5,27	3,8	2,8	2,9	1,6	2	3	4,80
9	D30 120	5,51	4,6	3,1	3,7	2,8	2	4	9,50
10	D30 120	5,30	4,1	2,8	3,3	1,8	3	4	9,50
11	D30 120	5,49	4,3	2,7	4,4	1,9	4	4	9,50
12	D30 120	5,46	4,5	2,5	3,9	1,7	3	4	0,00
13	D30 120	5,40	4,6	3,0	3,9	2,5	4	3	10,00
14	D30 120	5,50	4,7	2,3	3,3	2,2	4	3	9,52
15	D30 120	5,31	5,3	2,8	4,1	3,0	5	3	9,52
16	D30 120	5,36	4,2	2,6	3,7	1,9	3	3	14,29
17	D50 100	5,33	4,2	2,3	3,4	1,6	3	4	9,52
18	D50 100	5,35	3,7	2,2	3,1	1,2	4	4	14,29
19	D50 100	5,39	3,6	2,3	3,2	1,4	4	4	0,00
20	D50 100	5,39	3,7	2,0	3,2	1,7	3	3	4,76
21	D50 100	5,35	3,9	3,1	4,0	2,9	4	4	0,00
22	D50 100	5,32	4,6	2,2	4,1	1,8	2	4	0,00
23	D50 100	5,52	4,2	2,2	3,1	2,3	5	3	5,00
24	D50 100	5,33	4,6	3,2	4,0	3,2	4	2	9,52
25	D50 120	5,33	3,9	2,2	3,7	2,0	3	4	9,52
26	D50 120	5,34	4,1	3,1	3,7	1,4	2	3	4,76
27	D50 120	5,41	4,8	3,4	4,8	3,4	3	4	5,00
28	D50 120	5,47	4,6	3,2	4,6	2,8	4	4	0,00
29	D50 120	5,42	4,7	2,8	4,1	2,7	3	4	5,26
30	D50 120	5,18	4,9	2,5	3,9	2,7	4	3	14,29
31	D50 120	5,33	3,9	2,8	3,9	2,7	3	3	9,52
32	D50 120	5,34	4,0	2,6	4,0	2,2	4	4	9,52
33	MO 100	5,31	5,4	2,7	3,4	2,3	2	3	14,29
34	MO 100	5,25	3,1	2,1	2,4	1,7	4	4	9,52
35	MO 100	5,36	3,9	2,6	2,6	1,5	3	4	14,29
36	MO 100	5,24	4,0	2,1	3,5	1,8	3	2	13,64
37	MO 100	5,25	4,1	2,8	4,0	2,4	2	2	15,00
38	MO 100	5,26	3,6	2,3	3,3	2,2	2	4	13,64
39	MO 100	5,31	4,2	1,8	2,8	2,0	3	2	9,52
40	MO 100	5,27	4,3	2,4	3,5	2,3	3	3	9,09
41	MO 120	5,42	4,5	3,2	4,2	2,9	4	4	0,00
42	MO 120	5,25	5,0	3,4	4,0	3,1	3	3	9,52
43	MO 120	5,31	4,7	2,5	4,1	2,8	3	4	9,52
44	MO 120	5,33	4,8	2,3	3,8	1,9	4	4	4,76
45	MO 120	5,35	4,8	3,7	4,4	3,4	5	3	14,29
46	MO 120	5,34	4,8	2,5	3,5	2,7	4	4	15,00
47	MO 120	5,30	5,2	2,9	3,5	2,9	5	3	4,76
48	MO 120	5,28	4,8	2,5	3,8	2,7	3	4	9,52

