

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS EXATAS
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

JULYANNA ANDRADE SILVA

Rendimentos de abate e aspectos tecnológicos da carne de Javaporco
(*Sus scrofa javaporco*)

São José do Rio Preto - SP

2011

JULYANNA ANDRADE SILVA

**Rendimentos de abate e aspectos tecnológicos da carne de Javaporco
(*Sus scrofa javaporco*)**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto, para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador:

Prof. Dr. Pedro Fernando Romanelli

Co-orientador:

Prof. Dr. José Francisco Lopes Filho

São José do Rio Preto - SP

2011

Silva, Julyanna Andrade.

Rendimentos de abate e aspectos tecnológicos de carne de javaporco (*Sus scrofa javaporco*) / Julyanna Andrade Silva. - São José do Rio Preto : [s.n.], 2011.

78 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Pedro Fernando Romanelli

Co-orientador: José Francisco Lopes Filho

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Tecnologia de alimentos. 2. Alimentos de origem animal. I. Romanelli, Pedro Fernando. II. Lopes Filho, José Francisco. III. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. IV. Título.

CDU - 637.5

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE
Campus de São José do Rio Preto - UNESP

JULYANNA ANDRADE SILVA

Rendimentos de abate e aspectos tecnológicos da carne de Javaporco (*Sus scrofa javaporco*)

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, área de Ciência e Tecnologia de Alimentos junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Francisco Lopes Filho
Professor Assistente Doutor
UNESP - São José do Rio Preto
Co-Orientador

Prof^a. Dr^a. Maria Luiza Poiatti
Professor Doutor
UNESP - Dracena

Prof. Dr. Luis Fernando Fertoni
Professor Assistente Doutor
UNESP – São José do Rio Preto

São José do Rio Preto, 25 de janeiro de
2011

Dedico

Deus, Vicente, Carminha, Luciana, Cristhiano e André.

Ofereço

Tio Geraldo, Tio Levino, Tio Raimundo, Tia Rita,
Tia Lazineha, Maria, Melyssa (*in memoriam*)
Jupyracyara, Eliana Rodrigues, Prof. Romanelli,
Prof. Francisco Lopes, Consuelo Faúla, Nayara
Cruz, Raphaell Moreira, Letícia Cristina, Priscilla
Pinsetta, Simara.

“Se cultivares amor na execução do dever que a Divina Providência te atribui, nunca experimentarás cansaço ou desalento porque o trabalho se te fará fonte de alegria na alegria de ser útil. Se aplicares amor nos recursos verbais que a sabedoria eterna te confere, nunca te complicará em manifestações infelizes porque a tua palavra se transubstanciará em clarão e benção, naquilo em que te expresses.”

“Chico Xavier”

Agradecimentos

Vicente de Paula da Silva, Carminha Andrade Silva, Cristhiano Andrade Silva, Luciana Andrade Silva, André de Brito Nascentes, Prof. Pedro Fernando Romanelli, Adriane Ribeiro, Adrielle Oliveira, Alessandra Andrade, Ana Paula Carneiro, Ana Paula Maciel, Analice Cláudia de Azevedo, Andréia F. Iocca, Ângela Cardoso, Antônia, Prof. Arif Cais, Carlos Henrique Rocco, Catharina Callochi, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Sr. Constantino, Crislene, Daiana Cristina Silva, Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos (DETA), Denise Pinheiro, Denise, Edson de Paula, Eliana Rodrigues, Elizeu Trabuco, Prof. Francisco Lopes, Frabício, Fernando Dias, Prof. Fernando Leite Hoffmann, Frei José Osias, Frei Vicente, Ginaldo Vieira, Gizelli Miatello, Janaína Reis, João Jesuíno, José Paschoal Batistuti, Jupyracyara J. Carvalho Barros, Krys, Letícia C. Costa e Silva, Lina Grajales, Luciana Silva, Luciana Tavares, Luiz Carlos, Márcia Helena, Malu, Marcelo Melo, Maria de Lourdes, Maria Linéa, Mariana Berton, Marinalva Martins, Melyssa, Newton Mayer, Priscilla Juliana, Raphael Moreira Júnior, Regildo Márcio Gonçalves, Roseamely Angélica, Simara Pitaro, Simone de Fátima, Sophia, Sueli Gonçalves, Tânia Gonçalves, Tereza Carneiro, Tia Jandira, Tia Lazineha, Tio Geraldo, Tio Levino, Tio Raimundo, Tia Vanda, Tio Vicente (*in memória*), Tobias, Vidiany Santos, Zenon Silva.

“Depois de algum tempo você aprende que verdadeiras amizades continuam a crescer mesmo a longas distâncias, e o que importa não é o que você tem na vida, mas quem você tem na vida.”

William Shakespeare

Este trabalho foi realizado nos Laboratórios de Tecnologia de Carnes, Peixes e Derivados, no Laboratório de Milho e Moagem, do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Estadual Paulista, campus 'Júlio de Mesquita Filho', em São José do Rio Preto-SP, e no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Goiás campus de Catalão-Go.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIACÕES.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE QUADROS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. OBJETIVOS.....	03
2.1 Objetivo geral.....	03
2.2 Objetivos específicos.....	03
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	04
3.1 Caracterização do gênero <i>Sus</i>	04
3.1.1 Javali (<i>Sus scrofa scrofa</i>).....	05
3.1.2 Suínos (<i>Sus scrofa domesticus</i>).....	06
3.1.3 Javaporco (<i>Sus scrofa javaporco</i>).....	07
3.2 Rendimentos de abate.....	10
3.3 Alguns parâmetros nutricionais da carne de javaporco.....	12
3.4 Qualidade microbiológica da carne.....	13
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4.1 Criação.....	15
4.2 Dados zootécnicos.....	18
4.2.1 Consumo de ração.....	18
4.2.2 Ganho de peso.....	18
4.2.3 Conversão alimentar.....	19
4.3 Operações de abate.....	19

4.4	Aspectos quantitativos.....	21
4.4.1	Rendimentos em relação ao peso vivo.....	21
4.4.2	Rendimentos dos principais cortes.....	22
4.5	Caracterização físico-química.....	23
4.5.1	Determinação da umidade.....	24
4.5.2	Determinação de proteínas.....	25
4.5.3	Determinação de lipídeos.....	25
4.5.4	Determinação de cinzas.....	25
4.5.5	Determinação de carboidratos.....	26
4.6	Estudo da estabilidade da carne fresca.....	26
4.6.1	Determinação do pH.....	26
4.6.2	Análise microbiológica.....	26
4.6.2.1	Etapa de pré-enriquecimento não seletivo.....	27
4.6.2.2	Etapa de enriquecimento seletivo.....	27
4.6.2.3	Plaqueamento diferencial.....	27
4.6.2.4	Etapa de confirmação.....	28
4.6.2.5	Confirmação bioquímica - teste de Voges-Proskauer.	28
4.7	Análise estatística	29
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5.1	Aspectos quantitativos.....	30
5.1.1	Ensaio de crescimento.....	30
5.1.2	Rendimentos de abate.....	33
5.1.3	Composição centesimal da amostra fresca.....	41
5.2	Estudo da presença/ausência de <i>Salmonella</i> sp. nas carcaças de javaporco.....	44
6.	CONCLUSÕES.....	49
7.	REFERÊNCIAS.....	51

8.	ANEXO.....	63
8.1	Aprovação do Comitê de ética em pesquisa animal.....	63

LISTA DE ABREVIACÕES

° C	Graus Celsius
a.C	Antes de Cristo
ANOVA	Análise de variância
Aus.	Ausência
BG	Ágar Verde Brilhante
BPW	Água Peptonada Tamponada
C.A.	Conversão Alimentar
C.R.	Consumo de Ração
G.P.	Ganho de Peso
GTI	Trato Gastrintestinal
H	Hora
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Kg	Quilograma
Km	Quilometro
KOH	Solução de Hidróxido de Potássio
máx.	Máximo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mg	Miligrama
mín.	Mínimo
mL	Mililitro
NA	Ágar Nutriente
PC	Peso Carcaça

PF	Peso Final
pH	Potencial Hidrogênionico
P.I.	Peso Inicial
P.M.C.	Peso meio-carcaça
Pres.	Presença
Q.R.C.	Quantidade de Ração Consumida
RVS	Caldo Rappaport Vassiliadis Soja
sp.	Indica que a bactéria pertence a um gênero (nome que precede essa abreviação), mas não a uma espécie identificada.
VM-VP	Caldo Tetracionato Müller Kauffmann Novobiocina
XLD	Ágar Xilose Lisina Desoxicolato

LISTA DE FIGURAS

Figura 01.	Espécie <i>Sus scrofa scrofa</i> - Javali europeu	05
Figura 02.	Espécie <i>Sus scrofa domesticus</i> - Suíno doméstico	06
Figura 03.	Espécie <i>Sus scrofa javaporco</i> - Javaporco	08
Figura 04.	Fluxograma de abate e preparo da matéria-prima	20
Figura 05.	Pernil nos cortes secundários	24
Figura 06.	Peso vivo de javaporco (n=12) em função da idade de abate	31
Figura 07.	Rendimentos de cortes cárneos de javaporcos com quatro meses de idade (lote A)	36
Figura 08.	Rendimentos de cortes cárneos de javaporcos com seis meses de idade (lote B)	36
Figura 09.	Rendimentos de cortes cárneos de javaporcos com oito meses de idade (lote C)	37
Figura 10.	Rendimentos de cortes cárneos de javaporcos com dez meses de idade (lote D)	37
Figura 11.	Componentes corporais da espécie de javaporcos abatidos com 4 meses - Lote A	40
Figura 12.	Componentes corporais da espécie de javaporcos abatidos com 6 meses - Lote B	40
Figura 13.	Componentes corporais da espécie de javaporcos abatidos com 8 meses - Lote C	41
Figura 14.	Componentes corporais da espécie de javaporcos abatidos com 10 meses - Lote D	41
Figura 15.	Incidência de <i>Salmonella</i> sp. em carnes frescas de javaporcos	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 01.	Classificação taxonômica do gênero <i>Sus</i>	04
Quadro 02.	Composição básica da ração para suínos pré-inicial pig.	16
Quadro 03.	Composição centesimal da ração administradas aos javaporcos	17
Quadro 04.	Fluxograma do rendimento de javaporco no abate.	22
Quadro 05.	Fluxograma do rendimento de javaporco no abate e desossa.	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 01.	Índice de desempenho médio dos javaporcos (<i>Sus scrofa javaporco</i>) nos diferentes lotes.	31
Tabela 02.	Valores médios de rendimentos de carcaça de javaporcos abatidos em diferentes idades.	34
Tabela 03.	Pesos dos principais cortes cárneos de javaporco em diferentes idades de abate.	38
Tabela 04.	Rendimento médio dos componentes corporais da espécie javaporco (<i>Sus scrofa javaporco</i>) em relação ao peso vivo de abate dos quatros lotes.	39
Tabela 05.	Valor médio e desvio padrão das análises químicas da carne <i>in natura</i> de javaporcos (<i>Sus scrofa javaporco</i>).	42
Tabela 06.	Resultados das análises microbiológicas nas amostras de carcaças de javaporcos.	45
Tabela 07.	Valores médios de pH em carne fresca de javaporco.	48

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características do javaporco (*Sus scrofa javaporco*) por meio dos parâmetros zootécnicos e tecnológicos. Os dados zootécnicos foram medidos pela avaliação do consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar desse animal. Quanto aos aspectos nutricionais, foram realizadas análises da composição centesimal básica (umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e carboidratos) e análises quanto à presença/ausência de *Salmonella* sp.. Para tais estudos, os animais foram divididos em quatro lotes, cada um contendo três indivíduos, machos e castrados, abatidos na idade de 4 (Lote A), 6 (Lote B), 8 (Lote C) e 10 (Lote D) meses. Em relação ao ensaio de crescimento, os javaporcos apresentaram peso vivo no abate variando entre 14,50 kg a 57,66 kg em 300 dias de avaliação. Os lotes B e C, foram os que apresentaram melhores valores de conversão alimentar correspondendo a 3,49 e 3,72, respectivamente. Os rendimentos das carcaças variaram entre 54,75 a 75,15%, com uma média de produção de carne em relação ao peso da carcaça de 33,13% para todos os animais. Quanto à composição química básica o percentual de umidade para os lotes A, B e C variou de 73,90 a 74,23%, já o lote D apresentou valor inferior a este, 70,96%. Os valores de proteínas variaram de 17,35 a 18,33% em todos os lotes. O percentual lipídico apresentou valores médios de 3,31 a 4,34% e os mineiras oscilaram entre 1,17 a 1,84%. No estudo da estabilidade microbiológica, em relação à presença/ausência de *Salmonellas* sp. somente o lote A encontrou em não conformidade com a legislação, tendo 2 amostras contaminadas. Diante destas observações, a adoção de estudos quanto ao manejo mais adequado e uma alimentação balanceada e específica para esses animais tornam-se necessárias para que os interessados tenham sucesso na criação deste animal.

Palavras-Chave: animais exóticos, desempenho zootécnico, qualidade de carcaça.

ABSTRACT

The present research was focused in the evaluation of the characteristics of the javaporco (*Sus scrofa javaporco*) by means of zootechnical and technological parameters. The zootechnical data had been provided by the evaluation of the consumption of ration, the gain of body weight and the feed conversion of this animal. Regarding the nutritional aspects, analyses of basic proximate composition was carried out (humidity, proteins, lipids, leached ashes and carbohydrate) and analysis for the presence/absence of *Salmonella sp* was performed as an indicative of microbial contamination. For such studies, the animals were divided into four lots, each of them containing three male animals which were slaughter at the age of 4 months (Lot A), 6 months (Lot B), 8 months (Lot C) and 10 months (Lot D). Regarding the growth trial, the javaporcos presented a live weight, before slaughtering, between 14,50 kg to 57,66 kg in 300 days of evaluation. Lots B and C, were the ones that presented better values of feed conversion, 3,49 and 3,72, respectively. The carcasses yield varied between 54,75% to 75.15%, with an average productivity of meat in relation to the carcass weight of 33,13% for all animals evaluated. Regarding to the basic chemical composition of the meat, the percentage of humidity for lots A, B and C varied from 73.90% to 74.23% although Lot D presented a lower value of 70, 96%, however the protein values varied from 17.35% to 18.33% in all lots. The percentage lipid values were on average 3.31% to 4.34% and the minerals varied from 1.17% to 1.84%. In the study of microbiological stability in relation to the presence/absence of *Salmonella sp*. the lot A was the only that met in disagreement with the legislation, having two contaminated samples. Having said that an appropriate studies and a balanced and

specific diet for these animals become necessary for parties interested in order to be succeeding in the commercial exploration of this animal.

Key words: exotic animals, livestock performance, carcass quality.

1. INTRODUÇÃO

Uma das principais finalidades da indústria de alimentos é a promoção da qualidade de vida diretamente comprometida com a qualidade do alimento oferecido ao consumidor. Neste sentido, o setor alimentício está direcionando sua produção para obtenção de produtos que agreguem atributos organolépticos peculiares, ou seja, uma combinação de um reduzido teor de gordura e colesterol com adequada fonte protéica.

Dessa forma o setor de carnes e derivados vem buscando estratégias a fim de obter um aumento no consumo de produtos cárneos e também garantir a qualidade nutricional e/ou sensorial dos mesmos (ORDOÑEZ et al., 2005).

Uma alternativa para tal prática é a utilização de carnes de animais silvestres, que resulta em vantagens econômicas, uma vez que é uma forma não convencional, mas lucrativa para produtores rurais (ODA et al., 2004). Além de contribuir para proteção das espécies em extinção (mesmo que de forma indireta) e, em algumas regiões, em desenvolvimento, pode ser considerada como uma fonte alternativa de proteína de origem animal (FONSECA et al., 2004).

