

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO ALIMENTAR E NUTRIÇÃO

**INFLUÊNCIA DO SEXO E PESO DE ABATE NA QUANTIDADE DE
CARNE E NA COMPOSIÇÃO LIPÍDICA EM LINHAGENS
COMERCIAIS DE SUÍNO**

Érika Miriam de Carvalho

Engenheira de Alimentos

Prof. Dr. Admar Costa de Oliveira

Orientador

Prof. Dr. Expedito Tadeu Facco Silveira

Co-orientador

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da
Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em
Alimentos e Nutrição

Campinas, Janeiro de 2003

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA F.E.A. – UNICAMP

C256i Carvalho, Érika Miriam de
Influência do sexo e peso de abate na quantidade de carne e
na composição lipídica de linhagens comerciais de suíno / Érika
Miriam de Carvalho. – Campinas, SP: [s.n.], 2002.

Orientador: Admar Costa de Oliveira
Co-orientador: Expedito Tadeu Facco Silveira
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de
Campinas.Faculdade de Engenharia de Alimentos.

1.Suíno. 2.Sexo. 3.Ácidos graxos. 4.Colesterol. I.Oliveira,
Admar Costa de. II.Silveira, Expedito Tadeu Facco.
III.Universidade Estadual de Campinas.Faculdade de Engenharia
de Alimentos. IV.Título.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Admar Costa de Oliveira
FEA/ UNICAMP
Presidente

Profa. Dra. Neura Bragagnolo
FEA/UNICAMP
Membro

Prof. Dr. Albino Luchiari Filho
USP/Pirassununga
Membro

Prof. Dr. Pedro Eduardo Felício
FEA/UNICAMP
Suplente

Campinas, 2003

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas e instituições que contribuíram para realização deste trabalho

Ao meu orientador, Prof. Dr. Admar Costa de Oliveira, pela orientação e preciosas opiniões dadas durante a elaboração desta tese.

Ao co-orientador, Prof. Dr. Exedito Tadeu Facco Silveira, meus sinceros agradecimentos, não apenas pela orientação, mas também por sua paciência, incentivo, apoio e disponibilidade.

Aos colegas do curso de pós-graduação e do laboratório de lipídeos pela constante disposição em ajudar e pelas sugestões no trabalho

A técnica do laboratório de lipídeos, Soely, pelas preciosas opiniões, pela amizade e pelos ensinamentos.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudo.

À empresa Seghers Genetics do Brasil, pelos recursos e materiais disponibilizados viabilizando a realização deste trabalho.

Ao Instituto de Tecnologia de Alimentos, em especial ao Marcelo e Luciana, pelas sugestões e disponibilidade no uso do laboratório.

Aos meus pais, José e Nícia, os quais tenho imenso amor, pelo apoio e estímulo aos estudos durante toda a minha vida.

À minha irmã, Jiane, pelo amor, carinho, atenção e incentivo, me encorajando todas as vezes que era preciso superar um obstáculo.

Aos meus avós, pela constante preocupação com minha saúde e segurança.
Ao meu avô materno, saudades!

Aos amigos de Campinas, em especial, José Julião e Antenor Lopes, por apoiar, incentivar e me socorrer sempre que necessário.

As companheiras de casa, pelas longas e divertidas conversas, amizade e boa convivência.

Por tudo, agradeço a Deus, por ter vencido mais esta etapa, e por ter tido momentos únicos com cada uma destas pessoas.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xvi
1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Composição química de carnes	3
2.2 Composição lipídica de carnes	4
2.2.1 Teor de colesterol nas carnes	8
2.3 Fatores que afetam a composição da carne suína	13
2.3.1 Sistema de produção/Quantidade de carne	13
2.3.2 Dieta/Composição lipídica	16
2.3.3 Sistema de produção /Genótipo/Sexo	17
2.3.4 Sexo/Peso de abate/Composição lipídica/Ácidos graxos	19
2.3.5 Genótipo/Sexo/Composição de ácidos graxos	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Animais	24
3.1.1. Dieta recebida	24
3.2 Abate	27
3.3 Avaliações da Carcaça	31
3.3.1 Peso da carcaça resfriada	31
3.3.2 Área de olho de lombo, Comprimento de lombo e Profundidade de toucinho	31
3.3.3 Tipificação eletrônica	31
3.3.4 Desossa	32
3.3.5 Determinação da porcentagem de carne	32
3.4 Composição Centesimal	32
3.4.1 Preparação das amostras	32
3.5 Determinações Lipídicas	33
3.5.1 Extração dos lipídeos totais	33

3.5.2 Determinação do teor de colesterol	33
3.5.3 Determinação da composição de ácidos graxos	33
3.6 Avaliações Estatísticas	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 Avaliações da Carcaça	36
4.2 Composição Centesimal	40
4.3 Teor de Colesterol	43
4.3.1 Teor de colesterol nos cortes suínos da linhagem Optimus	45
4.3.2 Teor de colesterol nos cortes suínos da linhagem Maximus	48
4.4 Ácidos graxos	53
4.4.1 Ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados	53
4.4.2 Ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados da linhagem Optimus	57
4.4.3 Ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados da linhagem Maximus	60
4.4.4 Identificação dos ácidos graxos nos cortes suínos da linhagem Optimus	64
4.4.5 Identificação dos ácidos graxos nos cortes suínos da linhagem Maximus	75
4.4.6 Comparação entre o teor de colesterol nas linhagens Maximus e Optimus	84
5 CONCLUSÕES	88
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma do processo de abate	30
Figura 2: Fluxograma para determinação do colesterol e ácidos graxos	34
Figura 3: Curva padrão de colesterol por espectrofotometria	35
Figura 4: Interação do peso x sexo x corte no teor de colesterol da linhagem Optimus	45
Figura 5: Efeito do peso no teor de colesterol da linhagem Optimus	46
Figura 6: Efeito do corte no teor de colesterol da linhagem Optimus	47
Figura 7: Interação do sexo e peso no teor de colesterol da linhagem Optimus	47
Figura 8: Interação entre peso e tipo de corte no teor de colesterol da linhagem Optimus	48
Figura 9: Interação do peso x sexo x corte no teor de colesterol da linhagem Maximus	49
Figura 10: Efeito do peso no teor de colesterol da linhagem Maximus	50
Figura 11: Efeito do tipo de corte no teor de colesterol da linhagem Maximus	50
Figura 12: Interação do sexo e peso no teor de colesterol da linhagem Maximus	51
Figura 13: Interação do sexo e tipo de corte no teor de colesterol da linhagem Maximus	52
Figura 14: Interação do peso e tipo corte no teor de colesterol da linhagem Maximus	52
Figura 15: Composição dos ácidos graxos do corte costela da linhagem Optimus	57

Figura 16: Composição dos ácidos graxos do corte coxão da linhagem Optimus	59
Figura 17: Composição dos ácidos graxos do corte lombo da linhagem Optimus	60
Figura 18: Composição dos ácidos graxos do corte costela da linhagem Maximus	61
Figura 19: Composição dos ácidos graxos do corte coxão da linhagem Maximus	62
Figura 20: Composição dos ácidos graxos do corte lombo da linhagem Maximus	63
Figura 21: Cromatograma característico dos ácidos graxos do corte lombo da linhagem Optimus obtido por cromatografia gasosa	69
Figura 22: Interação do sexo x peso x corte no ácido graxo 16:1 ω 7 da linhagem Optimus	69
Figura 23: Interação do sexo x peso x corte no ácido graxo 18:1 ω 9 da linhagem Optimus	70
Figura 24: Interação do sexo x peso x corte no ácido graxo 18:2 ω 6 da linhagem Optimus	70
Figura 25: Efeito do corte no ácido graxo 16:1 ω 7 da linhagem Optimus	71
Figura 26: Efeito do sexo no ácido graxo 16:1 ω 7 da linhagem Optimus	72
Figura 27: Efeito do peso no ácido graxo 16:1 ω 7 da linhagem Optimus	72
Figura 28: Efeito do corte no ácido graxo 18:1 ω 9 da linhagem Optimus	73
Figura 29: Efeito do sexo no ácido graxo 18:2 ω 6 da linhagem Optimus	74
Figura 30: Efeito do corte no ácido graxo 18:2 ω 6 da linhagem Optimus	74
Figura 31: Cromatograma característico dos ácidos graxos do corte lombo da linhagem Maximus obtido por cromatografia gasosa	80

Figura 32: Interação do sexo x peso x corte no ácido graxo 18:1 ω 9 da linhagem Maximus	80
Figura 33: Interação do sexo x peso x corte no ácido graxo 18:2 ω 6 da linhagem Maximus	81
Figura 34: Efeito do corte no ácido graxo 18:1 ω 9 da linhagem Maximus	82
Figura 35: Efeito do sexo no ácido graxo 18:2 ω 6 da linhagem Maximus	82
Figura 36: Efeito do peso no ácido graxo 18:2 ω 6 da linhagem Maximus	83
Figura 37: Efeito do corte no ácido graxo 18:2 ω 6 da linhagem Maximus	84
Figura 38: Comparação entre o teor de colesterol no corte lombo das linhagens Optimus e Maximus	85
Figura 39: Comparação entre o teor de colesterol no corte costela das linhagens Optimus e Maximus	86
Figura 40: Comparação entre o teor de colesterol no corte coxão das linhagens Optimus e Maximus	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valor nutricional das carnes vermelhas, em mg/100g	3
Tabela 2: Comparação dos ácidos graxos de carne bovina , suína e carneiro (% de ácidos graxos totais).	7
Tabela 3: Composição dos ácidos graxos de suínos em diferentes localizações anatômicas	8
Tabela 4: Comparação dos teores de calorias, gordura e colesterol, provenientes de cortes de frango, suíno e bovino por 100 gramas de carne cozida ou assada.	11
Tabela 5: Teores de colesterol nos alimentos cru e cozidos (mg/100g)	12
Tabela 6: Composição das dietas oferecidas aos suínos na fase de 7 a 46 dias	24
Tabela 7: Composição das dietas oferecidas aos suínos na fase de 47 a 175 dias	26
Tabela 8: Medidas da carcaça e quantidade de carne suína das linhagens Optimus e Maximus	39
Tabela 9: Composição Centesimal da carne suína proveniente das linhagens Optimus e Maximus	42
Tabela 10: Teor de Colesterol nos cortes suínos provenientes das linhagens Maximus e Optimus em função do sexo e peso dos animais	44
Tabela 11: Efeito do tratamento no teor de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados nos cortes suínos provenientes das linhagens Optimus e Maximus	56
Tabela 12: Composição dos ácidos graxos (%) saturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Optimus	66
Tabela 13: Composição dos ácidos graxos (%) monoinsaturados nos cortes	67

suínos provenientes da linhagem Optimus

Tabela 14: Composição dos ácidos graxos (%) poliinsaturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Optimus 68

Tabela 15: Composição dos ácidos graxos (%) saturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Maximus 77

Tabela 16: Composição dos ácidos graxos (%) monoinsaturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Maximus 78

Tabela 17: Composição dos ácidos graxos (%) poliinsaturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Maximus 79

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo determinar a quantidade de carne e gordura em carcaças suínas de machos castrados e fêmeas da linhagem Optimus (Pietran) e Maximus (Pietran macho x Large White fêmea) no peso de abate leve (95-100kg) e pesado (115-120 kg), e verificar o teor de colesterol e ácidos graxos nos cortes suínos lombo, coxão e costela. Foram utilizados 40 animais distribuídos em oito tratamentos variando o sexo, peso de abate e linhagem genética.

A determinação da quantidade de carne e gordura foi realizada 24 horas *post mortem* estimado pela instrumentação eletrônica (HENNESSY GRADING SYSTEM) e método da desossa. O teor de colesterol (mg/100g) foi determinado pelo método colorimétrico segundo o procedimento descrito por BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (1992) e a composição dos ácidos graxos foi obtida por cromatografia gasosa com coluna capilar de sílica fundida.

As avaliações quantitativas mostraram que os animais da linhagem Maximus apresentaram maior espessura muscular (59,6-72,2 mm), maior percentagem de carne magra (48,6-52,4%) e menor espessura de gordura (14,2-20,7 mm) do que os animais da linhagem Optimus. Avaliando-se a influência do sexo em ambas linhagens, os machos castrados obtiveram espessura de gordura significativamente maior do que as fêmeas. A espessura muscular variou entre sexos e pesos. Na linhagem Optimus houve diferença significativa nos animais pesados, onde o macho obteve valor superior a fêmea, porém na linhagem Maximus não se observou diferença significativa entre os sexos e sim nos tratamentos, onde o macho pesado obteve valor superior ao macho leve, não diferindo nas fêmeas nos diferentes pesos.

O teor de colesterol variou de 33 mg/100g no coxão até 61 mg/100g na costela para linhagem Optimus, e na linhagem Maximus o valor variou de 32 mg/100g no coxão até 52 mg/100g na costela. De maneira geral, o teor de colesterol do corte coxão foi menor do que os demais cortes em ambas linhagens

analisadas, e a linhagem Maximus apresentou menor teor de colesterol para todos os cortes.

Considerando o efeito do peso no teor de colesterol, para ambas as linhagens, os animais pesados obtiveram valor significativamente maior do que os animais leves. O sexo não influenciou no teor de colesterol em ambas as linhagens, e avaliando-se a interação do sexo x peso x corte, os resultados indicaram que para ambas linhagens estudadas não houve diferença significativa no teor de colesterol dos cortes lombo e costela nos animais pesados em ambos os sexos, no entanto o corte coxão linhagem Maximus apresentou diferença entre os sexos, onde o macho obteve valor superior a fêmea. Nos animais leves, linhagem Optimus, a fêmea apresentou teor de colesterol maior do que o macho, diferindo da linhagem Maximus onde o teor de colesterol do coxão foi maior no macho.

A composição de ácidos graxos da carne suína do presente estudo foi de 39% saturados, 44% monoinsaturados e 11% poliinsaturados para a linhagem Optimus e foram encontrados valores de 38% saturados, 45% monoinsaturados e 13% poliinsaturados para a linhagem Maximus. Com base nos resultados encontrados pôde-se concluir que a composição de ácidos graxos da linhagem Maximus é melhor pois apresentou maior teor de ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados e menor teor de ácidos graxos saturados.

Em relação aos cortes, o coxão obteve menor valor de ácido graxo saturados e monoinsaturados em ambas linhagens. Quanto à composição de ácidos graxos poliinsaturados, na linhagem Optimus o lombo obteve, de forma geral, o menor valor, sendo que na linhagem Maximus o menor valor encontrado foi para o corte costela.

Foram detectados 13 ácidos graxos em todos os cortes analisados, sendo os principais 16:0, 18:0, 16:1 ω 7, 18:1 ω 9, 18:1 ω 7 e 18:2 ω 6. Os ácidos graxos majoritários que variaram nos cortes foram o 16:1 ω 7, 18:1 ω 9 e 18:2 ω 6 na linhagem Optimus e, 18:1 ω 9 e 18:2 ω 6 na linhagem Maximus. Analisando-se o 16:1 ω 7, o lombo (3,4% linhagem Maximus e 3,2% linhagem Optimus) obteve o maior valor seguido do coxão (3,2% linhagem Maximus e na linhagem Optimus) e

costela (2,7% linhagem Maximus e 2,6% linhagem Optimus). O ácido graxo 18:1 ω 9 teve ocorrência similar nas duas linhagens estudadas, onde a costela (39,2% linhagem Maximus e 38,7% linhagem Optimus) e lombo (39,4% linhagem Maximus e 38,1% linhagem Optimus) diferiram do coxão (36,5% linhagem Maximus e 35,9% linhagem Optimus). Para o ácido graxo 18:2 ω 6, na linhagem Optimus, a costela (10,5%) e coxão (9,6%) diferiram do lombo (8,8%), enquanto nos animais Maximus, o coxão (12,3%) obteve maior teor em 18:2 ω 6 diferindo da costela (11,2%) e lombo (10,5%).

Palavras chaves: suínos, sexo, peso de abate, ácidos graxos, colesterol.

ABSTRACT

The purpose of this paper was to determine the amount of meat and fat in the carcasses of castrated male and female pigs of the Optimus lineage (Pietran) and Maximus (Male Pietran x Large White female) in the light slaughter weight (95-100kg) and heavy one (115-120kg), as well as verify the content of cholesterol and fatty acids composition in the pork cuts such as loin, fore end and ribs. Forty animals were used, distributed in eight treatments according to sex, slaughter weight and genetic lineage.

The evaluation of meat and fat amount was made 24h *post mortem* by electronic instrumentation (HENNESSY GRADING SYSTEM) and the boning method. The cholesterol content (mg/100g) was determined by the colorimetric method according to the procedure described by BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (1992) and the composition of fatty acids was obtained by gas chromatography with fused silica capillary column.

The quantitative evaluations showed that the Maximus lineage animals presented a larger muscle thickness (59.6-72.2 mm), higher percentage of lean meat (48.6-52.4%) and thinner fat thickness (14.2-20.7 mm) than the Optimus lineage animals. Taking into account the sex influence in both lineages, the castrated males obtained a much larger fat thickness than the females. The muscle thickness varied between sexes and weights. The Optimus had a deeper difference on the heavy animals, where the male obtained a higher value than the female; however, in the Maximus lineage no meaningful difference was observed between the sexes, but among the treatments, where the heavy male obtained a higher value than the light one, not differing on the females at different weights.

The cholesterol content ranged from 33 mg/100g in the fore end to 61 mg/100g in the pork ribs for the Optimus lineage, and for the Maximus lineage the value ranged from 32 mg/100g in the fore end to 52 mg /100g, in the pork ribs. In general, the cholesterol content of the fore end was smaller than the other cuts in both analysed lineages, while the Maximus lineage showed less cholesterol content for all cuts.

Considering the weight effect on the cholesterol content, for both lineages, the heavy animals obtained a much higher value than the light animals. The sex didn't influence in the cholesterol content, in both lineages, and by evaluating the interaction of sex x weight x cut, the results indicated that for both studied lineages there wasn't a meaningful difference in the cholesterol content of the loin and rib cuts in the heavy animals on both sexes. However, the Maximus lineage fore end cut presented some difference between sexes, where the male obtained large cholesterol content than the female. For the light animals, Optimus lineage, the female presented a larger cholesterol content than the male, differing from the Maximus lineage, where the cholesterol content of the fore end was higher in the male.

The fatty acid composition of the swine meat in the present study was 39% saturated, 44% monounsaturated and 11% polyunsaturated for the Optimus lineage and values were found of 38% saturated, 45% monounsaturated and 13% polyunsaturated, for the Maximus lineage. According to the results found, it was possible to conclude that the fatty acid composition of Maximus lineage presented a higher monounsaturated and polyunsaturated fatty acid content and less saturated fatty acid content.

Relating to the cuts, the fore end obtained less value of saturated and monounsaturated fatty acid, in both lineages. As the composition of polyunsaturated fatty acids, in the Optimus lineage, the loin obtained, in general, the least value, while for the Maximus lineage the least value found was for the rib cut.

Thirteen fatty acids were detected in all analysed cuts, being the main ones 16:0, 18:0, 16:1 ω 7, 18:1 ω 9, 18:1 ω 7, 18:2 ω 6. The major fatty acids that had a variation in the cuts were the 16:1 ω 7, 18:1 ω 9 and 18:2 ω 6 in the Optimus lineage and, 18:1 ω 9 and 18:2 ω 6 for the Maximus lineage. Analysing the 16:1 ω 7, the loin (3.4% Maximus lineage and 3.2% Optimus lineage) obtained the largest value, followed by the fore end (3.2% Maximus lineage and Optimus lineage) and rib (2.7% Maximus lineage and 2.6% Optimus lineage). The fatty acid 18:1 ω 9 had

similar occurrence in both studied lineages, where the rib (39.2% Maximus lineage and 38.7% Optimus lineage) and loin (39.4% Maximus lineage and 38.1% Optimus lineage) differed from the fore end (36.5% Maximus lineage and 35.9% Optimus lineage). For the fatty acid 18:2 ω 6, on the Optimus lineage, the rib (10.5%) and fore end (9.6%) differed from the loin (8.8%), while the Maximus animals, the fore end (12.3%) obtained a larger content in 18:2 ω 6 differing from the rib (11.2%) and loin (10.5%).

Key words: swines, sex, slaughter weight, fatty acids, cholesterol.

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A composição geral da carne suína consiste de 19 a 23% proteína, 1 a 9% gordura, 70 a 75% umidade e 1% cinzas (SEUSS, 1990; MOSS et al, 1983). Comparando com outros alimentos, a carne suína é rica em proteína, pobre em carboidratos, contém relativamente baixo conteúdo energético (150 Kcal/100g carne suína) e apresenta um teor de colesterol e gordura saturada similar à carne bovina e de frango.

Valores reportados na literatura (BALES et al, 1998) para colesterol (55,9 a 71,6 mg/100g de carne) variam largamente, pois podem ser afetados por vários fatores, como dieta, sexo, idade, peso e métodos de análises utilizados. Os consumidores atualmente estão muito preocupados com o conteúdo lipídico dos alimentos e o efeito na sua saúde. Neste sentido, o nível de colesterol da dieta tem sido uma importante fonte para consulta, pois as orientações médicas e nutricionais têm recomendado uma redução no seu consumo para prevenir doenças cardiovasculares.

Com relação à composição em ácidos graxos, a carne suína possui a vantagem de ser rica em ácido oléico (18:1 ω 9) e linoléico (18:2 ω 6) que reduz os níveis séricos do colesterol LDL e ácido esteárico (18:0), que não aumenta o colesterol no sangue (LIMA et al, 2000), um dos pontos considerado forte para o aumento de consumo de carne suína que cresceu na última década 76% e continua crescendo mundialmente em torno de 2,5% ao ano. Hoje o consumo per capita por habitante ano está em torno de 11,1kg, quando a média de consumo mundial é de 14,9kg (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS, 2002). Em países mais desenvolvidos, principalmente da Europa, chega aos 70kg por habitante ano. A produção de carne suína também vem apresentando índices consideráveis de crescimento nos últimos 22 anos, em torno de 4% ao ano, sendo a produção de suínos estimada para 2002 de 38 milhões de cabeça segundo a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (2002). Diante deste contexto a cadeia produtora de carne suína tem o desafio de oferecer aos consumidores uma carne saudável e saborosa e que apresente uma composição

favorável quanto ao conteúdo de ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados em relação aos saturados.

Quanto às modificações na composição lipídica da carne suína, deve-se levar em consideração o conteúdo de gordura intramuscular pois uma redução da mesma para níveis abaixo de 2% compromete o sabor, aroma e suculência, características essas, consideradas favoráveis no ponto de vista sensorial (CAMERON et al, 2000).

Fundamentado no fato da importância de se ter informações sobre os teores de lipídeos totais, colesterol e composição dos ácidos graxos em carne suína, bem como na escassez dessas informações com animais produzidos no Brasil, o presente trabalho de pesquisa objetivou determinar a quantidade de carne e gordura na carcaça e os teores de lipídeos totais, colesterol e ácidos graxos em cortes suínos (lombo, coxão e costela) provenientes de linhagens genéticas comerciais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Composição química de carnes

A carne suína é uma importante fonte de nutrientes para a dieta humana. Além da proteína e elementos inorgânicos, destaca-se como uma excelente fonte de vitaminas B, especialmente tiamina. Em relação à composição química, as carnes vermelhas bovina, suína e cordeiro possuem altos teores de nutrientes essenciais: vitaminas B1, B2, B3, B6, B12, ferro e zinco, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1: **Valor nutricional das carnes vermelha, em mg/100g**

	BOVINO	SUÍNO	CORDEIRO
Vitamina B1	0,08	0,80	0,10
Vitamina B2	0,24	0,27	0,20
Vitamina B3	4,6	5,60	4,10
Vitamina B6	0,33	0,35	0,10
Vitamina B12	0,004	0,0006	-
Fe	2,0	1,1	2,0
Zn	3,5	2,2	-

Fonte: VERBEKE et al (1999)

A carne suína é rica em vitaminas hidrossolúveis, como a tiamina, onde uma porção de 100g supre 70% das necessidades diárias desta vitamina. Também é rica em fósforo, potássio, ferro e zinco. O potássio tem uma importante função na manutenção da normalidade da pressão sanguínea evitando a hipertensão. Como é sabido, esta enfermidade tem alta prevalência na população humana e as principais indicações nutricionais para controlá-la são as de diminuir o consumo de sódio e aumentar o consumo de potássio. A carne suína pode ser indicada para

peças que restringem o sódio, pois tem mais potássio e menos sódio do que outras carnes (LEONHARDT et al, 1997; ROPPA, 1999). Outro mineral importante da carne suína é o ferro. Metade do ferro, ao contrário do contido nos vegetais, encontra-se numa forma (ferro heme) que é rapidamente digerida e absorvida pelo homem (VERBEKE et al, 1999; LEONHARDT et al, 1997).

A carne suína possui teor de proteína variando entre 19 a 23%, com boa composição de todos os aminoácidos essenciais, apresentados numa forma biologicamente disponível (BALES et al, 1998). Ainda segundo BALES et al (1998), a composição da carne suína pode variar entre os cortes. Os autores observaram que a costela (20,4g/100g) apresentou valor inferior de proteína do que os cortes lombo (21,3g/100g) e filé mignon (21,7g/100g). O mesmo foi observado para umidade, onde a costela (60,7%) obteve valor inferior aos demais cortes analisados. Com relação ao teor de cinzas, a costela (1,16%) também apresentou valor inferior ao lombo (1,19%).

A carne suína apresenta, segundo MOSS et al (1983), 19,5% de proteína, 7 a 9% de gordura, 70 a 73% de água, 1,1% de cinzas e fornece em média 150 kcal/100 g. Valores maiores para o teor de proteína (21 a 22%) e teor de umidade (75%) foram encontrados por SEUSS (1990), e menores foram relatados para a porcentagem de gordura (1 a 2%) e minerais (1%).

Ao consumir 85 gramas de carne suína uma pessoa atende aos seguintes percentuais de suas necessidades diárias de nutrientes: 53% da tiamina, 33% da vitamina B12, 22% do fósforo, 20% de niacina, 19% de riboflavina, 18% da vitamina B6, 15% do zinco, 11% de potássio, 7% de ferro e 6% de magnésio (ROPPA, 1999).

2.2 Composição lipídica de carnes

A maioria dos estudos desenvolvidos nas décadas de 1960 a 1980 relata que a carne suína apresenta teores maiores de colesterol se comparados a outros tipos de carne (BOHAC & RHEE, 1988; REITMEIER & PRUSA, 1987; TU et al, 1967). 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 porco atendeu as exigências do mercado consumidor e a banha passou a ser um produto tão importante quanto suas carnes nobres, o lombo e o pernil. Naquela época, o porco apresentava 40 a 45% de carne magra na carcaça e espessuras de toucinho de 5 a 6 centímetros. Com o aparecimento das margarinas vegetais, as banhas deixaram de ser usadas, forçando o criador de suínos a buscar um novo modelo de animal, que melhor atendesse a um consumidor que estava mudando seu perfil de consumo, devido ao seu novo modo de vida (BUEGE et al, 1997). O novo modelo que o suinocultor passou a desenvolver, foi o de um animal com menos gordura, mais carne e mais eficiência na conversão dos alimentos. Para atingir este objetivo, houve uma mudança drástica nos métodos de manejo e instalações, e nas áreas de genética e nutrição ocorreu uma evolução marcante. Como resultado deste investimento, um animal mais competitivo surgiu no mercado, “o porco fez dieta e virou suíno” e passou a apresentar de 58 a 62% de carne magra na sua carcaça e apenas 1 a 1,5 cm de espessura de toucinho.

Em relação à gordura dos suínos, 70% dela não está em sua carne, mas sim abaixo da pele (toucinho). Apenas 20 a 22% de gordura está entre os músculos ou dentro deles, contribuindo com o sabor e a maciez. Tratando especificamente da gordura intramuscular, se a carne for bem manipulada, tirando todas as aparas de gordura que envolve o músculo, ela apresentará teor de gordura semelhante ao da carne de frango (1,1 a 2,4%) (ROPPA, 1999).

A gordura do suíno pode se elevar dependendo do corte cárneo ou da forma pela qual a carne é processada. WOOD (1997) citado por CAMERON et al (2000) analisou o conteúdo de gordura dos cortes cárneos de bovino, suíno e carneiro. Os carneiros revelaram conter maior teor de gordura separada do que os suínos; o músculo suíno ou a carne sem a gordura extramuscular, continham somente 2,2% de gordura intramuscular, semelhante a média encontrada por WARNANTS et al (1996).

BUEGE et al (1997) mostraram que de 1989 a 1996 os suínos apresentaram uma redução de 2,3 para 1,4 mm na camada de gordura que reveste todos os

cortes da carne; o rendimento de carne magra dos cortes aumentou de 75 para 81%; a quantidade de gordura contida nos cortes magros caiu de 5,2 para 4,8% e a quantidade de lipídeos insaturados permaneceu a mesma (58%).

Com relação a composição de ácidos graxos, a carne suína possui 33 a 40% de ácidos graxos saturados, 45 a 50% ácidos graxos monoinsaturados e 7 a 9% de ácidos graxos poliinsaturados (MOSS et al, 1983). A carne suína possui a vantagem de ser rica em ácido oléico (C18:1 ω 9) e linoléico (C18:2 ω 6), que reduz os níveis séricos do colesterol-LDL e ácido esteárico (C18:0) contribuindo para não aumentar o colesterol do sangue (LIMA et al, 2000). A composição dos ácidos graxos de várias espécies está apresentada na Tabela 2.

A análise da Tabela 2 revela que entre os ácidos graxos saturados e monoinsaturados, destaca-se quantitativamente o palmítico (C16:0) e o oléico (C18:1 ω 9), respectivamente. Entre as espécies avaliadas, o bovino apresenta maior conteúdo dos ácidos graxos palmítico (25%) e oléico (36,1%), seguido por suíno e carneiro. O ácido esteárico (C18:0), o terceiro mais abundante ácido graxo, está presente em maior concentração na carne de carneiro (18,1%) seguido pelo bovino (13,4%) e suíno (12,2%). O ácido mirístico (C14:0) também está presente em concentração maior na carne de carneiro (3,30%), vindo a seguir o bovino (2,66%) e suínos (1,33%). A concentração de ácido graxo eláídico (C18:1trans) é maior em carneiro do que bovino. Segundo o mesmo trabalho, a concentração de ácido linoléico (C18:2 ω 6) é maior em suíno do que bovino e carneiro, porém a concentração de α -linoléico (C 18:3 ω 3) apresenta valores similares entre bovino e suíno e 3 vezes maior no carneiro. Os ácidos graxos insaturados C20 e C22 estão presentes principalmente nos fosfolipídeos, e considerando o suíno e carneiro, ambos contêm concentrações similares. A principal diferença entre as espécies consideradas foi a maior concentração de ácidos graxos C22:4 e C20:5 presentes em suínos e carneiro respectivamente (ENSER et al, 1996).

Tabela 2: Composição dos ácidos graxos de carne suína, bovina e carneiro (% de ácidos graxos totais).