No Brasil, a comercialização da carne de javali desperta interesse comercial, decorrente de seus parâmetros nutricionais que a torna uma primorosa fonte alternativa de proteínas, com reduzido teor de lipídeos (em torno de 3%) quando comparados ao suíno doméstico (aproximadamente 6%). Assim, o crescimento de sua comercialização é um benefício que resulta em vantagens econômicas e sociais como mencionados anteriormente (FOLLE, AGUERE, 1997; FONSECA et al., 2004; LUI et al., 2007).

No entanto, o baixo número de filhotes por ninhada e a dificuldade em encontrar animais puros gera obstáculos a essa prática, o que a torna dispendiosa e restrita há alguns produtores. Diante disso, iniciaram-se, o cruzamento entre javali e suíno

doméstico, gerando um híbrido fértil, comumente denominado de javaporco (*Sus scrofa javaporco*¹).

As ninhadas resultantes desse cruzamento tendem a assemelhar-se ao javali, principalmente, no que se refere à concentração lipídica e algumas características fenotípicas, como exemplo, focinho alongado, pêlos grossos e escuros ao longo do corpo, cauda reta, com uma anatomia óssea mais alta e curta que a do suíno, dentre outras. Todavia, são animais mais dóceis, ao que se assemelha ao suíno doméstico (SILVA, J. A. et al., 2007).

Convém mencionar, que essa espécie apresenta atributos particulares favoráveis a sua criação, dentre os quais, destaca-se a facilidade de adaptação a diferentes regiões, uma vez que possuem um hábito alimentar diversificado e, também, devido as suas taxas reprodutivas, sendo o seu crescimento limitado apenas pela falta de alimentos, uma vez que não existem predadores naturais (REIS et al., 2006).

Logo, a produção de javaporco pode ser uma ferramenta para incrementar o consumo de carnes, oferecendo aos consumidores uma carne de qualidade com características nutricionais e sensoriais peculiares com custo mais reduzido quando comparado ao javali. Passando assim para uma forma convencional na produção e no consumo de alimentos cárneos.

No entanto, não há registros na literatura especializada de informações sobre a concentração dos diferentes constituintes presentes na carne desses animais. Face a isto, tornam-se necessários estudos que visam elucidar os aspectos diretamente relacionados à qualidade nutricional e a utilização da carne deste animal ao consumo humano.

¹ Taxonomia científica sugerida pelo Prof. Dr. Arif Cais, professor do Departamento de Zoologia - UNESP - São José do Rio Preto/SP.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as características da carne de javaporco (*Sus scrofa javaporco*) por meio dos índices zootécnicos e nutricionais.

2.2 Objetivos específicos

- avaliar o desempenho zootécnico por meio do consumo de ração, ganho de peso e a conversão alimentar ao longo do desenvolvimento de cada etapa do animal (4, 6, 8 e 10 meses de idade);
- analisar o rendimento da carcaça e dos principais cortes da carne de javaporco;
- estudar os parâmetros qualitativos e quantitativos da carne por meio da composição nutricional (umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e carboidratos)
- avaliar a estabilidade microbiológica por meio da constatação da ausência ou presença de *Salmonella* sp. na carne de javaporco.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Caracterização do gênero *Sus*

A classificação taxonômica do Gênero *Sus* pode ser visualizada no Quadro 01.

Quadro 01. Classificação taxonômica do gênero *Sus*

REINO <i>Animalia</i>	
FILO <i>Chordata</i>	
SUBFILO <i>Vertebrata</i>	
CLASSE <i>Mamalia</i>	
ORDEM <i>Artiodactyla</i>	
SUBORDEM <i>Suiforme</i>	
SUPERFAMÍLIA <i>Suidae</i>	
• FAMÍLIA <i>Suidae</i>	
Gêneros	<i>Sus</i>
Espécies	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus1758 ² (javali)
	<i>Sus barbatus</i> Müller 1838 ² (suíno barbudo)
	<i>Sus verrucosus</i> Müller 1840 ² (suíno asiático)
	<i>Sus cebelensis</i> Müller 1840 ² (suíno)
	<i>Sus salvanis</i> Hodganson 1847 ² (suíno pequeno)

Fontes: BOSMAL et al. (1991); OKUMURA et al. (2004).

Das cinco espécies existentes destaca-se como a mais importantes a *Sus scrofa* Linnaeus 1758, espécie comum na Eurásia (conjunto de terras dos continentes europeu e asiático) (FERREIRA, 2004) e presente no noroeste da África (ALVIM et al., 2006). Convêm mencionar que esta espécie (*Sus scrofa scrofa*), popularmente denominada de javali é o ancestral mais próximo do suíno doméstico.

² Autor quem, primeiro, publicou o nome da espécie (táxon) seguido do ano de publicação.

3.1.1 Javali (*Sus scrofa scrofa*)

Relatos científicos sugerem que a espécie *Sus scrofa scrofa* ou javali iniciou sua invasão no Brasil na década de 90 (século XX), pelas fronteiras com a Argentina e Uruguai, e hoje está presente até no estado de São Paulo (FILHO et al., 2004).

A expansão da espécie justifica-se por ser o javali um animal com fácil adaptabilidade às condições ambientais, por sua biologia reprodutiva e a diminuição dos seus principais predadores, como por exemplo, o lobo, o lince e a águia-real (FONSECA et al., 2004). Destaca-se ainda, que a disponibilidade de alimento pode ter sido fator determinante à sua dinâmica populacional (meio ideal para sua sobrevivência) e para seu sucesso reprodutivo, o que garantiu a sua propagação pelo país (MIRANDA; LUI, 2003).

Esses animais apresentam corpo coberto por pêlos duros e longos, e a cauda é reta com alguns tufo de pêlos. Nos primeiros estágios de vida apresentam listras longitudinais escuras em todo o corpo, as quais desaparecem entre o primeiro e o sexto mês de idade (BERGONSO, 2007), conforme ilustrado pela Figura 01.



^(a) javali europeu - filhote;

^(b) javali europeu - adulto.

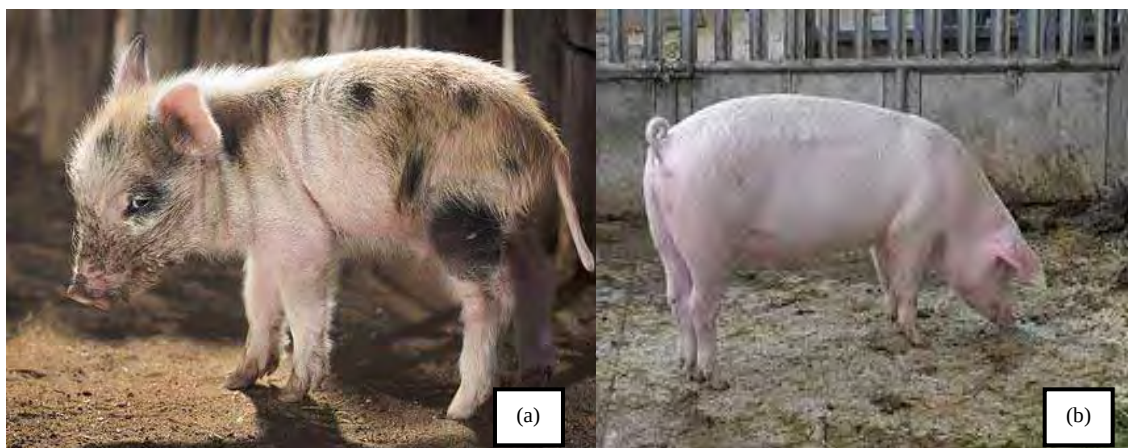
Fonte: Google

Figura 01. Espécie *Sus scrofa scrofa* - Javali europeu.

Os javalis adultos possuem uma cor aparente que varia do cinza escuro-negra ou marrom/negra. Sua dentição é composta por 44 dentes, cujos caninos em forma de foice formam presas, sobretudo no macho (NOGUEIRA-FILHO, 1998). O javali pode formar pequenos grupos que são capazes de destruir plantações inteiras, sendo que, algumas vezes, podem matar pequenos animais domésticos para se alimentarem (MARCHIORI, FELÍCIO, 2001).

3.1.2 Suínos (*Sus scrofa domesticus*)

Os suínos são animais decorrentes de modificações morfológicas e fisiológicas da domesticação que os javalis sofreram ao longo dos anos (Figura 02). A domesticação de animais silvestres é um marco importante para a humanidade, entretanto, inferir sobre a difusão e a evolução desses animais ainda é meio intrigante, devido à falta de informações. Atualmente, estudos, nesta linha de raciocínio, aceitam que os suínos apareceram na Terra há mais de 40 milhões de anos (LAWRIE, 2005).



(a) suíno doméstico - filhote;

(b) suíno doméstico - adulto.

Fonte: Google

Figura 02. Espécie *Sus scrofa domesticus* - suíno doméstico

Giuffra et al. (2000) em estudo sobre a origem da domesticação de suínos com base nas características do DNA mitocondrial (mtDNA), obtiveram informações claras que a domesticação ocorreu de forma independente em aproximadamente 500.000 a.C. na Europa e Ásia. É válido destacar que esse tipo de DNA é utilizado para a pesquisa de ancestralidade de uma espécie, uma vez que passa dos pais para os filhos sem sofrer alterações (SNUSTAD; SIMMONS, 2001).

Contudo, pode-se afirmar que a suinocultura busca constantemente a obtenção de uma melhoria de produtividade, principalmente no que tange a um aumento de lucro em toda a cadeia produtiva, reafirmando assim o interesse pela qualidade da carne de suínos, tanto no mercado nacional quanto no internacional.

3.1.3 Javaporco (*Sus scrofa javaporco*)

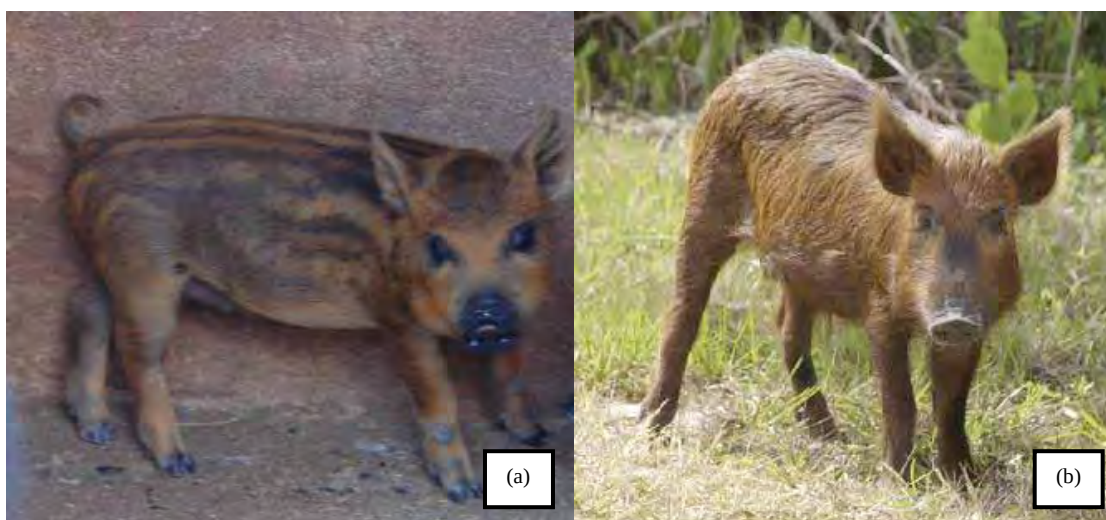
Para o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com base na Normativa n.º 71 de 04 de agosto de 2005 (BRASIL, 2005), o javali não pertence à fauna silvestre brasileira, sendo considerada uma espécie exótica invasora, que coloca em riscos as espécies nativas, bem como ao ambiente, à agricultura e à pecuária.

Existem controvérsias na literatura a respeito da chegada de javalis no país. Todavia, vale destacar as duas principais hipóteses, a primeira baseia-se no fato dessas espécies terem atravessado o rio Jaguarão (fronteira com o Uruguai) a nado, se adaptando facilmente ao Brasil devido à variedade de alimentos (FILHO et al., 2004; NOGUEIRA-FILHO, 1998).

A segunda consiste na importação ilegal por meio de fazendeiros do Rio Grande do Sul e Mato Grosso para criação e prática da caça esportiva (NOGUEIRA-FILHO,

1998). Porém, devido ao baixo número de filhotes resultantes do cruzamento desses indivíduos, os criadores, visando elevar a criação, iniciaram experiências cruzando o javali europeu com o suíno doméstico, gerando um híbrido fértil de fácil adaptação as condições naturais, comumente denominado de javaporco (*Sus scrofa javaporco*).

Os javaporcos, fenotipicamente, muito se assemelham aos javalis. Estes animais possuem listras longitudinais ao longo do corpo nos primeiros quatro meses de idade, focinho alongado, patas finas e corpo alto e curto. Em contrapartida, o javaporco é um animal mais dócil, característica comum ao suíno doméstico, o que se caracteriza como uma das principais vantagens para essa atividade³.



(a) javaporco - filhote;

(b) javaporco - adulto.

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 03. Espécie *Sus scrofa javaporco* - Javaporco.

A dieta desses animais é bem diversificada e um tanto generalista, o que pode ser um indicativo de uma plasticidade alimentar, a qual permite uma adaptação às diferentes situações quanto à oferta de alimentos. Em condições de abundância de alimentos, a escolha incide sobre o tipo preferido e no caso de escassez, esses animais

³ As informações descritas neste parágrafo foram obtidos por meio de observações comportamentais do animal criado em confinamento.

acabam por utilizar uma estratégia generalista, consumindo a variedade de espécies disponíveis. Esse tipo de comportamento pode acarretar um desequilíbrio ambiental, uma vez que ainda há escassez de medidas para o controle dos animais livres na natureza (HAHN,FUGI, 2007; PIEDRAS, POUEY, MORAES, 2006).

A falta de controle sobre os javaporcos livres na natureza pode ser decorrente de alguns produtores rurais, que somente interessados, na obtenção de lucros fáceis e imediatos, iniciaram a criação de javaporcos, sem ter conhecimento real da dinâmica populacional dessa espécie.

Diante disso tornou-se necessário a intervenção do IBAMA para controlar a população. Este órgão chegou a liberar a caça desses animais no estado do Rio Grande do Sul, uma vez que podem ser considerados veículos para a introdução de uma gama diversificada de parasitas (*Trichenella spiralis*) e doenças (peste suína) para o Brasil. Além disso, conforme mencionado anteriormente, essa espécie pode colocar em risco a preservação das espécies silvestres nativas, o ambiente, à agricultura e à pecuária (FOLLE; AGUERRE, 1997).

Portanto é relevante mencionar que as alterações como a mudança de habitat e a ausência da caça ou predadores para controle populacional dessas espécies introduzidas, na maioria das vezes ilegalmente no país, acabam fazendo delas pragas, que provocam prejuízos para produtores e coloca em risco a segurança da população.

Concomitantemente, a criação decorrente entre espécies com variações diferentes, pode se tornar uma prática benéfica que resulta em vantagens econômicas e sociais, que possibilita conhecimentos quanto ao comportamento, hábitat, formas de obtenção de alimentos, hábitos reprodutivos e seus possíveis predadores naturais (ODA et al., 2004).

Para minimizar tal impacto ocasionado por esses animais, seria interessante a captura dos excedentes na natureza para a formação de planteis de criação comercial, o que resultaria na redução de prejuízos, além de constituir como mais uma fonte de renda e alimentação para produtores rurais de pequeno e médio porte. Todavia, é importante salientar que a falta de estudos sobre a composição nutricional de determinado alimento, acarreta uma série de inconvenientes, sendo o principal a saúde de quem o consome.

Dessa forma, tornam-se necessários estudos que caracterizem a qualidade nutricional da carne de javaporco, podendo ser considerado como um incremento para a alimentação de pessoas com baixo poder aquisitivo, uma vez que constituem como animais mais rústicos e, conseqüentemente, requerem menores gastos para sua criação.

3.2 Rendimentos de abate

Diversas estratégias são amplamente aplicadas pela indústria de carnes como uma alternativa para melhorar a produtividade e elevar os preços da carcaça de animais destinados ao abate. Em tempos remotos, a suinocultura otimizava pelo ganho de peso e melhora da conversão alimentar, atualmente, estão voltados para os critérios associados com a qualidade da carcaça e da carne.

Gomide; Ramos; Fontes (2006); Irgang et al. (1998) e Sainz, Araújo (2001) sustentam que a classificação de carcaça é um processo que resulta em vantagens econômicas tanto para os frigoríficos como para os consumidores. Uma vez que esta pode estar diretamente associada com a qualidade da carne oferecida ao consumo, já que inclui fatores de interesses comerciais como a aparência, vida de prateleira, sabor, maciez e suculência. Esses autores, também, estabelecem uma relação com o

rendimento em carcaça, o que implica em um retorno financeiro para frigoríficos, que prezam pela quantidade de carne comercializável.

O rendimento em carcaça pode ser definido como a relação entre o peso vivo do animal e o peso da carcaça quente (obtido logo após o abate), sendo expresso em porcentagem. (GOMIDE, RAMOS, FONTES; 2006).

Para Pardi et al. (2001) os rendimentos em carcaça são necessários, pois fornecem informações sobre um aproveitamento adequado da espécie e seus derivados. Destacam-se ainda que, este rendimento depende de vários fatores como as características genéticas, a idade, a raça, o sexo e o manejo (alimentação e o uso de hormônios e promotores de crescimento) dos animais.

Convém mencionar que um peso de mercado bom para suínos consiste, em contexto geral, entre 105 e 110 kg, ou então quando atingem uma taxa de ganho de peso em torno dos 25 kg ao peso final (PARDI et al., 2001). Medeiros, Almeida (2005), reportam em seus estudos comparativos com javalis abatidos aos sete, nove e doze meses de idade, que a idade ideal para o abate, desse animal, é por volta dos nove meses, apesar dos animais apresentarem um peso vivo inferior aos animais com idade mais avançada.

É conveniente citar que o melhoramento genético dos animais consiste nos índices de seleção de genes que se baseiam nas características de crescimento e de carcaças, as quais podem ser herdáveis e, favoravelmente responsáveis pela seleção desses animais (COSTA, LOPES, TORRES, 2001).

Contudo, não se encontra na literatura especializada, fatores que determinem as características de rendimentos da carne de javaporco (*Sus scrofa javaporco*), como a relação carne/osso de diferentes cortes e idade. Tal caracterização é de grande

importância, pois tais dados podem contribuir para que o javaporco se torne um animal economicamente viável

3.3 Alguns parâmetros nutricionais da carne de javaporco

A composição nutricional da carne é um dos fatores de maior relevância para verificar a viabilidade do valor comercial de determinada espécie fornecendo parâmetros para o seu melhor aproveitamento tecnológico (PARDI et al.; 2001).

Estudiosos como Bertoloni (2002), afirmam que a qualidade da carne é diretamente dependente da interação entre fatores ambientais e genéticos e, portanto, o bem estar, dos animais destinados ao consumo, desde o seu desenvolvimento até o abate no frigorífico deve ser considerado. Concomitantemente, Lawrie (2005) afirma que a composição da carne pode ser influenciada por fatores como espécie, raça, sexo, idade, nutrição, localização anatômica e exercício.

Silva, J. A. et al. (2007) avaliando a carne de javaporco com seis meses de idade comparativamente ao suíno doméstico comercializado na cidade de São José do Rio Preto - SP, afirmaram que a composição da carne de javaporco consiste em média de 3,30% de lipídeos, 73,96% de umidade, 19,09% de proteínas e aproximadamente 1,00% de conteúdo mineral. Os autores ainda sugerem que o baixo conteúdo de gordura pode ser um fator favorável ao consumo da carne de javaporcos, tornando a sua criação uma opção lucrativa para os produtores rurais, uma vez que esses animais são de fácil adaptação e possuem uma alimentação do tipo generalizada.

Esses mesmos autores realizaram uma análise sensorial da carne de javaporco processada (hambúrguer), concluíram que esta carne pode ser utilizada como uma forma alternativa de consumo, pois obteve maior aceitabilidade quando comparada com a

carne processada de suínos em todos os aspectos analisados (cor, sabor e textura) (SILVA, J. A. et al; 2007).

3.4 Qualidade microbiológica da carne

A carne é um alimento de importante valor nutricional, por esta razão constitui-se como um excelente substrato para o desenvolvimento de uma gama de microrganismos. Jay (2005) afirma que atividade microbiana, quando incontrolada no processo de preparação da carcaça (procedimentos de abate) é fator prejudicial e acarreta em alterações, que torna a carne um alimento inadequado para o consumo.

Dessa forma, a quantidade e o tipo de microrganismos que se desenvolve na carne, podem depender de fontes como a pele do animal, o trato gastrintestinal (GTI), as mãos dos manipuladores (que são fontes de patógenos humanos), os recipientes utilizados para acondicionar carnes (caso não seja esterilizados corretamente), bem como o ambiente de manuseio e armazenamento da carcaça (JAY; 2005 ORDÓÑEZ et al., 2005, LAWRIE, 2005).

Os principais microrganismos freqüentemente encontrados em carnes frescas são dos gêneros de bactéria *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Enterococcus*, *Moraxella*, *Pseudomonas* e *Psychribacter* (FORSYTHE, 2002). Todavia, o padrão microbiológico determinado pela legislação para carcaças resfriadas ou congeladas de suínos consiste apenas na avaliação da ausência ou presença dos microrganismos do gênero *Salmonella* spp. (BRASIL, 2001).

A *Salmonella* pertence ao grupo de microrganismos Gram negativos, mesófilos, não esporulados, anaeróbios facultativos e produtores de gás a partir da glicose (SILVA,

N. et al., 2007). Habita o trato intestinal do homem e diversos animais (MADIGAN, MARTINKO, PARKER, 2005).

Esse microrganismo constitui-se como uma das maiores fontes de contaminação de carnes, bem como seus derivados. As carnes que são armazenadas a longos períodos sem refrigeração adequada são bastante suscetíveis a esta contaminação (JAY, 2005). Em estudos realizados com amostragem de carcaças suínas, a *Salmonella* spp. foi encontrada em 27% das 49 amostras de carcaça suínas avaliadas e nenhuma das 62 carcaças amostradas de carne bovina (KORSAK et al., 1998).

Todavia, vale ressaltar uma característica importante desse grupo, são espécies que apresentam baixa competitividade, ou seja, em presença de elevadas contagens de outras bactérias, as salmonelas, são facilmente eliminadas (TORTORA et al., 2005).

Segundo Madigan, Martinko, Parker (2010) a ação desses microrganismos é um tanto complexa e pode envolver a interação de vários mecanismos como a produção de diferentes toxinas e a invasão do epitélio intestinal, o que induz a um processo inflamatório, tendo um valor da taxa de mortalidade aproximadamente de 4%, sendo a *Salmonella choleraesuis* a que apresenta maiores casos (SILVA N. et al., 2007). Os principais sintomas da intoxicação por salmonelas incluem desde náuseas, dores abdominais, diarreia, calafrios, cefaléia (JAY, 2005; TORTORA et al., 2005).

Cuidados na higiene e sanidade dos operários que manuseiam a carne, com os equipamentos, bem como as embalagens e o armazenamento refrigerado adequado, podem auxiliar na prevenção do crescimento e desenvolvimento de salmonelas e, conseqüentemente, no decréscimo da contaminação de carnes e derivados, em quase sua totalidade (LAWRIE, 2005).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto em questão foi desenvolvido em duas etapas. A primeira consistiu na criação, avaliação dos índices zootécnicos (peso vivo, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar) e o abate dos animais. A segunda compreendeu as análises de caracterização do perfil e estabilidade química da carne de javaporcos.

Face a isto, utilizou-se animais do cruzamento entre o suíno doméstico (*Sus scrofa domesticus*) x javali europeu (*Sus scrofa scrofa*), denominado de javaporco (*Sus scrofa javaporco*), utilizando apenas a 1ª geração de cada ninhada (F₁). Num total de 12 animais, os quais foram divididos em lotes, conforme detalhados posteriormente.

4.1 Criação

Os dozes animais, entre quatro e dez meses de idade, foram divididos em quatro lotes contendo três animais cada um (Lote A - quatro meses; Lote B - seis meses; Lote C - oito meses e Lote D - dez meses). Tais espécies foram alocadas em uma fazenda na Região do Alto Paranaíba, interior de Minas Gerais.

No terceiro dia após o parto, os filhotes receberam 200 mg de ferrodextrano por via intramuscular, com a finalidade em prevenir a anemia ferropriva, e também tiveram seus dentes cortados para a não ocorrência de lesões na glândula mamária da mãe. Também neste momento, os animais foram identificados por meio de brincos nas orelhas, conforme prática adotada pela suinocultura.

Já aos trinta dias de idade, cada animal recebeu uma dose da vacina contra rinite atrófica, enfermidade que possui grande impacto econômico uma vez que pode interferir no ganho de peso e piora da conversão alimentar.

Aos quarenta e cinco dias de vida, os animais foram desmamados e transferidos para as salas de creche, onde receberam ração com medicação preventiva contra diarreia. Permanecendo sob este manejo até completarem noventa dias decorrentes ao nascimento. É válido ressaltar que neste período, foi administrada ração para Suínos Pré-inicial Pig. O Quadro 02 consiste na composição nutricional da ração conforme informado pelo fabricante.

Quadro 02. Composição básica da ração para suínos pré-inicial pig.

Composição básica da ração			
Calcário calcítico, farelo de soja, fosfato bicálcico, milho integral moído (50, 56%), óleo vegetal, DL-metionina, soro de leite em pó, açúcar, aditivo antioxidante, aditivo promotor de crescimento, cloreto de sódio (Sal comum), premix mineral, premix vitamínico, sulfato ferroso.			
Eventuais Substitutivos			
Leite integral em pó, farelo de bolacha, milho pré-gelatinizado.			
Níveis de garantia			
Umidade (máx.)	13,00%	Matéria mineral (máx.)	7,00%
Proteína bruta (min.)	18,00%	Cálcio (máx.)	1,00%
Extrato etéreo (min.)	2,00%	Fósforo (min.)	0,60%
Matéria fibrosa (máx.)	3,50%		
Enriquecimento por kg do produto			
Ácido fólico	2,50 mg	Ácido pantotênico	34,38mg
Bacitracina de zinco	262,50 mg	Colina	1,73mg
Cloro	3.000,00 mg	Cobre	197,00 mg
Ferro	221,50 mg	Iodo	1,50 mg
Magnésio	1700,00 mg	Manganês	53,00 mg
Metionina	3380,00 mg	Selênio	0,63 mg
Sódio	2000,00 mg	Vitamina A	11200,00 U.I/Kg
Vitamina B12	46,20 mg	Vitamina D3	4200,00 U.I/Kg
Vitamina E	42,00 mg	Vitamina K3	11,20 mg
Zinco	2808,00 mg	Niacina	64,60 mg
Biotina	0,22 mg	Piridoxina	8,50 mg
Tiamina	4,00 mg	Riboflavina	11,00 mg

Fonte: Agroceres Nutrição Animal Ltda.

Transcorridos os noventa dias, os animais foram pesados e transferidos para o local do experimento. Os javaporcos foram alocados, de acordo com o lote correspondente, em baias em galpão de alvenaria com piso de concreto e teto de madeira. Cada baia possuía um comedouro e dois bebedouros tipo chupeta. Iniciou-se neste momento, a administração da ração compatível com a idade, cuja composição nutricional está descrita no Quadro 03. É válido destacar que quantidade de ração ingerida pelos indivíduos avaliados variaram entre 800g a 1.200g por dia.

Quadro 03 - Composição centesimal da ração administrada aos javaporcos.

Composição Básica da ração					
Calcário calcítico, farelo de arroz, farelo de soja, farelo de trigo, fosfato de bicálcico, milho integral moído (63, 09%), aditivo antioxidante, aditivo promotor de crescimento, cloreto de sódio (sal comum), premix mineral, premix vitamínico, L-lisina.					
Eventuais substitutivos					
Levedura seca de cana de açúcar, farelo de bolacha, melaço, sorgo integral moído, farinha de carne, gérmen de milho, glúten de milho, milheto.					
Níveis de garantia					
Umidade (máx.)	13,00%	Matéria mineral (máx.)	8,00%		
Proteína bruta (min.)	17,00%	Cálcio (máx.)	1,50%		
Extrato etéreo (min.)	2,50%	Fósforo (min.)	0,50%		
Matéria fibrosa (máx.)	5,00%				
Enriquecimento por Kg da ração					
Ácido fólico	2,00 mg	Ácido pantotênico	28,00 mg	Bacitricina de zinco	150,00 mg
Colina	1,39 g	Cloro	0,31 mg	Etoxiqum	155,00 mg
.Cobre	197,00 mg	Cobalto	0,18 mg	Ferro	152,00 mg
Selêni	0,47 mg	Sódio	2000,00 mg	Vitamina A	8400,00 U.I
Vitamina B12	36,50 mcg	Vitamina D13	3150,00 U.I.	Vitamina E	31,50 mg
Vitamina K3	8,40 mg	Zinco	126,00 mg	Niacina	50,58 mg
Biotina	0,17 mg	Piridoxina	6,57 mg	Tiamina	4,82 mg
Riboflavina	7,66 mg	Lisina	9450,00 mg		

Fonte: Agrocerees Nutrição Animal Ltda.

4.2 Dados zootécnicos

Diariamente, as sobras de ração eram pesadas para determinação do consumo de ração, ganho de peso e da conversão alimentar, conforme detalhado abaixo.

4.2.1 Consumo de ração

Os animais, divididos em lotes e dispostos em suas respectivas baias (três meses de idade), foram submetidos ao consumo de ração comercial adequada até o final do experimento, conforme já descrito.

Para avaliar este parâmetro, o conteúdo total estimado de ração (para cada lote) foi pesado no início do experimento (3 meses). Ao abate de cada lote (período de tempo previsto), a sobra da ração foi novamente pesada e por diferença determinou-se o consumo médio por lote de animais (ABREU, et al., 2007). A equação utilizada foi:

$$CR_{(Lote)} = P_I - P_F \quad \textbf{(eq. 01)}$$

Onde:

$CR_{(Lote)}$ - Consumo de ração do respectivo Lote;

P_I - Peso de ração no início do experimento;

P_F - Peso de ração no momento de abate.

4.2.2 Ganho de peso

Todos os animais, previamente identificados com brincos numerados, foram pesados ao início (três meses) e ao final do experimento. Assim o ganho de peso foi

determinado por meio da diferença de peso de cada indivíduo, conforme exposto pela equação abaixo (ABREU, et al., 2007).

$$GP_{(L/a)} = P_F - P_I \quad (\text{eq. 02})$$

Onde:

$GP_{(L/a)}$ - ganho de peso (Lote/amostra);

P_F - peso do animal no momento de abate;

P_I - peso do animal no início do experimento.

4.2.3 Conversão alimentar

A conversão alimentar (CA) foi determinada pela relação entre a quantidade de ração consumida e o ganho de peso, conforme a equação 03 (ABREU, et al., 2007).

$$CA = \frac{QRC}{GP} \quad (\text{eq.03})$$

Onde:

CA - Conversão alimentar;

QRC - Quantidade de ração consumida;

GP - Ganho de peso.

4.3 Operações de abate

O processo de abate e desossa foi realizado seguindo a metodologia apresentada por Yamanaka (2006) e conforme a Portaria número 711 de 01 de novembro de 1995 do

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1995), a qual pode ser observada no fluxograma apresentado na Figura 04.