Ácido Graxo	Suíno	Bovino	Carneiro
C 12:0 (láurico)	0,12	0,08	0,31
C 14:0 (mirístico)	1,33	2,66	3,30
C 16:0 (palmítico)	23,2	25	22,2
C 16:1 ω 7 (palmitoléico)	2,71	4,54	2,20
C 18:0 (esteárico)	12,2	13,4	18,1
C 18:1 ω 9 trans (elaídico)	ND	2,75	4,67
C 18:1 ω 7	3,99	2,33	1,45
C 18:1 ω 9 (oléico)	32,8	36,1	32,5
C 18:2 ω 6 (linoléico)	14,2	2,42	2,70
C 18:3 ω 6 (γ -linolênico)	0,06	ND	ND
C 18:3 ω 3 (α -linolênico)	0,95	0,70	1,37
C 20:2 ω 6 (ácido eicosadienóico)	0,42	ND	ND
C 20:3 ω 6 (ácido dihomo- γ -linolênico)	0,34	0,21	0,05
C 20:3 ω 3 (eicosatrienóico)	0,12	0,007	ND
C 20:4 ω 3 (eicosatetraenóico)	0,009	0,08	ND
C 20:4 ω 6 (araquidônico)	2,21	0,63	0,64
C 20:5 ω 3 (eicosapentaenóico EPA)	0,31	0,28	0,45
C 22:4 ω 6 (ácido adrênico)	0,23	0,04	ND
C 22:5 ω 3 (ácido clupanodônico)	0,62	0,45	0,52
C 22:6 ω 3 (docosahexaenóico DHA)	0,39	0,05	0,15

Fonte: ENSER et al (1996)

ND = Não detectado

RHEE et al (1988_b) avaliaram a composição lipídica em diferentes localizações anatômicas (*Longissimus dorsi* (LD), *psoas major* (PM), *Semimembranosus* (SM) e *Semitendinosus* (ST)) em suínos. A Tabela 3 evidencia a composição dos ácidos graxos no lombo (*Longissimus dorsi*) filézinho (*psoas*

major) e pernil (*Semimembranosus*; *Semitendinosus*) obtidas pelos autores. Pode-se observar através da análise da Tabela 3, que em todos os cortes, predominou o ácido graxo 18:1 ω 9 (35,0-40,1%) seguido dos ácidos graxos 16:0 (19,6-24,2%) e 18:2 ω 6 (17,2-21,4%). Ainda com relação ao ácido graxo monoinsaturado C18:1 ω 9, os músculos LD e ST apresentaram maiores concentrações (39,4 e 40,1%, respectivamente), do que o PM (35,1%) e SM (35,0%). Valores similares foram encontrados por RHEE et al (1988_c) para a composição de ácidos graxos no músculo *Longissimus dorsi*, apenas diferenciando nos ácidos graxos 18:1 ω 9 (41,94%) que foi maior e 18:2 ω 6 (14,14%) inferior ao encontrado por RHEE et al (1988_b). SHARMA et al (1987) também observaram concentrações dos ácidos graxos 18:1 (38,7-40,5%) > 16:0 (25,3-26,2%) > 18:2 (9,5-11,7%), respectivamente em músculos suínos em diferentes localizações anatômicas.

Tabela 3: Composição dos ácidos graxos de suínos em diferentes localizações anatômicas

Músculo	Ácidos Graxos (%)								
	14:0	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	18:3	20:1	20:4
<i>Longissimus dorsi</i> (LD)	0,7	21,6	1,0	11,8	39,4	17,9	2,4	2,9	2,2
<i>Psoas major</i> (PM)	0,6	20,9	0,6	13,4	35,1	21,4	2,7	2,2	3,0
<i>Semimembranosus</i> (SM)	0,8	24,2	0,6	13,2	35,0	17,2	2,8	3,6	2,7
<i>Semitendinosus</i> (ST)	0,6	19,6	0,8	11,4	40,1	20,0	2,7	2,0	2,8

Fonte: RHEE et al (1988_b)

2.2.1 Teor de colesterol nas carnes

Os valores de colesterol que estão disponíveis para carne suína na literatura variam largamente, pois são influenciados pela genética, sexo, idade, dieta, entre outros fatores (BALES et al, 1998). BALES et al (1998) realizaram comparação do teor de colesterol e ácido graxo entre o suíno moderno e suíno comercial, através

do método de cromatografia gasosa em 10 cortes suínos. Os resultados indicaram que no suíno moderno os cortes analisados foram significativamente menores no conteúdo de gordura total (1,8 a 11,1 g/100g) do que o suíno comercial (3,6 a 21,2 g/100g). Valores encontrados para o teor de colesterol variaram em média de 55,9 a 71,6 mg/100g de carne, sendo que a costela (65,8mg/100g) obteve valor de colesterol inferior ao lombo (67,5g/100g) tanto para o suíno moderno como para o suíno comercial. CSALLANY et al (1989) analisando a carne suína, encontraram valores menores (30mg/100g) de colesterol do que BALES et al (1998). Valores maiores foram obtidos por SWIZE et al (1992) (70-74mg/100g) e TU et al (1967) (56-72mg/100g).

MOSS et al (1983) analisaram amostras de lombo, filé mignon, sobrepaleta e paleta, encontrando valores de colesterol de 59, 63, 67 e 60mg/100g de amostra crua respectivamente, valores semelhantes aos encontrados por BALES et al (1998). Os mesmos autores avaliaram a composição lipídica da carne sem gordura externa, não encontrando grandes variações entre os cortes.

BOHAC & RHEE (1988) e BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (1995) observaram que não houve diferença significativa no teor de colesterol entre diferentes cortes de carne suína e bovina.

BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (1995) analisaram o teor de colesterol nos cortes suínos bisteca, lombo e pernil, encontrando valores muito próximos de colesterol (49, 49 e 50 mg/100g, respectivamente). Também foi analisado os cortes bovinos, contra filé, coxão duro, coxão mole, músculo e peito, com valores de colesterol de 51, 56, 50, 52 e 51 mg/100g, que não diferiram significativamente. BOHAC & RHEE (1988) também avaliaram o teor de colesterol em suínos nos cortes lombo, coxão mole e coxão duro, encontrando valores de 55,9, 53,1 e 59,7 mg/100g, respectivamente. BOHAC et al (1988) analisaram o teor de colesterol em músculos bovinos e suínos de diferentes localizações anatômicas (*Longissimus dorsi*, *Psoas major*, *Semimembranosus* e *Semitendiosus*) pelo método colorimétrico e cromatografia gasosa, não encontrando diferença significativa entre os cortes. O músculo *Longissimus dorsi*

do bovino resultou valor de colesterol de 59,1 mg/100g e o *Semimembranosus* 57,4 mg/100g. Para os músculos suínos, os valores encontrados para o colesterol foram de 63,6 mg/100g e 55,7 mg/100g para o *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*, respectivamente.

O suíno moderno apresenta quantidades de gordura, calorias e colesterol similares a outras espécies como se pode observar na Tabela 4. Ao considerar a quantidade de calorias, existem cinco cortes de carne suína que contém menos do que 180 calorias e 9 gramas de gordura por 100 gramas de carne cozida, quando comparado com a coxa de frango sem pele que possui 178 calorias e 9,3 gramas de gordura por 100 gramas de carne cozida.

Tabela 4. Comparação dos teores de calorias, gorduras e colesterol provenientes de cortes de frango, suíno e bovino por 100 gramas de carne cozida ou assada.

100 GRAMAS CARNE COZIDA	CALORIAS (kcal)	GORDURA	GORDURA	COLESTEROL
<u>CARNE DE FRANGO</u>				
Peito de frango sem pele	140	3,1	0,9	73
Perna de frango sem pele	162	7,1	2,0	80
Coxa de frango sem pele	178	9,3	2,6	81
<u>CARNE DE SUÍNO (assada e grelhada)</u>				
Filezinho	139	4,1	1,4	67
Lombo assado	165	6,1	2,2	66
Filé de lombo da parte dianteira	173	6,6	2,3	68
Bisteca	171	6,9	2,5	70
Filé mignon assado	168	7,0	2,5	73
Costela	186	8,3	2,9	69
<u>CARNE BOVINA (assada, grelhada e refogada)</u>				
Ponta de agulha	141	4,0	1,5	59
Acém	169	4,3	1,5	76
Lombo	162	5,8	2,2	76
Alcatra	168	7,1	2,7	65
Filé mignon	175	8,1	3,0	71
<u>PEIXE (assado, refogado)</u>				
Bacalhau	89	0,7	0,1	40
Linguado	99	1,3	0,3	58
Salmão	175	11,0	2,1	54

Fonte: National Pork Producers Council (<http://www.nppc.org>) 2000.

Os teores de colesterol dos alimentos estão expressos na Tabela 5, que resume os trabalhos realizados por BRAGAGNOLO & RORIGUEZ-AMAYA (1992) para frango e BRAGAGNOLO & RORIGUEZ-AMAYA (1995) para bovino e suíno. Em relação as espécies suína, frango e bovina, os teores de colesterol presente na carne são semelhantes. Estes teores são maiores nas carnes cozidas do que nas cruas, pois o cozimento retira a água e concentra os demais componentes.

Tabela 5. Teores de colesterol nos alimentos cru e cozidos (mg/100g)

ALIMENTO	CRU	COZIDO
<u>Carne Suína</u>		
Bisteca	49	97
Lombinho	49	69
Pernil	50	82
Toucinho	54	56
<u>Carne de Frango</u>		
Carne branca	58	75
Carne escura	80	124
Pele	104	139
<u>Carne Bovina</u>		
Contra filé	51	66
Músculo	52	67

Fonte: BRAGAGNOLO & RORIGUEZ-AMAYA (1992); BRAGAGNOLO & RORIGUEZ-AMAYA (1995)

MORGAN et al (1988) avaliaram o teor de colesterol nos cortes suínos lombo, costela e paleta livre da gordura subcutânea antes (NF) e após o cozimento (SF). Os autores não encontraram diferença significativa no teor de colesterol nos cortes suínos livre da gordura subcutânea antes ou após o

cozimento, porém notou-se que a retirada da gordura subcutânea antes do cozimento reduzia o conteúdo de gordura e calorias dos cortes suínos.

A carne suína também atende às exigências da AMERICAN HEART ASSOCIATION (2002), que estabelece um máximo de ingestão diária de 300 mg de colesterol por dia. Com o consumo de 100 gramas de lombo assado ou cozido, o ser humano estará ingerindo 72,8 mg de colesterol, que é menos de 25% do máximo permitido.

2.3 Fatores que afetam a composição da carne suína

Entre os fatores que afetam a composição da carne suína, destacam-se: o sistema de produção/manejo, nutrição/dietas, genótipo, sexo, peso de abate e gordura intramuscular.

2.3.1 Sistema de Produção/Quantidade de carne

A elaboração de dietas baseadas na disponibilidade dos aminoácidos tornou-se uma importante ferramenta para a solução técnica de um grande desafio no campo da nutrição. Segundo LEWIS (1991), o aminoácido disponível é aquele que após o processo de digestão e absorção encontra-se livre para funções metabólicas normais no tecido. Para KNABE (1996) e VAN LUNEN (1995), o aminoácido biologicamente disponível corresponde à porção do alimento consumido que pode ser utilizada pelo suíno na incorporação da proteína corporal e esse processo depende da proporção dos aminoácidos disponíveis, ou seja, a falta de um limitará o uso dos demais presentes.

Considerados como nutrientes essenciais para os suínos, os aminoácidos são depositados como proteína, representada pela síntese e acúmulo de carne magra e pela presença de aminoácidos no leite nas fêmeas em fase de reprodução (FULLER, 1990; WHITTEMORE & ELSLEY, 1976). Entre os aminoácidos, a lisina é considerada como o primeiro limitante para suínos em fase de crescimento, alimentados à base de cereais. Entretanto os dados de exigências mostram consideráveis variações entre as principais tabelas (NATIONAL

RESEARCH COUNCIL, 1998; ROSTAGNO et al. 1992; AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL, 1981).

As recomendações para atender exigências de aminoácidos em diferentes países decorrem das condições de alojamento e ambientais, genótipo animal, programas alimentares, ingredientes empregados nas rações, principalmente os protéicos, e critérios para avaliação das respostas nos parâmetros de interesse (DONZELE et al, 1998; JONGBLOED & LENIS, 1992).

Além dos aspectos de produtividade, o mercado consumidor tornou-se uma das diretrizes nas ações do melhoramento genético e da nutrição de suínos. Assim, as formulações de dietas com ênfase na nutrição protéica (aminoácidos) para obtenção de maior quantidade de carne magra, deverão ser periodicamente revistas, evitando-se níveis nutricionais acima dos sugeridos. Da mesma forma, as atenções voltam-se para a perda do nitrogênio, pois quando não utilizado na deposição protéica, torna-se um dos principais poluentes no meio ambiente (KNABE, 1996; SUSENBETH, 1995; SORENSEN et al, 1994; JONGBLOED & LENIS, 1992).

Estudo realizado por GU et al (1992) avaliando a composição da carcaça de 5 genótipos de suínos castrados : 1- H x HD; 2- SYN; 3- HD x L(YD); 4- H x YD; 5- Y x L (H = Hampshire, D = Duroc, SYN = Syntetic Terminal Seri Line, L = Landrace e Y = Yorkshire) em quatro pesos de abate (59, 100, 114, 127 Kg de peso vivo), puderam observar que a quantidade de carne, gordura, ossos e pele relativa à carcaça nos cortes primários não diferiram entre os genótipos. Os genótipos SYN e HD x L (YD) tinham quantidades similares de carne dissecada e excediam a média dos outros genótipos. As carcaças do L x YD continham maior espessura de toucinho nos dois últimos períodos de peso. Também foi observado que com o aumento de peso dos 5 genótipos, ocorria aumento na área de olho de lombo do músculo *Longissimus dorsi* . A média de carne (kg) encontrada para os suínos no peso vivo de 100 Kg variou de 33,41 (YxL) para 37,01 (HD x L(YD)).

LAN et al (1993) analisaram carcaças de diferentes raças, Yorkshire (Y), Meishan (Ms), Fengjing x Y, Minzhu x Y, Ms x Y, e Y x Ms no peso de abate de

103 kg. Os autores puderam observar que a espessura de gordura na 10ª costela variava de 3,43 na raça Y para 4,04 cm na raça Y x Ms. A área de olho de lombo (cm²) variou de 16,90 na Ms para 28,84 na Y, e os cruzamentos obtiveram valores intermediários.

MOSS et al (1983) analisaram carcaças suínas com espessura de gordura dorsal de 2,3 a 2,5 cm quanto à composição física. O componente físico de cada corte variou muito. A média de carne foi de 52% no lombo assado para 70% na sobrepaleta. A porcentagem de gordura subcutânea era menor e a gordura intramuscular era maior na sobrepaleta.

NOVAKOFSKI et al (1989) também analisaram a composição de carcaças suínas comerciais, encontrando na média 2,6 cm de gordura na 10ª costela e uma média de 34,2 cm² para área de lombo. Valores semelhantes para a espessura de gordura e inferiores à área de olho de lombo também foram encontrados por DEVOL et al (1988) que reportaram uma média de espessura de gordura e área de olho de lombo de 2,68 cm e 29,96 cm² respectivamente, para suínos castrados. Os mesmos autores puderam concluir que os níveis de gordura analisados (0 e 0,6 cm) não afetaram o conteúdo de umidade, proteína ou gordura na porção muscular (*Longissimus dorsi*) dos cortes (lombo) crus.

Valores similares foram encontrados por CANDEK-POTOKAR et al (1998) para área de olho de lombo em suínos castrados, 34,7 e 44,1 cm² nos pesos de abate de 100 e 130kg, respectivamente. Os autores também avaliaram a espessura de gordura, observando valores de 27,3 a 34,2 mm, o que corrobora com o estudo realizado por MILLER et al (1990) , que encontrou espessura de gordura na 10ª costela de 29,9 mm, porém para a área de olho de lombo o valor encontrado foi inferior (29, 0 cm²).

Os valores das avaliações das carcaças encontrados por WARNANTS et al (1996) foram, para a porcentagem de carne magra, 56,3% e 59,1% para macho castrado e fêmea, respectivamente, e quanto à espessura de gordura do lombo, foi encontrado 22 mm para macho castrado e 17 mm para fêmea.

WAGNER et al (1999) reportaram para fêmea e macho castrado, no peso de abate de 100kg, 2,52 e 2,80 espessura de gordura (cm) na 10^a costela respectivamente, porém no peso de 84 kg a espessura de gordura (cm) foi inferior tanto no macho (2,49) quanto na fêmea (1,99), sem diferença significativa entre os pesos. Os autores também avaliaram a área de olho de lombo (cm²), encontrando no peso de 84 kg os valores de 29,93 e 31,49 para macho castrado e fêmea, respectivamente, e no peso de 100 kg, os valores de 29,14 para macho castrado e 34,97 para fêmea. BEATTIE et al (1999) encontraram valores para a área de olho de lombo (AOL) nas fêmeas superior ao macho castrado, e carcaças mais pesadas apresentaram maiores valores da AOL. ENGESETH et al (1992) também avaliaram o efeito da idade (2 a 6 semanas) na composição da carcaça em suínos. Pôde-se notar que a espessura de gordura (mm) foi de 15,2 a 25,6, e a área de olho de lombo variou de 27,2 para 31,9 entre a 2^a e 6^a semana.

2.3.2 Dieta/Composição lipídica

CANDEK-POTOKAR (1998) avaliaram o efeito da dieta e/ou peso de abate (100 e 130Kg) sobre o músculo *Longissimus dorsi* com alimentação *ad libitum* (A) e restrita (R). Os autores puderam observar que com a restrição de alimentação e com o aumento da idade nos dois pesos de abate, resultava em melhor eficiência alimentar e ganho de carne magra. A gordura intramuscular era reduzida pela restrição de dieta. Aumento em ambos parâmetros de idade e peso de abate dos suínos resultava em menor teor de umidade, maior concentração de proteína e maior conteúdo de gordura intramuscular (IMF).

CAMERON & ENSER (1991) também avaliaram o efeito da dieta na composição de ácidos graxos, constatando que na alimentação dos suínos com dieta *ad libitum* os níveis de ácidos graxos monoinsaturados foram maiores e os níveis de ácidos graxos poliinsaturados menores do que suínos alimentados com restrição alimentar. Com relação à interação sexo-dieta, para alguns ácidos graxos, fêmeas Duroc tinham altas concentrações de C16:1 e C18:1 e baixa concentração de C18:2, do que nas outras combinações de sexo-dieta (castrados e inteiros).

A composição de ácidos graxos na dieta pode ser alterada e este fato pode modificar o perfil de ácidos graxos presente na carne. BOHAC & RHEE (1988) observaram que com a adição de 10 ou 20% de óleo de canola na dieta de bovinos, não havia efeito no perfil de ácidos graxos, porém a mesma adição na dieta dos suínos ocorreu aumento nos teores de ácidos graxos poliinsaturados e monoinsaturados, e decresceram os teores de ácidos graxos saturados.

MORGAN et al (1992) também avaliaram a influência da dieta na composição lipídica da carne. Foram preparadas 4 dietas, sendo uma rica em gordura saturada e as demais em gordura insaturada. A administração da primeira dieta ocasionou na composição da carne suína altos valores de ácidos graxos palmítico (16:0), palmitoléico (16:1), esteárico (18:0) e oléico (18:1), enquanto as demais dietas mostraram altos níveis de ácido linoléico (18:2 ω 6) e linolênico (18:3 ω 3).

A incorporação de ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) na dieta está sendo recomendada, já que alguns autores encontraram relação linear entre o conteúdo de PUFA na dieta e 0na gordura intramuscular (IMF) (WARNANTS et al, 1996; VAN OECKEL et al, 1996). Segundo VAN OECKEL et al (1996) também não foi observado efeito negativo na qualidade da carne (consistência e cor da gordura, estabilidade oxidativa), utilizando-se óleo de linhaça, 18,8 g PUFA/kg dieta, correspondendo a 22% de PUFA na gordura dorsal de fêmeas e 18% na de machos castrados. WARNANTS et al (1996) também recomendaram uma utilização máxima de 18,8 g PUFA/kg dieta, resultando no máximo 22% de PUFA na gordura. Ao contrário do PUFA, a adição de MUFA (monoinsaturados) na dieta é menos pronunciada, pois a gordura do suíno já é elevada em ácidos graxos monoinsaturados.

2.3.3 Sistema de Produção/Genótipo/Sexo

Embora pouco difundida nas condições brasileiras, a criação de suínos com separação de sexo deve ser vista como estratégica, considerando as diferenças de exigências nutricionais a que lhes são atribuídas. Sabe-se que as respostas para desempenho e qualidade de carcaça diferem entre machos castrados e fêmeas, como decorrência das variações dos níveis nutricionais exigidos

(EKSTROM, 1991). De acordo com o autor, machos castrados consomem mais alimentos e têm maior ganho de peso. Ao mesmo tempo, as fêmeas ingerem menos alimentos e são mais eficientes na deposição de carne na carcaça (comparadas a machos castrados), embora as exigências em aminoácidos possam ser maiores. Experimento realizado por CROMWELL et al (1993) mostrou que os machos castrados consumiam mais dieta e produziam carcaças com maior teor de gordura e menos músculo do que as fêmeas. Aumentando o nível de proteína na dieta, ocorria na fêmea, aumento da gordura dorsal na carcaça, área de olho de lombo e musculabilidade, porém no macho castrado o aumento protéico na dieta tinha pouco efeito. Os autores encontraram para espessura de gordura na 10^a costela a média de 3,11-3,38 para machos castrados e 2,67-2,91 para fêmeas, e para área de olho de lombo (cm²) valores de 29,1-32,6 e 30,5-36,3, para machos e fêmeas, respectivamente com adição de lisina na dieta de 12 para 16%. A porcentagem de carne encontrada foi de 51,3-53,1% para os machos castrados e 53,9-56,1% para as fêmeas.

Dentro dos genótipos, diferenças no sexo resultam em alterações no desempenho do crescimento, acréscimo de proteína e requerimentos de lisina. STAHLY et al (1991) sugeriram que machos e fêmeas requerem maior ingestão de lisina para facilitar o aumento no acréscimo de proteína. Além disto, fêmeas possuem decréscimo na ingestão da dieta, necessitando de uma maior quantidade de lisina / kg de dieta para otimizar o acréscimo de proteína. A seleção para redução da espessura da gordura e aumento da utilização do alimento tem resultado em suínos com aumento no ganho potencial. Os genótipos caracterizados como tendo um alto potencial para ganho de tecido muscular têm resultado em uma melhor performance e crescimento comparado com genótipos com médio potencial para ganho de peso (FRIESEN et al, 1994).

O conteúdo de gordura intramuscular (IMF) pode ser modificado por seleção do genótipo, pois a hereditariedade para o nível de gordura intramuscular varia entre 0,4-0,6. Correlações encontradas por CASTEELS et al (1995) entre o nível de IMF, o ganho de peso e espessura de gordura, indicou que é possível

aumentar o nível de IMF por seleção de programas, sem conseqüências negativas para o crescimento e espessura da gordura dos animais.

2.3.4 Sexo/Peso de abate/Composição lipídica/Ácidos graxos

Estudo realizado por ALLEN et al (1967) com animais Duroc mostrou que o efeito do peso tinha pouco efeito sobre a composição de ácidos graxos da fração fosfolipídica do músculo *Longissimus dorsi* do suíno. Os ácidos graxos C10:0, C11:0, C12:0, C18:0 da fração lipídica apolar eram significativamente maiores em um dos grupos mais pesados do que nos grupos leves. Os ácidos graxos C14:0, C16:0 mostraram ser menores nos dois sexos, no grupo pesado. Quantitativamente, a mais interessante mudança que ocorreu com o aumento no peso vivo foi o incremento no ácido graxo C18:0 nos castrados e fêmeas e não nos machos inteiros. Outra importante diferença que ocorreu no sexo foi para o C18:1 em que machos castrados e fêmeas pesadas tinham valores significativamente mais baixos do que os machos inteiros. Porém, ENGESETH et al (1992) não encontraram alteração na composição lipídica dos ácidos graxos nos lipídeos apolares de 2 a 6 semanas no músculo *Longissimus dorsi*. Em relação a idade dos suínos, o teor de lipídeos diminui ligeiramente com a idade. A porcentagem de ácidos graxos saturados era mantida com aumento da idade, porém os ácidos graxos monoinsaturados eram ligeiramente maiores e o total de ácidos graxos poliinsaturados menores na carne de animais com 110 dias (BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA, 2002_b).

A produção de machos inteiros e fêmeas apresentam a vantagem de produzir uma carcaça mais magra do que suínos castrados. VAN OECKEL et al (1996) encontraram valores de gordura intramuscular (IMF) para macho inteiro, castrado e fêmea de 1,5, 2,4 e 1,4%, respectivamente. Valores superiores foram encontrados por ALLEN et al (1967), 5,55% e 5,56% para animais pesados, machos castrados e fêmeas respectivamente, e para os animais leves, o teor de gordura intramuscular foi inferior tanto no macho castrado (3,18%) quanto na fêmea (3,10%).

ESSIEN (1988) também analisou o efeito da idade e sexo na composição da gordura em suínos machos inteiros, machos castrados e fêmeas, podendo observar que, em geral, os cortes suínos de machos inteiros continham porcentagem de gordura inferior aos outros 2 sexos. Avaliando-se a interação idade e sexo para o músculo *Longissimus dorsi*, a fêmea obteve valor de gordura maior do que o macho castrado até 56 dias de idade e na idade de 504 dias, sendo que entre 112 a 448 dias o teor de gordura do macho castrado foi maior. O mesmo foi observado para o corte *Semimembranosus*, porém na idade de 448 dias, a fêmea (3,72%) já apresentava teor de gordura maior do que no macho (3,14%). Outro fator que afeta a quantidade de IMF é o peso de abate. SEEWER & PRABUCKI (1993) citado por VERBEKE et al (1999) encontraram maiores níveis de IMF nos animais mais pesados, bem como maior depósito de gordura.

DORADO et al (1999) analisando o teor de colesterol e o nível de gordura em cortes suínos (lombo, costela, orelha, barriga e papada) em função do sexo, encontraram diferença significativa no teor de colesterol nos cortes da barriga (98 e 84 mg/100g em fêmea e macho, respectivamente) e papada (103 e 129 mg/100g em fêmea e macho, respectivamente), não se obtendo diferença nos demais cortes. Analisando-se a influência do sexo no teor de colesterol, o estudo mostrou que as fêmeas continham menos colesterol do que os machos. Em relação ao teor de gordura, com exceção da papada, não foi encontrada diferença significativa nos demais cortes em relação ao sexo. O teor de colesterol do lombo (57mg/100g) foi similar ao encontrado por outros autores (MOSS et al, 1983), porém o valor encontrado para costela (73mg/100g) foi menor ao valor encontrado por SWIZE et al (1992).

NOLD et al (1999) estudaram a caracterização do músculo de suínos, machos inteiros, machos castrados e fêmeas, nos pesos de abate de 100 e 110kg, avaliando as diferenças em gordura, umidade, cor e capacidade de retenção de água. Os músculos de machos inteiros e fêmeas tinham menor conteúdo de gordura do que castrados. No peso de 110 kg, machos inteiros continham menor conteúdo de gordura e maior teor de umidade do que fêmeas e machos castrados.

Os mesmos autores também avaliaram a interação do sexo com músculo para o teor de gordura, observando que no ensaio de 110 kg os machos inteiros tinham menor teor de gordura do que os castrados para a maioria, mas nem todos os músculos. O PS (*Psoas major e minor*) e QDRF (*Rectus femoris*) eram relativamente menores no teor de gordura em função das classes de sexo. Contudo, machos inteiros tinham menor teor de gordura do que castrado para todos outros músculos. Machos inteiros também apresentaram menor teor de gordura do que fêmeas para os dois músculos com maior teor de gordura (*Serratus ventralis*) e para LT (*Longissimus thoracis*).

REITMEIER & PRUSA (1987) investigaram o teor de colesterol de carne suína crua e cozida (71 e 77°C temperatura interna) em quatro níveis de gordura (4,9,18 e 23%). Os autores concluíram que na carne fresca, o suíno contendo 4% ou 9% de gordura tinha maior conteúdo de umidade e menos colesterol do que os suínos com alto teor de gordura (18 ou 23%). Porém, na carne cozida, os teores de colesterol eram similares nos diferentes níveis de gordura estudados, apesar de ocorrer aumento na concentração do teor de gordura pela perda da umidade. KEETON (1983) também notou um decréscimo no conteúdo da umidade e proteína de cortes suínos com o aumento do nível de gordura de 20% para 30%.

2.3.5 Genótipo/Sexo/Composição de ácidos graxos

Estudo realizado por RIETTE et al (1999) levando-se em consideração os cruzamentos, Hampshire x Yorkshire (YL), Duroc x YL e Danbred x YL sobre a composição de ácidos graxos dos fosfolípidos, mostrou que os ácidos graxos predominantes foram o C16:0, C18:0, C18:1, C18:2 e C20:4. Em todos os cruzamentos investigados, o ácido graxo C18:2 predominava. Comparando-se as concentrações de ácidos graxos individuais, não foi encontrada diferença significativa entre os cruzamentos; contudo, ao se comparar a quantidade total de monoinsaturados (MUFA), poliinsaturados (PUFA) e saturados (SFA), o músculo *Longissimus* dos suínos Danbred x YL continha concentrações de SFA e PUFA 2% menor e 3% maior respectivamente, quando comparado com os cruzamentos Duroc x YL e Hampshire x YL.

CAMERON & ENSER (1991) estudaram a composição de ácidos graxos e gordura intramuscular em suínos castrados e fêmeas, Duroc e Landrace. Os autores puderam observar que a gordura intramuscular de suínos Duroc tinha altas concentrações de ácidos graxos saturados e baixas concentrações de ácidos graxos poliinsaturados do que os suínos Landrace. Com o aumento da gordura intramuscular, a concentração de ácidos graxos saturados, exceto C18:0, e ácidos graxos monoinsaturados aumentavam e a concentração de ácidos graxos poliinsaturados, exceto C18:3, decrescia. As fêmeas continham altas concentrações de ácido graxo C16:1 (26,2-27,9 mg/g) e C18:1 (355,1-387,0 mg/g) e baixa concentração no ácido graxo C18:2 (111,4-147,0mg/g), ao contrário dos machos que continham alta concentração no ácido graxo poliinsaturado C18:2, e baixas concentrações nos ácidos graxos monoinsaturados C16:1 e C 18:1. TERRELL et al (1969) encontraram maior porcentagem de ácidos graxos em machos castrados do que em novilhas, no entanto MARCHIELLO et al (1970) não observaram influência do sexo na composição dos ácidos graxos.

Foram investigados por SHARMA et al (1987), a composição lipídica dos músculos *Longissimus dorsi* (LD) em dois pontos (5ª vértebra dorsal VD e 2ª vértebra lombar VL), *Transversus abdominis* (TA) e *Bíceps femoris* (BF) de suínos Large White no peso de 100 kg. Estes autores relataram que os lipídeos totais e apolares não diferiam significativamente nos diversos músculos. Os lipídeos polares eram maiores no TA (0,97mg/100g) do que no BF (0,838g/100g) e no LD, tanto na 5ª VD (0,653g/100g) como na 2ª VL (0,627g/100g). Avaliando os ácidos graxos, os lipídeos intramusculares (lipídeos totais) eram ricos em ácidos graxos saturados e monoinsaturados, 40-44% e 41-50%, respectivamente, e continham 12-14% de ácidos graxos poliinsaturados dependendo do tipo do músculo. A proporção de ácido graxo saturado na 5ª vértebra dorsal era significativamente maior do que na 2ª vértebra lombar e no BF, onde os ácidos graxos monoinsaturados não diferiram nas diferentes localizações anatômicas.