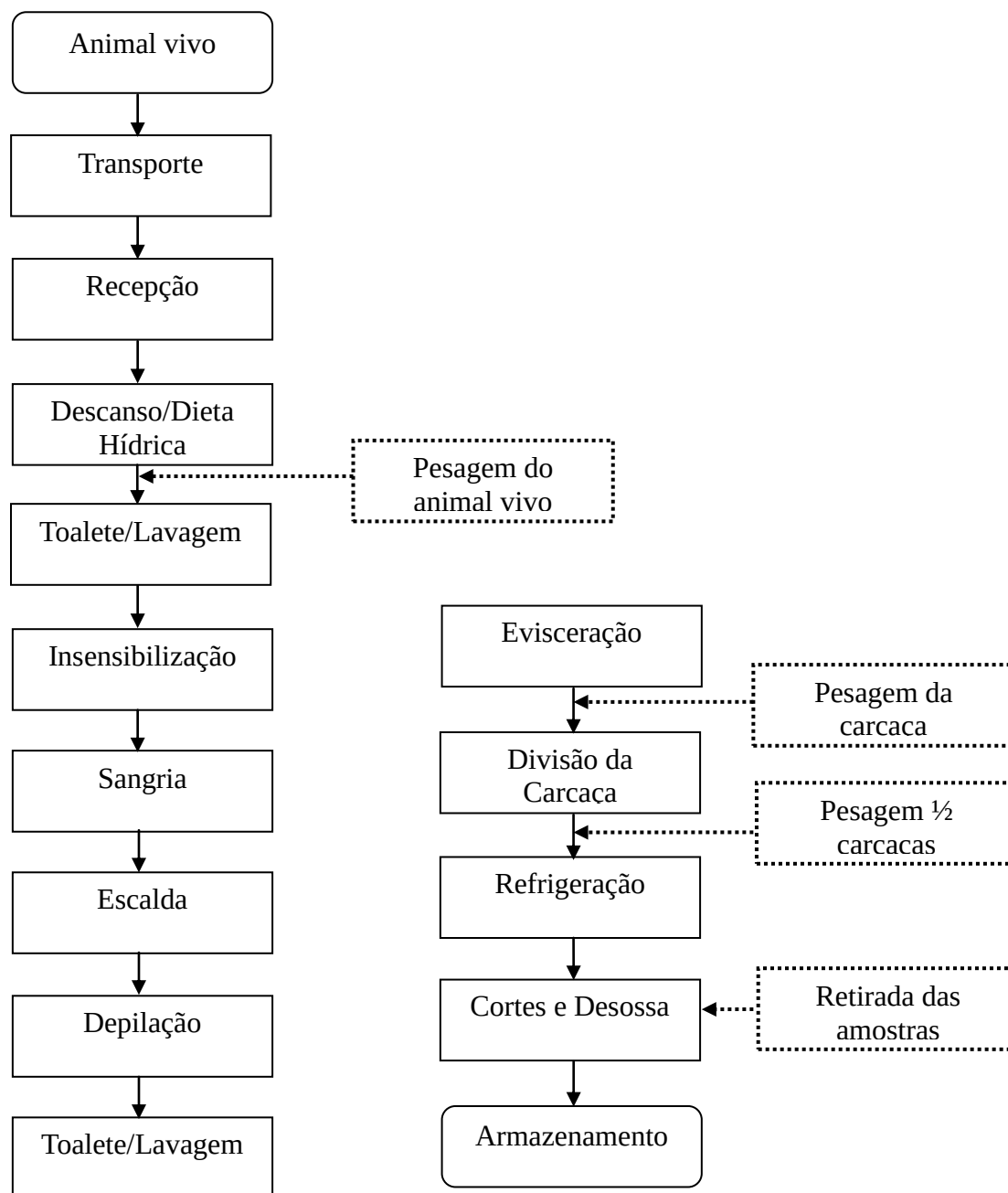


Figura 04. Fluxograma de abate e preparo da matéria-prima.

O abate foi realizado em um mini frigorífico alocado próximo da cidade de Patos de Minas. A distância entre a unidade experimental e o frigorífico foi de

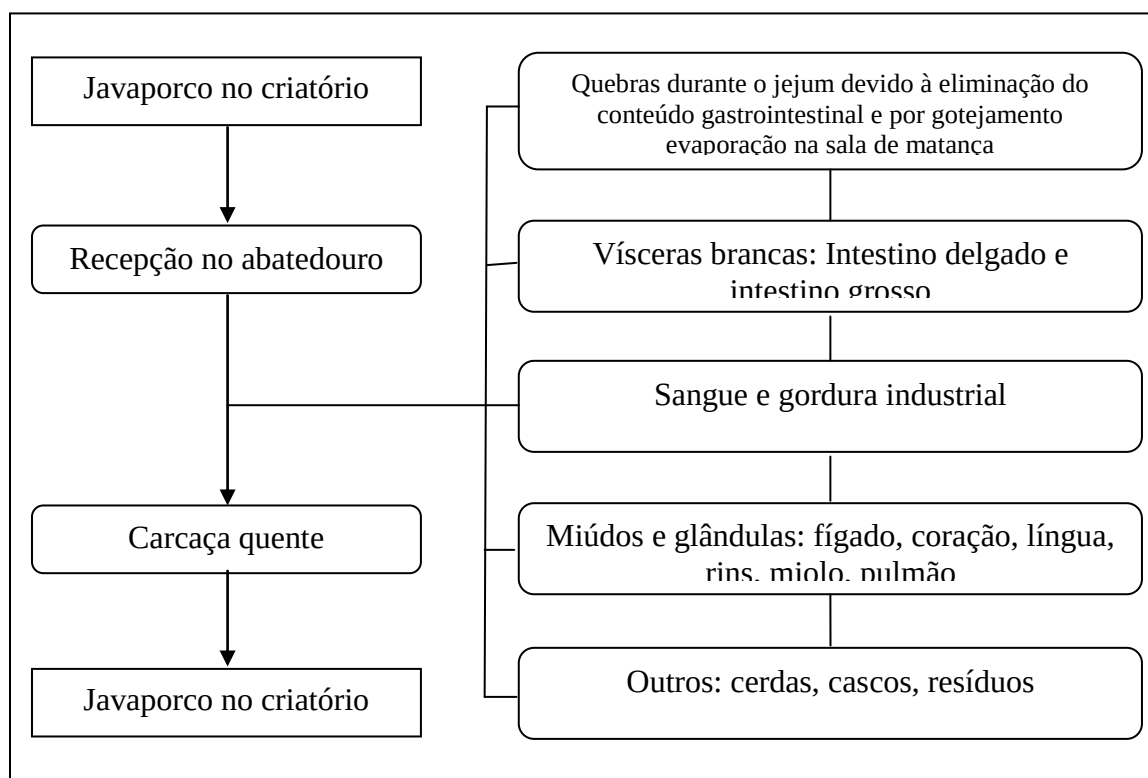
aproximadamente 30 km, sendo o tempo de transporte de mais ou menos quarenta minutos. Antes do abate, o animal permaneceu em dieta hídrica por doze horas para a limpeza do trato gastrointestinal (GTI) (GOMIDE, RAMOS, FONTES; 2006). Transcorrido esse período, o animal foi pesado, lavado, insensibilizado para, posteriormente, realizar a sangria com incisão horizontal no pescoço. Imediatamente após a sangria, o sangue foi recolhido e quantificado. Em prosseguimento, a carcaça foi escaldada e depilada manualmente, passando por toalete/lavagem antes da evisceração.

Após essa etapa, pesou-se novamente a carcaça, já desprovida de cabeça e pés do animal para a obtenção do peso da carcaça quente. A carcaça foi serrada ao longo da coluna vertebral, seguido de uma limpeza manual e pesagem das meias carcaças, as quais ficaram sob refrigeração por 24 horas a -18°C para estabilização do *rigor mortis*. Em seguida, realizou-se a separação da cabeça, bem como a dos principais cortes, desossa e o armazenamento a -18°C para posterior quantificação (GOMIDE, RAMOS, FONTES; 2006).

4.4 Aspectos quantitativos

4.4.1 Rendimento em relação ao peso vivo

O rendimento em relação ao peso vivo foi obtido seguindo a metodologia proposta por Gomide; Ramos e Fontes (2006). Dessa forma, foram obtidos os valores da carcaça quente, carcaça resfriada, bem como, os pesos das vísceras brancas (intestino delgado e intestino grosso), sangue e glândulas (fígado, coração, língua, rins, miolo, pulmão) e outros (cerdas, cascos, resíduos), conforme fluxograma ilustrado no quadro 04.

Quadro 04: Fluxograma do rendimento de javaporco no abate.

Fonte: SILVEIRA et al., (1988); SILVA, SANTOS (1992).

4.4.2 Rendimentos dos principais cortes

A meia-carcaça direita foi dissecada para estimativa do rendimento dos cortes comerciais, os quais se constituíram pelo pernil com osso, barrigada, carré, copa com osso, paleta, papada com osso e resíduo, obtidos seguindo as metodologias propostas por ABCS (1973), Pork World (2004), Gomide, Fontes, Ramos (2006). Para o cálculo de rendimentos utilizou-se a equação 04 (BRIDI, SILVA; 2006). O fluxograma, apresentando no quadro 05, constitui-se dos principais cortes da carcaça de animais das espécies dos gêneros *Sus*.

$$RC (\%) = \frac{PC \times 100}{PMC}$$

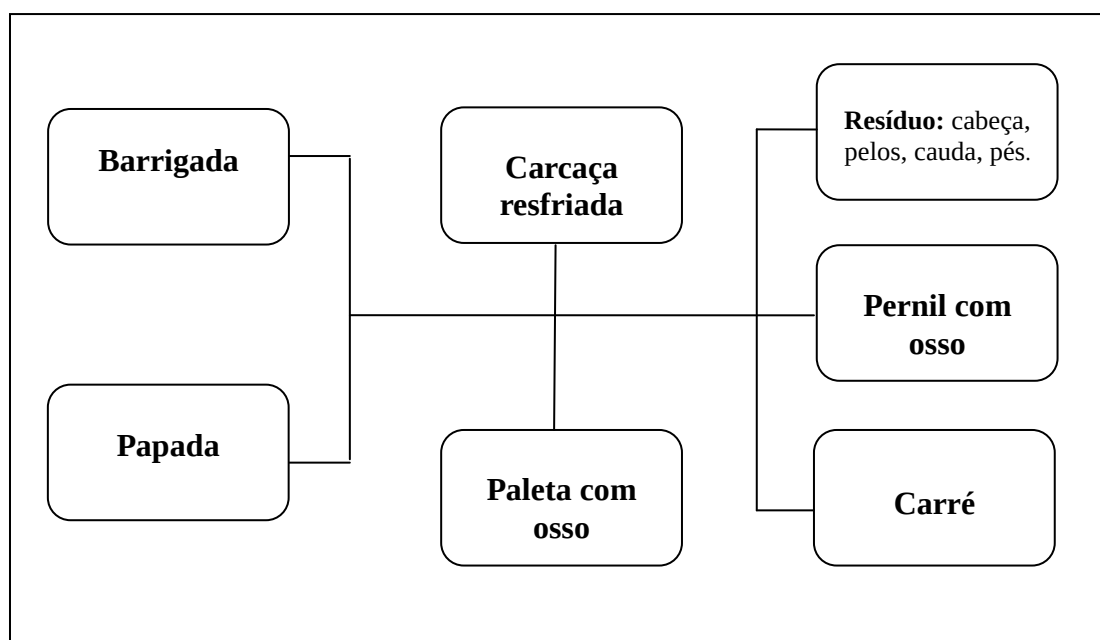
(eq. 04)

Onde:

RC - Rendimento do corte em porcentagem;

PC - Peso do corte;

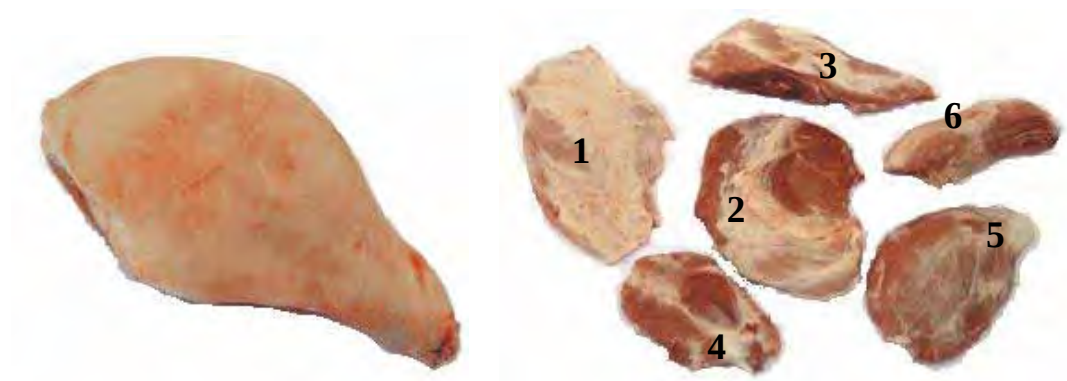
PMC - Peso da meia-carcaça resfriada.

Quadro 05: Fluxograma do rendimento de javaporco no abate e na desossa.**Fonte:** SILVEIRA et al., (1988); SILVA, SANTOS (1992).

4.5 Caracterização físico-química

A caracterização química consistiu nas análises dos teores de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e carboidratos, todas realizadas em triplicatas. Para esta caracterização utilizou-se o corte do pernil, o qual é composto por um conjunto de seis músculos coxão duro, coxão mole, alcatra completa, patinho, lagarto e picanha,

conforme ilustrado na Figura 05. Em todas as análises as amostras foram trituradas e homogeneizadas em moedor de carnes (disco 03 mm).



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 05. Pernil nos cortes secundários - coxão mole (1), coxão duro (2), lagarto (3), patinho (4), alcatra (5) e picanha (6).

A seguir estão descritos cada um dos métodos utilizados para obtenção da composição química da carne do javaporco.

4.5.1 Determinação da umidade

A umidade foi obtida pelo método de secagem em estufa a 105 °C até peso constante, o qual baseia-se na determinação de perda de peso da amostra submetida ao aquecimento. Para isto foram dispostas, em placa de Petri, 5g de carne e em seguida levados a estufa, ficando um tempo mínimo de 6 horas no interior da mesma, permanecendo até a obtenção de peso constante. Os resultados foram expressos em (%) /100g de amostra (CUNNIF, 1997).

4.5.2 Determinação de proteínas

Para o teor de proteínas total foi utilizado a Técnica de Micro-Kjeldahl (CUNNIF, 1997), usando o fator de conversão de nitrogênio em proteína 6,25. Esse processo baseia-se no deslocamento do nitrogênio presente na amostra, determinando a matéria nitrogenada total.

4.5.3 Determinação de lipídeos

Para a determinação do conteúdo de lipídeos empregou-se a metodologia de Bligh e Dyer (1959), citada por Maxwell (1987). Esse método baseia-se na extração a frio utilizando pequena quantidade de amostra com tempo reduzido. Os resultados foram expressos em (%) de gordura/100g de amostra.

4.5.4 Determinação de cinzas

Para determinação das cinzas, procedeu-se a carbonização de 2g de cada amostra avaliada, em bico de Busen, até quando não houvesse mais fumaça sendo liberada das amostras. Com posterior incineração em mufla a 550 °C, para obtenção do material em cinza. A diferença, entre o peso do cadinho sem a amostra e o peso do cadinho com amostra após incineração em mufla, forneceu a quantidade de cinza presente no produto (CUNNIF, 1997).

4.5.5 Determinação de carboidratos

A quantidade de carboidratos na carne de javaporco foi determinada pela metodologia utilizada por James (1996), a qual consiste na obtenção do carboidrato por meio da diferença entre os parâmetros de umidade, proteína, lipídeos e cinzas, sendo o resto dessa diferença a porcentagem de carboidratos.

4.6 Estudo da estabilidade da carne fresca

4.6.1 Determinação do potencial hidrogeniônico (pH)

Para a obtenção do pH utilizou-se a metodologia proposta por Brasil (1981) e Dutson (1983), a qual consiste na extração de alíquotas de 10 gramas de carne (previamente moída em moedor com disco de 3 mm) de cada amostra adicionadas de 100 mL de água destilada, previamente neutralizada. Utilizou-se pHmetro Digital PG 1800 Gehaka, calibrado entre 4,0 e 7,0 para a leitura dos resultados. É válido destacar que tal análise foi realizada em triplicata com amostras independentes.