RHEE et al (1988_{a,b}) avaliaram o perfil de ácidos graxos em músculos bovinos e suínos em diferentes localizações anatômicas, encontrando para

músculos bovinos, a porcentagem de ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados, a média de 37,5% e 16,0% respectivamente e para os músculos suínos valores de 40,77% e 24,6%, respectivamente. Valores similares foram encontrados por RHEE (1992), para diferentes espécies animais. Os suínos apresentaram 38,30% saturados, 50,08% monoinsaturados e 11,62% poliinsaturados e os bovinos obtiveram valores superiores de ácidos graxos monoinsaturados e saturados e inferiores para ácidos graxos poliinsaturados.

RHEE et al (1988_b) reportaram para cortes suínos, valores de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados de 38,2%, 39,4% e 22,7% para o músculo *Semimembranosus* e valores de 34,1%, 43,3% e 22,5% para o músculo *Longissimus dorsi*, respectivamente. Valores similares foram encontrados por BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_a) para os ácidos graxos saturados (33,4%), monoinsaturados (42-48%) e poliinsaturados (11-25%), sendo os principais ácidos graxos encontrados o 16:0, 18:0, 16:1 ω 7, 18:1 ω 9 e 18:2 ω 6.

BOHAC & RHEE (1988) encontraram valores inferiores, para os ácidos graxos insaturados (60,2%) e poliinsaturados (20,2%) em músculos suínos, em relação aos valores encontrados por RHEE et al (1988_b), e constataram para os monoinsaturados e saturados valores de 40% e 39,9% , respectivamente. Os mesmos autores avaliaram a composição lipídica nos suínos em diferentes localizações anatômicas (*Longissimus dorsi*, *Semimembranosus* e *Semitendiosus*) reportando que para o músculo *Longissimus dorsi* a composição de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, foi de 34,1%, 43,3% e 22,5%, respectivamente, e para o músculo *Semimembranosus* valores superiores para os ácidos graxos saturados (38,2%) e poliinsaturados (22,7%), porém inferior aos monoinsaturados (39,1%).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Animais

No presente estudo foram avaliados suínos, machos castrados e fêmeas, provenientes dos genótipos Maximus (Pietran) e Optimus (Pietran macho x Large White fêmea) do tipo híbrido comercial (Seghers Genetics do Brasil).

Os suínos receberam durante seu crescimento e desenvolvimento uma alimentação padrão composta de ração balanceada em nutrientes até os pesos aproximados de 95-100 kg (leve) e 115-120 kg (pesado).

3.1.1 Dieta recebida

Os animais do presente experimento foram submetidos a uma dieta cuja composição das diversas fases do seu crescimento encontram-se nas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6: Composição das dietas oferecidas aos suínos na fase de 7 a 46 dias

INGREDIENTES (kg)	FORMULAS TIPO			
	R.SU.PR1	R.SU.PR2	R.SU.PR2	R SU.IN1
Multimaternidade 600	300,0	---	---	---
Multimaternidade 400 com ADO	---	200,0	200,0	---
Multicreche	---	---	---	125,0
Multidesmame	---	2,5	---	---
Oleo Vegetal	12,5	10,0	10,0	17,5
Milho Moído (8,2% PB)	112,5	167,5	170,0	222,5
Farelo de Soja (45,5%PB)	75,0	120,0	120,0	135,0
TOTAL (Kg)	500,0	500,0	500,0	500,0

(R.SU.PR1) Ração Pré-Inicial- 1: Fornecido de 07 a 24 dias de idade.
(R.SU.PR2) Ração Pré-Inicial- 2: Fornecido de 25 a 35 dias de idade.
(R.SU.IN1) Ração Inicial- 1: Fornecido de 36 a 46 dias de idade.

- Multimaternidade 600: Composto de farelo de glúten de milho, milho pré-gelatinizado, farelo de soja, fosfato bicálcio, DL-metionina, L-lisina, L-treonina,

aditivo acidificante, aditivo flavorizante, aditivo palatabilizante, aditivo promotor de crescimento, soro de leite em pó, açúcar, cloreto de sódio, lactose, milho pré-gelatinizado, premix mineral, premix vitamínico, cloreto de colina.

- Multimaternidade 400 com ADO: farelo de glúten de milho, milho pré-gelatinizado, farelo de soja, fosfato bicálcio, DL-metionina, L-lisina, L-treonina, aditivo acidificante, aditivo flavorizante, aditivo palatabilizante, aditivo promotor de crescimento, soro de leite em pó, açúcar, cloreto de sódio, lactose, premix mineral, premix vitamínico, cloreto de colina.

- Multicreche: Composto de farelo de glúten de milho, farelo de soja, milho pré-gelatinizado, fosfato bicálcio, DL-metionina, L-lisina, soro de leite em pó, L-treonina, aditivo acidificante, aditivo flavorizante, aditivo palatabilizante, aditivo promotor de crescimento, premix mineral, premix vitamínico, cloreto de sódio, cloreto de colina.

- Multidesmame: Composto de vitamina A, óxido de zinco, DL-metionina, L-lisina, aditivo promotor de crescimento

Tabela 7: Composição das dietas oferecidas aos suínos na fase de 47 a 175 dias

FORMULAS TIPO			
INGREDIENTES (kg)	R.SU.IN2	R.SU.CRE	R.SU.TER
Multisuíno inicial	2,0	---	---
Multisuíno Crescimento	---	2,0	---
Multisuíno Terminação	---	---	2,0
Multimineral Suínos	0,5	0,5	0,5
Óleo Vegetal	9,0	6,0	---
Açúcar	20,0	---	---
Milho Moído (8,2% PB)	270,0	320,0	365,0
Farelo de soja (45,5%PB)	186,0	159,0	20,0
Farelo de Trigo	---	30,0	---
Fosfato de cálcio	7,0	6,0	5,0
Calcário (37% Ca)	3,0	4,0	5,0
Sal Moído	2,5	2,5	2,5
TOTAL (Kg)	500,0	500,0	500,0

(R.SU.IN2) Ração Inicial-2: Fornecido de 47 a 70 dias de idade.

(R.SU.CRE) Ração Crescimento: Fornecido de 71 a 120 dias de idade.

(R.SU.TER) Ração Terminação: Fornecido de 121 a 175 dias de idade.

- Multisuíno inicial: suplemento vitamínico para suíno composto de vitamina A, vitamina D3, vitamina E, vitamina K3, vitamina B1, Vitamina B2, Vitamina B6, vitamina B12, niacina, ácido fosfórico, pantotenato de cálcio, cloreto de colina, biotina, aditivo promotor de crescimento, aditivo antioxidante.
- Multisuíno crescimento: suplemento vitamínico para suíno composto de vitamina A, vitamina D3, vitamina E, vitamina K3, vitamina B1, Vitamina B2, Vitamina B6, vitamina B12, niacina, pantotenato de cálcio, cloreto de colina, aditivo promotor de crescimento, aditivo antioxidante.

- Multisuíno terminação: suplemento vitamínico para suíno composto de vitamina A, vitamina D3, vitamina E, vitamina K3, vitamina B1, Vitamina B2, vitamina B12, niacina, pantotenato de cálcio, cloreto de colina, aditivo promotor de crescimento, aditivo antioxidante.
- Multimineral suíno: suplemento mineral para suíno composto de sulfato de ferro, sulfato de magnésio, óxido de zinco, sulfato de cobre, iodato de cálcio, selenito de sódio.

3.2 Abate

Os ensaios de desempenho foram realizados na **Granja MULTIMIX** em Patrocínio (MG), onde 96 suínos foram distribuídos em oito tratamentos, variando o genótipo, sexo e peso de abate.

O transporte dos animais da granja para o abatedouro foi feito em caminhões de carroceria simples, no período da noite, percorrendo uma distância aproximada de 25km. Os animais foram abatidos no dia seguinte mantendo um período de jejum de 14 a 16 horas. Foi empregada a insensibilização elétrica com tensão variando na faixa entre $220 \pm 20V$, 60Hz de frequência. A insensibilização foi aplicada com o animal no limitador e um tempo de contato dos eletrodos na cabeça do animal (posicionados na base das orelhas) entre 1 a 2 segundos. O abate foi efetuado entre 145 e 175 dias de idade, com um peso do animal vivo próximo a 100 (peso leve) e 120kg (peso pesado), respectivamente.

A sangria foi realizada imediatamente após a insensibilização com o animal posicionado na horizontal, sendo que o mesmo permaneceu nesta posição durante um período equivalente a 2 minutos e a seguir foi suspenso até o trilho para prosseguir as outras operações de abate. Após o espostejamento e desossa os cortes (lombo, coxão e costela) provenientes do lado direito da carcaça foram utilizados para determinar a composição química (umidade, proteína bruta, gordura e cinzas) de acordo com AOAC (1990). O fluxograma do processo de abate está ilustrado na Figura 1 e o mesmo permite visualizar as amostragens e medições realizadas neste experimento.

Os tratamentos investigados estão descritos a seguir:

Tratamento 1. Nesse tratamento foram destinados 10 leitões do genótipo **SEGHERS** linhagem OPTIMUS machos castrados desmamados pesando em média 5kg de peso vivo. Os animais receberam ração balanceada em nutrientes até atingirem o peso de abate de 100kg.

Tratamento 2. Nesse tratamento foram destinados 10 leitões do genótipo **SEGHERS** linhagem OPTIMUS, machos castrados desmamados pesando em média 5kg de peso vivo. Os animais receberam ração balanceada em nutrientes até atingirem o peso de abate de 120kg.

Tratamento 3. Nesse tratamento foram destinados 10 leitões do genótipo **SEGHERS** linhagem OPTIMUS fêmeas desmamadas pesando em média 5kg de peso vivo. Os animais receberam ração balanceada em nutrientes até atingirem o peso de abate de 100kg.

Tratamento 4. Nesse tratamento foram destinados 10 leitões do genótipo **SEGHERS** linhagem OPTIMUS fêmeas desmamadas pesando em média 5kg de peso vivo. Os animais receberam ração balanceada em nutrientes até atingirem o peso de abate de 120kg.

Tratamento 5. Nesse tratamento foram destinados 10 leitões do genótipo **SEGHERS** linhagem MAXIMUS machos castrados desmamados pesando em média 5kg de peso vivo. Os animais receberam ração balanceada em nutrientes até atingirem o peso de abate de 100kg.

Tratamento 6. Nesse tratamento foram destinados 10 leitões do genótipo **SEGHERS** linhagem MAXIMUS machos castrados desmamados pesando em média 5kg de peso vivo. Os animais receberam ração balanceada em nutrientes até atingirem o peso de abate de 120kg.

Tratamento 7. Nesse tratamento foram destinados 10 leitões do genótipo **SEGHERS** linhagem MAXIMUS fêmeas desmamadas pesando em média 5kg de peso vivo. Os animais receberam ração balanceada em nutrientes até atingirem o

peso de abate de 100kg.

Tratamento 8. Nesse tratamento foram destinados 10 leitões do genótipo **SEGHERS** linhagem MAXIMUS fêmeas desmamadas pesando em média 5kg de peso vivo. Os animais receberam ração balanceada em nutrientes até atingirem o peso de abate de 120kg.

A amostragem dos animais para cada tratamento investigado foi aleatória. Assim 40 animais foram destinados às análises qualitativas e 40 para as avaliações nutricionais e quantitativas, totalizando 80 animais. As análises quantitativas (espessuras de músculo e toucinho, área e comprimento de olho de lombo e porcentagem de carne magra) foram executadas na Empresa PIF PAF em Minas Gerais e no Centro de Tecnologia de Carnes do ITAL em Campinas, onde também foram determinados os teores de colesterol, lipídeos totais, ácidos graxos e composição centesimal da carne e gordura.

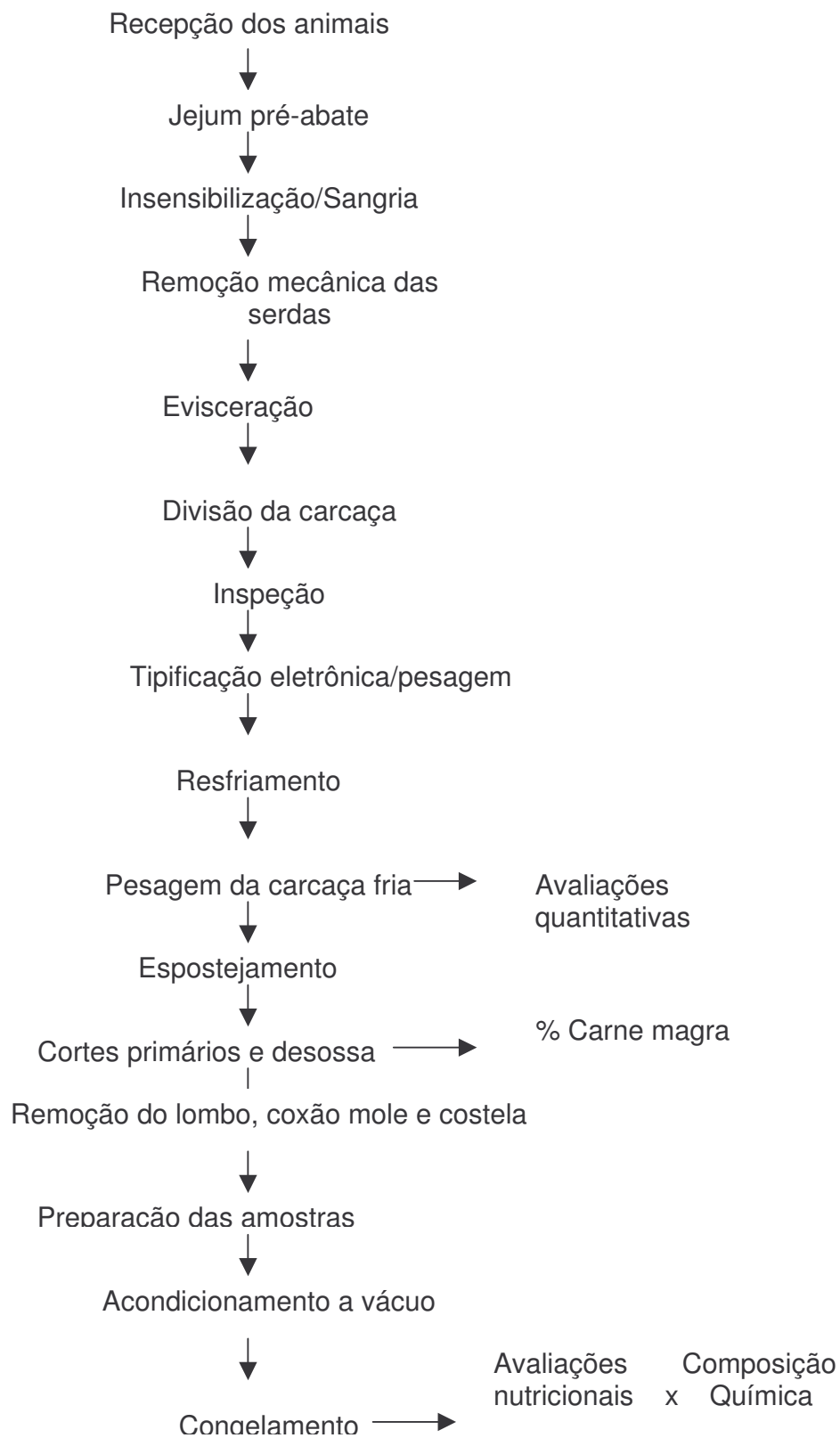


Figura 1: Fluxograma do processo de abate

3.3 Avaliações da Carcaça

3.3.1 Peso da Carcaça Resfriada

As carcaças foram identificadas de acordo com o tratamento realizado e conduzidas a uma câmara de resfriamento (0° a 2°C), onde permaneceram por um período de 16 a 20 horas. Procedeu-se a seguir a pesagem objetivando obter o rendimento dos cortes.

3.3.2 Área de Olho de Lombo, Comprimento do Lombo e Profundidade de Toucinho.

Esses preditores de quantidade de carne foram avaliados na meia-carcaça esquerda através de um corte realizado entre a 10^a e a 11^a costela, expondo, dessa forma, uma secção transversal do músculo *Longissimus dorsi* (LD).

O comprimento do olho do lombo (COL), representado por uma reta imaginária correspondente ao maior diâmetro da superfície exposta do LD, foi medido com o auxílio do paquímetro.

O local exato para medir a profundidade de toucinho (PT) é imaginar outra reta que corte a primeira utilizada na avaliação do COL a $\frac{3}{4}$ de distância de sua extremidade dorsal, medindo-se perpendicularmente à pele até o ponto onde a segunda reta cruza o contorno do LD.

A área de olho de lombo (AOL) foi medida utilizando-se uma matriz plástica formada por quadrados com uma área de 1 cm² cada, obtendo-se a área total a partir da contagem dos quadrados que se encontram na superfície da carne. A mesma análise foi feita a partir de um decalque do contorno do referido músculo em papel vegetal. No ITAL foi avaliada a área dessas superfícies, com o auxílio de um planímetro, instrumento específico para determinar a área de superfícies irregulares.

3.3.3 Tipificação Eletrônica

A tipificação eletrônica foi realizada a partir da inserção de um leitor óptico perpendicular a linha mediana da divisão da carcaça, obtendo-se, dessa forma, em milímetros, medidas de espessura de músculo e toucinho. Esta medida foi

realizada na linha de matança, na meia carcaça esquerda, altura da última costela e entre a terceira e quarta últimas costelas, ambos 6 cm distantes da linha da divisão da carcaça .

3.3.4 Desossa

Inicialmente, a carcaça foi desossada em seus cortes primários: paleta, sobrepaleta, carré, barriga e pernil.

Após a pesagem dos cortes primários, foi feita a desossa dos mesmos, com exceção da barriga e costela, separando assim, a carne e a gordura de cada corte e realizando posteriormente a pesagem dos mesmos.

3.3.5 Determinação da Porcentagem de Carne

A determinação da porcentagem de carne foi realizada a partir dos cortes primários desossados obtidos das duas meias carcaças resfriadas. Para tanto, utilizou-se a soma do peso da carne do pernil, da paleta, da sobrepaleta, do lombo e do filezinho e este valor foi dividido pelo peso da carcaça resfriada. Como a barriga e as costelas não foram desossadas separando a carne e a gordura correspondentes, foi adicionado o valor 4,5 na porcentagem final de carne com base em estudos de dissecações anteriores.

3.4 Composição Centesimal

3.4.1 Preparação das Amostras

Na câmara de resfriamento foram separados das carcaças provenientes dos 5 animais de cada tratamento, após 24 horas *post mortem*, os cortes lombo, coxão e costela, totalizando 120 amostras. Essas foram submetidas ao toailete, identificadas e embaladas a vácuo, congeladas no frigorífico e enviadas para o Itai. O preparo das mesmas consistiu na trituração em multiprocessador de carne até a obtenção de uma massa homogênea, embaladas a vácuo, e congeladas a – 20°C em freezer vertical.

As amostras foram descongeladas um dia antes da avaliação do teor de proteína utilizando o método de Kjeldahl , teor de umidade aplicando o método de

estufa, porcentagem de gordura segundo o método de Soxhlet e teor de cinzas de acordo com o método de mufla (AOAC, 1990).

3.5 Determinações Lipídicas

3.5.1 Extração dos Lipídeos Totais

Os lipídeos totais foram extraídos com clorofórmio/metanol 2:1 (v/v) de acordo com o método de FOLCH et al (1957). Alíquotas de 5 ml foram tomadas para determinação da composição de ácidos graxos e do teor de colesterol.

3.5.2 Determinação do Teor de Colesterol (mg/100g)

Uma alíquota de 5 ml do extrato clorofórmio/metanol foi tomada para a determinação segundo o procedimento descrito por BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (1992) (Figura 2) e introduzido algumas modificações na metodologia para viabilizar sua realização no laboratório. Para a construção da curva padrão, concentrações de padrão foram submetidas as etapas de saponificação e desenvolvimento da cor. A curva padrão foi construída na faixa entre 50 a 200 µg, correspondente à concentração das amostras (Figura 3).

3.5.3 Determinação da Composição de Ácidos Graxos (%)

Uma alíquota de 5 ml do extrato clorofórmio/metanol foi tomada para a determinação dos ácidos graxos. A composição de ácidos graxos foi realizada segundo a técnica de preparação de amostras descrita por HARTMAN (1973) e determinada por cromatografia gasosa, acoplado com detector de ionização em chama. Os ácidos graxos foram identificados pela comparação com os respectivos tempos de retenção das substâncias padrões disponíveis (Supelco, USA). A quantificação foi realizada por normalização e expressa em porcentagem (%).

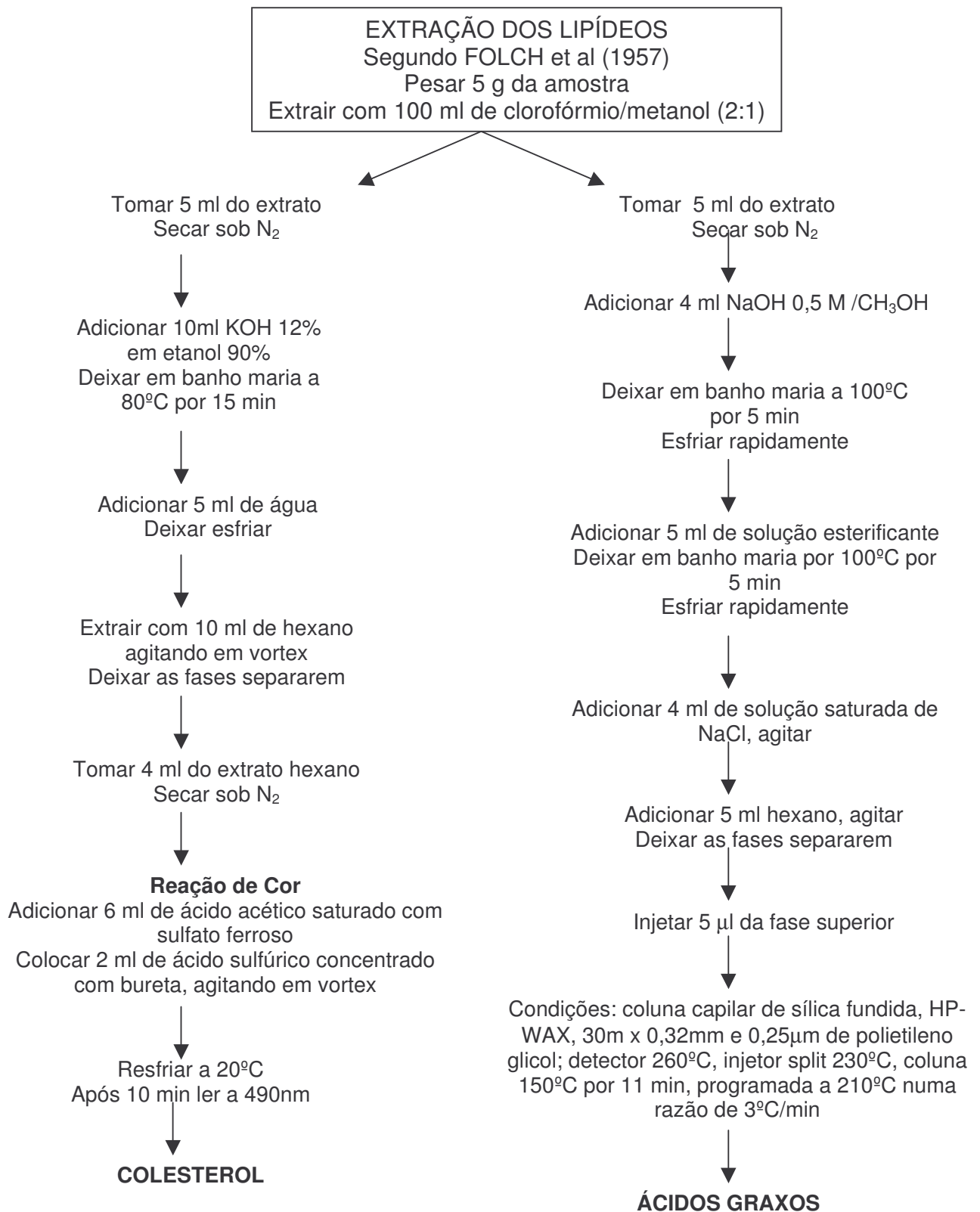


Figura 2: Fluxograma para determinação do colesterol e ácidos graxos

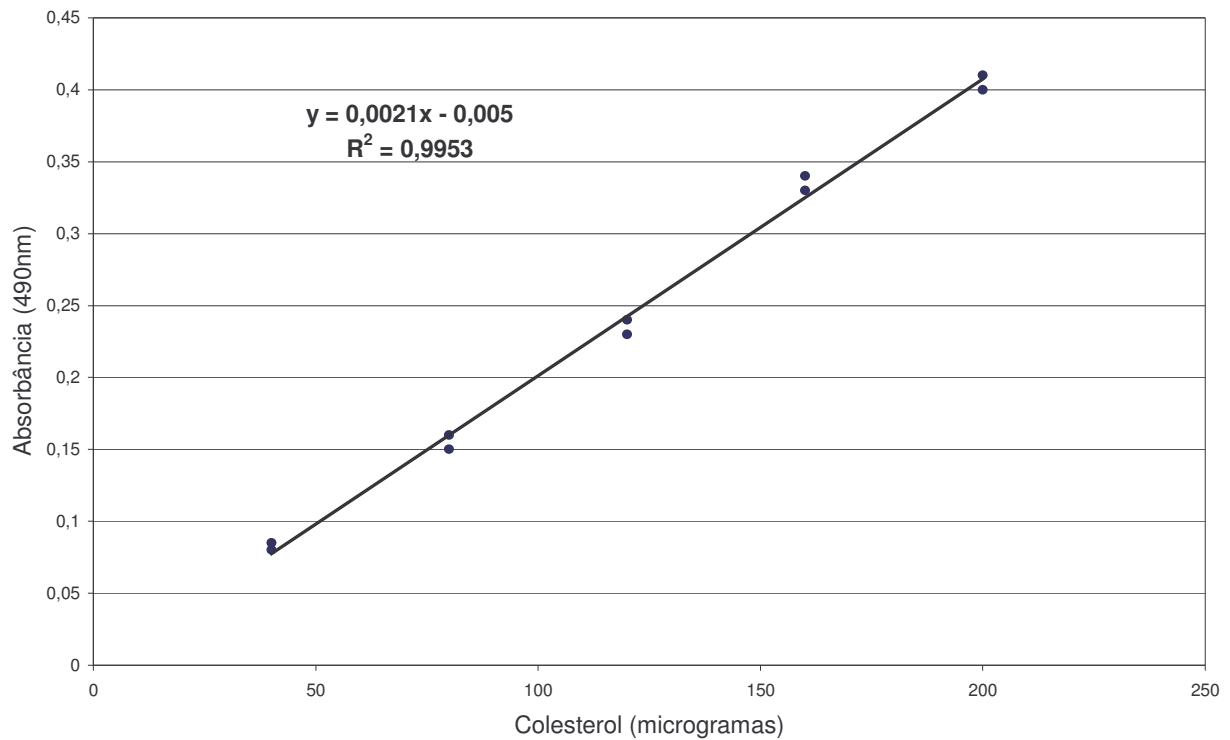


Figura 3: Curva padrão de colesterol por espectrofotometria.

3.6 Avaliações Estatísticas

Com o objetivo de verificar as diferenças nos teores de colesterol e composição de ácidos graxos entre os cortes nas linhagens estudadas, foi realizada análise de variância (ANOVA) e a comparação entre as médias foi realizada mediante o Teste de Tukey a um nível de significância de 5%, utilizando o Programa SAS-STATISTICS (1985).

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliações da Carcaça

A Tabela 8 contém os resultados das características de carcaça e rendimentos avaliados no presente estudo. As médias do peso da carcaça resfriada, área de olho de lombo, comprimento de olho de lombo, profundidade de toucinho, espessura muscular na 10^a costela (mm), espessura de gordura e porcentagem de carne magra servem para caracterizar a amostra estudada, composta de 40 animais.

A espessura de gordura no presente estudo variou de 16,3 a 23,6 mm na linhagem Optimus e de 14,2 a 20,7 mm na linhagem Maximus. Valores similares foram encontrados por WARNANTS et al (1996), e superiores foram observados por WAGNER et al (1999), CANDEK-POTOKAR et al (1998), LAN et al (1993), MILLER et al (1990), NOVAKOFSKI et al (1989) e DEVOL et al (1988). Ainda nos estudos realizados por WARNANTS et al (1996) e WAGNER et al (1999), foram observados valores para a espessura de gordura no macho castrado superior a fêmea, o que corrobora com o encontrado no presente estudo para ambas linhagens analisadas.

A porcentagem de carne magra obtida pelo método da desossa, variou de 45,6 a 50,5 na linhagem Optimus e 48,6 a 52,4 na linhagem Maximus. A instrumentação óptica determinou as espessuras de músculo de 55,6 a 67,3 mm e 59,6 a 72,2 mm nas linhagens Optimus e Maximus, respectivamente.

A área de olho de lombo variou no presente estudo de 42,7 a 48,5 cm² na linhagem Optimus e de 42,0 a 53,7 cm² na linhagem Maximus. Valores inferiores foram reportados por WAGNER et al (1999), LAN et al (1993), MILLER et al (1990), NOVAKOFSKI et al (1989) e DEVOL et al (1988), e valores similares foram encontrados por CANDEK-POTOKAR et al (1998), porém com animais mais pesados (130kg) do que os analisados no presente experimento.

Na linhagem Optimus, a média de peso da carcaça resfriada foi de 90 a 95 kg para animais pesados e 81 a 84kg para os animais leves, não havendo diferença significativa entre os machos e fêmeas.

Analisando-se a profundidade do toucinho linhagem Optimus, houve diferença significativa no macho pesado (3,1cm) que obteve valor superior aos demais tratamentos. No presente estudo, observou-se aumento deste preditor com aumento do peso, porém diferindo significativamente somente nos machos, o que concorda com estudo realizado por GU et al (1992), onde foi demonstrado aumento da profundidade do toucinho com aumento do peso.

A espessura de gordura e área de olho de lombo (cm²), na linhagem Optimus, não diferiram nos animais pesados e leves independente do sexo. GU et al (1992) e BEATTIE et al (1999) observaram que com o aumento do peso ocorria acréscimo da área de olho de lombo e espessura de gordura. No presente estudo, o mesmo foi observado para as fêmeas, porém para os machos a área de olho de lombo foi inferior nos animais pesados, estando em desacordo com GU et al (1992) e BEATTIE et al (1999). Já para a espessura de gordura observou-se aumento com acréscimo de peso nos machos, o que está de acordo com os estudos citados acima, porém nas fêmeas, os animais leves obtiveram maior espessura de gordura, no entanto sem diferença significativa.

O comprimento do olho de lombo na linhagem Optimus foi significativamente maior nos animais leves do que nos animais pesados, e houve diferença significativa somente entre os machos.

Analisando-se a espessura muscular da linhagem Optimus, não observou-se diferença significativa entre os pesos nos diferentes sexos (macho e fêmea).

A porcentagem de carne magra linhagem Optimus não diferiu entre os animais pesados e leves independente do sexo. Valores inferiores foram encontrados por GU et al (1992) e superiores foram encontrados por WARNANTS et al (1996) e MOSS et al (1983). Ainda, segundo WARNANTS et al (1996) as fêmeas possuem porcentagem carne magra superior ao macho, o que foi

observado para a linhagem Optimus nos animais pesados e na linhagem Maximus nos animais leves, porém sem diferença significativa nos demais tratamentos.

Na linhagem Maximus, a média de peso da carcaça resfriada foi de 85 a 97 kg para animais pesados e 75 a 76kg para os animais leves, porém ao contrário da linhagem Optimus, observou-se diferença significativa nos animais pesados, onde o macho (98,0 kg) obteve valor maior do que a fêmea (84,7 kg).