4.6.2 Análise microbiológica

Neste estudo, avaliou-se a população de *Salmonella* sp., adotando-se a metodologia recomendada por Silva, N. et al. (2007) e de acordo com a legislação vigente para carcaça suína, Resolução - RDC N°. 12, de 2 de janeiro de 2001, descrita a seguir (BRASIL, 2001).

4.6.2.1 Etapa de pré-enriquecimento não seletivo

As amostras destinadas a pesquisa de *Salmonella* sp. foram submetidas ao pré-enriquecimento. Neste momento, homogeneizou-se 25 g de cada amostra em 225 mL de Água Peptonada Tamponada (BPW) 1%, durante 1 min. Posteriormente, estas amostras foram incubadas a $37^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}/18\pm 2\text{h}$.

4.6.2.2 Etapa de enriquecimento seletivo

Esta etapa consistiu na inoculação de 0,1 mL de amostra pré-enriquecida para 10 mL de Caldo Rappaport Vassiliadis Soja (RVS) e 1 mL da amostra pré-enriquecida para 10 mL de Caldo Tetracionato Müller Kauffmann Novobiocina (MKTTn). Os tubos foram homogeneizados por 1 min, e incubados em estufas, o Caldo RVS a $41,5^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}/24\pm 3\text{h}$ e o Caldo MKTTn a $37^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}/24\pm 3\text{h}$.

4.6.2.3 Plaqueamento diferencial

A partir da cultura em RVS, estriou-se uma alçada em Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e uma alíquota em Ágar Verde Brilhante (BG). Repetiu-se o mesmo procedimento com o caldo MKTTn. Em seguida incubaram-se as placas de XLD invertidas a $37\pm 1^{\circ}\text{C}/24\pm 3\text{h}$ e as placas contendo BG a $35\pm 1^{\circ}\text{C}/24\text{h}$.

4.6.2.4 Etapa de confirmação

Após o processo de enriquecimento diferencial, verificou-se se houve desenvolvimento de colônias típicas de *Salmonella* nos respectivos meios, XLD e BG. Para confirmação marcou-se cinco colônias típicas no fundo de cada placa inoculada. No Ágar XLD - colônias são cor de rosa escuro com centro preto e uma zona avermelhada levemente transparente em redor. Já no Ágar BG, o qual se baseia na fermentação da lactose, as colônias podem apresentar-se para lactose positivas na cor amarela com ou sem centro preto.

Decorrido esta etapa, para as colônias positivas, fez-se o estriamento por esgotamento de cada uma numa placa contendo Ágar Nutriente (NA), para purificação. As placas foram incubadas invertidas a $37\pm 1^{\circ}\text{C}/24\pm 3\text{h}$. Em seguida, selecionou uma colônia bem isolada de cada placa de NA para a realização dos testes de confirmação.

4.6.2.5 Confirmação bioquímica - Teste de Voges-Proskauer

Para esta etapa, inoculou-se as colônias isoladas da fase anterior, em um tubo contendo 3 ml de caldo Voges-Proskauer (VM-VP) e incubou-se a $37\pm 1^{\circ}\text{C}/24\pm 3\text{h}$. Decorrido este tempo, adicionou-se 2 gotas de solução aquosa 0,5% de creatina monohidrato, três gotas de solução de α -naftol 5% e duas gotas de solução de hidróxido de potássio (KOH) 40%, nessa seqüência e agitando o tubo entre um reagente e outro.

O desenvolvimento de uma cor rosa escura ou vermelho no meio de cultura, em um intervalo de 15 min, indica teste positivo, o não desenvolvimento indica o teste negativo, uma vez que a salmonelas são VP negativas.

4.7 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional Minitab Release versão 14.1.0.0 (2003). Com o objetivo em analisar as diferenças existentes entre cada lote, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Tais diferenças foram analisadas fazendo o uso do teste de Tukey para comparação de médias ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

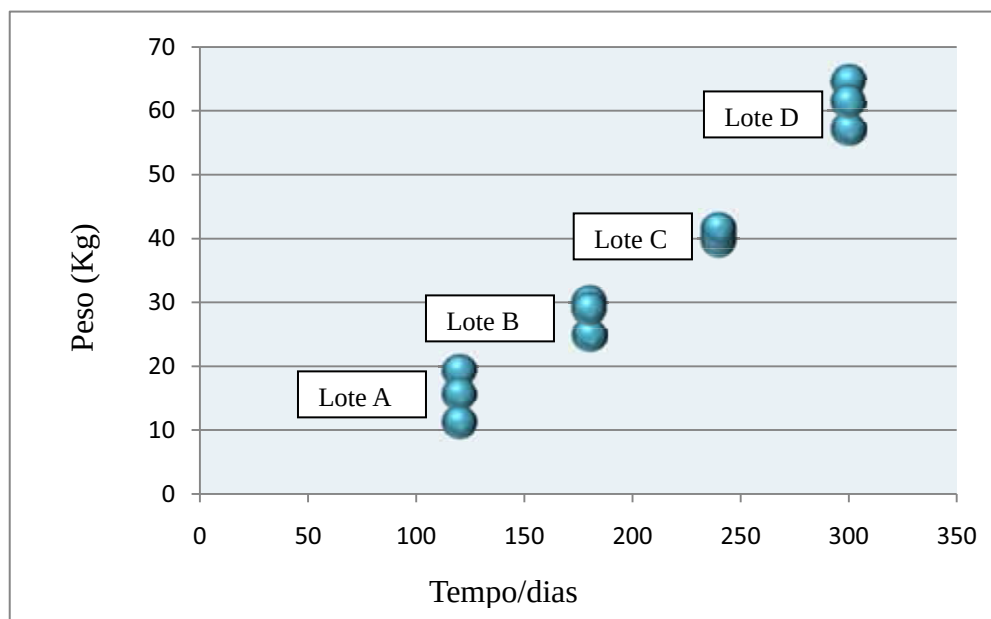
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os javaporcos são animais que, somente foram estudados em relação ao seu comportamento e algumas características fenotípicas. Dos trabalhos disponíveis sobre a carne proveniente dos cruzamentos do gênero *Sus*, especificamente *Sus s. scrofa* X *Sus s. domesticu*, entre eles Lui et al. (2007) e Miranda, Lui (2003), poucos são os que citam alguns parâmetros que abordam as características nutricionais dessa carne. Todavia, nestes estudos os autores não especificam qual foi o tipo de cruzamento, dessa forma fez-se um comparativo com as carnes de javali e suíno doméstico.

5.1 Aspectos quantitativos

5.1.1 Ensaio de crescimento

Os javaporcos compostos no lote A foram abatidos com peso vivo médio de $14,50 \pm 1,44\text{Kg}$, lote B $26,44 \pm 2,50\text{Kg}$, lote C $38,41 \pm 2,80\text{Kg}$ e lote D com peso médio de $57,66 \pm 3,54\text{kg}$ entre os quatro e dez meses de idade conforme ilustrado na Figura 06.



*Lotes: A - 4 meses; B - 6 meses; C - 08 meses e D - 10 meses

Figura 06: Peso vivo de javaporco (n=12) em função da idade de abate.

Os dados contidos na Tabela 01 permitem sugerir que houve uma variação entre os lotes, quanto ao consumo de ração e, conseqüentemente, o ganho de peso e o peso final. É conveniente relatar que não houve diferença significativa entre todos os lotes quanto ao peso dos animais no início deste estudo.

Tabela 01. Índice de desempenho médio dos javaporcos (*Sus scrofa javaporco*) nos diferentes lotes.

Parâmetros / Lotes	A*	B*	C*	D*
Peso inicial (Kg) ¹	10,67 ± 1,18 ^a	9,89 ± 0,74 ^a	10,45 ± 0,48 ^a	10,28 ± 0,55 ^a
Peso final (Kg)	14,15 ± 1,44 ^a	26,44 ± 2,50 ^b	38,41 ± 2,80 ^c	57,66 ± 3,54 ^d
Consumo de ração (Kg) ²	74,94	187,35	337,36	449,81
Ganho de peso (Kg)	3,48 ± 1,95 ^a	16,55 ± 2,00 ^b	27,96 ± 2,02 ^c	47,38 ± 3,22 ^d
Conversão alimentar ²	5,25	3,44	3,72	2,98

¹ Peso dos animais no início desta pesquisa;

² Valores médios da variável consumo de ração e conversão alimentar não foram avaliados estatisticamente;

^{a, b, c, d} Valores médios na mesma linha, com letras iguais, não apresentam diferença significativa (p>0,05) pelo Teste Tukey 5%.

*Idade: Lote A - 4 meses; Lote B - 6 meses; Lote C - 8 meses e Lote D - 10 meses.

Entre os resultados apresentados destaca-se a conversão alimentar do lote A que diferiu estatisticamente dos lotes B e C, com idades de seis e oito meses, respectivamente. Os animais do lote D apresentaram melhores valores para as variáveis de consumo de ração, ganho de peso e, conversão alimentar. Ressalta-se que a conversão alimentar representa a eficiência em que o animal converteu o alimento consumido em carne (ANDRIGUETTO et al., 1999).

Tonietti (2008) analisando parâmetros zootécnicos em suínos castrados cirurgicamente, aos 98 a 126 dias obtiveram $28,93 \pm 9,58$ (kg) em ganho de peso, $78,43 \pm 18,92$ (kg) de consumo de ração e $2,42 \pm 0,79$ de conversão alimentar. Os javaporcos com idades semelhantes ao deste estudo (lote A) apresentaram valor semelhante para o consumo de ração (74,94kg), entretanto, estes indivíduos apresentaram valor inferior para o ganho de peso ($3,48 \pm 1,95$), e valor superior para a conversão alimentar foi superior (5,42).

Tenorio Fireman et al. (2000) e Gomes et al. (2007) reportaram em seus estudos com suínos em diferentes fases de desenvolvimento, valores de conversão alimentar entre 2,38 e 4,27, ressaltando que tal valor pode atingir 5 em animais em fase de crescimento e terminação. Lawrie (2005) sugere que a falta de interação entre a nutrição e os fatores genéticos, bem como com os parâmetros fisiológicos (estresse, alterações climáticas) e manipulação por intervenções externas (controle da reprodução, crescimento) pode acarretar em uma redução do ganho de peso e, por conseguinte, piora da conversão alimentar.

Em contrapartida Fernandes et al. (2004) explicam que a conversão alimentar pode sofrer influências quanto à velocidade, aproveitamento e deposição dos nutrientes nos tecidos. Ressaltando que a composição nutricional do alimento oferecido pode ser considerada como um dos fatores determinantes para que o mesmo tenha uma boa

utilização, ou seja, uma maior deposição de proteínas nos tecidos em detrimento à gordura.

A partir da análise de tal parâmetro, pode-se dizer que é importante a elaboração de dietas formuladas e ajustadas de acordo com cada fase da vida do animal e com a capacidade que este possui em disseminar material genético capaz de converter de forma mais eficiente o alimento.

Portanto, para garantir uma melhor conversão alimentar é necessário que se leve em consideração as características alimentares da espécie estudada, garantindo assim uma maior qualidade da produção decorrente de uma maior deposição de proteína no músculo (ANDRIGUETTO et al., 1999). Isto porque, estes fatores podem ser relevantes para a obtenção de um bom desempenho, e logo, poderá refletir em melhorias nos rendimentos de carcaças, ou seja, custos mais adequados e favoráveis economicamente com tempo curto de produção (NOGUEIRA-FILHO, 1998).

5.1.2 Rendimentos de abate

Para a realização dos procedimentos de abate, seguiu-se a metodologia preconizada pela Portaria número 711 de 01 de novembro de 1995 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1995), a qual determina adoções de medidas humanitárias para o abate dos animais, sendo estas seguidas pelo frigorífico onde ocorreu o abate.

Brasil (2000) define o abate humanitário como sendo o procedimento realizado com condições mínimas de estresses e que adotem medidas higiênicas e preventivas, com o intuito em garantir o mínimo de sofrimento para o animal e, também, a preservação da qualidade final da carne. Contudo, ainda, foram observadas perdas após

o jejum dos animais, sendo o lote A o que obteve maior valor, cerca de 8,37% em relação ao peso vivo, quando comparados com os outros lotes, que concentraram em valores médios de 5,56%.

Segundo estudiosos como Balog et al. (2008) e Knowles (1999) ao restringir o alimento e a água o animal tende a perder de peso, que pode atingir valores entre 0,75% a 11% do peso vivo nas primeiras 24 horas de restrição alimentar. Esses mesmos autores reportam que essa perda de peso pode ser associada a diferentes fatores sendo os principais a espécie, tempo de transporte, condições de baias de espera, estresse, condições climáticas e pela perda do conteúdo GTI.

A avaliação do rendimento de carcaça é um fator que deve ser abordado quando objetiva-se a caracterização da carne de determinada espécie. A análise da Tabela 02 revela que apesar da diferença entre todos os lotes em relação às variáveis de ganho de peso e de carcaças, houve lotes semelhantes em relação ao rendimento.

Tabela 02. Valores médios de pesos e rendimentos de carcaça de javaporcos abatidos em diferentes idades.

Parâmetros / Lotes	A*	B*	C*	D*
Peso final (Kg)	14,15±1,44 ^a	26,44±2,50 ^b	38,41±0,80 ^c	57,66±3,54 ^d
Peso carcaça fria (Kg)	11,79±3,05 ^a	20,74±2,44 ^b	31,42±0,30 ^c	47,22±4,70 ^d
Resíduo (Kg)	2,36±1,41 ^a	5,71±0,45 ^b	6,99±0,71 ^b	10,44±1,28 ^c
Rendimento (%)	54,57±2,30 ^a	78,44±2,08 ^b	81,80±0,67 ^b	81,89±1,51 ^b

^{a, b, c, d} Valores médios na mesma linha, com letras iguais, não apresentam diferença significativa ($p>0,05$) pelo Teste Tukey 5%.

*Idade: Lote A - 4 meses; Lote B - 6 meses; Lote C - 10 meses e Lote D - 10 meses.

A caracterização do rendimento de carcaça é uma propriedade bastante relevante quanto ao fornecimento de subsídios para um melhor aproveitamento tecnológico da espécie e de seus subprodutos (PARDI et al., 2001). Entretanto, é um parâmetro de comparação conjunta com o peso da carcaça. Uma vez que o rendimento consiste na

quantidade de carne presente na carcaça, subtraindo o peso dos ossos e das vísceras (LAWRIE, 2005; DUTRA JR. et al., 2001).

Entre os resultados apresentados destaca-se o rendimento obtido pelo lote C constatada neste trabalho, corroborando com relato de Marchiori, Felício (2001), e que diverge daquele conduzido por Dutra Jr. et al. (2001), esses reportaram valor menor que o apresentado (44,00%). Dessa forma, pode-se observar que o rendimento não está totalmente vinculado a um maior peso de abate (PEREIRA, ROMANELLI, 2006).

Assim, Nogueira-Filho (1998), explica que animais cruzados apresentam taxas de crescimento mais acelerados com exigências nutricionais maiores, desde que esse cruzamento seja padronizado, isto é, apresente um maior rendimento de carcaça em um menor tempo de vida do animal. Este dado reforça a necessidade de um estudo para a padronização das características genéticas, da idade de abate e de uma alimentação adequada a este mestiço. Uma vez que apresentaram neste estudo taxas de crescimento mais lentas, quando comparados com os relatos da literatura em relação ao javali e ao suíno.

Outro aspecto no rendimento de abate de importância comercial é referente ao rendimento dos cortes cárneos, considerando para este estudo o pernil com osso, barrigada, copa com osso, paleta com osso, carré, papada e outros (cabeça, pés, rabo e gordura industrial) conforme sugerido por Marchiori, Felício (2001), Pork World (2004) e Gomide, Fontes, Ramos (2006). As porcentagens desses cortes em relação à carcaça estão representadas nas Figuras de 07 a 10.

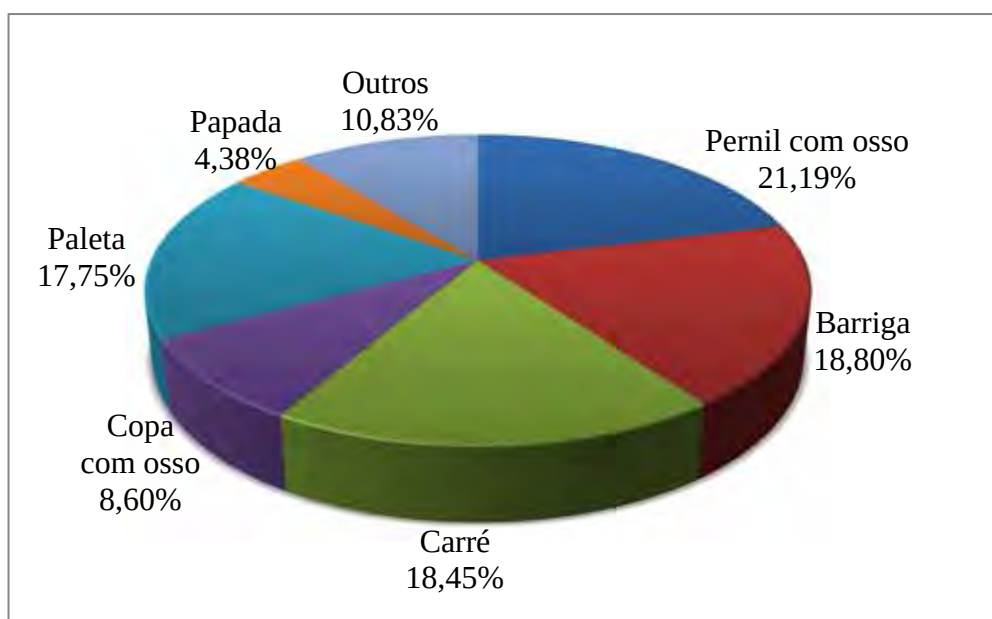


Figura 07. Rendimentos de cortes cárneos de javaporcos com quatro meses de idade (lote A).

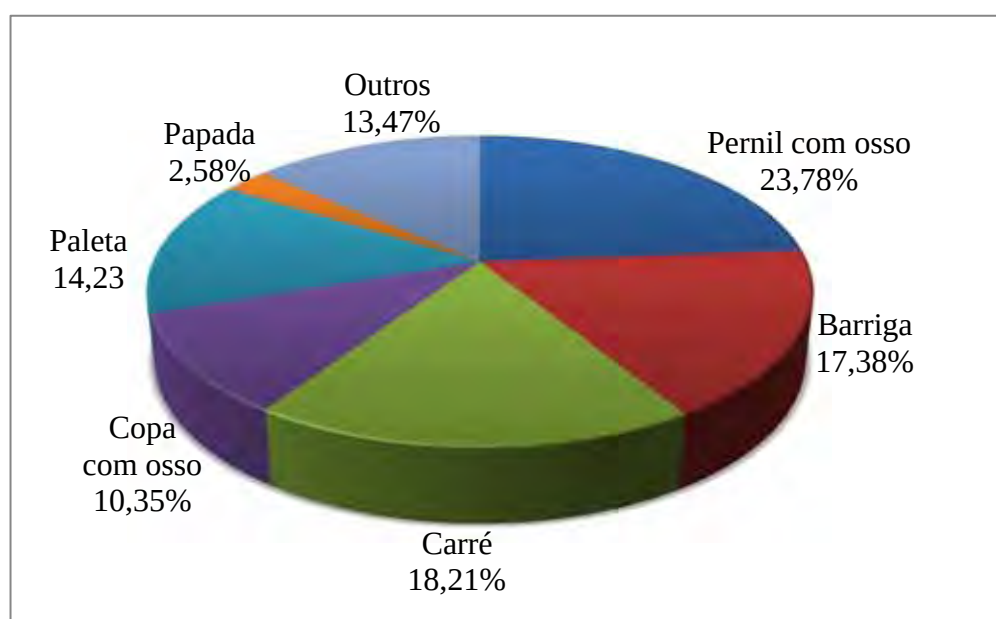


Figura 08. Rendimentos de cortes cárneos de javaporcos com seis meses de idade (lote B).

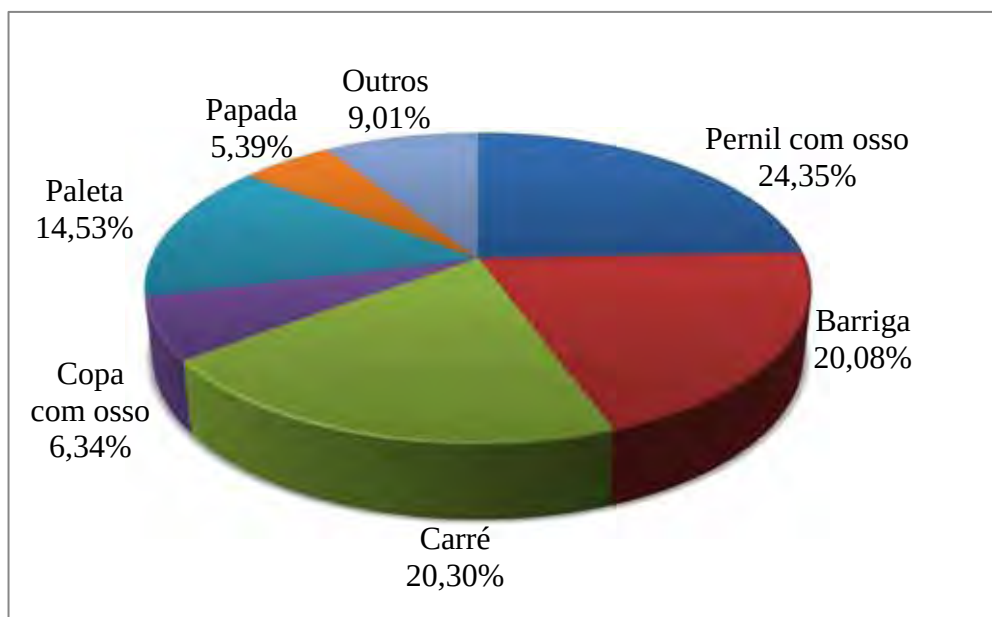


Figura 09. Rendimentos de cortes cárneos de javaporcos com oito meses de idade (lote C).

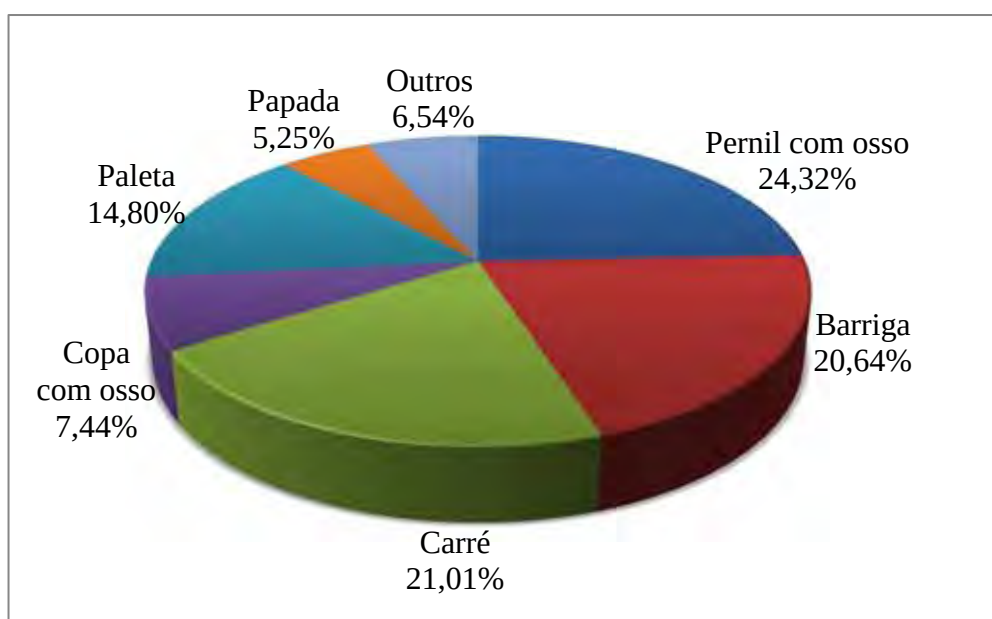


Figura 10. Rendimentos de cortes cárneos de javaporcos com dez meses de idade (lote D).

Os resultados estatísticos dos pesos dos principais cortes cárneos de javaporcos abatidos em diferentes idades de crescimento estão contidos na Tabela 03. É válido destacar que a falta de padronização dos procedimentos de cortes e das características de alimentação administradas, dificulta em parâmetros de comparações com a literatura.

Entretanto, o estudo de tais parâmetros torna-se fundamental para a evolução da produção de animais de açougue e, conseqüentemente, aperfeiçoamento econômico do produto final (GOMIDE, RAMOS, FONTES; 2006).

Tabela 03. Pesos dos principais cortes cárneos de javaporco em diferentes idades de abate.

Cortes / Lotes	A*	B*	C*	D*
Carcaça (Kg)	11,79 ± 3,05 ^a	20,74 ± 2,44 ^b	31,42 ± 1,30 ^c	47,22 ± 4,70 ^d
Pernil com osso (Kg)	2,54 ± 0,88 ^a	5,06 ± 0,85 ^b	7,78 ± 0,35 ^c	11,94 ± 1,52 ^d
Barrigada (Kg)	2,21 ± 0,78 ^a	3,67 ± 0,29 ^a	6,53 ± 0,89 ^b	10,11 ± 1,06 ^c
Carré (Kg)	2,33 ± 0,42 ^a	3,85 ± 0,28 ^{ab}	6,60 ± 0,87 ^b	10,33 ± 1,52 ^c
Copa com osso (Kg)	1,00 ± 0,28 ^a	2,14 ± 0,36 ^b	2,26 ± 0,43 ^b	3,64 ± 0,27 ^c
Paleta (Kg)	2,02 ± 0,30 ^a	3,07 ± 0,92 ^a	4,72 ± 0,64 ^b	7,07 ± 0,52 ^c
Papada (Kg)	0,47 ± 0,31 ^a	0,55 ± 0,45 ^a	1,72 ± 0,47 ^b	2,56 ± 0,47 ^c
Outros (kg) ¹	1,22 ± 0,45 ^a	2,90 ± 0,86 ^a	2,89 ± 0,64 ^a	3,22 ± 0,57 ^a

¹ cabeça, pelos, cauda, pés.

^{a, b, c, d} Valores médios de cortes na mesma linha, com letras iguais, não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo Teste Tukey 5%.

* Idade: Lote A - 4 meses; Lote B - 6 meses; Lote C - 8 meses e Lote D - 10 meses.

Exceto para os resíduos (cabeça, pelos, cauda, pés), todas as outras variáveis apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os quatro lotes quanto ao estudo dos rendimentos dos principais cortes cárneos de javaporcos.

Entre os resultados apresentados na Tabela 03, destaca-se o acréscimo de peso dos animais constituídos pelo lote D, este incremento foi notado, principalmente, no pernil, o qual é considerado uma das partes mais nobre desses animais. Tais dados divergem daquele encontrado por Marhiori (2001), que reportou valores menores, em média 6,88 kg, para javalis com idades semelhantes ao respectivo lote, e valores maiores para suínos em idades inferiores, tanto nas variantes de peso de carcaça e peso do pernil. Tonietti (2008) reportou valor de pernil em média de 7,94 kg para suínos castrados com idade de 140 dias. Fato este em consonância com os resultados obtidos pelo lote C deste estudo (em média 7,78 kg) para a variável analisada.

Os resultados estatísticos dos pesos vivos dos animais, bem como dos componentes corporais estão contidos na Tabela 04.

Tabela 04. Rendimento médio dos componentes corporais da espécie javaporco (*Sus scrofa javaporco*) em relação ao peso vivo de abate dos quatros lotes.

Componentes / Lotes	A*	B*	C*	Lote D*
Peso vivo (kg)	14,15 ± 1,44 ^a	26,44 ± 2,50 ^b	38,41 ± 0,80 ^c	57,66 ± 3,54 ^d
Carne desossada (kg)	4,74 ± 0,92 ^a	8,18 ± 0,72 ^a	12,24 ± 1,13 ^b	20,14 ± 2,72 ^c
Material não comestível (kg) ¹	4,26 ± 1,63 ^a	7,08 ± 1,73 ^{a b}	8,58 ± 0,40 ^b	13,49 ± 2,22 ^c
Vísceras comestíveis (kg) ²	3,42 ± 1,23 ^a	8,09 ± 1,29 ^a	12,95 ± 0,83 ^b	17,09 ± 1,13 ^c
Sangue (kg)	0,75 ± 0,51 ^a	1,21 ± 0,43 ^b	1,64 ± 0,33 ^c	2,84 ± 0,79 ^d
Outros (kg) ³	0,97 ± 0,27 ^a	1,87 ± 0,90 ^b	2,99 ± 0,86 ^c	4,09 ± 0,66 ^d

¹ ossos, gordura, cabeça, partes condenadas.

² língua, fígado, coração, rins, intestino delgado e grosso.

³ conteúdos estomacais e intestinais, perdas-sangue, carne.

^{a,b,c,d} Valores médios de cortes na mesma linha, com letras iguais, não apresentam diferença significativa (p>0,05) pelo Teste Tukey 5%.

*Idade: Lote A - 4 meses; Lote B - 6 meses; Lote C - 10 meses e Lote D - 10 meses.

A análise da Tabela 04 demonstrou que a quantidade da carne desossada das amostras contidas no lote D foi a que apresentou maior número, se diferenciando dos outros 3 lotes. Toniatti (2008) relatou em seus estudos que a diferença quanto aos componentes, se deve a fatores, como, a espécie, idade e as práticas realizadas no abate. A partir das Figuras 11 a 14 pode se analisar a porcentagem dos componentes corporais de todos os animais avaliados neste estudo, os quais estão divididos por lotes.

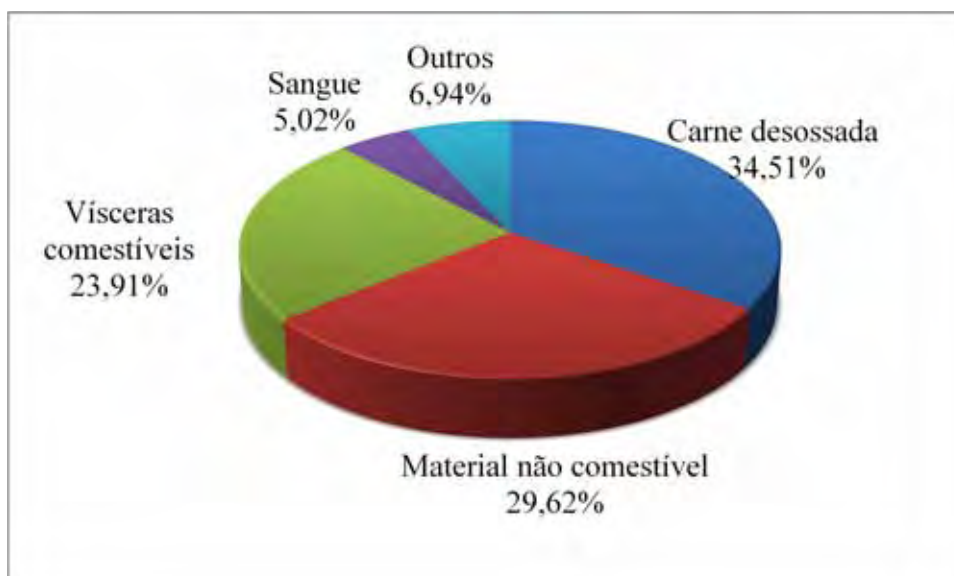


Figura 11. Componentes corporais da espécie de javaporcos abatidos com quatro meses - Lote A.