Analisando-se a profundidade de toucinho na linhagem Maximus, não houve diferença significativa entre os pesos (leve e pesado), porém avaliando-se os tratamentos, a fêmea pesada Maximus (2,4 cm) obteve valor significativamente maior do que a fêmea leve (1,5 cm), o que está de acordo com GU et al (1992), que encontraram maior profundidade de toucinho para animais mais pesados.

A espessura de gordura na linhagem Maximus diferiu significativamente nos animais leves, onde o macho (20,0 mm) obteve valor significativamente maior do que as fêmeas (14,2 mm) o que está de acordo com WAGNER et al (1999) e WARNANTS et al (1996).

Para a área de olho de lombo e porcentagem de carne magra, os animais da linhagem Maximus obtiveram similariedade nos resultados do que os animais da linhagem Optimus. O comprimento do olho de lombo diferiu nos animais pesados, os animais pesados, sendo significativamente maior no macho do que na fêmea. Analisando-se os tratamentos, macho pesado (10,0 cm) obteve valor significativamente maior do que o macho leve (8,9 cm).

Não foi encontrada diferença significativa na espessura muscular nos animais pesados e leves Maximus, porém analisando-se os tratamentos, o macho pesado Maximus (72,2 mm) obteve valor significativamente maior do que o macho leve (59,6 mm), sem diferença significativa nas fêmeas nos diferentes pesos.

Comparando-se as linhagens analisadas, pôde-se observar que as carcaças dos animais Maximus, de maneira geral, apresentaram maior espessura muscular, maior porcentagem de carne magra e menor espessura de gordura do que as carcaças provenientes da linhagem Optimus.

Tabela 8: Medidas da carcaça e quantidade de carne suína das linhagens Optimus e Maximus

Medidas	Linhagem Optimus				Linhagem Maximus			
	Macho Pesado	Macho Leve	Fêmea Pesada	Fêmea Leve	Macho Pesado	Macho Leve	Fêmea Pesada	Fêmea Leve
Peso carcaça resfriada, kg	94,8±3,7 ^a	81,2±2,2 ^b	90,9±4,4 ^a	83,9±3,7 ^b	98,0±2,7 ^a	76,1±3,7 ^b	84,7±4,3 ^c	76,0±2,5 ^b
Profundidade de toucinho, cm	3,1±0,6 ^a	1,7±0,9 ^b	1,8±0,5 ^b	1,7±0,5 ^b	2,7±0,7 ^a	2,1±0,6 ^{a, b}	2,4±0,5 ^a	1,5±0,4 ^b
Espessura de gordura mm	23,0±4,4 ^a	20,3±9,2 ^a	16,3±6,4 ^a	20,1±3,5 ^a	20,7±4,7 ^a	20,0±5,7 ^a	19,3±3,7 ^{ab}	14,2±6,2 ^b
Área olho de lombo cm ²	42,7±4,6 ^a	48,5±8,5 ^a	48,5±6,4 ^a	47,1±4,8 ^a	53,7±4,7 ^a	43,5±4,7 ^{ab}	48,3±3,5 ^{ab}	42,0±4,3 ^b
Comprimento olho de lombo, cm	8,5±0,4 ^a	9,7±0,4	9,2±0,4 ^{ab}	9,7±0,4 ^b	10,0±0,7 ^a	8,9±0,5 ^b	9,5±0,4 ^b	9,3±0,8 ^{ab}
Espessura muscular 10 ^a costela	67,3±6,3 ^a	61,9±10,9 ^a	67,3±7,6 ^a	55,6±9,5 ^a	72,2±5,6 ^a	59,6±6,7 ^b	68,1±4,7 ^{ab}	64,9±7,3 ^{ab}
Carne Magra Método desossa, %	45,6±2,4 ^a	48,4±4,5 ^a	50,5±3,0 ^a	46,8±2,9 ^a	50,2±2,7 ^a	48,6±2,7 ^a	49,3±3,1 ^a	52,4±3,1 ^a

^{a,b,c} Valores com letras iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa ao nível de 5%

* Média ± desvio padrão de 5 animais

4.2. Composição Centesimal

Os resultados da composição centesimal da carne suína das linhagens estudadas estão contidos na Tabela 9.

De maneira geral, para ambas linhagens estudadas, a costela apresentou menores teores de proteína, umidade e cinza e maior teor de gordura o que corrobora com BALES et al (1998).

Os resultados indicam diferença significativa na linhagem Optimus entre os cortes, sendo que a costela apresentou menores teores de proteína do que os demais cortes. Lombo e coxão mole não diferiram significativamente entre si. Quanto à umidade e suas comparações entre os tipos de cortes, observou-se que não ocorreu diferença significativa entre lombo e coxão. Na costela, o teor de umidade, no entanto foi significativamente mais baixo do que no lombo e coxão para a fêmea leve. Em relação ao teor de gordura, a costela apresentou valores significativamente superiores ao lombo e coxão. Estes, no entanto, não apresentaram diferença estatística entre si.

Quanto à linhagem Maximus, observa-se na Tabela 9 que o teor de proteína diferiu significativamente entre os cortes, sendo menor na costela em todos os tratamentos. Os resultados obtidos para umidade e gordura seguiram uma tendência similar, com a costela apresentando valores significativamente menores e maiores, respectivamente.

A composição da carne suína encontrada no presente estudo foi de aproximadamente: 22% de proteína, 72% de água, 4,9% de gordura e 1,2% de cinzas para ambas linhagens estudadas. Valores similares foram encontrados por MOSS et al (1983), diferindo apenas no teor de gordura que foi superior (7 a 9%) à média encontrada no presente estudo (4,9%). Valores inferiores para gordura foram encontrados por WOOD (1997) citado por CAMERON et al (2000), WARNANTS et al (1996) e SEUSS (1990). BALES et al (1998), SEUSS (1990) e MOSS et al (1983) encontraram valores de proteína variando de 19 a 23%, corroborando com os encontrados no presente estudo.

Analisando-se o sexo, em ambas as linhagens, observa-se que os machos castrados possuem teor de lipídeos totais (gordura) superior às fêmeas, o que corrobora com o trabalho realizado por VAN OECKEL et al (1996), que reportaram teores de gordura para macho castrado e fêmea, 2,4 e 1,4%, respectivamente. NOLD et al (1999) também encontraram teores de gordura para fêmeas inferior ao macho castrado nos pesos de abate de 100 e 110 kg. DORADO et al (1999), no entanto, não observaram a influência do sexo no conteúdo de gordura.

Os dados da Tabela 9 mostram que com o aumento dos lipídeos totais ocorre o decréscimo da umidade, pela concentração dos componentes da carne. Essa mesma tendência foi observada nos trabalhos desenvolvidos por REITEMER & PRUSA (1987) e KEETON (1983). No entanto NOVAKOFSKI et al (1989) não relataram influência do nível de gordura sobre o conteúdo de umidade no músculo *Longissimus dorsi*.

Outra variável que pode afetar o nível de gordura intramuscular (IMF) é o peso de abate. Nos animais pesados, de maneira geral, o teor de gordura foi maior do que os animais leves, o que está de acordo com SEEWER & PRABUCKI (1993) citado por VERBEKE et al (1999).

Analisando-se os cortes, a costela apresentou em ambas linhagens valores inferiores de umidade e proteína, o que está de acordo com BALES et al (1998).

Tabela 9: Composição Centesimal da carne suína proveniente das linhagens Optimus e Maximus

		Composição Centesimal*							
Tratamento	Cortes	Optimus				Maximus			
		Proteína	Umidade	Gordura	Cinzas	Proteína	Umidade	Gordura	Cinzas
Macho Pesado	Lombo	23,92±0,62 ^a	71,43±1,51 ^{abc}	3,76±1,04 ^a	1,28±0,05 ^{ac}	23,66±0,65 ^{ac}	72,31±1,05 ^{ad}	2,08±0,87 ^a	1,34±0,04 ^c
Macho Pesado	Coxão	22,83±1,84 ^a	73,46±1,07 ^a	2,09±0,28 ^a	1,46±0,36 ^{abc}	23,30±0,51 ^a	72,85±1,10 ^a	2,19±0,89 ^a	1,33±0,04 ^c
Macho Pesado	Costela	19,31±1,18 ^b	69,78±2,09 ^{bc}	10,49±2,23 ^b	1,32±0,39 ^{ac}	18,01±0,67 ^b	67,64±2,02 ^b	12,56±2,26 ^b	1,08±0,11 ^{de}
Macho Leve	Lombo	23,64±1,21 ^a	72,24±0,56 ^{ab}	2,52±0,96 ^a	1,35±0,03 ^{ac}	24,84±0,70 ^c	72,21±0,32 ^{ad}	1,67±0,14 ^a	1,22±0,03 ^{cd}
Macho Leve	Coxão	23,49±0,61 ^a	73,27±0,95 ^a	1,86±0,39 ^a	1,28±0,01 ^a	23,08±0,47 ^a	73,62±0,70 ^a	1,64±0,46 ^a	1,14±0,00 ^{de}
Macho Leve	Costela	20,02±0,83 ^b	69,88±2,15 ^{bc}	8,67±3,10 ^b	1,15±0,05 ^a	18,85±0,71 ^b	68,42±2,25 ^b	10,56±0,76 ^b	1,03±0,03 ^e
Fêmea Pesado	Lombo	23,57±0,89 ^a	72,15±0,79 ^{ab}	2,20±0,48 ^a	1,05±0,04 ^a	23,44±0,89 ^{ac}	71,99±0,24 ^{ac}	2,27±0,44 ^a	1,23±0,04 ^{acd}
Fêmea Pesado	Coxão	22,44±1,38 ^a	73,44±2,54 ^a	1,36±0,13 ^a	1,02±0,46 ^a	23,36±1,01 ^a	73,25±0,89 ^a	1,82±0,17 ^a	1,21±0,07 ^{acd}
Fêmea Pesado	Costela	19,88±0,64 ^b	72,28±0,71 ^{ab}	8,04±0,97 ^b	0,93±0,03 ^a	18,94±0,47 ^b	69,25±1,21 ^b	10,62±1,30 ^b	1,17±0,03 ^{abde}
Fêmea Leve	Lombo	23,14±0,94 ^a	73,25±0,54 ^a	1,44±0,36 ^a	2,27±0,63 ^b	23,40±0,47 ^{ac}	72,70±0,62 ^a	1,85±0,76 ^a	1,23±0,06 ^{acd}
Fêmea Leve	Coxão	23,19±1,20 ^a	72,88±1,12 ^{ab}	1,86±0,49 ^a	1,46±0,09 ^{ab}	23,27±0,59 ^a	73,38±0,45 ^a	1,54±0,27 ^a	1,15±0,05 ^{abde}
Fêmea Leve	Costela	19,86±1,16 ^b	68,85±1,63 ^c	9,25±2,27 ^b	2,06±0,53 ^{bc}	18,73±0,73 ^b	69,72±1,87 ^{bcde}	10,26±2,09 ^b	1,02±0,07 ^{be}

^{abcde} Valores com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ao nível de 5%

* Média ± desvio padrão de 5 animais

4.3 Teor de Colesterol

A Tabela 10 contém os resultados do teor de colesterol dos cortes da carne suína provenientes das linhagens estudadas em função dos tratamentos investigados.

O teor de colesterol nos cortes considerados apresentaram uma tendência em conter níveis mais baixos no coxão, intermediários no lombo e mais altos na costela (Figura 4). Este fato foi mais evidente na linhagem Optimus, onde o macho leve apresentou o menor valor (33 mg/100g) para o coxão e o macho pesado o maior (65 mg/100g) para a costela.

Os valores encontrados na literatura para o teor de colesterol na carne suína variam muito (30-74mg/100g) (BALES et al, 1998). Estas variações podem ser atribuídas aos fatores como tipo de corte, idade, raça, dieta animal e procedimentos de análise.

Os valores de colesterol obtidos no presente estudo estão dentro da faixa reportada por outros autores e as médias encontradas na linhagem Optimus (50 mg/100g) e na linhagem Maximus (48mg/100g) são similares aos encontrados por BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (1995). Valores menores foram relatados na literatura por CSALLANY et al (1989) (30 mg/100g) e maiores por MOSS et al (1983) (59-67 mg/100g), BALES et al (1998) (55 a 71,6 mg/100g), SWIZE et al (1992) (70-74 mg/100g) e TU et al (1967) (56-71 mg/100g), aos apresentados nessa investigação.

Levando-se em consideração o lombo, os valores médios encontrados neste trabalho para macho e fêmea, independente do peso, foram de 51 mg/100g e 54 mg/100g, respectivamente. Estes valores foram semelhantes ao encontrado por DORADO et al (1999) (57 mg/100g) e MOSS et al (1983) (59 mg/100g) e inferior ao trabalho realizado por BALES et al (1998) (67,5 mg/100g). Já para a costela os valores encontrados para macho e fêmea foram de 60 mg/100g e 59 mg/100g, respectivamente, sendo inferiores aos encontrados por DORADO et al (1999) (73 mg/100g), SWIZE et al (1992) (74 mg/100g) e BALES et al (1998) (65,8 mg/100g).

Os estudos realizados por BALES et al (1998) revelaram que o corte lombo apresentou um valor de colesterol (67,5 mg/100g) superior a costela (65,8 mg/100g). Essa tendência, no entanto não foi constatada no presente trabalho principalmente na linhagem Optimus. Quanto ao corte correspondente ao coxão constatou-se um valor médio de 40mg/100g, independente do peso e sexo, que foram inferiores aos reportados por BOHAC & RHEE (1988) (53,1mg/100g) e BOHAC et al (1988) (55,7 mg/100g).

Analisando-se o sexo, não foi encontrada diferença significativa nos teores de colesterol no presente estudo entre os machos e fêmeas, o que contraria o encontrado por DORADO et al (1999), onde os cortes do macho (81 mg/100g) continham valores superiores aos cortes das fêmeas (74mg/100g)

Tabela 10: Teor de colesterol nos cortes suínos provenientes das linhagens Maximus e Optimus em função do sexo e peso dos animais

Tratamento	Cortes	Teor de Colesterol (mg/100g, base úmida)*	
		Optimus	Maximus
Macho Pesado	Lombo	54 ± 4 ^{adg}	46 ± 3 ^{ai}
Macho Pesado	Coxão	41 ± 3 ^{bfn}	45 ± 2 ^{abjlm}
Macho Pesado	Costela	65 ± 2 ^c	52 ± 3 ^{di}
Macho Leve	Lombo	49 ± 4 ^{aeg}	36 ± 4 ^{ceh}
Macho Leve	Coxão	33 ± 1 ^f	40 ± 2 ^{efgm}
Macho Leve	Costela	56 ± 3 ^{gi}	49 ± 2 ^{dij}
Fêmea Pesado	Lombo	59 ± 6 ^{dci}	44 ± 2 ^{abfj}
Fêmea Pesado	Coxão	36 ± 3 ^{bf}	52 ± 1 ^{di}
Fêmea Pesado	Costela	59 ± 4 ^{dci}	52 ± 3 ^d
Fêmea Leve	Lombo	45 ± 5 ^{eh}	42 ± 4 ^{ag}
Fêmea Leve	Coxão	47 ± 3 ^{ah}	32 ± 1 ^c
Fêmea Leve	Costela	61 ± 4 ^{dci}	40 ± 3 ^{bghi}

^{abcdefghijklm} Valores médios com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ao nível de 5%

* Média ± desvio padrão de 5 animais

4.3.1. Teor de colesterol nos cortes suínos da linhagem Optimus

A Figura 4 ilustra o efeito dos tratamentos (sexo x corte x peso) no teor de colesterol da linhagem Optimus.

Os resultados indicam que não houve diferença significativa entre os animais pesados em ambos os sexos para os cortes lombo, coxão e costela enquanto que nos animais leves, houve diferença significativa para o corte coxão em relação ao sexo, sendo que a fêmea (47 mg/100g) apresentou teor de colesterol estatisticamente maior do que o macho (33 mg/100g).

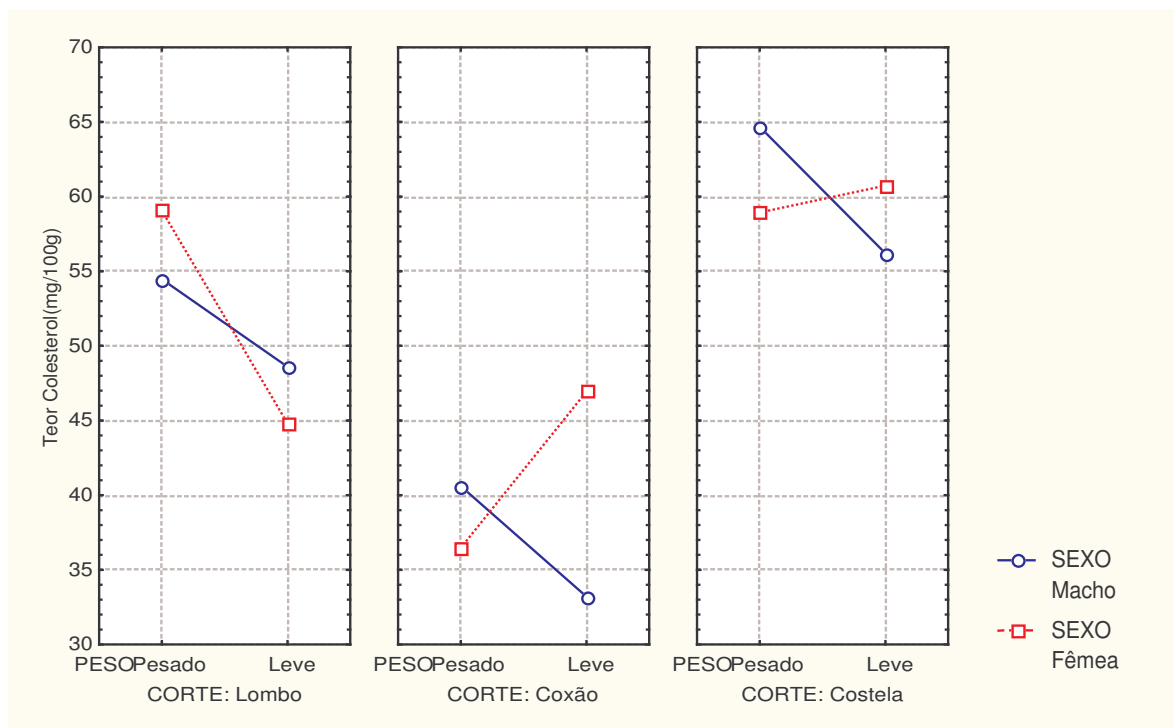


Figura 4: Interação do peso x sexo x corte no teor de colesterol da linhagem Optimus

A Figura 5 ilustra o efeito do peso no teor de colesterol. Constatou-se que os animais pesados apresentaram um teor de colesterol significativamente maior do que os leves, diferindo dos resultados reportados por MARCHIORI (2001), onde o teor de colesterol na carne de javali, foi influenciada pela idade, sendo que os maiores teores de colesterol foram observados em animais mais jovens

(65,87 e 54,67 mg/100g para fêmeas e machos, respectivamente) até 220 dias do que animais mais velhos (mais de 220 dias) que obtiveram valores de 48,43 mg/100g e 46,42 mg/100g para fêmea e macho, respectivamente. BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b) também observaram que o teor de colesterol no músculo diminui com a idade (lombo com 15 dias e 21 dias resultou valores de colesterol de 98 e 95 mg/100g, respectivamente, e com 110 dias 44 mg/100g). Porém ENGESETH et al (1992) não observaram diferença significativa no teor de colesterol com relação a idade.

Esta divergência de dados pode estar relacionada pela idade de abate dos animais. No presente estudo o abate ocorreu entre 145 e 175 dias, que foi inferior, à idade dos animais javalis abatidos no trabalho realizado por MARCHIORI (2001) e do trabalho realizado por BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b), onde os animais foram abatidos com 110 dias.



Figura 5: Efeito do peso no teor de colesterol da linhagem Optimus

A Figura 6 mostra o teor de colesterol presente nos diferentes cortes da linhagem Optimus. Os valores de colesterol presente na costela foram significativamente maiores (60 mg/100g) do que no lombo (52 mg/100g) e coxão

(39 mg/100g). Estes resultados não corroboram com os reportados por BALES et al (1998), que encontraram valores de colesterol no lombo (67,5 mg/100g) maiores do que na costela (65,8 mg/100g).

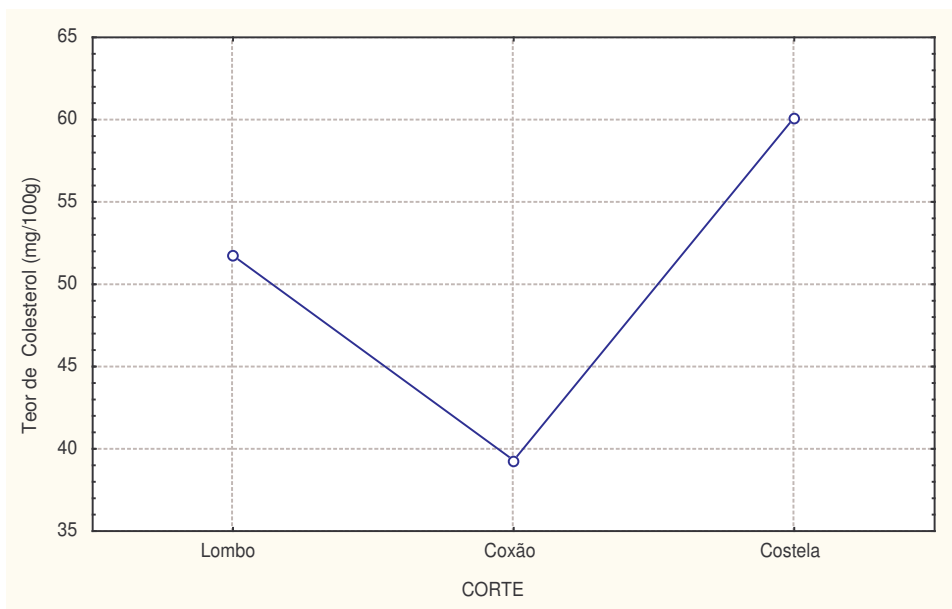


Figura 6: Efeito do corte no teor de colesterol da linhagem Optimus

Observando-se a interação do sexo e peso em função do teor de colesterol, a Figura 7 mostra que o teor de colesterol foi maior nos animais pesados, e esta diferença foi significativa para o macho.



Figura 7: Interação do sexo e peso no teor de colesterol da linhagem Optimus

Quanto à interação do peso e tipo de corte em função do teor de colesterol (Figura 8), constatou-se que para o lombo os animais pesados apresentaram teor de colesterol significativamente maior do que os animais leves, enquanto que nos cortes coxão e costela a diferença não foi significativa.

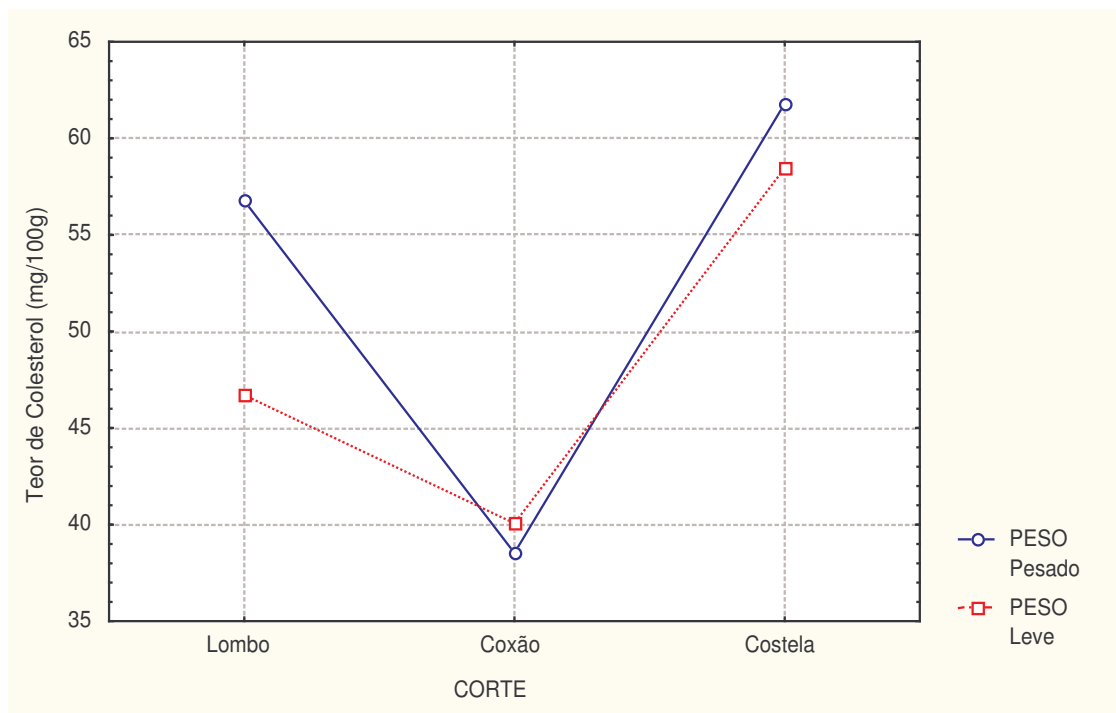


Figura 8: Interação entre peso e tipo de corte no teor de colesterol da linhagem Optimus

4.3.2. Teor de colesterol nos cortes suínos da linhagem Maximus

A Figura 9 ilustra o efeito dos tratamentos (sexo x corte x peso) no teor de colesterol da linhagem Maximus.

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os animais pesados em ambos os sexos como foi observado na linhagem Optimus, porém para o corte coxão, a fêmea obteve teor de colesterol maior do que o macho. Nos animais leves, todos os cortes diferiram entre os sexos, sendo que o macho obteve valor maior do que a fêmea para os cortes coxão e costela e inferior para o corte lombo.

Ainda, avaliando-se os animais leves Maximus, o teor de colesterol do lombo na fêmea (42 mg/100g) foi significativamente maior do que no macho (36 mg/100g).

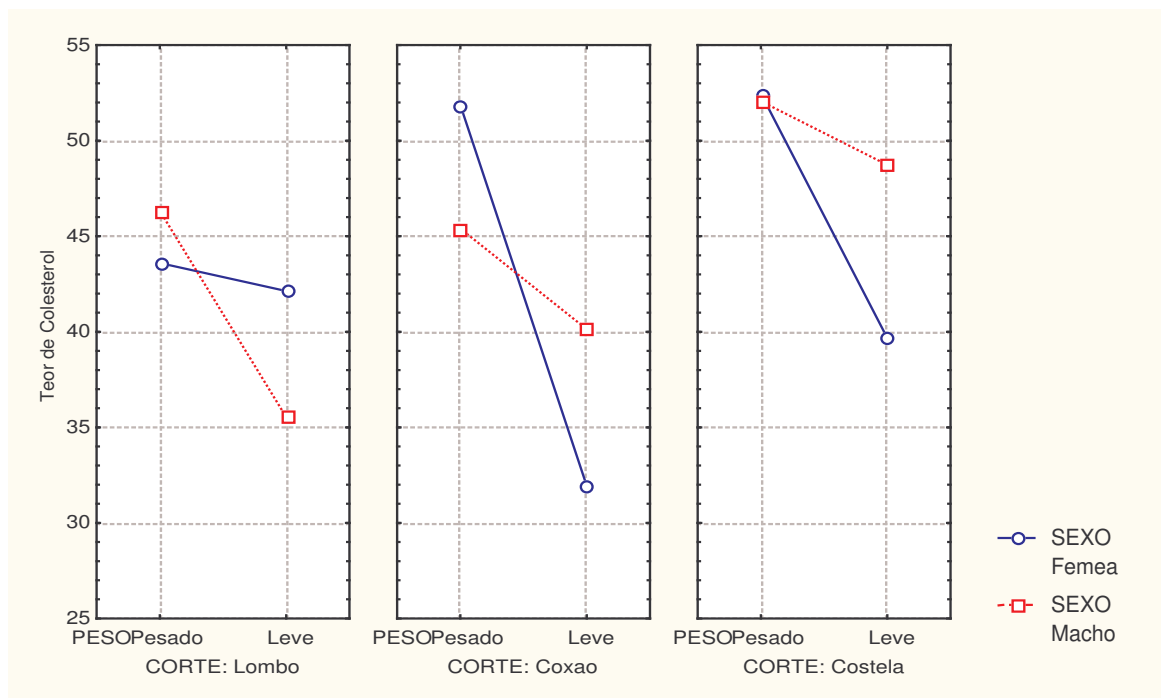


Figura 9: Interação do peso x sexo x corte no Teor de Colesterol da linhagem Maximus

A Figura 10 evidencia o efeito do peso no teor de colesterol na linhagem Maximus. Observa-se que os animais pesados independente do sexo apresentaram teor de colesterol significativamente maior do que os animais leves. Esta tendência também foi constatada na linhagem Optimus.

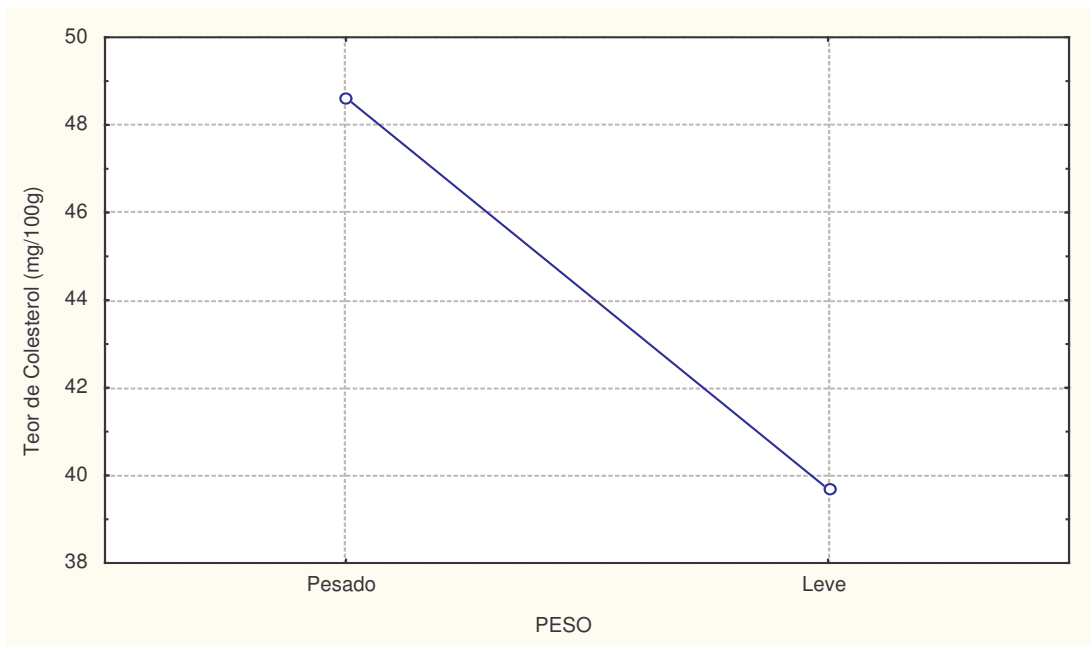


Figura 10: Efeito do peso no Teor de Colesterol da linhagem Maximus

A Figura 11 mostra claramente a diferença significativa entre os tipos de cortes e o conteúdo de colesterol. A costela apresentou valor significativamente superior ao coxão e lombo, semelhante a linhagem Optimus.

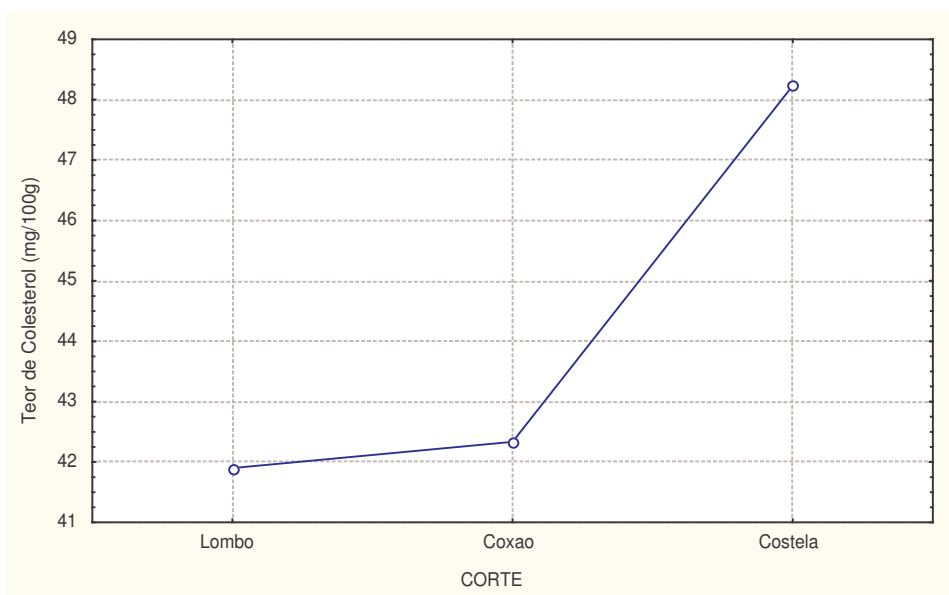


Figura 11: Efeito do tipo de corte no Teor de Colesterol da linhagem Maximus

Com relação a interação sexo e peso, a Figura 12 mostra que o teor de colesterol não diferiu significativamente nos animais pesados, independente do sexo, porém nos animais leves, o teor de colesterol no macho foi significativamente maior (41 mg/100g) do que na fêmea (38 mg/100g).

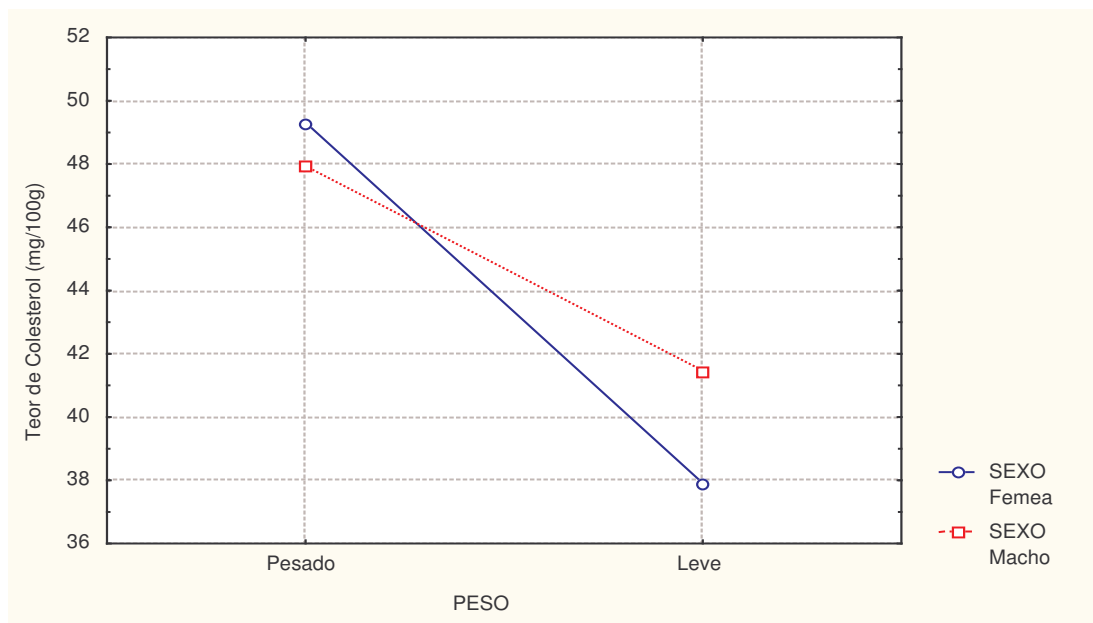


Figura 12: Interação sexo e peso no Teor de Colesterol da linhagem Maximus

Avaliando-se a interação do sexo e o tipo de corte no teor de colesterol, não houve diferença significativa nos cortes lombo e coxão em ambos os sexos, entretanto o teor de colesterol na costela no macho (50 mg/100g) foi significativamente maior do que na fêmea (38 mg/100g), como pode ser observado na Figura 13.

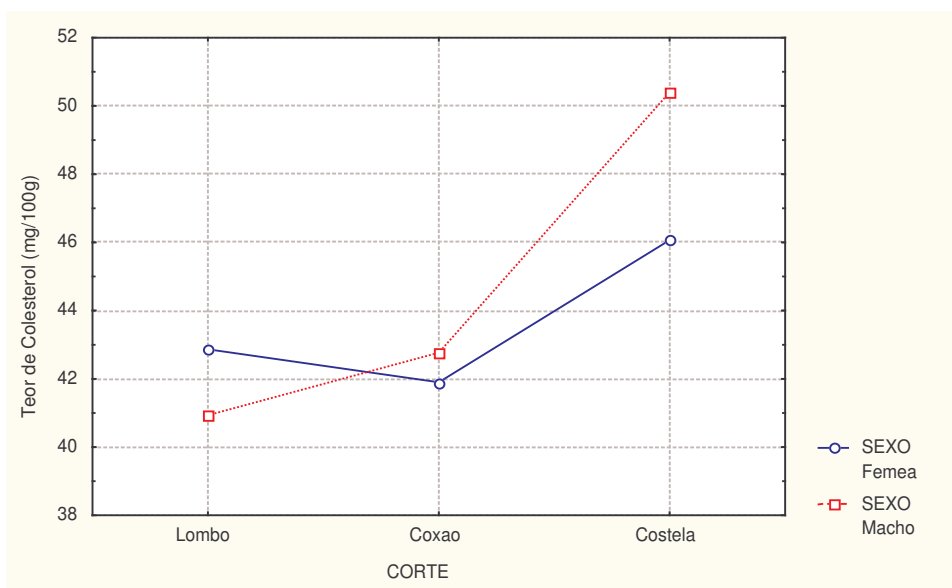


Figura 13: Interação sexo x tipo de corte no Teor de Colesterol da linhagem Maximus

Quanto a interação peso x tipo de corte em função do teor de colesterol, os animais pesados contém maiores valores do que os animais leves para todos os cortes considerados, sendo que a costela, em ambos pesos, apresentou maior teor de colesterol (Figura 14).

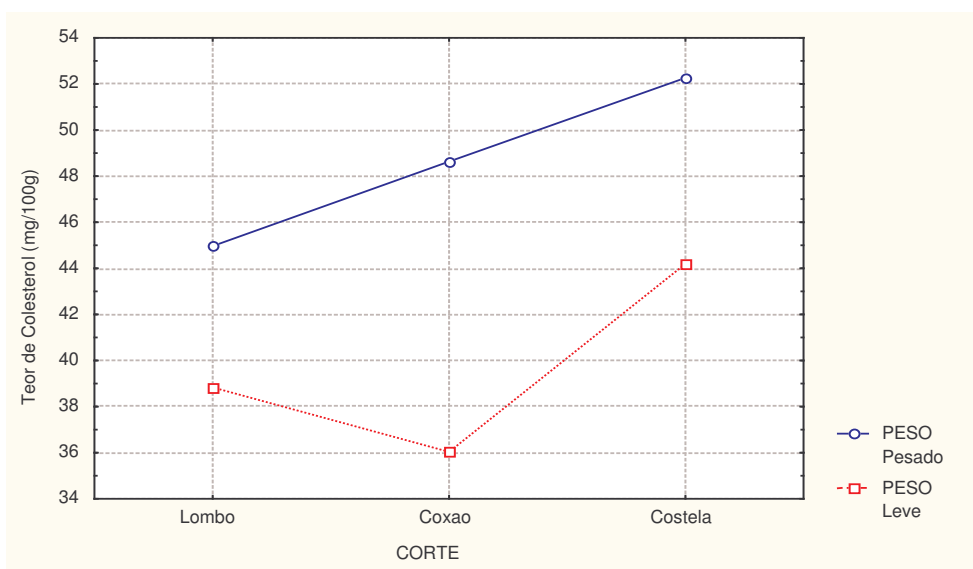


Figura 14: Interação peso x tipo de corte no Teor de Colesterol da linhagem Maximus

4.4 Ácidos Graxos

4.4.1 Ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados

Os resultados estatísticos da composição dos ácidos graxos (saturados, monoinsaturados, poliinsaturados) nos cortes cárneos (lombo, coxão e costela) provenientes das linhagens Optimus e Maximus estão contidos na Tabela 11. Observa-se de forma geral que em todos os tratamentos da linhagens Optimus e Maximus na composição dos ácidos graxos, prevaleceu os monoinsaturados, seguido dos saturados, e poliinsaturados que apresentou a menor concentração.

Verificou-se que na linhagem Optimus, o corte coxão obteve menor valor de ácido graxo saturado, diferindo significativamente dos demais cortes nos machos pesados e leves. Também foi demonstrado menor teor de ácidos graxos monoinsaturados para o coxão, diferindo significativamente entre animais pesados. Nos animais leves, constatou-se diferença significativa entre os cortes coxão e costela para os machos, e nas fêmeas coxão e costela não diferiram estatisticamente entre si, porém o lombo apresentou diferença estatística dos mesmos.

Analisando-se o efeito do peso independente do sexo na composição dos ácidos graxos saturados, os animais leves (39,34%) obtiveram valor significativamente maior do que os animais pesados (38,88%). Para os ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados observou-se o contrário, onde os animais pesados continham teor significativamente maior do que os animais leves. BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b) relatou o mesmo comportamento para os ácidos graxos monoinsaturados em função do aumento da idade, no entanto para os saturados o teor era mantido e para os poliinsaturados a porcentagem decrescia.

Avaliando-se o efeito do sexo, o macho obteve valor significativamente maior para os monoinsaturados e saturados do que as fêmeas, porém para os poliinsaturados o maior valor foi para a fêmea. Essa tendência corrobora com os estudos conduzidos por TERRELL et al (1969). MARCHIELLO et al (1970) não constataram influência do sexo na composição dos ácidos graxos.

No entanto para a composição de ácidos graxos poliinsaturados, o lombo obteve de forma geral menor valor do que os demais cortes, sendo maior nos animais leves do que nos animais pesados, o que corrobora com BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b), que reportaram decréscimo no teor de ácido graxo poliinsaturado com aumento da idade.

Analisando-se a linhagem Maximus, o mesmo foi observado para o corte coxão com relação a composição de ácidos graxos saturados e monoinsaturados.

Os dados da Tabela 11 evidenciam que na linhagem Maximus, considerando os poliinsaturados, ocorreu uma tendência diferente em relação aos animais da linhagem Optimus, pois a costela obteve menor valor, sendo significativamente maior na fêmea leve do que na fêmea pesada, não havendo diferença significativa entre os machos em ambos pesos (pesado e leve).

Quanto ao efeito do peso, os animais leves Maximus apresentaram maior teor de ácido graxo poliinsaturado do que os animais pesados e inversamente para os ácidos graxos saturados. No entanto para os monoinsaturados não foi observado diferença significativa nos diferentes pesos. BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b) também observou para animais mais jovens maior teor de ácidos graxos poliinsaturados, porém para o ácido graxo saturado não foi observada diferença entre os pesos e, em relação aos monoinsaturados ocorreu aumento com a idade.

Em relação ao sexo, para os ácidos graxos saturados e monoinsaturados, o macho continha valor significativamente maior do que a fêmea, porém os ácidos graxos poliinsaturados eram maiores na fêmea. TERRELL et al (1969) também encontrou maior teor de ácido graxo saturado para o macho, no entanto MARCHIELLO et al (1970) não observaram influência do sexo na composição dos ácidos graxos.

De uma maneira geral, a média da composição de ácidos graxos da carne suína encontrada no presente estudo foi de 39% saturados, 44% monoinsaturados e 11% poliinsaturados para a linhagem Optimus e valores de 38 % saturados, 45 % monoinsaturados e 13 % poliinsaturados para a linhagem Maximus, valores

que se encontram numa faixa próxima do trabalho realizado por BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_a).

Ao comparar-se as linhagens, o perfil lipídico dos animais Maximus apresenta vantagens sobre o Optimus, pois possuiu maior teor de ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados e menor teor de ácidos graxos saturados.

Valores similares da composição de ácidos graxos da carne suína foram encontrados por SHARMA et al (1987), excetuando o teor de ácido graxo saturado que foi ligeiramente inferior (38%) no presente estudo ao encontrado por SHARMA et al (1987) (40-44%). MOSS et al (1983) reportaram valor inferior para os ácidos graxos poliinsaturados (7-9%).

Valores inferiores para os ácidos graxos monoinsaturados foram encontrados por BOHAC & RHEE (1988), porém para os ácidos graxos saturados os valores foram semelhantes ao encontrado no presente estudo, o que discorda do trabalho realizado por RHEE (1992), que encontrou valor para os ácidos graxos monoinsaturados (50,08%) superior ao presente estudo (44-45%).

Tabela 11: Efeito do tratamento no teor de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados nos cortes provenientes das linhagens Optimus e Maximus

		Composição de Ácidos Graxos (%)					
Tratamento	Cortes	Optimus			Maximus		
		Saturado	Monoinsaturado	Poliinsaturado	Saturado	Monoinsaturado	Poliinsaturado
Macho Pesado	Lombo	40 ^{ae} ^h	46 ^a	9 ^{ab}	39 ^{ad}	47 ^a	12 ^{ac}
Macho Pesado	Coxão	38 ^{bc}	43 ^{bcf}	12 ^{cd} ^{fg}	37 ^{ab}	44 ^{cde}	12 ^{ac}
Macho Pesado	Costela	40 ^{ade}	46 ^a	10 ^{aci}	43 ^c	45 ^{gh}	11 ^a
Macho Leve	Lombo	42 ^e	43 ^{bd}	11 ^{cd} ^{fm}	40 ^d	46 ^{ah}	11 ^a
Macho Leve	Coxão	39 ^{bdf} ^{gh}	42 ^d	8 ^b	34 ^e	43 ^{cfi}	15 ^{bg}
Macho Leve	Costela	40 ^{aef}	44 ^{bg}	12 ^{dg}	36 ^{be}	45 ^{bd} ^{gh}	12 ^{ae}
Fêmea Pesado	Lombo	39 ^{ac} ^{fg}	46 ^{ag}	12 ^{dijl}	37 ^{bfg}	45 ^{bd} ^{gh}	13 ^{cef}
Fêmea Pesado	Coxão	38 ^{bg}	39 ^e	14 ^e	36 ^b	43 ^{ej}	17 ^d
Fêmea Pesado	Costela	39 ^{ac} ^{fg}	44 ^{bh}	12 ^{dj}	39 ^{ad}	44 ^{egi}	12 ^{af}
Fêmea Leve	Lombo	39 ^{ac} ^{fg}	45 ^{af} ^{gh}	10 ^{af} ^l	38 ^{adf}	47 ^a	14 ^{bg}
Fêmea Leve	Coxão	38 ^{bg}	42 ^{cd}	12 ^{gh} ^{jm}	38 ^{adf}	43 ^{cj}	16 ^{bd}
Fêmea Leve	Costela	39 ^{ac} ^{fg}	42 ^{cd}	13 ^{egj}	37 ^{bg}	45 ^{bdef} ^{gi}	14 ^g

^{abcdefghijklm} Valores com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ao nível de 5%

4.4.2. Ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados da linhagem Optimus

A Figura 15 evidencia a composição de ácidos graxos do corte costela na linhagem Optimus. Os resultados indicam que independente do peso, a costela apresentou em sua composição lipídica valores maiores para os monoinsaturados (45%) e menores para os saturados (39%) e poliinsaturados (12%). Houve diferença significativa na composição dos monoinsaturados no corte costela indicando que os animais pesados (44%) diferiram significativamente dos animais leves (42,90%) o que está de acordo com BRAGAGNOLO & RODRIGUES-AMAYA (2002_b). Analisando-se os sexos, o macho obteve valor significativamente maior do que a fêmea independente do peso, no teor de ácido graxo monoinsaturado. Para os poliinsaturados, houve diferença significativa nos animais pesados, onde a fêmea (12%) obteve valor maior do que os machos (10%).

Analisando-se os tratamentos, o macho leve Optimus (40%) obteve valor de ácido graxo saturado significativamente superior ao macho pesado Optimus (39%), não se observando diferença significativa entre as fêmeas nos diferentes pesos.

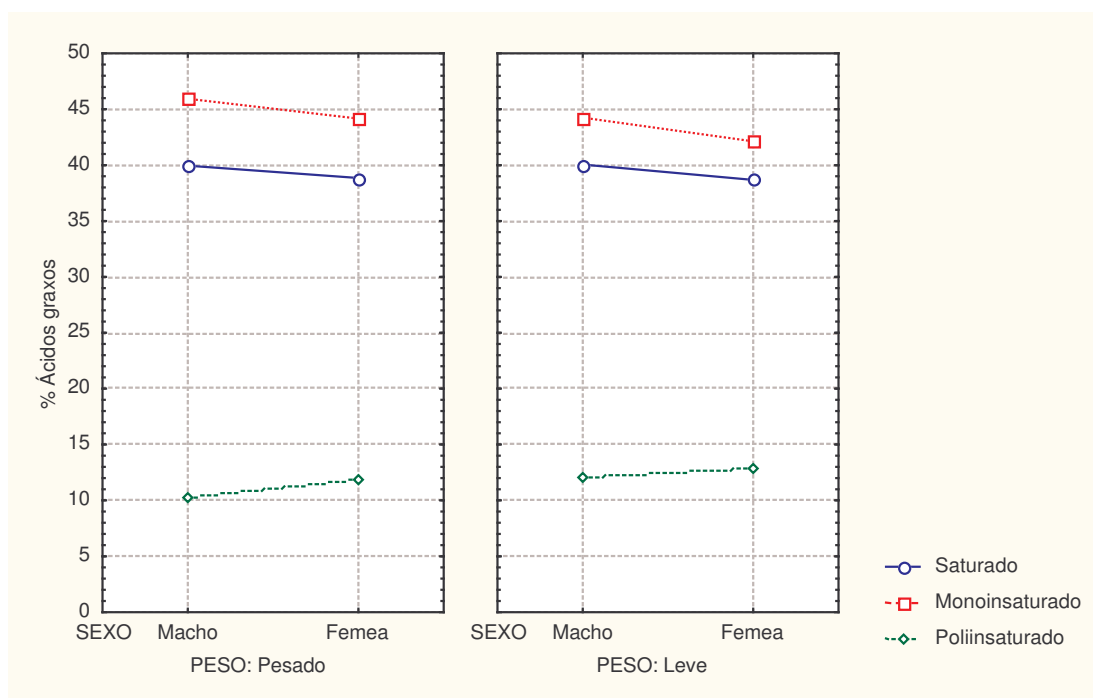


Figura 15: Composição dos ácidos graxos do corte costela da linhagem Optimus

A Figura 16 mostra a composição do corte coxão da linhagem Optimus, indicando que nos animais pesados e leves independente do sexo, não houve diferença significativa no teor de ácido graxo saturado o que está de acordo com BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b) que relatou que o teor de ácido graxo saturado era mantido nos animais com o aumento da idade para 110 dias. Analisando-se os ácidos graxos monoinsaturados não houve diferença significativa entre os sexos no peso leve, porém nos animais pesados, o corte coxão do macho foi significativamente maior do que o da fêmea.

Os ácidos graxos poliinsaturados diferiram significativamente nos animais pesados e leves, sendo maior nas fêmeas do que nos machos nos diferentes pesos, porém avaliando-se o efeito do peso, os animais pesados obtiveram teores de ácidos graxos poliinsaturados superiores aos animais leves, o que contradiz com estudo de BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b) que reportou diminuição dos ácidos graxos poliinsaturados com aumento da idade.

O corte coxão obteve no presente estudo valores médios de 38% saturados, 42% monoinsaturados e 11% poliinsaturados. Valores similares foram encontrados por RHEE et al (1988) para os ácidos graxos monoinsaturados e saturados, porém, para o ácido graxo poliinsaturado os autores encontraram valor superior, o que corrobora com trabalho realizado por BOHAC & RHEE (1988).

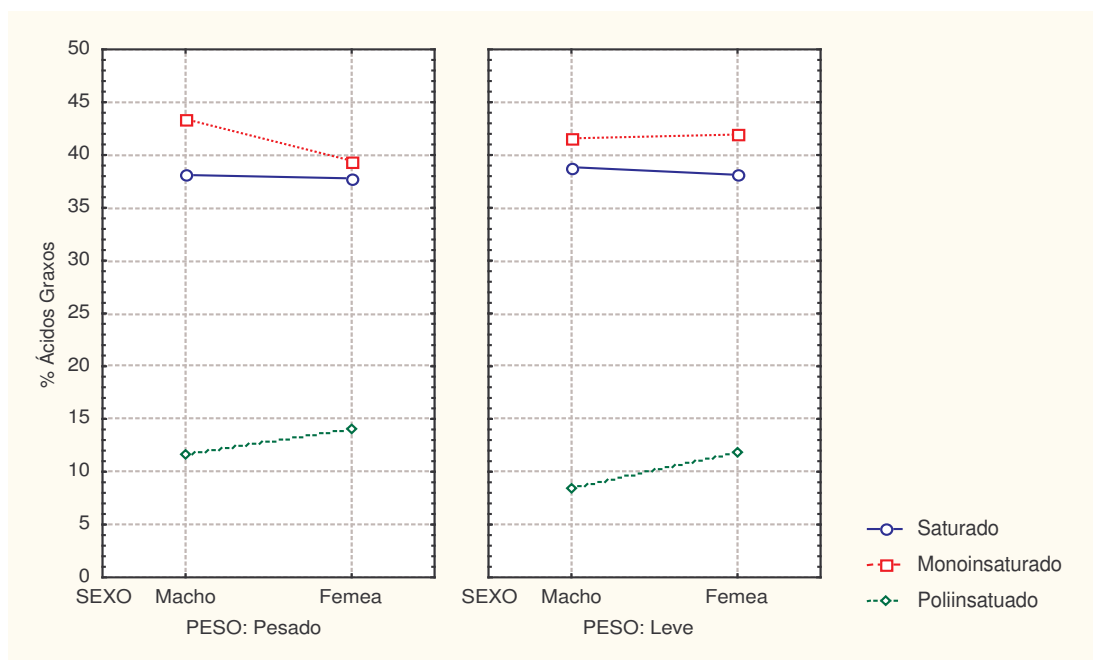


Figura 16: Composição dos ácidos graxos do corte coxão da linhagem Optimus

A Figura 17 evidencia a composição de ácidos graxos do corte lombo da linhagem Optimus. Quanto aos ácidos graxos saturados, não houve diferença significativa nos diferentes pesos no mesmo sexo que condiz com BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b), porém avaliando-se os tratamentos o macho pesado obteve valor maior do que a fêmea pesada sem diferença significativa, no entanto nos animais leves o macho obteve valor significativamente maior do que as fêmeas.

Com relação aos monoinsaturados, não houve diferença significativa entre as fêmeas nos diferentes pesos, entretanto para os machos, os animais pesados (46%) continham teor de monoinsaturados significativamente maior do que os animais leves (43%). O mesmo foi observado por BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b) para o teor de ácido graxo monoinsaturado nos diferentes pesos.

Para a composição de ácido graxo poliinsaturado, o macho leve (11%) apresentou o maior valor. Os animais leves obtiveram valor superior aos animais pesados no macho, porém nas fêmeas observou-se o contrário, no entanto sem diferença significativa. BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b) relatou maior teor de ácido graxo poliinsaturados para animais mais jovens o que condiz

com o presente estudo para os machos porém para as fêmeas o mesmo não foi observado.

O corte lombo obteve no presente estudo valores de 40%, 45% e 10% de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, respectivamente. Trabalho realizado por RHEE et al (1988_b) e BOHAC et al (1988) mostraram valores inferiores para os ácidos graxos saturados e monoinsaturados e superior para os ácidos graxos poliinsaturados.

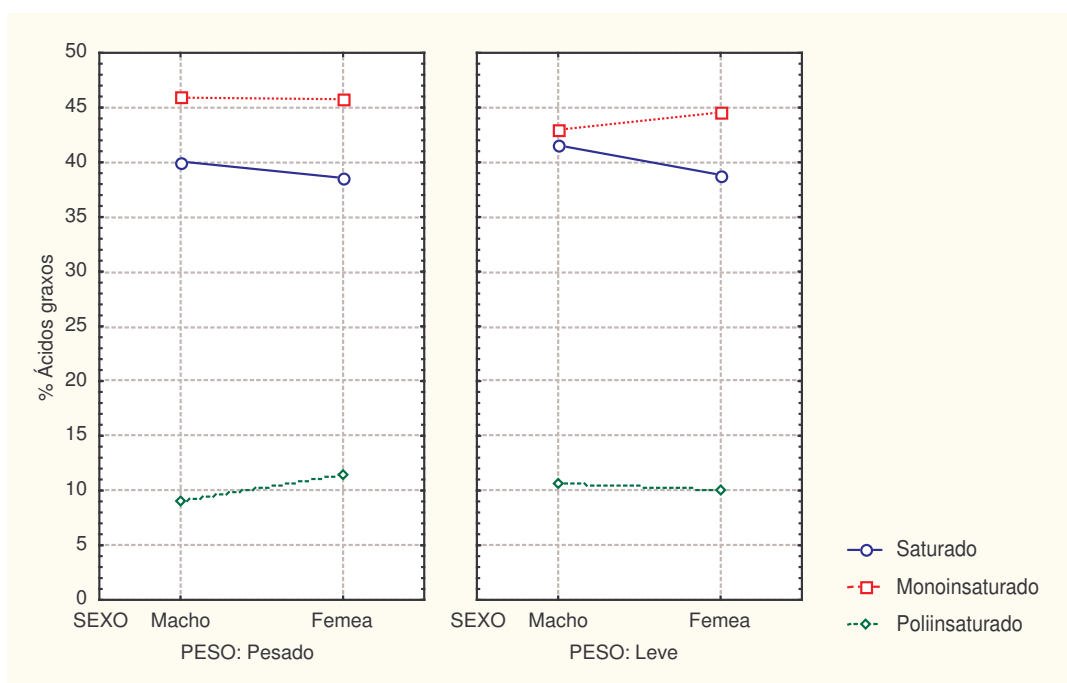


Figura 17: Composição dos ácidos graxos do corte lombo da linhagem Optimus

4.4.3. Ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados da linhagem Maximus

A Figura 18 ilustra a composição dos ácidos graxos da linhagem Maximus para o corte costela que se mostra muito similar a linhagem Optimus. Porém, na linhagem Maximus houve diferença significativa no teor de ácido graxo saturado da costela onde os machos pesados obtiveram valor significativamente maior (43%) do que as fêmeas pesadas (39%). Nos animais leves não foi encontrada diferença entre os sexos.

Também notou-se diferença significativa na composição dos ácidos graxos poliinsaturados nos animais leves, onde a fêmea (14%) obteve valor superior ao macho (12%). Analisando-se os tratamentos, a fêmea leve Maximus diferiu significativamente dos demais tratamentos.

Analisando-se o efeito do peso independente do sexo no corte costela, para os ácidos graxos saturados os animais pesados continham valor significativamente maior do que os animais leves. Para os ácidos graxos poliinsaturados, os animais leves apresentaram maior valor, sendo significativo nas fêmeas e não diferindo nos machos. No entanto para os monoinsaturados não houve diferença entre os diferentes pesos.

Para a costela, os teores de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados encontrados foram de 39%, 45% e 12 %, respectivamente.

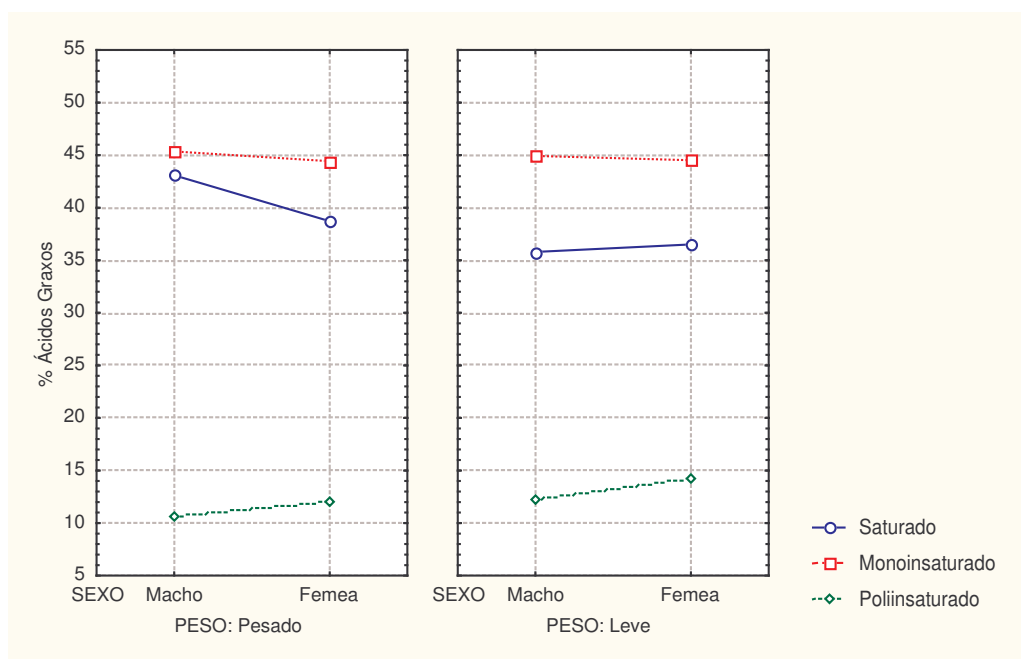


Figura 18: Composição dos ácidos graxos do corte costela da linhagem Maximus

A Figura 19 evidencia a composição de ácidos graxos no corte coxão na linhagem Maximus. Quantitativamente os animais Maximus tiveram a composição de ácido graxo semelhante a linhagem Optimus. Valores de 36% saturados, 43%

monoinsaturados e 15% poliinsaturados foram encontrados para o corte coxão. RHEE et al (1988_b) encontrou valores maiores para os ácidos graxos saturados e poliinsaturados e inferior para o ácido graxo monoinsaturado. Os resultados obtidos mostram diferença significativa no teor de ácido graxo poliinsaturados para os animais pesados, onde a fêmea (17%) obteve valor maior do que o macho (12%). Nos animais leves, também se observou valor maior de poliinsaturados para as fêmeas, porém sem diferença significativa. No entanto nos animais leves, houve diferença significativa no teor de ácido graxo saturado entre os sexos, onde a fêmea (38%) obteve valor maior do que o macho (34%). No corte coxão, analisando-se somente o efeito do peso, observou-se que para os ácidos graxos saturados não ocorreu aumento com a idade, estando em acordo com BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_b).