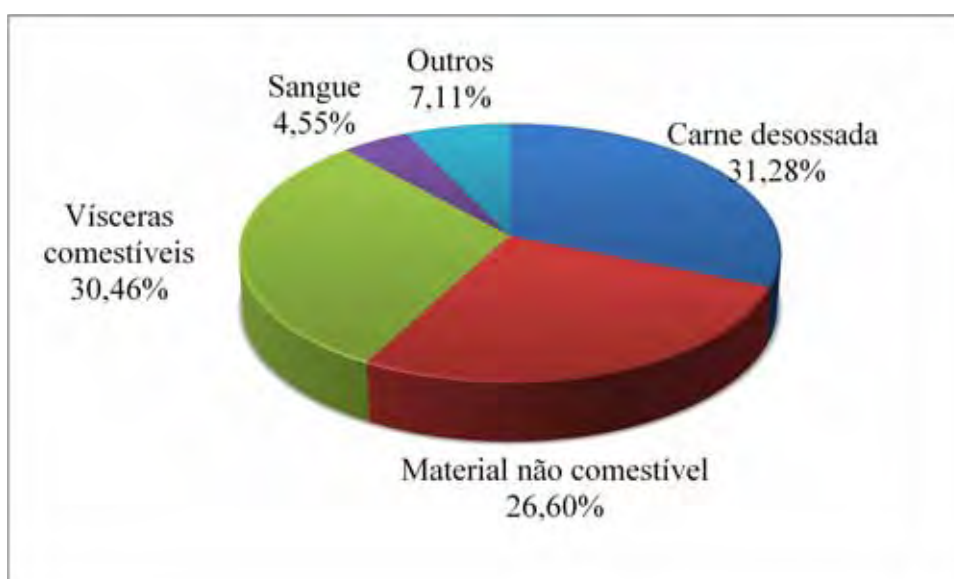


Figura 12. Componentes corporais da espécie de javaporcos abatidos com seis meses - Lote B.

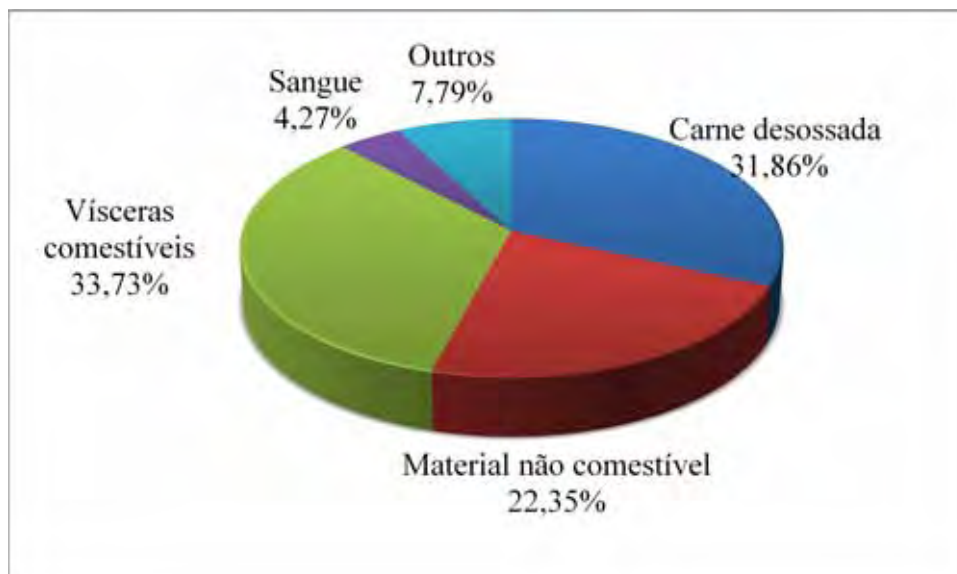


Figura 13. Componentes corporais da espécie de javaporcos abatidos com oito meses - Lote C.

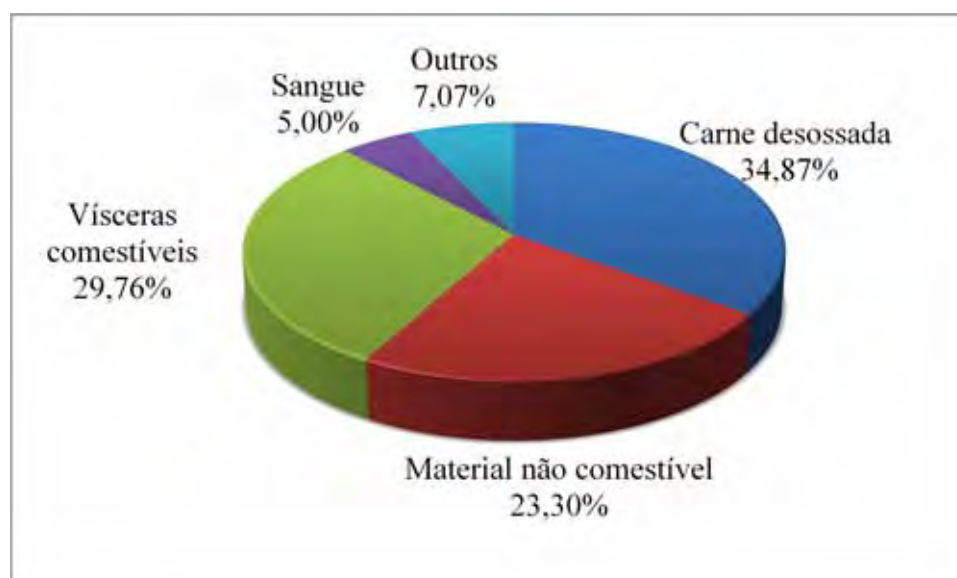


Figura 14. Componentes corporais da espécie de javaporcos abatidos com dez meses - Lote D.

5.1.3 Composição centesimal da amostra fresca

Considerando a importância e a necessidade da nutrição como preservação para a saúde humana, justifica-se a necessidade de estudos que avaliem as características nutricionais dos alimentos que chegam à mesa do consumidor, com o intuito de conhecer a qualidade do produto *in natura* e processado. Neste aspecto, na Tabela 05,

estão contidos os dados em relação à composição centesimal básica (umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e carboidratos) da carne de javaporcos em diferentes idades de abate.

Tabela 05. Valor médio e desvio padrão das análises químicas da carne *in natura* de javaporcos (*Sus scrofa javaporco*).

Análise / Lote	Lote A*	Lote B*	Lote C*	Lote D*
Umidade				
(%)	74,14 ± 0,79 ^a	73,90 ± 0,54 ^a	74,23 ± 0,47 ^a	70,96 ± 0,23 ^b
Proteínas				
(%)	17,62 ± 1,17 ^a	17,97 ± 0,58 ^a	17,35 ± 0,39 ^a	18,33 ± 0,16 ^a
Lipídeos				
(%)	3,50 ± 0,12 ^a	3,31 ± 0,10 ^a	3,42 ± 0,15 ^a	4,34 ± 0,15 ^b
Cinzas				
(%)	1,23 ± 0,17 ^a	1,17 ± 0,12 ^a	1,26 ± 0,10 ^a	1,84 ± 0,14 ^b
Carboidratos				
(%)	2,50 ± 0,51 ^a	3,65 ± 0,10 ^b	3,73 ± 0,19 ^{b c}	4,53 ± 0,30 ^c

^{a, b, c, d}Valores médios de cortes na mesma linha, com letras iguais, não apresentam diferença significativa (p>0,05) pelo Teste Tukey 5%.

*Idade: Lote A - 4 meses; Lote B - 6 meses; Lote C - 10 meses e Lote D - 10 meses.

A análise da tabela acima revela que ocorreu um decréscimo no percentual de umidade presente na carne fresca, no decorrer do aumento da idade dos animais, fato este em consonância com a explicação reportada por Pardi et al. (2001). Tais dados também concordaram com Müller (1996) que observaram o aumento da gordura nos músculos acompanhado pelo decréscimo dos valores de umidade, em suínos.

Entre os resultados apresentados destacam-se as concentrações de proteínas que se manteve constante em todos os lotes avaliados, e o teor lipídico que aumentou com o aumento da idade. A variação nos teores de gordura na carne determina oscilações nas proteínas e, possivelmente, nos demais componentes conforme relatado por Banskalieva, Sahlu, Goetsch (2000). Todavia, os dados deste estudo divergem de tal afirmação uma vez que com o aumento da gordura a proteína se manteve estável em todos os lotes analisados, não apresentando diferença significativa.

Feijó (2006) obteve valores de proteínas em javali, maiores que o apresentado para a carne de javaporco deste estudo. Silva, J. A. et. al (2007) em estudos preliminares com carne de javaporco comparando com a carne de suínos obtiveram valores superiores ao deste estudo para as duas espécies avaliadas (suínos 20,20% e javaporco 19,09%).

Bragagnolo e Rodrigues-Amaya (2002), ao estudarem a composição da gordura em cortes de carne suína obtiveram um teor lipídico no corte pernil de $5,0\% \pm 3,0$, os javaporcos entre os quatro e oito meses de idade apresentaram valores menores, entretanto os animais mais velhos (lote D - dez meses) apresentaram valores semelhantes. Os mesmos autores relatam que devido às modificações genéticas a carne suína esta 20 a 40% mais magra. Marchiori, Felício (2001) complementa que essas características de variação de nutrientes dos animais da mesma espécie possivelmente podem ser justificadas em parte, pelos manejos: formas de criações e alimentação associadas às diferenças genéticas.

De acordo com a literatura, os javalis produzem carne com reduzidos teores de lipídeos, quando comparados aos animais rústicos, como o javaporco (MIRANDA, LUI, 2003). Sobre isso dever ser considerada a influência de fatores como o sexo (PARDI et al., 2001), idade de abate e grupamento genético (BOHAC, RHEE, 1988; RHEE et al., 1988).

Outro parâmetro avaliado na composição centesimal é referente ao conteúdo de minerais, sendo o lote D diferente estatisticamente dos demais lotes. Forrest et al. (1979) relatam que a quantidade de cinzas tende a aumentar em função do crescimento do animal, sendo que parte deste conteúdo mineral pode ser associado a compostos orgânicos. Silva, J. A.; et al. (2007) encontraram valores semelhantes ao deste estudo, ao contrário de Marchiori, Felício (2001) que reportaram, em seus estudos com javalis,

valores menores para esta variável (1,10%). As variações nos resultados podem ser atribuídas à diferença de idade entre os animais, uma vez que, animais mais jovens ainda estão em desenvolvimento fisiológico.

5.1.4 Estudo da presença/ausência de *Salmonellas* sp. nas carcaças de javaporco

Devido à ausência de padrão microbiológico para carcaças de javaporco, baseou-se este estudo nos padrões estabelecidos para carcaças de suínos, que consiste na ausência de *Salmonella* sp. em 25g da amostra, conforme preconizados pela legislação (BRASIL, 2001). Dos doze animais avaliados, duas amostras do lote A (quatro meses) foram positivas para a presença de *Salmonella* spp, conforme ilustrado na Tabela 06.

Tabela 06. Resultados das análises microbiológicas nas amostras de carcaças de javaporcos.

Microorganismos / Lotes		A*			B*			C*			D*		
	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃	
<i>Salmonella</i> sp.	pres.	aus.	pres.	aus.	aus.	aus.	aus.	aus.	aus.	aus.	aus.	aus.	
Padrão ¹	aus./25g												

pres. - presença; aus. - ausência;
¹ ausência de padrão microbiológico na legislação (BRASIL, 2001).
*Idade: Lote A - 4 meses; Lote B - 6 meses; Lote D - 10 meses e Lote D - 10 meses.

A presença de *Salmonella* sp. foi detectada em dois animais, correspondendo a 16,67 % das amostras avaliadas, sendo que 83,33% apresentaram ausência para o microrganismo avaliado conforme ilustrado na Figura 12.

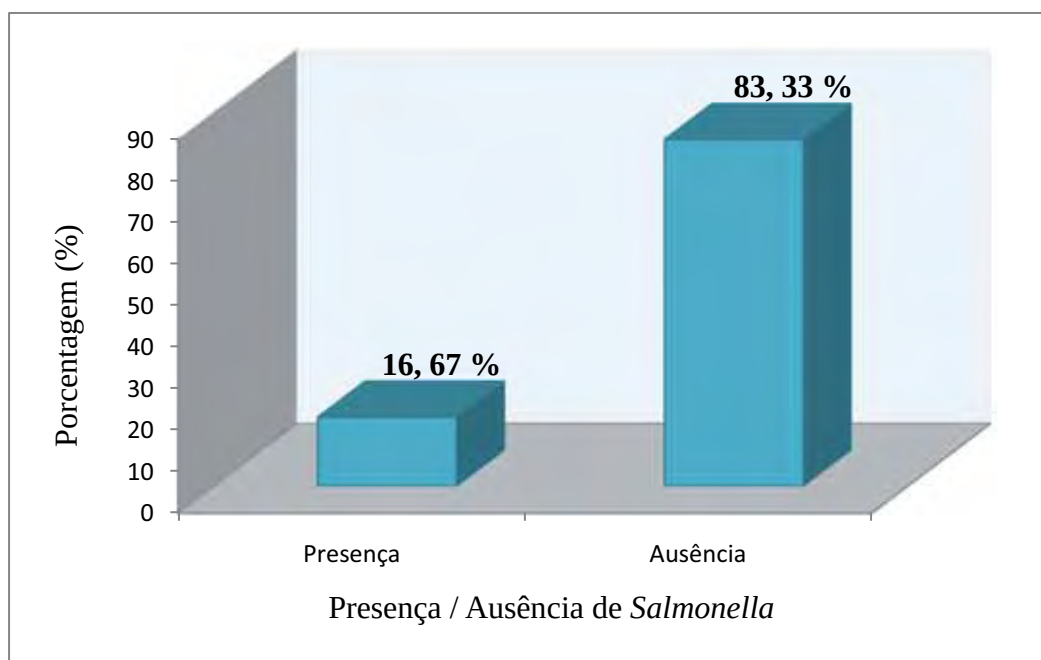


Figura 15. Incidência de *Salmonella* sp. em carnes frescas de javaporcos.

Os resultados obtidos neste estudo para a presença de *Salmonella* diferiram daqueles encontrados por Lima et al. (2004) e Bessa, Costa, Cardoso (2004) ao avaliarem carcaças suínas, nos quais obtiveram valores de 11,70% e 9,37%, respectivamente. Todavia, porcentagens ainda menores, entre 5,4% e 1,4%, foram encontradas por Matsubara (2005).

A avaliação microbiológica em uma linha de abate é de suma importância, uma vez que a carne tem sido comumente apontada como veículo de transmissão de patógenos para os humanos. Lima et. al (2004) reportam em seus estudos a necessidade de um controle microbiológico tanto em etapas anteriores ao abate (manejos e transporte dos animais), bem como em adoções de práticas adequadas de higienização nos procedimentos de abate,

(principalmente nas etapas de escaldagem e remoção dos intestinos) e na descontaminação da área utilizada após o abate (CASTAGNA et al., 2004; BERENDS et al., 1997).

As baias de descanso dos animais nos frigoríficos bem como os caminhões de transporte, constituem outros pontos críticos de controle microbiológico (BESSA, COSTA, CARDOSO, 2004; THORBERG, ENGVALL, 2001), uma vez que devido às brigas e aos manejos inadequados, podem acarretar em maiores quantidade de fezes eliminadas e conseqüentemente, maior possibilidade de contaminação microbiológica (LIMA et al., 2004; SEIXAS, TOCHETTO, FERRAZ; 2009). Jay (2005) complementa que a perfuração do trato gastrointestinal durante a evisceração promove a contaminação pela deposição de fezes na superfície de carcaças recém-cortadas.

Outro fator importante que deve ser considerado quanto à contaminação microbiana em carnes frescas é em relação aos valores de pH nos limites de crescimento dos microrganismos (JAY, 2005; FORSYTHE 2002). A *Salmonella* sp. apresenta um crescimento ótimo em pH 7,0 com temperaturas ótimas entre 35 a 37°C, é válido mencionar que ao ultrapassar os valores citados acima, pode acarretar na morte desse microrganismo (SILVA N. et al., 2007).