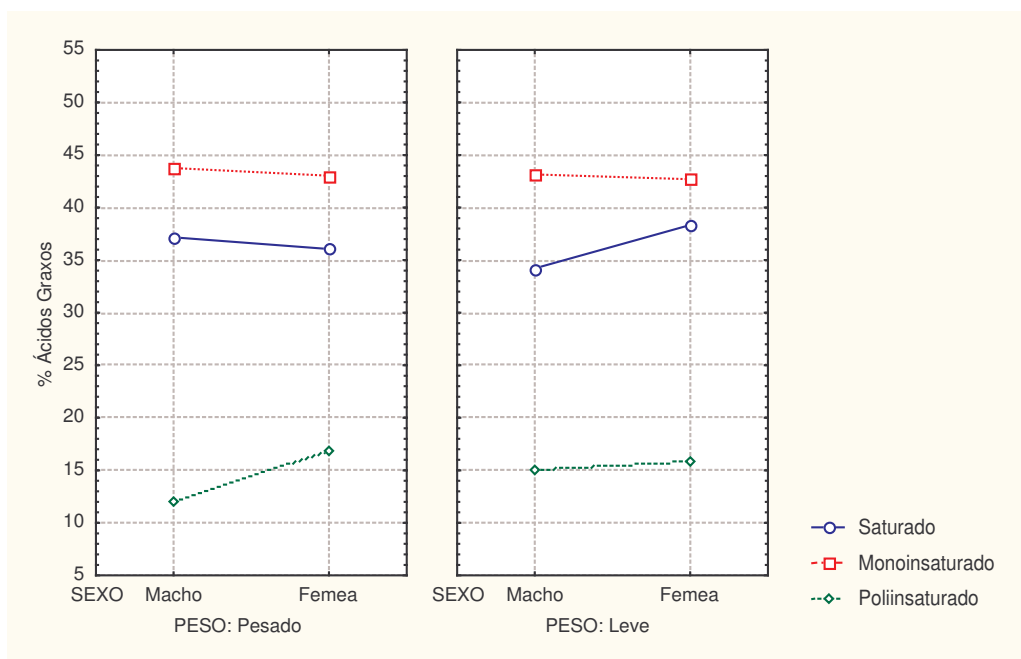


Figura 19: Composição dos ácidos graxos do corte coxão da linhagem Maximus

Com relação a composição de ácido graxo no corte lombo da linhagem Maximus, de forma geral, independente do peso, os machos obtiveram maior teor de ácidos graxos monoinsaturados e saturados, e menor valor de ácido graxo poliinsaturado do que as fêmeas. Houve diferença significativa no teor de ácido

graxo saturado e monoinsaturado nos animais pesados, onde o macho obteve para ambos ácidos graxos valores significativamente maiores do que as fêmeas, 39% saturado e 47% monoinsaturados comparado com 37% saturado e 45% monoinsaturado, respectivamente. Com aumento do peso, nos machos os monoinsaturados mantinham-se, no entanto nas fêmeas os monoinsaturados foram menores.

Nos animais leves, houve diferença significativa somente na composição de ácidos graxos poliinsaturados, onde as fêmeas (14%) apresentaram valor maior do que os machos (11%) (Figura 20), não observando diferença entre os animais pesados.

A composição geral do lombo foi de 39, 47 e 12%, para os ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, respectivamente. Comparando com trabalho realizado por RHEE et al (1988_b), os ácidos graxos saturados e monoinsaturados do presente estudo foram superiores, porém o ácido graxo poliinsaturado foi inferior.

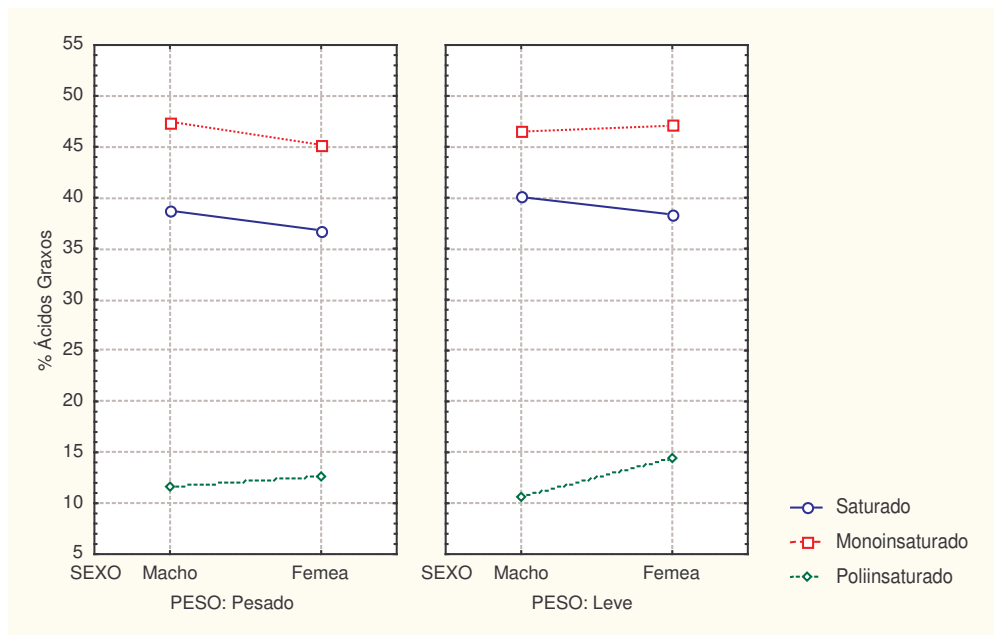


Figura 20: Composição dos ácidos graxos do corte lombo da linhagem Maximus

O total de ácidos graxos saturados variou de 36% no coxão até 40% no lombo. A soma de monoinsaturados variou de 42% no coxão a 47% no lombo. Para os poliinsaturados, a variação foi de 10% para 15% no coxão.

4.4.4. Identificação dos Ácidos Graxos nos cortes suínos da linhagem Optimus

As Tabelas 12,13,14 contém os resultados da composição dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, respectivamente, nos cortes suínos provenientes da linhagem Optimus. Foram detectados 13 ácidos graxos, sendo os principais 16:0, 18:0, 16:1 ω 7, 18:1 ω 9, 18:1 ω 7 e 18:2 ω 6 (Figura 21), o que representa aproximadamente 95% do total de ácidos graxos, semelhante ao encontrado por BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (1995).

O número de ácidos graxos relatados em trabalhos realizados com carne suína é baixo. ENSER et al (1996) identificaram 20 ácidos graxos, BUEGE et al (1998) 10 e RHEE et al (1988_b) 8 ácidos graxos sendo 5 considerados principais. Uma exceção são os trabalhos de BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (2002_{a,b}), que identificaram 36 e 47 ácidos graxos, respectivamente.

No presente estudo, para ambas linhagens estudadas, a composição de ácidos graxos evidencia um destaque para os ácidos graxos 16:0 e 18:1 ω 9, respectivamente, estando de acordo com estudo realizado por ENSER et al (1996), RHEE et al (1988_{bc}). Em ordem decrescente de concentração foram encontrados os ácidos graxos 18:1 ω 9, 16:0, 18:0, 18:2 ω 6, 16:1 ω 7 e 20:4 ω 6, o mesmo observado por ENSER et al (1996) e SHARMA et al (1987). RIETEE et al (1999) também encontraram como predominantes os ácidos graxos 16:0, 18:0, 18:1 e 20:4.

Analisando-se a linhagem Optimus, os ácidos graxos 16:0, 17:0, 18:0, 18:1 ω 7 e 20:1 foram semelhantes em todos os cortes analisados. Diferenças significativas foram encontradas em alguns ácidos graxos. Em relação ao ácido graxo 16:1 ω 7 os resultados estatísticos indicam que não houve diferença significativa entre os animais leves e pesados em ambos os sexos nos cortes analisados. Observou-se ainda que o ácido graxo C16:1 ω 7 diferiu significativamente na fêmea pesada no

corde lombo que foi significativamente maior do que a costela, porém não houve diferença significativa entre o lombo e coxão. Nos demais tratamentos, não observou-se diferença significativa (Figura 22). O ácido graxo 18:1 ω 9 não diferiu entre os animais leves e pesados em ambos os sexos nos cortes analisados, diferindo também somente na fêmea pesada, onde o coxão (33,9%) diferiu significativamente dos cortes lombo (38,8%) e costela (38,8%). Nos outros tratamentos não houve diferença significativa entre os diferentes pesos e sexos analisando-se através dos cortes (Figura 23). Para o ácido graxo 18:2 ω 6 os resultados estatísticos indicam que não houve diferença significativa entre os animais leves e pesados em ambos os sexos nos cortes analisados. Constatou-se diferença significativa no macho leve, onde a costela obteve valor significativamente maior do que o coxão, não diferindo do lombo. Nos demais tratamentos (peso x sexo x linhagem) não houve diferença significativa (Figura 24).

Os ácidos graxos 16:0, 18:1 ω 9, 18:2 ω 6 obtiveram valores de 24,0-26,0%, 36,5-39,9% e 7,5-11,5%, respectivamente. SHARMA et al (1987) encontraram valores semelhantes para os ácidos graxos 16:0, 18:1 e 18:2. RHEE et al (1988_b) também encontraram valor semelhante para os ácidos graxos 16:0 e 18:1, excetuando o ácido graxo 18:2 ω 6 cujo valor foi superior (17,2-21,4%) do que no presente estudo.

Tabela 12: Composição dos ácidos graxos (%) saturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Optimus *

Tratamento	Corte	C10:0	C12:0	C14:0	C16:0	C17:0	C18:0
Macho Pesado	Lombo	0,1±0,0 ^{ab}	0,2±0,0 ^{ac}	1,7±0,1 ^a	26,0±0,7 ^a	0,1±0,1 ^a	11,8±0,5 ^a
Macho Pesado	Coxão	0,2±0,1 ^a	0,2±0,1 ^a	1,5±0,1 ^{ac}	24,8±0,8 ^a	0,1±0,2 ^a	11,3±0,6 ^a
Macho Pesado	Costela	0,1±0,0 ^{ac}	0,1±0,0 ^{abc}	1,6±0,2 ^{ac}	25,7±1,2 ^a	0,2±0,1 ^a	12,3±1,5 ^a
Macho Leve	Lombo	0,1±0,1 ^{ab}	0,0±0,1 ^{be}	1,6±0,3 ^{ac}	25,8±0,3 ^a	0,3±0,2 ^a	13,8±1,5 ^a
Macho Leve	Coxão	0,0±0,0 ^{bcd}	0,1±0,1 ^{ce}	1,2±0,1 ^{bc}	24,5±1,9 ^a	0,3±0,1 ^a	12,8±0,8 ^a
Macho Leve	Costela	0,1±0,1 ^{ad}	0,0±0,1 ^{ce}	1,5±0,3 ^{ac}	25,2±1,7 ^a	0,1±0,1 ^a	13,2±0,4 ^a
Fêmea Pesado	Lombo	0,1±0,1 ^{ad}	0,0±0,0 ^{be}	1,4±0,3 ^{ac}	24,9±1,3 ^a	0,4±0,4 ^a	11,8±1,4 ^a
Fêmea Pesado	Coxão	0,0±0,1 ^{bd}	0,1±0,1 ^{ce}	1,6±0,3 ^{ac}	24,1±2,1 ^a	0,1±0,2 ^a	11,9±1,4 ^a
Fêmea Pesado	Costela	0,1±0,0 ^{ad}	0,1±0,0 ^{abc}	1,4±0,1 ^{ac}	24,5±0,6 ^a	0,3±0,1 ^a	12,4±0,4 ^a
Fêmea Leve	Lombo	0,0±0,1 ^{bcd}	0,0±0,1 ^{ce}	1,3±0,2 ^{ac}	24,6±1,1 ^a	0,2±0,2 ^a	12,7±2,1 ^a
Fêmea Leve	Coxão	0,1±0,0 ^{ad}	0,1±0,0 ^{ace}	1,3±0,0 ^{ac}	24,0±0,1 ^a	0,3±0,2 ^a	12,4±1,2 ^a
Fêmea Leve	Costela	0,1±0,0 ^{ad}	0,1±0,0 ^{ace}	1,4±0,2 ^{ac}	24,2±1,1 ^a	0,2±0,2 ^a	12,7±1,6 ^a

^{abcde} Valores com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ao nível de 5%

* Média ± desvio padrão de 5 animais

Tabela 13: Composição dos ácidos graxos (%) monoinsaturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Optimus*

Tratamento	Corte	C16:1ω7	C18:1ω9	C18:1ω7	C20:1ω9
Macho Pesado	Lombo	3,6 \pm 0,4 ^{ad}	38,6 \pm 1,7 ^a	3,4 \pm 0,4 ^a	0,3 \pm 0,3 ^a
Macho Pesado	Coxão	3,6 \pm 0,7 ^{ac}	36,5 \pm 1,2 ^{ab}	3,2 \pm 0,3 ^a	0,1 \pm 0,3 ^a
Macho Pesado	Costela	2,9 \pm 0,4 ^{abc}	39,9 \pm 1,1 ^a	2,8 \pm 0,2 ^a	0,3 \pm 0,0 ^a
Macho Leve	Lombo	2,8 \pm 0,5 ^{ab}	37,0 \pm 1,6 ^{ab}	3,2 \pm 0,4 ^a	0,0 \pm 0,0 ^a
Macho Leve	Coxão	3,1 \pm 0,2 ^{ab}	36,1 \pm 2,9 ^{ab}	2,4 \pm 1,3 ^a	0,0 \pm 0,0 ^a
Macho Leve	Costela	2,8 \pm 0,4 ^{abc}	38,8 \pm 1,8 ^a	2,7 \pm 0,2 ^a	0,0 \pm 0,0 ^a
Fêmea Pesado	Lombo	3,7 \pm 1,1 ^{ad}	38,8 \pm 1,1 ^a	3,0 \pm 1,7 ^a	0,3 \pm 0,5 ^a
Fêmea Pesada	Coxão	3,2 \pm 0,6 ^{ab}	33,9 \pm 2,1 ^b	2,0 \pm 1,8 ^a	0,3 \pm 0,8 ^a
Fêmea Pesado	Costela	2,5 \pm 0,2 ^{bc}	38,8 \pm 1,4 ^a	2,7 \pm 0,1 ^a	0,1 \pm 0,1 ^a
Fêmea Leve	Lombo	2,8 \pm 0,5 ^{ab}	38,2 \pm 2,5 ^a	3,5 \pm 1,6 ^a	0,1 \pm 0,2 ^a
Fêmea Leve	Coxão	2,5 \pm 0,3 ^b	37,2 \pm 2,4 ^{ab}	2,3 \pm 0,4 ^a	0,0 \pm 0,0 ^a
FêmeaLeve	Costela	2,4 \pm 0,3 ^b	37,2 \pm 1,9 ^{ab}	2,6 \pm 0,5 ^a	0,0 \pm 0,0 ^a

^{abc} Valores com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ao nível de 5%

* Média \pm desvio padrão de 5 animais

Tabela 14: Composição dos ácidos graxos (%) poliinsaturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Optimus*

Tratamento	Corte	C18:2 ω 6	C18:3 ω 3	C20:4 ω 6
Macho Pesado	Lombo	7,5 \pm 1,2 ^{ac}	0,7 \pm 0,1 ^{abc}	0,9 \pm 0,2 ^a
Macho Pesado	Coxão	9,7 \pm 1,1 ^{abc}	0,7 \pm 0,1 ^{abc}	1,3 \pm 0,3 ^{ab}
Macho Pesado	Costela	9,0 \pm 1,2 ^{abc}	0,7 \pm 0,1 ^{ac}	0,5 \pm 0,1 ^a
Macho Leve	Lombo	9,2 \pm 2,9 ^{abc}	0,6 \pm 0,1 ^{abc}	0,9 \pm 0,4 ^a
Macho Leve	Coxão	7,0 \pm 0,9 ^c	0,7 \pm 0,2 ^{abc}	0,8 \pm 0,4 ^a
Macho Leve	Costela	10,8 \pm 1,7 ^{ad}	0,7 \pm 0,1 ^{abc}	0,6 \pm 0,3 ^a
Fêmea Pesado	Lombo	9,8 \pm 2,0 ^{cd}	0,4 \pm 0,3 ^{ab}	1,3 \pm 0,9 ^{ab}
Fêmea Pesado	Coxão	11,5 \pm 2,8 ^{bd}	0,3 \pm 0,4 ^b	2,2 \pm 1,4 ^b
Fêmea Pesado	Costela	10,8 \pm 2,0 ^{ad}	0,5 \pm 0,3 ^{abc}	0,6 \pm 0,4 ^a
Fêmea Leve	Lombo	8,7 \pm 1,9 ^{cd}	0,6 \pm 0,4 ^{abc}	0,8 \pm 0,6 ^a
Fêmea Leve	Coxão	10,1 \pm 1,1 ^{cd}	0,9 \pm 0,2 ^c	0,9 \pm 0,2 ^a
Fêmea Leve	Costela	11,3 \pm 0,7 ^{ad}	0,7 \pm 0,0 ^{abc}	0,9 \pm 0,5 ^a

^{abcd} Valores com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ao nível de 5%

* Média \pm desvio padrão de 5 animais

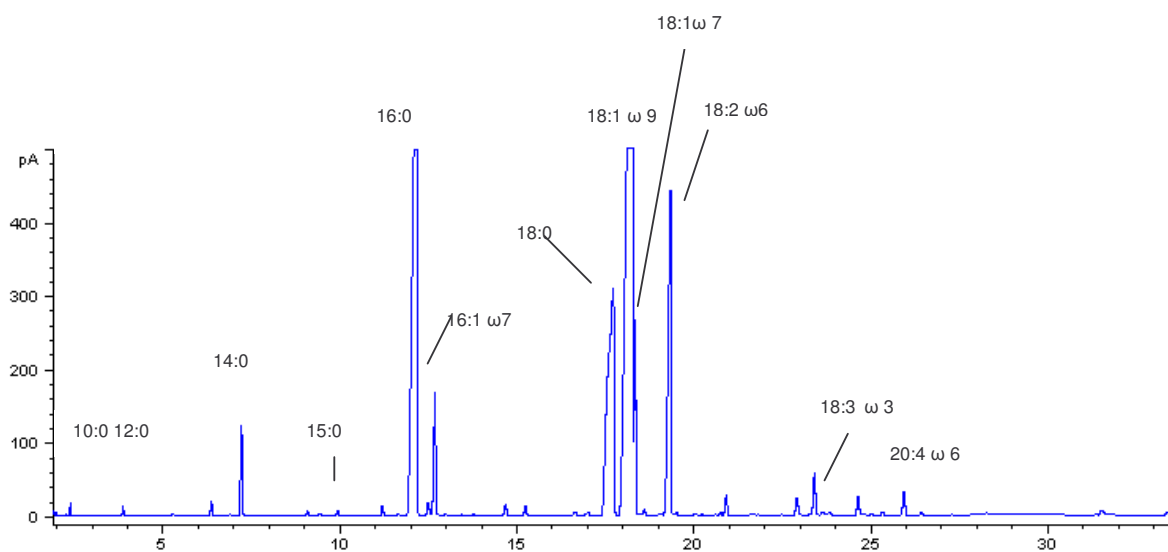


Figura 21: Cromatograma característico dos ácidos graxos do corte lombo da linhagem Optimus obtido por cromatografia gasosa.

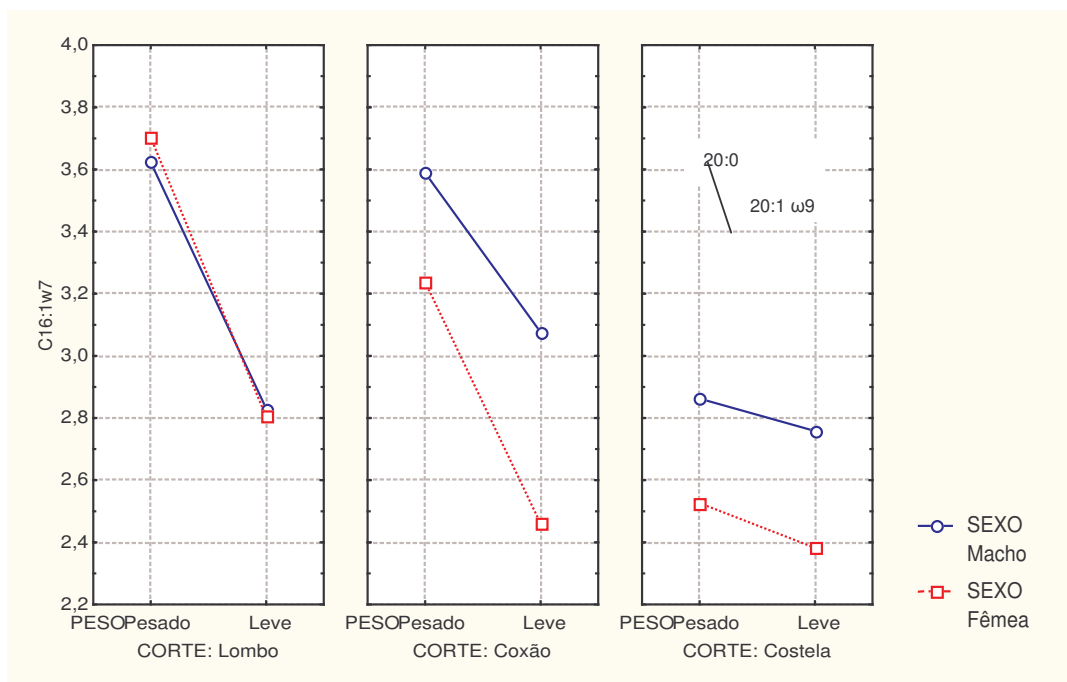


Figura 22: Interação do sexo x peso x corte no ácido graxo 16:1ω7 da linhagem Optimus

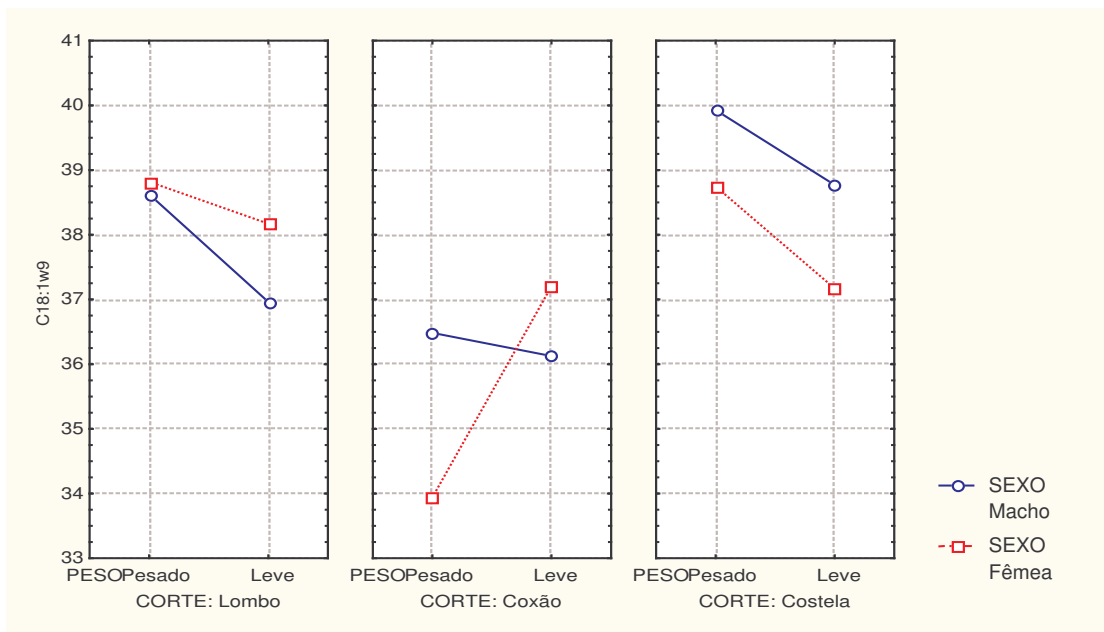


Figura 23: Interação do sexo x peso x corte no ácido graxo 18:1ω9 da linhagem Optimus

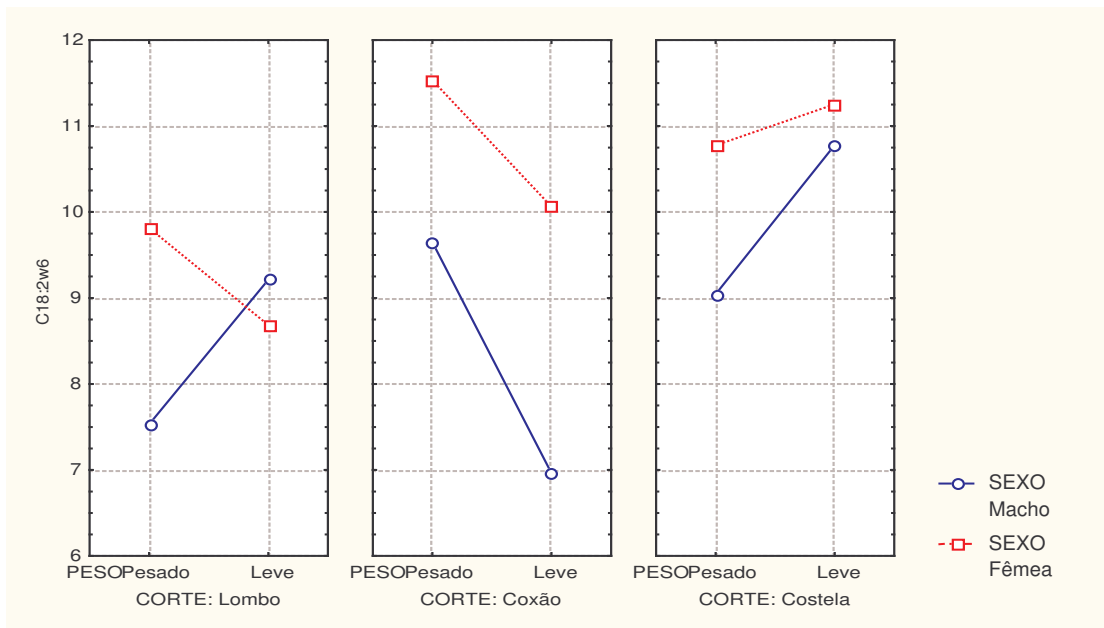


Figura 24: Interação do sexo x peso x corte no ácido graxo 18:2ω6 da linhagem Optimus

Analisando-se os as variáveis, independente dos tratamentos, pode-se observar através da Figura 25, que para o ácido graxo 16:1 ω 7, de forma geral o lombo (3,2%) obteve valor maior do que o coxão (3,1%) e costela (2,6%), o que está de acordo com RHEE et al (1988_b).

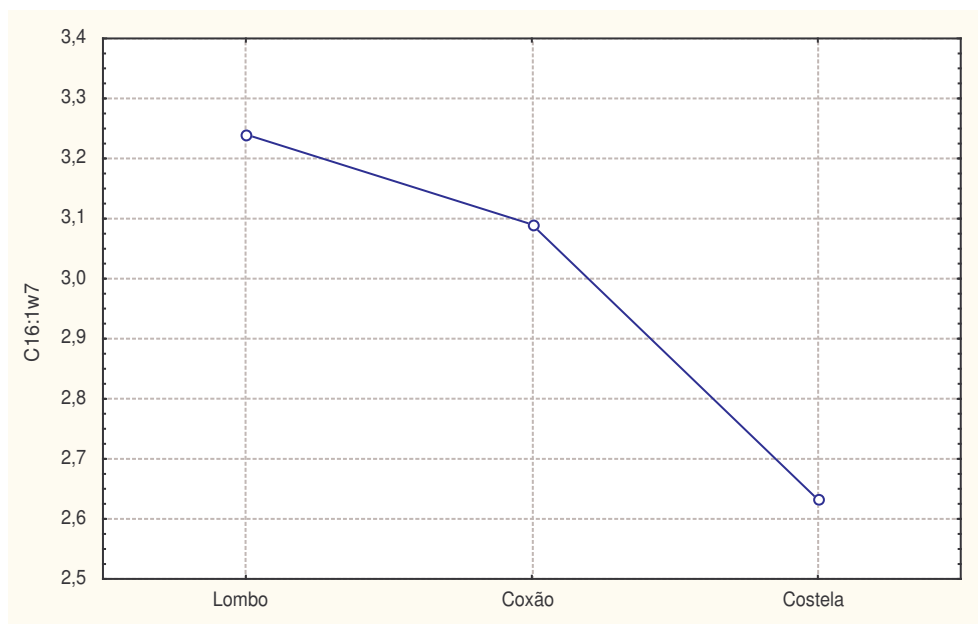


Figura 25: Efeito do corte no ácido graxo 16:1 ω 7 da linhagem Optimus

Quanto ao ácido graxo C16:1 ω 7, o macho (3,1%) obteve valor significativamente maior do que a fêmea (2,9%) (Figura 26), o que está em desacordo com CAMERON & ENSER (1991), analisando raças Duroc e Landrace, onde observou maior teor de ácido graxo 16:1 ω 7 na fêmea.

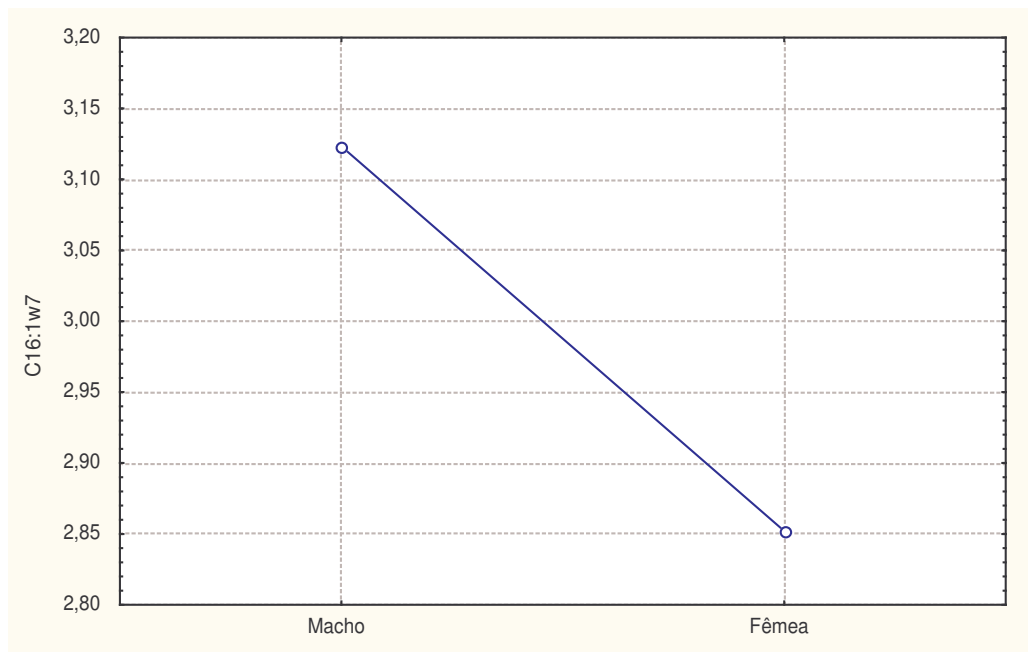


Figura 26: Efeito do sexo no ácido graxo 16:1 ω 7 da linhagem Optimus

A Figura 27 evidencia a influência do peso no ácido graxo 16:1 ω 7 na linhagem Optimus. Os animais pesados (3,3%) diferiram significativamente dos animais leves (2,7%).

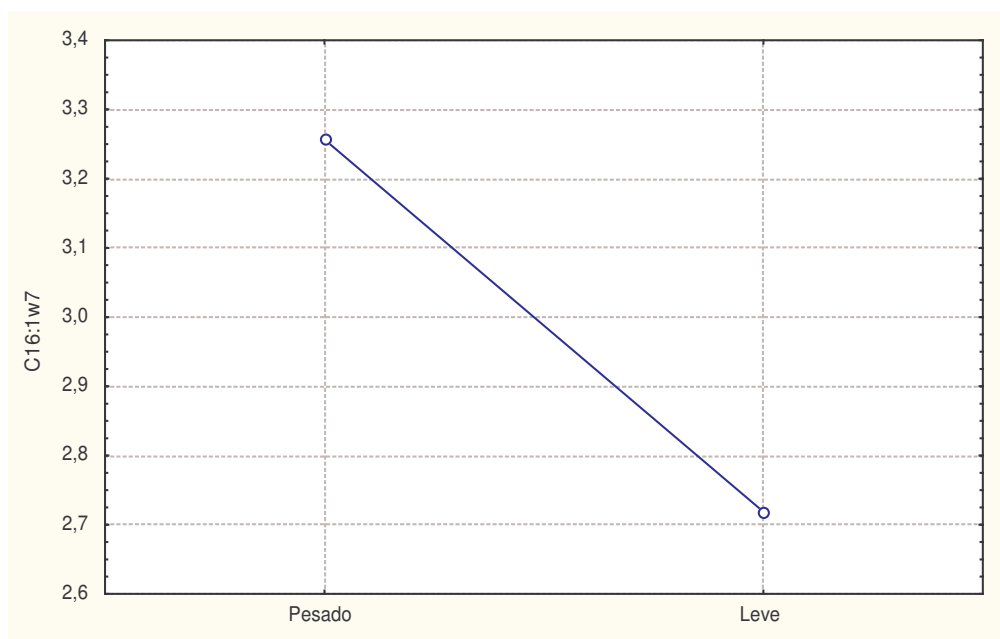


Figura 27: Efeito do peso no ácido graxo 16:1 ω 7 da linhagem Optimus

Analisando-se o ácido graxo 18:1 ω 9, houve diferença significativa na variável corte, onde a costela (38,7%) e lombo (38,1%) diferiram do coxão (35,9%) (Figura 28). RHEE et al (1988_b) também observaram no corte lombo valor superior para o ácido graxo 18:1 ω 9 do que no corte coxão.

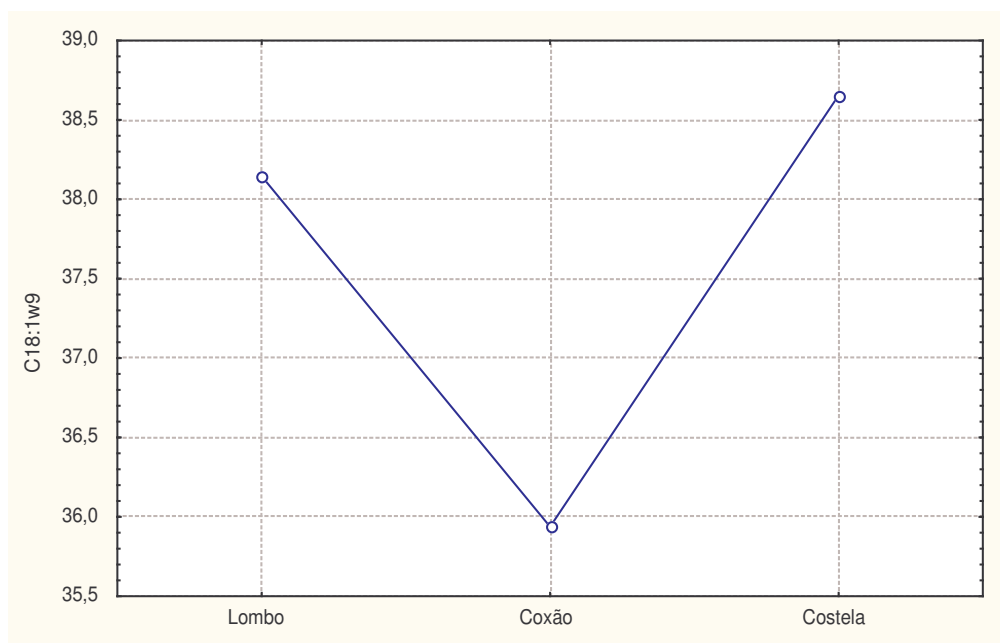


Figura 28: Efeito do corte no ácido graxo 18:1 ω 9 da linhagem Optimus

Com relação ao ácido graxo 18:2 ω 6, houve diferença significativa nas variáveis sexo e corte.

A Figura 29 evidencia a diferença no sexo, onde a fêmea (10,4%) obteve valor para o ácido graxo 18:2 ω 6 significativamente maior do que o macho (8,9%). CAMERON & ENSER (1991) observaram comportamento entre os sexos, diferente ao do presente trabalho, onde a concentração do ácido graxo 18:2 ω 6 no macho foi superior ao da fêmea.

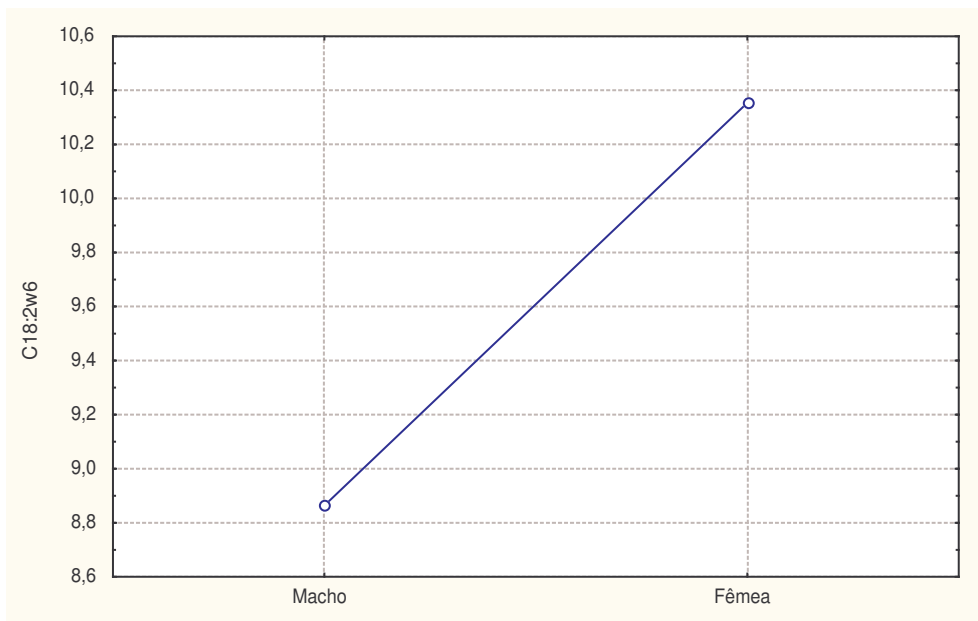


Figura 29: Efeito do sexo no ácido graxo 18:2ω6 da linhagem Optimus

Nos cortes, a costela (10,5%) diferiu significativamente do lombo (8,8%) porém não diferiu do corte coxão (9,6%), como mostra a Figura 30 . O corte coxão obteve valor maior do que o lombo, porém sem diferença significativa. RHEE et al (1988_b) também não encontraram diferença significativa no teor de ácido graxo 18:2ω6 entre os cortes lombo e coxão.

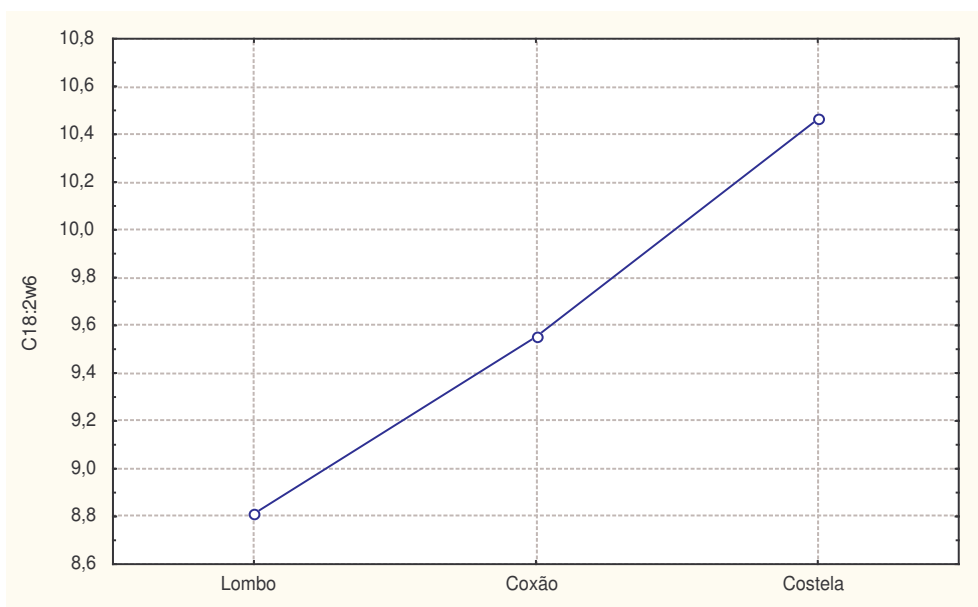


Figura 30: Efeito do corte no ácido graxo 18:2ω6 da linhagem Optimus

4.4.5. Identificação dos ácidos graxos nos cortes suínos da linhagem Maximus

As Tabelas 15,16,17 mostram a composição de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, respectivamente, dos cortes lombo, coxão e costela provenientes da linhagem Maximus.

Pode-se observar que dos 13 ácidos graxos encontrados (Figura 31), houve semelhança de todos os ácidos graxos saturados (10:0, 12:0, 14:0, 16:0, 17:0, 18:0) e dos ácidos graxos monoinsaturados 16:1 ω 7, 18:1 ω 7 e 20:1 ω 9 nos cortes analisados. Na linhagem Maximus, diferenças significativas foram encontradas nos ácidos graxos 18:1 ω 9, 18:2 ω 6, 18:3 ω 3 e 20:4 ω 6. Ao comparar-se com a linhagem Optimus ocorreu a mesma diferença somente nos ácidos graxos 18:1 ω 9 e 18:2 ω 6.

Analisando-se o ácido graxo 18:1 ω 9, não houve diferença significativa entre os cortes, independente do peso e sexo. Constatou-se ainda que o lombo da fêmea leve teve valor significativamente maior do que o coxão, porém não diferiu da costela. Não houve diferença significativa entre os cortes nos animais pesados e leves independente do sexo (Figura 32). Em relação ao ácido graxo 18:2 ω 6, não houve diferença significativa entre os cortes nos animais pesados e leves independente do sexo (Figura 33). Observou-se diferença somente entre os tratamentos, porém com diferentes cortes. O coxão (13,6%) da fêmea pesada e leve, foi significativamente maior do que o lombo (9,8%) e costela (9,7%) do macho pesado, porém não diferiu do coxão (10,2%) do respectivo tratamento, diferindo também do lombo (9,0%) do macho leve.

O ácido graxo 20:4 ω 6, foi encontrado em pequena quantidade e estava presente em maior concentração no corte coxão em todos os tratamentos o que está de acordo com RHEE et al (1988_b), diferindo na fêmea pesada e no macho leve do corte costela, e na fêmea leve tanto da costela como do lombo. O ácido graxo 18:3 diferiu na fêmea leve, onde o lombo obteve valor significativamente maior do que no coxão, estando de acordo com RHEE et al (1988_b).

Os ácidos graxos encontrados de maior concentração (16:0, 18:1 ω 9 e 18:2 ω 6), obtiveram valores de 21,5-25,8%, 36,2-40,4% e 9,0-13,6%, respectivamente. Valores similares foram obtidos por SHARMA et al (1987) para os ácidos graxos saturados (16:0), monoinsaturados (18:1 ω 9) e poliinsaturados (18:2 ω 6) porém RHEE et al (1988_b) encontraram valor superior para os ácidos graxos poliinsaturados 18:2 ω 6, e RHEE et al (1988_c) observaram valores superiores tanto para o ácido graxo 18:1 ω 9 (41,6%) como para o ácido graxo 18:2 ω 6 (14,1%).

Tabela 15: Composição dos ácidos graxos (%) saturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Maximus *

Tratamento	Corte	C10:0	C12:0	C14:0	C16:0	C17:0	C18:0
Macho Pesado	Lombo	0,1±0,1 ^a	0,0±0,1 ^a	1,5±0,4 ^a	25,8±5,5 ^a	0,1±0,1 ^a	10,9±1,4 ^a
Macho Pesado	Coxão	0,0±0,0 ^a	0,1±0,0 ^a	1,6±0,2 ^a	24,5±1,8 ^a	0,0±0,1 ^a	10,6±1,3 ^a
Macho Pesado	Costela	0,0±0,0 ^a	0,1±0,1 ^a	1,4±0,1 ^a	25,8±1,1 ^a	0,2±0,0 ^a	13,2±1,2 ^a
Macho Leve	Lombo	0,1±0,1 ^a	0,0±0,0 ^a	1,5±0,3 ^a	26,0±0,9 ^a	0,2±0,2 ^a	11,9±1,7 ^a
Macho Leve	Coxão	0,0±0,0 ^a	0,0±0,0 ^a	1,3±0,2 ^a	21,5±2,4 ^a	0,1±0,2 ^a	11,1±0,9 ^a
Macho Leve	Costela	0,1±0,0 ^a	0,2±0,3 ^a	1,5±0,1 ^a	22,9±2,6 ^a	0,2±0,1 ^a	10,6±2,5 ^a
Femea Pesado	Lombo	0,0±0,0 ^a	0,0±0,0 ^a	1,3±0,2 ^a	23,1±1,4 ^a	0,3±0,2 ^a	12,0±1,1 ^a
Femea Pesado	Coxão	0,0±0,1 ^a	0,0±0,0 ^a	1,1±0,6 ^a	22,8±2,5 ^a	0,1±0,2 ^a	11,8±0,9 ^a
Femea Pesado	Costela	0,1±0,1 ^a	0,1±0,1 ^a	1,7±0,4 ^a	24,3±0,8 ^a	0,1±0,2 ^a	12,0±1,1 ^a
Femea Leve	Lombo	0,1±0,1 ^a	0,1±0,1 ^a	1,5±0,1 ^a	24,1±1,1 ^a	0,2±0,1 ^a	11,9±1,6 ^a
Femea Leve	Coxão	0,0±0,0 ^a	0,0±0,0 ^a	1,6±0,4 ^a	24,1±1,3 ^a	0,1±0,1 ^a	12,5±2,2 ^a
Femea Leve	Costela	0,1±0,0 ^a	0,1±0,1 ^a	1,3±0,1 ^a	22,7±0,4 ^a	0,3±0,1 ^a	11,6±0,7 ^a

^a Valores com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ao nível de 5%

* Média ± desvio padrão de 5 animais

Tabela 16: Composição dos ácidos graxos (%) monoinsaturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Maximus *

Tratamento	Corte	C16:1	C18:1 ω 9	C18:1 ω 7	C20:1 ω 9
Macho Pesado	Lombo	3,4 \pm 1,2 ^a	40,0 \pm 1,3 ^{ab}	3,7 \pm 0,8 ^a	0,1 \pm 0,1 ^a
Macho Pesado	Coxão	3,1 \pm 1,1 ^a	37,4 \pm 1,9 ^{ab}	3,4 \pm 0,7 ^a	0,1 \pm 0,1 ^a
Macho Pesado	Costela	2,6 \pm 0,4 ^a	39,6 \pm 1,7 ^{ab}	3,1 \pm 0,5 ^a	0,1 \pm 0,1 ^a
Macho Leve	Lombo	3,9 \pm 1,1 ^a	38,8 \pm 0,7 ^{ab}	3,7 \pm 0,7 ^a	0,2 \pm 0,2 ^a
Macho Leve	Coxão	3,4 \pm 0,6 ^a	36,2 \pm 2,5 ^a	3,5 \pm 0,5 ^a	0,0 \pm 0,0 ^a
Macho Leve	Costela	2,8 \pm 0,2 ^a	39,4 \pm 0,9 ^{ab}	2,6 \pm 0,3 ^a	0,1 \pm 0,2 ^a
Femea Pesado	Lombo	3,2 \pm 0,5 ^a	38,3 \pm 1,3 ^{ab}	3,5 \pm 0,6 ^a	0,2 \pm 0,1 ^a
Femea Pesado	Coxão	3,1 \pm 0,3 ^a	36,2 \pm 3,6 ^a	3,8 \pm 0,5 ^a	0,0 \pm 0,0 ^a
Femea Pesado	Costela	2,8 \pm 0,7 ^a	38,6 \pm 1,3 ^{ab}	2,9 \pm 0,3 ^a	0,1 \pm 0,1 ^a
Femea Leve	Lombo	3,2 \pm 0,7 ^a	40,4 \pm 2,9 ^b	3,5 \pm 1,0 ^a	0,1 \pm 0,1 ^a
Femea Leve	Coxão	3,2 \pm 0,6 ^a	36,0 \pm 1,1 ^a	3,4 \pm 0,9 ^a	0,0 \pm 0,1 ^a
Femea Leve	Costela	2,5 \pm 0,5 ^a	39,2 \pm 1,3 ^{ab}	2,6 \pm 0,2 ^a	0,1 \pm 0,1 ^a

^{ab} Valores com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ao nível de 5%

* Média \pm desvio padrão de 5 animais

Tabela 17: Composição dos ácidos graxos (%) poliinsaturados nos cortes suínos provenientes da linhagem Maximus *

Tratamento	Corte	C18:2ω6	C18:3ω3	C20:4ω6
Macho Pesado	Lombo	9,8 \pm 1,4 ^{bc}	0,7 \pm 0,1 ^a	1,2 \pm 0,7 ^{bc}
Macho Pesado	Coxão	10,2 \pm 2,6 ^{ab}	0,5 \pm 0,3 ^{ab}	1,3 \pm 1,1 ^{bc}
Macho Pesado	Costela	9,8 \pm 1,5 ^{bc}	0,5 \pm 0,3 ^{ab}	0,5 \pm 0,3 ^b
Macho Leve	Lombo	9,0 \pm 1,1 ^b	0,6 \pm 0,4 ^{ab}	1,0 \pm 0,7 ^{bc}
Macho Leve	Coxão	12,2 \pm 1,8 ^{ab}	0,5 \pm 0,3 ^{ab}	2,4 \pm 1,0 ^{ac}
Macho Leve	Costela	10,9 \pm 0,5 ^{ab}	0,6 \pm 0,0 ^{ab}	0,6 \pm 0,1 ^b
Fêmea Pesado	Lombo	10,2 \pm 0,5 ^{ab}	0,7 \pm 0,1 ^a	1,7 \pm 0,2 ^{ab}
Fêmea Pesado	Coxão	13,6 \pm 2,4 ^a	0,4 \pm 0,4 ^{ab}	2,9 \pm 1,4 ^a
Fêmea Pesado	Costela	11,0 \pm 2,1 ^{ab}	0,6 \pm 0,3 ^{ab}	0,5 \pm 0,3 ^b
Fêmea Leve	Lombo	12,9 \pm 0,8 ^{ac}	0,8 \pm 0,1 ^a	0,7 \pm 0,2 ^b
Fêmea Leve	Coxão	13,3 \pm 1,2 ^a	0,2 \pm 0,3 ^b	2,4 \pm 1,0 ^{ac}
Fêmea Leve	Costela	13,0 \pm 1,6 ^{ac}	0,6 \pm 0,1 ^{ab}	0,7 \pm 0,2 ^b

^{abc} Valores com letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa ao nível de 5%

*Média \pm desvio padrão de 5 animais

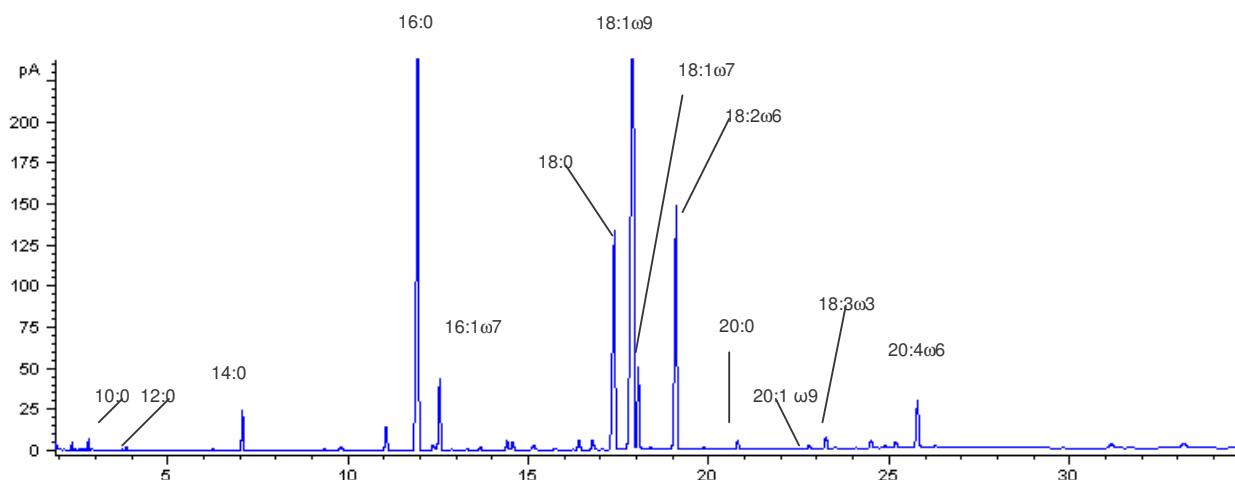


Figura 31: Cromatograma característico dos ácidos graxos do corte lombo da linhagem Maximus obtido por cromatografia gasosa

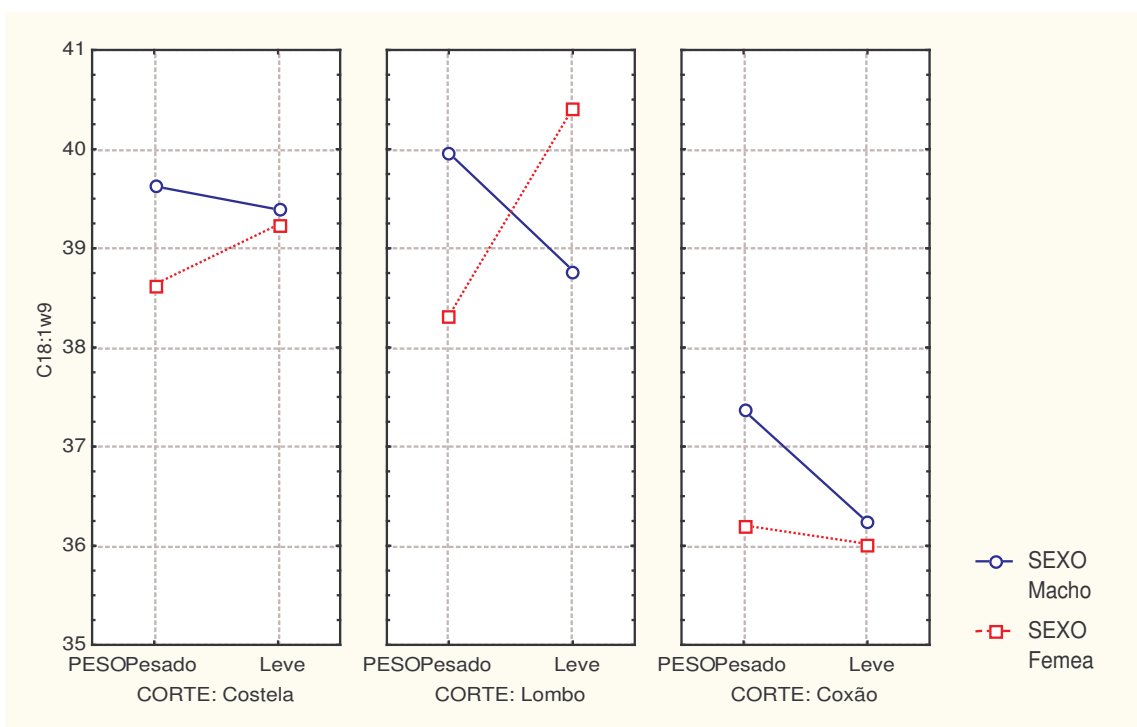


Figura 32: Interação do sexo x peso x corte no ácido graxo 18:1ω9 da linhagem Maximus

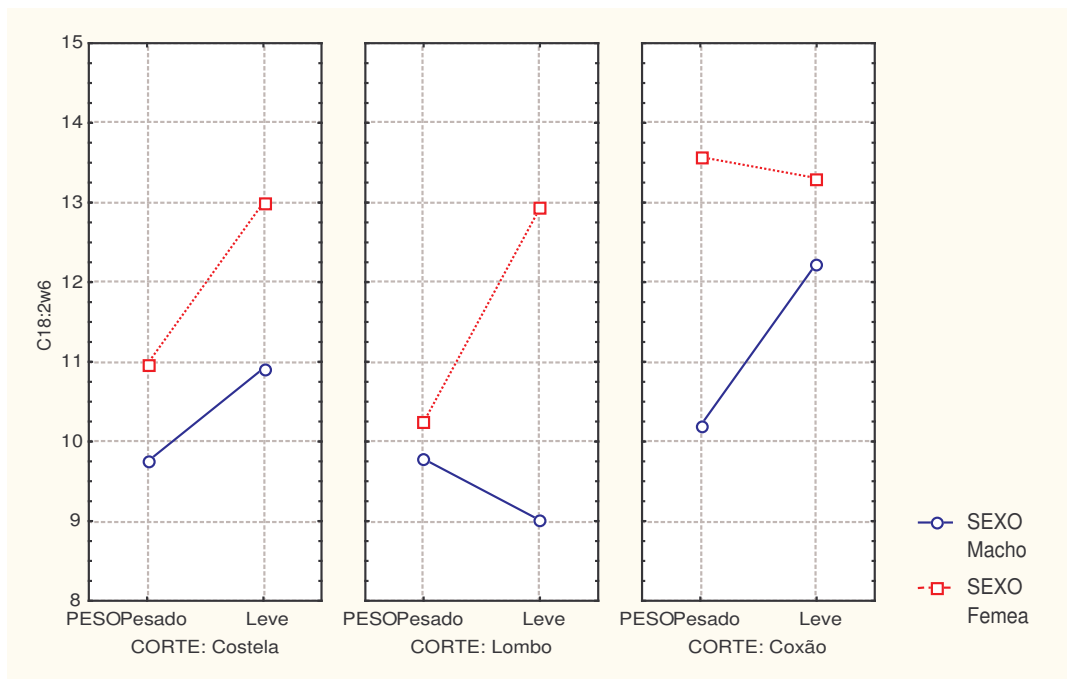


Figura 33: Interação do sexo x peso x corte no ácido graxo 18:2 ω 6 da linhagem Maximus

Analisando-se na linhagem Maximus as variáveis independentes, sexo, peso e corte, o teor de ácido graxo 18:1 ω 9 foi influenciado somente pelo corte.

A Figura 34 evidencia que não houve diferença significativa entre o lombo (39,4%) e costela (39,2%) no teor de ácido graxo 18:1 ω 9, porém ambos diferiram do corte coxão (36,5%). RHEE et al (1988_b) também encontraram para o corte lombo valor superior na composição do ácido graxo 18:1 ω 9 em relação ao corte coxão.

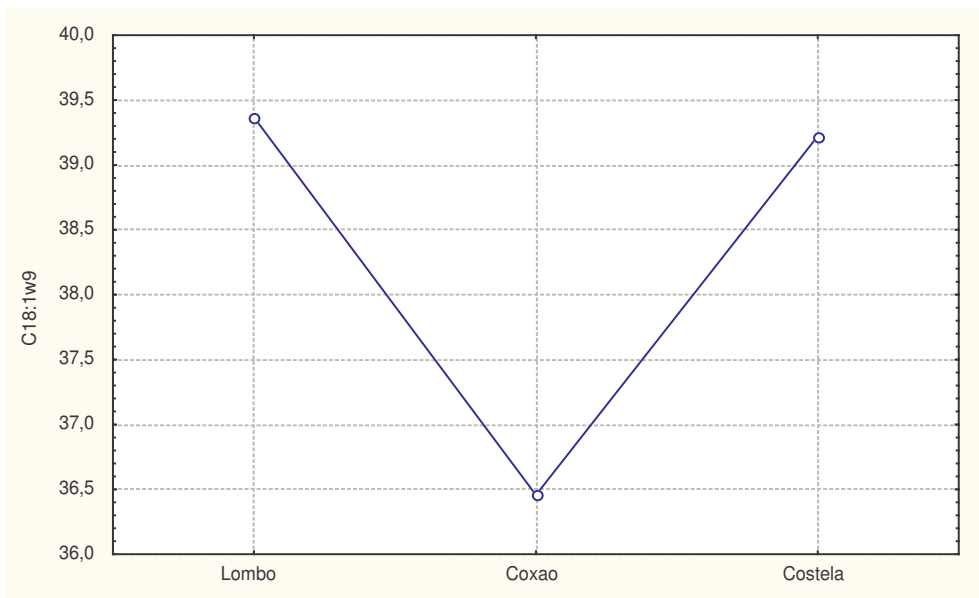


Figura 34: Efeito do corte no ácido graxo 18:1 ω 9 da linhagem Maximus

Avaliando-se o ácido graxo 18:2 ω 6, a influência ocorreu com o sexo, onde a fêmea (12,3%) obteve valor significativamente maior do que o macho (10,3%) (Figura 35), o que discorda do trabalho realizado por CAMERON & ENSER (1991).

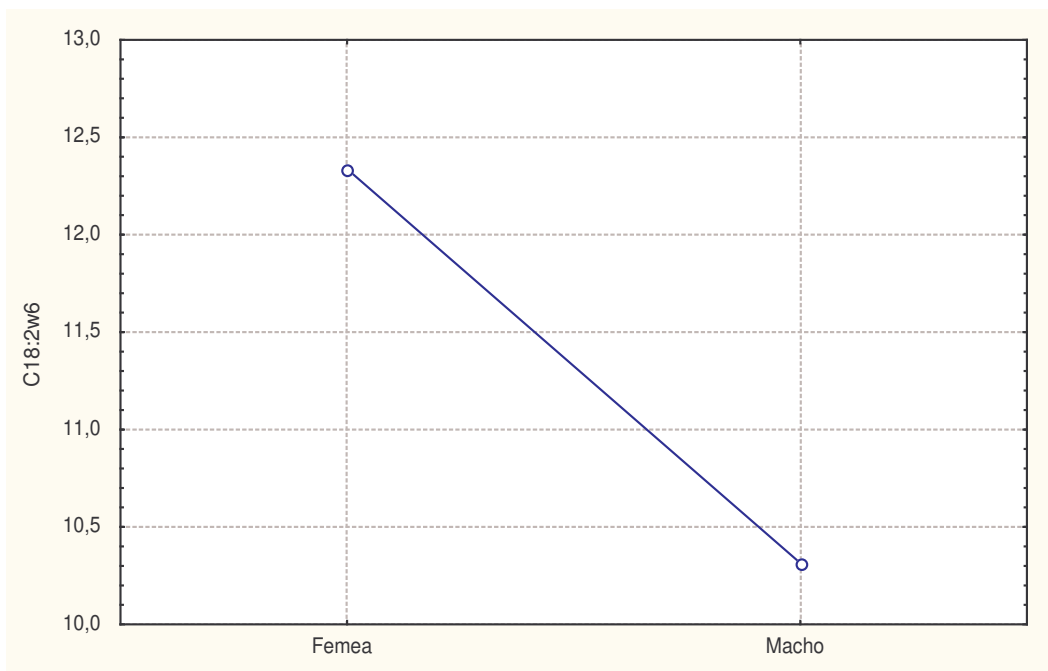


Figura 35: Efeito do sexo no ácido graxo 18:2 ω 6 da linhagem Maximus

O peso também influenciou na concentração do ácido graxo 18:2 ω 6, e o animal pesado (10,8%) obteve valor significativamente menor do que o leve (11,9%), como pode ser visto na Figura 36.