A análise da Tabela 07 nos remete aos resultados obtidos quanto aos valores de pH em carne frescas de javaporcos, sendo que o lote A diferiu estatisticamente dos outros lotes avaliados. Observa-se que somente no lote A, no qual valor de pH ficou em média $6,85 \pm 0,70$, foi o único lote positivo para a presença de *Salmonella*.

Tabela 07. Valores médios de pH em carne fresca de javaporcos.

Média ± desvio padrão	
	pH
Lote A*	6,85 ± 0,70 ^a
Lote B*	6,03 ± 0,50 ^b
Lote C*	6,07 ± 0,80 ^b
Lote D*	6,10 ± 0,60 ^b

a, b, c, ^dValores médios na mesma coluna, com letras iguais, não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste Tukey.

*Idade: Lote A - 4 meses; Lote B - 6 meses; Lote C - 10 meses e Lote D - 10 meses.

Os valores de pH encontrados foram inferiores aos obtidos por Machiori (2001) o qual obteve valores em média de pH 6,20 para javalis e suínos na primeira hora após o abate desses animais. Valores de pH acima de 6,20 caracterizam o tipo de carne como uma carne DFD (pálida, mole, exsudativa) e, menor que 5,80 a carne pode ser considerada como PSE (escura, firme, seca). Esses defeitos são responsáveis por grandes perdas econômicas na indústria de carnes (MACHADO et al., 2008).

6. CONCLUSÕES

Os resultados do monitoramento do ensaio de crescimento, dos rendimentos bem como da caracterização físico-química e característica microbiológica das amostras de javaporcos (*Sus scrofa javaporco*) permitem inferir que:

- O melhor valor de conversão alimentar foi observado no lote com idade mais avançada (dez meses, Lote D);
- O rendimento de carcaça não apresentou diferença significativa para os lotes B (180 dias), lote C (8 meses) e lote D (10 meses);
- O rendimento do corte pernil foi melhor nos lotes C e D, 24,35% e 24,32%, respectivamente, tendo menor valor no lote A (21,19%);
- Em função da composição centesimal básica o teor lipídico pode ter sido influenciado pela idade. Os animais mais velhos apresentaram maiores concentrações de gordura, contudo o teor protéico se manteve constante em todo o período de avaliação;
- 16,67% das amostras analisadas quanto à presença/ausência de *Salmonella* sp., foram positivas para este microrganismo, tais amostras apresentaram valores de pH de 6,85 propícios para o crescimento desta bactéria.
- O interesse para o aumento da oferta de fontes alternativas de proteínas é cada vez maior, todavia a utilização de javaporcos como fonte alternativa de alimento, deve ser mais

explorada quanto aos aspectos relacionados ao tipo de alimentação e ao manejo destinado a esses animais.

- Para sucesso econômico da criação de javaporcos é necessário que se realizem pesquisas quanto à nutrição animal alicerçadas às constantes pesquisas em melhoramento genético, que resultará em animais com linhagens com maior potencial para melhor deposição de proteínas com menor quantidade de gordura, em menor tempo de abate.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. L. T. et al. Níveis de lisina digestível em rações, utilizando-se o conceito de proteína ideal, para suínos machos castrados de alto potencial genético para deposição de carne magra na carcaça dos 60 aos 95 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 54-61, 2007.

ALVIM, N. C. et al. Descrição histológica do testículo do javali (*Sus scrofa scrofa*). **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Garça, ano III, n. 7, jun. 2006. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria07/artigos/edic08-artgo03.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2010.

ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição animal**: as bases e os fundamentos da nutrição animal. São Paulo: Nobel, 1999. v. 2, p. 395.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (ABCS). **Método brasileiro de classificação de carcaças**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Estrela, 1973. 17 p.

BALOG, A. et al. Carne de avestruz: rendimento de carcaça e aspectos físicos e químicos. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 400-407, abr./jun. 2008.

BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A. L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 37, n. 3, p. 255-268, Aug. 2000.

BERENDS, B. R. et al. Impact on human health of Salmonella spp. on pork in the Netherlands and the anticipated effects of some currently proposed control strategies. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 44, n. 3, p. 219-229, 1997.

BERGONSO, T. H. D. **Valores bioquímicos referenciais de javali (*Sus scrofa scrofa*, Linnaeus, 1758), confinados em fazendas do Estado de São Paulo**. 2007. 74 f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

BERTOLONI, W. Qualidade e segurança no processamento de carne de suínos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO, MERCADO E QUALIDADE DA CARNE DE SUÍNOS, 2002, Florianópolis. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002.

BESSA, M. C.; COSTA, M.; CARDOSO, M. Prevalência de Salmonella sp. em suínos abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 80-84, abr./jun. 2004.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiology**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BOHAC, C. E.; RHEE, K. S. Influence of animal diet and muscle location on cholesterol content of beef and pork muscles. **Meat Science**, Barking, v. 23, n. 1, p. 71-75, 1988.

BOSMAL, A. A. et al. Comparative cytogenetic studies in *Sus vemcosus*, *Sus celebensis* and *Sus scrofa vittatus* (*Suidae*, Mammalia). **Genética**, Dordrecht, v. 83, n. 3, p. 189-194, Apr. 1991.

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em cortes de carne suína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 98-1043, jan./abr. 2002.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa nº.71, de 04 de agosto de 2005. Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Normativa n. 711, de 1º de novembro de 1995. Aprova as normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 nov. 1995. Seção 1, p. 17625.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório de Referência Animal (LANARA). **Métodos analíticos oficiais para o controle de produtos de origem animal e seus ingredientes**. I. Métodos Físico-químicos. Brasília, DF, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa n. 3, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jan. 2000. p. 14-16.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico para padrões microbiológicos para alimentos.

Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 7- E, 10 jan. 2001.

BRIDI, A. M.; SILVA, C. A. **Métodos de avaliação da carcaça e da carne suína**. Londrina: Midiograf, 2006. 97p.

CASTAGNA, S. M. F. et al. Prevalência de suínos portadores de *Salmonella* sp. ao abate e contaminação de embutidos tipo frescal. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 141-147, 2004.

COSTA, A.R.C.; LOPES, P.S.; TORRES, R.A. Estimação de parâmetros genéticos em características de desempenho de suínos das raças Large White, Landrace e Duroc. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.49-55. 2001.

CUNNIFE, P. (Ed.). **Official methods of analysis of AOAC International**. 16. ed. Gaithersburg: AOAC International, 1997. v. 1.

DUTRA JÚNIOR, W. M. et al. Estimativas de rendimentos de cortes comerciais e de tecidos de suínos em diferentes pesos de abate pela técnica de ultra-sonografia em tempo real. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1243-1250, 2001.

DUTSON, T. R. The measurement of pH in muscle and its importance to meat quality. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 36., 1983, Chicago. **Proceedings...** Chicago: National Live Stock and Meat Board, 1984. p. 92-97.

FEIJÓ, M. B. S. **Proposta de padronização dos cortes, avaliação nutricional, parâmetros de qualidade e efeito da embalagem em atmosfera modificada na conservação da carne de avestruz (*Struthio camellus*) obtida em abate experimental**. Tese (Doutorado)-Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006.

FERNANDES, H. J. et al. Ganho de peso, conversão alimentar, ingestão diária de nutrientes e digestibilidade de garrotes não-castrados de três grupos genéticos em recria e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2403-2411, 2004. Suplemento 3.

FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio**: o minidicionário da língua portuguesa. 6. ed. rev. atual. Curitiba: Positivo, 2004. 896 p.

FILHO, J. A. et al. Características morfológicas da distribuição vascular cerebral de *Sus scrofa* Linnaeus (Mammalia, Artiodactyla). **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 955-956, dez. 2004.

FOLLE, A.; AGUERRE, J. El Jabalí: una amenaza controlable. **Almanaque del Banco de Seguros del Estado**, Uruguai, p. 308-311, 1997.

FONSECA, C. et al. Reproduction in the wild boar (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) populations of Portugal. **Galemys**, Málaga, v. 16, p. 43-55, 2004. Número especial.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. São Paulo: Artmed, 2002. 424 p.

GIUFFRÀ, E. et al. The origin of the domestic pig: independent domestication and subsequent introgression. **Genetics**, Austin, v. 154, n. 4, p. 1785-1791, Apr. 2000.

GOMES, J. D. F. et al. Morfologia de órgãos digestivos e não digestivos de suínos de linhagens modernas durante as fases de crescimento, terminação e pós terminação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 261-266, 2007.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: Ed. da UFV, 2006.

HAHN, N. S.; FUGI, R. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e consequências nos estágios iniciais do represamento. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 469-480, 2007.

IRGANG, R. et al. Medidas de espessuras de toucinho e de profundidade de músculos para estimar rendimento de carne magra em carcaças suínas. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 928-935, 1998.

JAMES, C. S. **Analytical chemistry of foods**. London: Blackie Academic & Professional, 1996. p. 53-59.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

KNOWLES, T. G. A review of the road transport of cattle. **Veterinary Record**, London, v. 144, n. 8, p. 197-201, 1999.

KORSAK, N. et al. An efficient sampling technique used to detect four foodborne pathogens on pork and beef carcasses in nine Belgian abattoirs. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 61, n. 5, p. 535-541, 1998.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LIMA, E. S. C. et al. Isolamento de Salmonella sp. e Staphylococcus aureus no processo do abate suíno como subsídios ao sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 185-190, out./dez. 2004.

LUI, J. F. et al. Lipídeo, proteína e colesterol na carne de javali (Sus scrofa scrofa) de diferentes grupos genéticos. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 56, n. 216, p. 951-954, 2007.

MACHADO, O. D. et al. Desempenho e qualidade da carne de suínos suplementados com magnésio e creatina no período pré-abate. **Brazilian Journal of Food technology**. v.11, n.3, p. 01-09, jul./set., 2008.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 10. ed. São Paulo: Hall Person, 2004. 624 p.

MARCHIORI, A. F.; FELÍCIO, P. E. **Composição das propriedades físico-químicas da carne de javali e de suíno comercial**. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

MATSUBARA, E. N. **Condição higiênico-sanitária de meias-carcaças de suínos após o abate e depois do resfriamento e análise da utilização de lista de verificação para avaliar boas práticas no abate de suínos.** Dissertação (Mestrado)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-30102006-113224>>. Acesso em: 23 fev. 2010.

MAXWELL, R. J. Determination of total lipid and lipid sub classes in meat and meat products. **Journal of Association of Official Analytical Chemists**, Arlington, v. 70, n. 1, p. 74-77, 1987.

MEDEIROS, B. R.; ALMEIDA, M. I. M. **Parâmetros genéticos de características de desempenho e de carcaça de javalis (*Sus scrofa* sp) criados em cativeiro, obtidos por inferência bayesiana.** Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

MIRANDA, L. L.; LUI, J. F. Citogénética do javali em criatórios comerciais das regiões sul e sudeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 11, p. 1285-1295, nov. 2003.

MÜLLER, E. et al. Trait values of growth, carcass and meat quality in Wild Boar, Meishan and Pietrain pigs as well as their crossbreed generations. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, Berlin, v. 117, n. 3, p. 189-202, 1996.

NOGUEIRA-FILHO, S. L. G. **A criação de javalis.** Viçosa: Ed. CPT, 1998.

ODA, S. H. I. et al. Composição centesimal e teor de colesterol dos cortes comerciais de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris* L. 1766). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1344-1351, nov./dez. 2004.

OKUMURA, N. et al. Geographic population structure and sequence divergence in the mitochondrial DNA control region of the Japanese wild boar (*Sus scrofa leucomystax*), with reference to those of domestic pigs. **Biochemical Genetics**, New York, v. 34, n. 5-6, p. 179-189, jun. 2004.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279 p.

PARDI, M. C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Ed. da UFG, 2001. v. 1.

PEREIRA, A. V.; ROMANELLI, P. F. Rendimentos do abate e composição da carne de ema (*Rhea americana*). **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 632-638, 2006.

PIEDRAS, S. R. N.; POUEY, J. L. O. F.; MORAES, P. R. R. Comportamento alimentar e reprodutivo de peixes exóticos e nativos cultivados na zona sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 341-344, jul./set. 2006.

PORK WORLD. **Manual de cortes de carne suína**. São Paulo: Animal World, 2004. v. 2.

REIS, N. R. et al. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Edifurb, 2006. p. 437.

RHEE, K. S. et al. Effect of dietary high-oleic sunflower oil on pork carcass traits and fatty acid profiles of raw tissues. **Meat Science**, Barking, v. 24, n. 4, p. 249-260, 1988.

SAINZ, R. D.; ARAUJO, F. R. C. Tipificação de carcaças de bovinos e suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro: CTC/ITAL, 2001. p. 26-55.

SEIXAS, F. S.; TOCHETTO, R.; FERRAZ, S. M. Presença de Salmonella sp. em carcaças suínas amostradas em diferentes pontos da linha de processamento. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 2, p. 634-640, abr./jun. 2009.

SILVA, J. A. et al. Estudos preliminares sobre rendimentos de abate e composição em nutrientes do músculo de javaporco (*Sus scrofa* javaporco). In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 8., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas, 2009.

_____. et al. Perfil nutricional da carne in natura e processada do javaporco (*Sus scrofa* var. Javaporco) ao suíno doméstico (*Sus scrofa*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 4., 2007, Campinas. **Anais...** São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2007.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007. 544 p.

SILVA, T. J. P.; SANTOS, W. L. M. **Tecnologia de carnes e produtos derivados**. 10. ed. Belo Horizonte: Seção de Mecanografia da Escola de Veterinária da UFMG, 1992. 384 p.

SILVEIRA, E. T. F. et al. **Suínos**: abate, cortes e processamento na área rural. Campinas, 1988. 59 p. (Manual Técnico, n. 2)

SNUSTAD, D. P.; SIMMONS, M. J. **Fundamentos de genética**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 756 p.

TENORIO FIREMAN, F. A. et al. Desempenho e custo de suínos alimentados com dietas contendo 50% de farelo de arroz integral suplementados com fitase e/ou celulase. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, Mayaguez, v. 8, n. 1, p. 18-23, 2000.

THORBERG, B. M.; ENGVALL, A. Incidence of Salmonella in slaughterhouse. **Journal Food Protection**, Des Moines, v. 64, n. 4, p. 542-545, 2001.

TONIETTI, A. P. **Avaliações de desempenho zootécnico, qualidade de carcaça em suíno macho inteiro imunocastrado**. 2008. 129 f. Dissertação (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 894.

YAMANAKA, S. M. **Desempenho e características da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens de resíduos de peixes.** 2006.

106 f. Tese (Doutorado)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

8. ANEXO

8.1 Aprovação pelo Comitê de ética em Experimentação Animal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto

COMISSÃO DE ÉTICA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL
IBILCE

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "Rendimentos de Abate Caracterização Tecnológica, Físico-Química e Avaliação Sensorial da Carne de Javaporco (*Sus scrofa javaporco*)" (protocolo no. 012/09 CEEA), sob responsabilidade de Pedro Fernando Romanelli, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), tendo sido aprovado "ad referendum" da Comissão de Ética na Experimentação Animal, em 05/08/09.

CERTIFICATE

UNESP / IBILCE Ethical Committee for Animal Research (CEEA) hereby certify that the scientific investigation entitled "Rendimentos de Abate Caracterização Tecnológica, Físico-Química e Avaliação Sensorial da Carne de Javaporco (*Sus scrofa javaporco*)" (protocol n. 012/09 CEEA), on Pedro Fernando Romanello responsibility, is in accordance with Ethical Principles in Animal Research adopted by Brazilian College of Animal Experimentation (COBEA) and it was approved by the Committee of this Institute, on agosto 05th, 2009.

São José do Rio Preto, Agosto 05th, 2009.



Profa. Dra. Rejane Maira Góes
Presidente da CEEA

Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas – Departamento de Biologia
 Rua Cristóvão Colombo, 2265 CEP 15054-000 São José do Rio Preto – SP – Brasil
 Tel 17 221 2429 fax 17 221 2390
 E-mail: cee@ibilce.unesp.br