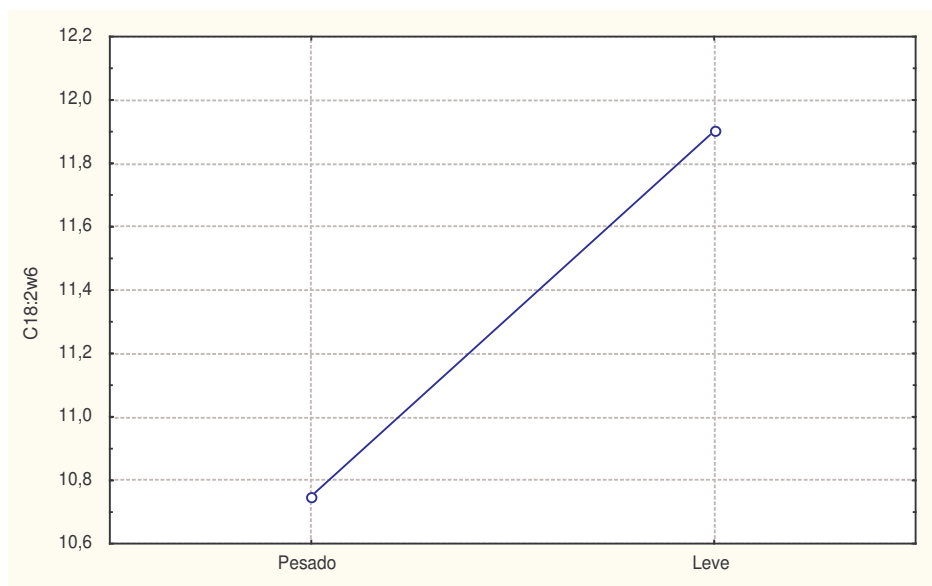


Figura 36: Efeito do peso no ácido graxo 18:2 ω 6 da linhagem Maximus

Avaliando-se os cortes, a Figura 37 mostra que o lombo (10,5%) diferiu significativamente do coxão (12,3%), porém não diferiu da costela (11,2%). RHEE et al (1988_b), no entanto não observou diferença significativa entre os cortes lombo e coxão na composição do ácido graxo 18:2 ω 6.

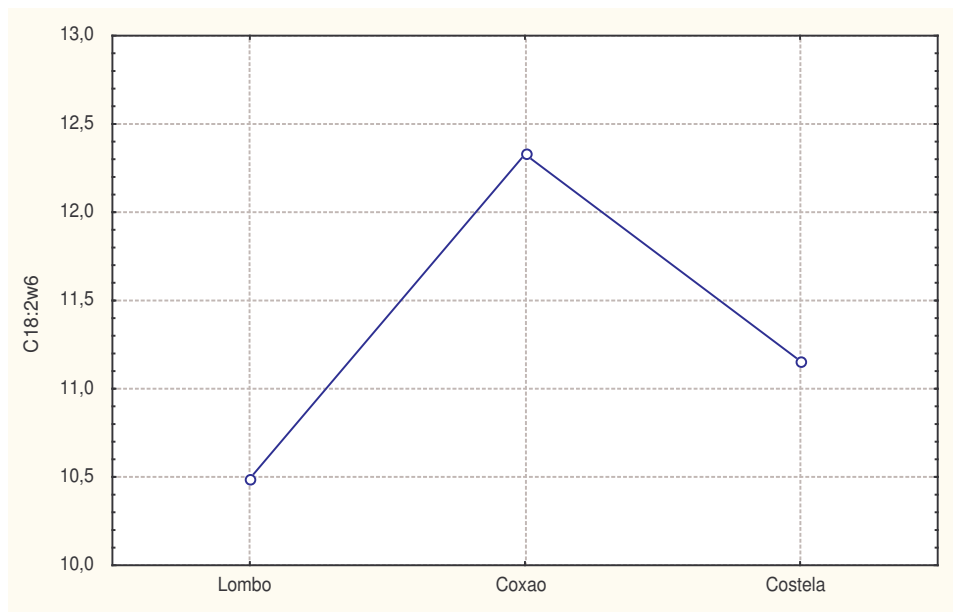


Figura 37: Efeito do corte no ácido graxo 18:2ω6 da linhagem Maximus

4.4.6 Comparação entre o teor de colesterol das linhagens Maximus e Optimus

Analisando-se o teor de colesterol entre as linhagens Optimus e Maximus, observou-se valores maiores para o corte lombo (52 mg/100g) na linhagem Optimus (Figura 38). A fêmea pesada Optimus (59 mg/100g) apresentou valor maior de colesterol, no corte lombo, do que o macho pesado (54 mg/100g), porém na linhagem Maximus constatou-se o inverso. Estas diferenças não foram significativas.

Na linhagem Maximus, a fêmea leve (42 mg/100g) apresentou um teor de colesterol significativamente maior do que o macho leve (36 mg/100g) (Figura 38). No entanto, na linhagem Optimus, o macho leve (49 mg/100g) obteve valor maior do que a fêmea leve (45 mg/100g), porém sem diferença significativa.

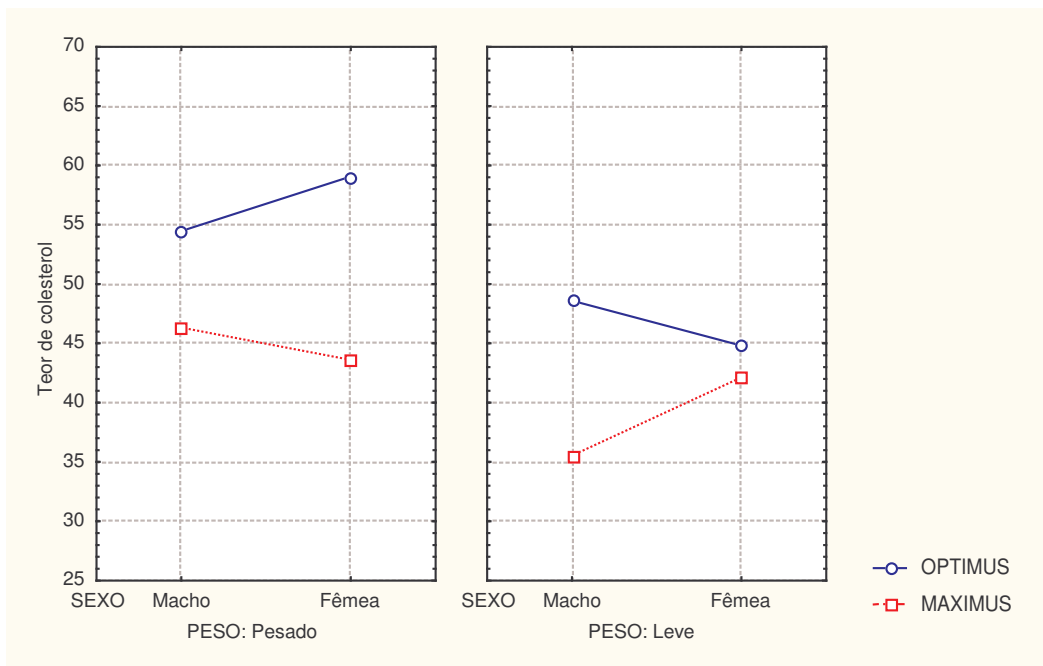


Figura 38: Comparação entre o teor de colesterol no corte lombo das linhagens Optimus e Maximus

A Figura 39 mostra a comparação do teor de colesterol entre as linhagens Optimus e Maximus para o corte costela. Nos animais pesados, o macho Optimus (65 mg/100g) apresentou valor superior à fêmea (59 mg/100g), porém sem diferença significativa e valores similares na linhagem Maximus. Nos animais leves, não houve diferença significativa entre os sexos para a linhagem Optimus, porém nos animais leves Maximus, o macho (49 mg/100g) apresentou valor de colesterol significativamente maior do que a fêmea (40 mg/100g).

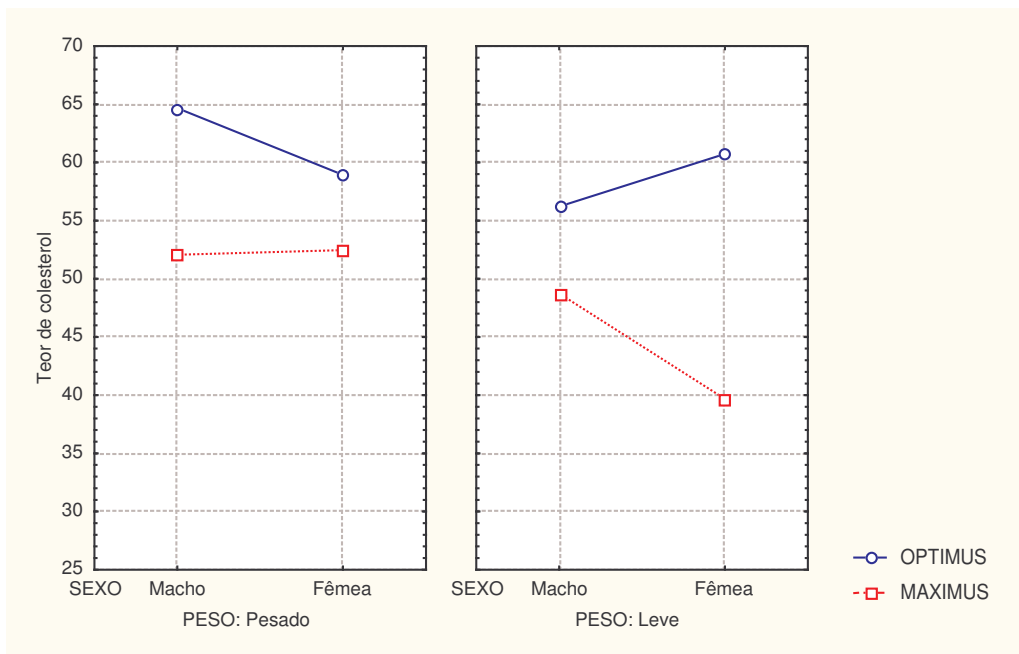


Figura 39: Comparação entre o teor de colesterol no corte costela das linhagens Optimus e Maximus

A Figura 40 evidencia a composição de colesterol entre as linhagens Optimus e Maximus no corte coxão. Os resultados indicam diferença significativa na linhagem Maximus nos animais pesados, onde a fêmea (49 mg/100g) obteve valor maior do que os machos (41 mg/100g). No entanto, nos animais leves, foi observado diferença significativa em ambas linhagens, porém com comportamento inverso entre os sexos.

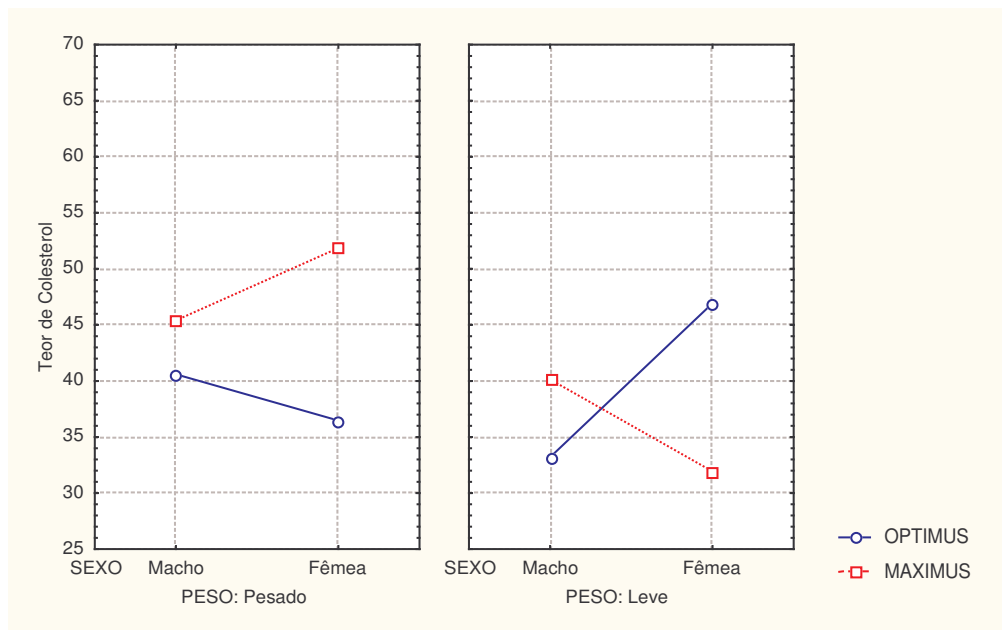


Figura 40: Comparação entre o teor de colesterol no corte coxão das linhagens Optimus e Maximus

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que os animais da linhagem Maximus apresentaram maior porcentagem de carne magra do que os animais da linhagem Optimus.

Quanto ao efeito do peso e sexo, em ambas linhagens e variáveis estudadas, os animais pesados e os machos apresentaram, de forma geral, maiores espessuras de gordura e músculo.

Os cortes provenientes dos animais Maximus continham menor teor de colesterol e porcentagem de ácidos graxos saturados, e maior porcentagem de ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados.

Com relação ao teor de colesterol, para ambas as linhagens, não houve influência do sexo, e o teor de colesterol dos animais pesados foi maior do que os animais leves. Nos cortes, o teor de colesterol apresentou uma tendência em ser menor no coxão, intermediário no lombo e mais alto na costela.

Na composição dos ácidos graxos, para o sexo, em ambas linhagens, o macho obteve valor maior de saturados e monoinsaturados, enquanto a fêmea apresentou valor superior para os poliinsaturados. Em função do peso, as linhagens mostraram aspectos diferentes. Assim, na linhagem Optimus os monoinsaturados e poliinsaturados foram maiores nos animais pesados e os saturados nos animais leves. Na linhagem Maximus os poliinsaturados prevaleceram nos animais leves, os saturados nos animais pesados e os monoinsaturados não apresentaram diferença.

A costela suína tem alta demanda no mercado de carne fresca, merecendo ser um objeto de estudo devido a falta de informações principalmente quanto a qualidade nutricional.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (ARC). **The nutrient requirements of pigs**. Farhan Royal, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1981, 307p.

ALLEN, E.; BRAY, R.W.; CASSENS, R.G. Changes in fatty acid and composition of porcine muscle lipid associated with sex and weight. **Journal of Food Science**, v. 32, n. 1, p. 26-29, 1967.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Follow dietary guidelines**. Disponível em: <http://www.americanherat.org>. Data de acesso: 10/Dez/2002.

AOAC **Official Methods of Analysis** (15 ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA. 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Produção e abate**. Disponível em: <<http://www.abcs.com.br>>. Acesso em: 27/set/2002.

BALES, C.W.; MORENO, K.L.; GUYTON, J.R.; YUNKER, P.A.; MCGEE, M.K.; CURDIE, K.L.; BROWN, S.; KUCHIBHATLA, M.; DREZNER, M.K. Comparison of proximate composition and fatty acid and cholesterol content of lean and typical commercial pork. **Journal of the American Diet Association**, v. 98, n. 11, p. 1328-1330, 1998.

BEATTIE, V.E.; WEATHERUP, R.N.; MOSS, B.W.; WALKER, N. The effect of increasing carcass weight of finishing boars and gilts on joint composition and meat quality. **Meat Science**, v. 52, n. 1, p. 205-211, 1999.

BOHAC, C.E. ; RHEE, K. Influence of animal diet and muscle location on cholesterol content of beef and pork muscles. **Meat Science**, v.23, n. 1, p. 71, 1988.

BOHAC, C.E. ; RHEE, K.S.; CROSS, H.R.; ONO, K. Assessment of methodologies for colorimetric cholesterol assay of meats. **Journal of Food Science**, v. 53, n. 6, p. 1642-1649, 1988.

BRAGAGNOLO, N. & RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Teores de colesterol em carnes de frango. **Revista Farmácia Bioquímica**, São Paulo, USP, v. 28, n. 2, p. 122-131, 1992.

BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ – AMAYA, D.B.. Teores de colesterol em carne suína e bovina e efeito do cozimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.15, n.1, p. 11-17, 1995.

BRAGAGNOLO, N. & RODRIGUEZ-AMAYA, D.B ^(a). Teores de colesterol, lipídeos totais e ácidos graxos em cortes de carne suína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 98-104, 2002.

BRAGAGNOLO, N. & RODRIGUEZ-AMAYA, D.B ^(b). Simultaneous determination of total lipid, cholesterol and fatty acids in meat and backfat of sucking and adult pigs. **Food Chemistry**, v. 79, p. 255-260, 2002.

BUEGE, D.R.; HENDERSON, D.W.; WATTERS, S.H.; BOERCHERT, L.L. ; HENTGES, E.J. A nationwide audit of the composition of pork and poultry cuts and retails of Wisconsin – Madison. **Journal of Animal Science**. v. 75, p.7 , 1997,(sulement 1).

CAMERON, N.D. ; ENSER, M.B. Fatty acid of lipid in *Longissimus dorsi* muscle of Duroc and British Landrace pigs and its relationship with eating quality. **Meat Science**, v. 29, n. 4, p. 295-307, 1991.

CAMERON, N.D.; ENSER, M.; NUTE, G.R.; WHITTINGTON, F.M.; PENMANN, J.C.; FISKEN, A.C.; PERRY, A.M.; WOOD, J.D. Genotype with nutrition interaction on fatty acid composition of intramuscular fat and the relationship with flavour of pig meat. **Meat Science**, v. 55, n. 2, p.187-195, 2000.

CANDEK-POTOKAR, M.; ZLENDER, B.; LEFAUCHEUR, L.; BONNEAU, M. Effects of age and/or weight at slaughter on *Longissimus* muscle. Biochemical traits and sensory quality in pigs. **Meat Science**, v. 48, n. 3 e 4, p. 287-300, 1998.

CASTEELS, M.J.; VAN OECKEL, M.J.; BOSCHAERTS, G.; SPINCEMAILLE, G. ; BOUCQUÉ, Ch.V. The relationship between carcass, meat and eating quality of three pig genotypes. **Meat Science**, v.40, n.2, p.253-269, 1995.

CROMWELL, G.L.; CLINE, T.R.; CRENSHAW, J.D.; CRENSHAW, T.D.; EWAN, R.C.; HAMILTON, C.R.; LEWIS, A.J.; MAHAN, D. C.; MILLER, E.R.; PETTIGREW, J.E.; TRIBBLE, L.F.; VEUM, T.L.; The dietary protein and (or) lysine requirements of barrows and gilts. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 6, p. 1510-1519, 1993.

CSALLANY, A.S.; KINDOM, S.E.; ADDIS, P.B.; LEE, J. HPLC method for quantification of cholesterol and four of its oxidation products in muscle and liver tissues. **Lipids**, v.24, n. 7, p. 645-651, 1989.

DEVOL,D.L.; McKEITH, F.K.; BECHTEL, P.J.; NOVAKOFSKI, J.; SHANKS, R.D.; CARR, T.R. Variation in composition and palatability traits and relationships between muscle characteristics and palatability in a random sample of pork carcasses. **Journal of Animal Science**, v.66, n. 2, p. 385-395, 1988.

DONZELE, J.L., OLIVEIRA, R.F.M., FONTES, D.O. Níveis de lisina para suínos machos inteiros dos 60 aos 100 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.117-122, 1998.

DORADO, M.; MARTIN-GÓMEZ, E.M.; JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; MASOUD, T. Cholesterol and fat contents of Spanish commercial pork cuts. **Meat Science**, v. 51, n. 4, p. 321-323, 1999.

E

SSIEN, A.I. Chemical fat composition of muscles of Indigenous Nigerian pigs as influenced by age and sex. **Meat Science**, v. 22, n. 2, p. 131-142, 1988.

EKSTROM, K.E. Genetic and sex considerations in swine nutrition. In: E. R. MILLER, E.R., ULLREY, D.E., LEWIS, A.J. **Swine Nutrition**; Stonehan: British Lib., 1991. p.415-424.

ENGESETH, K.O.L.; BERGEN, W.G.; HELFERICH, W.G.; KNUDSON, B.K.; MERKEL, R.A. Fatty acid profiles of lipid depots and cholesterol concentration in muscle tissue of finishing pigs ractopamine. **Journal of Food Science**, v. 57, n. 5, p. 1060-1062, 1992.

ENSER, K.H.; HALLET, B.H.; FURSEY, G.A.J.; WOOD, J.D. Fatty acid content and composition of english beef, lamb, and pork at retail. **Meat Science**, v. 42, n. 4, p.443-456, 1996.

FOLCH, J; LESS, M.; STANLEY, G.H A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, p.497-510, 1957.

FRIESEN, K.G.; NELSSSEN, J.L.; UNRUH, J.A.; GOODBAND, R.D. ; TOKACH, M.D. Effects of the interrelationship between genotype, sex, and dietary lysine on growth performance and carcass composition in finishing pigs fed to either 104 or 127 kilograms. **Journal of Animal Science**, v.72, n. 4, p. 946-954, 1994.

FULLER, M.; WANG, T.C. Digestible ideal protein - a measure of dietary protein value. **Pig News Information**, v.11, n.3, p.353-357, 1990.

GU, Y.; SCHINCKEL, A.P.; MARTIN, T.G. Growth, development, and carcass composition in five genotypes of swine. **Journal of Animal Science**, v.70, n. 6, p. 1719-1729, 1992.

HARTMAN, L.; LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, v.22, p. 475-476, 1973.

JONGBLOED, A.W. ; LENIS, N.P. Alteration of nutrition as a means to reduce environmental pollution by pigs. **Liver Product Science.**, v.31, n.1/2, p.75-94, 1992.

KEETON, J. Effects of fat and NaCl/phosphate levels on the chemical and sensory properties of pork patties. **Journal of Food Science**, v.48, n.3, p. 878-881, 1983.

KNABE, D.A. Optimizing the protein nutrition of growing-finishing pigs. **Animal Feed Science and Technology**, v.60, n.3/4, p.331-41, 1996.

LAN, Y.H.; MCKEITH, F.K.; NOVAKOFSKI, J.; CARR, T.R. Carcass and muscle characteristics of Yorkshire, Meishan, Yorkshire x Meishan, Meishan x Yorkshire, Fengjing x Yorkshire, and Minzhu x Yorkshire pigs. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 12, p. 3344-3349, 1993.

LEONHARDT, M.; KREUZER, M.; WENK, C. Available iron and zinc in major lean meat cuts and their contribution to the recommended trace element supply in Switzerland. **Nahrung**, v. 41, n. 5, p. 289-292, 1997.

LEWIS, A.J. Amino acids in swine nutrition. In: MILLER, E.R., ULLREY, D.E.; LEWIS, A.J. **Swine nutrition**. Stonehan: British Lib., 1991. p.147-164.

LIMA, E.L.L.; MENEZES, T.N.; TAVARES, M.P.; SZARFARC, S.C.; FISBERG, R.M. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma Revisão. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.13, n. 2, p. 73-80, 2000.

MARCHIELLO, J.A.; VAURA, M.; DRYPEN, F.D. ; RAY, D.E. Influence of sex and certain constituents of bovine muscles. **Journal of Animal Science**, v.31, p.97, 1970.

MARCHIORI, A.F. **Composição e propriedades físico-químicas da carne de javali e de suíno comercial**. Campinas, 2001. 61p. Tese (Mestre em Tecnologia de Alimentos)- Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

MILLER, M.F.; SHACKEIFORD, S.D.; HAYDEN, K.D.; REAGAN, J.O. Determination of the alteration in fatty acid profiles, sensory characteristics and carcass traits of swine fed elevated levels of monounsaturated fats in the diet. **Journal of Animal Science**, v. 68, n. 6, p. 1624-1631, 1990.

MORGAN, J.B.; CALKINS, C.R.; MANDIGO, R.W. Effect of trim level, cooking method, and chops type on lipid retention, caloric content, and cholesterol level in cooked pork. **Journal of Food Science**, v. 53, n. 6, p. 1602-1604, 1988.

MORGAN, C.A.; NOBLE, R.C.; COCCHI, M.; McCARTNEY, R. Manipulation of the fatty acid composition of pig meat lipids by dietary means. **Journal of Food Agriculture**, v.58, n. 3, p. 357-368, 1992.

MOSS, M.; HOELDEN, J.M ; ONO, K.; CROSS, R.; SLOVER, H.; BERRY, B.; LANZA, E.; THOMPSON, R; WOLF, W.; VANDERSLICE, J.; JOHNSON, H.; STEWART, K. Nutrient composition of fresh retail pork. **Journal of Food Science**, v. 48, n. 6, p. 1767-1771, 1983.

NATIONAL PORK PRODUCES COUNCIL (NPPC). **Teor de colesterol nos alimentos**. Disponível em: <<http://www.nppc.org>>. Data de Acesso: 23/set/2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirement of swine**. 10. ed. Washington: National Academy of Sciences, 1998. 189p.

NOLD, R. A.; ROMANS, J.R.; COSTELLO, W.J.; LIBAL, G.W. Characterization of muscles from boars, barrows and gilts slaughtered at 100 or 110 kilograms: Differences in fat, moisture, color, water-holding capacity, and collagen. **Journal of Animal Science**, v. 77, n.7, p. 1746-1754, 1999.

NOVAKOFSKI, J; PARK, S.; BECHTEL, P.J.; McKEITH, F.K. Composition of cooked pork chops: Effect of removing subcutaneous fat before cooking. **Journal of Food Science**, v. 54, n. 1, p. 15-17, 1989.

REITMEIER, C.A. ; PRUSA, K.J. Cholesterol content and sensory analysis of ground pork as influenced by fat levels and heating. **Journal of Food Science**, v. 52, n.4, p. 916-918, 1987.

RHEE, K.S. Fatty acid in meat and meat products. In CHOW, C.K. **Fatty acids in foods and their health implications**. New York: Marcel Dekker, 1992. c. 4, p. 65-93.

RHEE, K.S.; ZIPRIN, Y.A.; ORDENEZ, G.; BOHAC, C.E ^(a). Fatty acid profiles of the total lipids and lipid oxidation in beef steer muscles from different localizations. **Meat Science**, v. 23, n. 4, p. 293-301, 1988.

RHEE, K.S.; ZIPRIN, Y.A.; ORDENEZ, G.; BOHAC, C.E ^(b). Fatty acid profiles of the total lipids oxidation in pork muscles as affected by canola oil in the diet and muscle localization. **Meat Science**, v. 23, n. 3, p.201-210, 1988.

RHEE, K.S.; DAVIDSON, T.L.; CROSS, H.R.; ZIPRIN, Y.A. ^(c) Characteristics of pork products from swine fed a high monounsaturated fat diet: Part 1 – Whole muscle products. **Meat Science**, v. 27, n. 4, p. 329-341, 1990.

RIETTE, L.J.M.; VAN LAACK; SPENCER, E. Influence of swine genotype on fatty acid composition of phospholipids in longissimus muscle. **Journal of Animal Science**, v.77, n. 7, p. 1742-1745, 1999.

ROPPIA, L. Atualização sobre os níveis de colesterol, gordura e calorias das carnes suínas. Boletim técnico para funcionários e clientes na Nutron Alimentos. **SUI News**, n. 6, maio/1999. 7p.

ROSTAGNO, H. S.; SILVA, D. J.; COSTA, P. M. A.; FONSECA, J. B.; SOARES, P. R.; PEREIRA, J. A. A. & SILVA, M. A. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. (Tabelas Brasileiras). Viçosa: Imp. Univ., 1992. 59p.

SAS. SAS User' s Guide: Statistics, Versão 5, SAS Institute, Inc., Cary, NC. 1985.

SEUSS, I. The nutritional value of meat and meat products. **Fleischwirtsch**, v. 70, n. 12, p. 1444-1447, 1990.

SHARMA, N.; GANDEMER, G.; GOUTEFONSECA, R. Comparative lipid composition of porcine muscles of different anatomical localizations. **Meat Science**, v. 19, n.2, p. 121-128, 1987.

SORENSEN, M.T., JENSEN, B.B., POULSEN, H.D. Nitrate and pig manure in drinking water to early weaned piglets and growing pigs. **Liver Product Science**, v.39, n.2, p.223-227, 1994.

STAHLY, T.S.; CROMWELL, G.L. ; TERHUNE, D. Responses of high, medium, and low lean growth genotypes to dietary amino acid regimen. **Journal of Animal Science**, v.69, p. 364-365, 1991. suplemento 1.

SUSENBETH, A. Factors affecting lysine utilization in growing pigs: an analysis of literature data. **Liver Product Science**., v.43, n.3 ,p.193-204, 1995.

SWIZE, S.S.; HARRIS, K.B.; SAVELL, J.W.; CROSS, H.R. Cholesterol content of lean and fat from beef, pork and lamb cuts. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 5, n. 2, p. 160-167, 1992.

TERREL, R.N.; SUESS, G.G. ; BRAY, R.W. Influence of sex, liver, weight and anatomical location on bovine lipids. Fatty acid composition of subcutaneous and intermuscular fat depots. **Journal of Animal Science**, v.28, p. 448, 1969.

TU, C.; POWRIE, W.D & FENEMA, O. Free and esterified cholesterol content of animal muscles and meat products. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 32, n.1, p. 30-34, 1967.

VAN LUNEN, T. A. Ideal protein requirements of modern genotypes. **Pigs**, February, p.12-13, 1995.

VAN OECKEL, M.J.; CASTEELS, M.; WARNANTS, N.; VAN DAMME, L.; BOUQUÉ, Ch.V. Omega-3 fatty acid in pig nutritional: implications for the intrinsic and sensory quality of the meat. **Meat Science**, v. 44, n. 1 e 2, p. 55-63, 1996.

VERBEKE, W.; VAN OECKEL, M.J.; WARNANTS, N.; VIAENE, J., ; BOUCQUÉ, Ch.V. Consumer perception, facts and possibilities to improve acceptability of health and sensory characteristics of pork. **Meat Science**, v.53, n. 2, p. 77-99, 1999.

WAGNER, J.R.; SCHINCKEL, A.P.; CHEN, W.; FORREST, J.C.; COE, B.L. Analyses of body composition changes of swine during growth and development. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 6, p. 1442-1466, 1999.

WARNANTS, N.; VAN OECKEL, M.J. ; BOUQUÉ, Ch.V. Incorporation of dietary polyunsaturated fatty acids in pork tissues and its implications for the quality of the end products. **Meat Science**, v. 44, n. 1 e 2, p. 125-144, 1996.

WHITTEMORE, C.T. ; ELSLEY, F.W. **Practical pig nutrition**. 1 ed. Londres: Farming Press, 1976. 190p.

Nome do arquivo: Erika Miriam Carvalho.doc
Pasta: D:\TESES DIGITAIS\TDE2003
Modelo: C:\Documents and Settings\pesquisa\Dados de aplicativos\Microsoft\Modelos\Normal.dot
Título: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Assunto:
Autor: Erika
Palavras-chave:
Comentários:
Data de criação: 3/5/2005 11:56
Número de alterações:7
Última gravação: 14/10/2005 12:19
Gravado por: FEA
Tempo total de edição: 15 Minutos
Última impressão: 14/10/2005 12:19
Como a última impressão
Número de páginas: 119
Número de palavras: 21.675 (aprox.)
Número de caracteres: 123.552 (aprox.)