



**Joana Filipa Furtado Goulart**

Licenciatura em Bioquímica

**Avaliação nutricional e organolética de carne  
proveniente de suínos sujeitos a diferentes dietas:  
Resultados Preliminares**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Tecnologia e Segurança Alimentar

Orientador: Prof. Doutora Maria Fernanda Guedes Pessoa,  
Professora Auxiliar ND da FCT/UNL



**Setembro, 2013**



**Avaliação nutricional e organolética de carne proveniente de suínos sujeitos a diferentes dietas: Resultados preliminares**

Copyright © Joana Filipa Furtado Goulart, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.



## Resumo

---

A presente dissertação consiste num ensaio preliminar cujo principal objetivo é avaliar o efeito de dois modelos alimentares distintos no crescimento e vitalidade de suínos, bem como na qualidade nutricional e organoléptica da sua carne.

O ensaio de campo decorreu numa exploração agropecuária, de carácter familiar. Sob acompanhamento veterinário, formaram-se dois grupos de suínos e impuseram-se diferentes dietas e locais de criação: O Grupo R recebeu uma alimentação exclusiva à ração comercial num curral de pequenas dimensões. O Grupo H recebeu uma alimentação à base de produtos hortofrutícolas excedentes de produção agrícola, sendo criado em amplas pastagens ao ar livre.

Foram monitorizadas taxas de crescimento e vitalidade, confirmando-se maior crescimento do Grupo R, menor crescimento dos machos e maior vitalidade do Grupo H.

A disponibilização de inquérito *online* permitiu concluir sobre a consciência geral da importância da alimentação animal, dimensão e natureza do espaço de criação, na qualidade da carne. Segundo a maioria dos inquiridos, um manejo similar ao do Grupo H será mais indicado. Não foi identificada diferença entre a perceção de homens e mulheres, nem entre diferentes grupos etários.

Após o abate, recolheram-se amostras provenientes de cortes nobres: pernil e lombo. Estas foram embaladas a vácuo e conservadas sob congelação.

Efetuarão-se determinações físico-químicas/nutricionais. O Grupo H apresentou carne mais escura e avermelhada, com capacidade de retenção de água superior e valor calórico inferior. O conteúdo proteico e lipídico foi superior no Grupo R. Não foi observada relação direta entre os diferentes manejos e os valores de pH, humidade e conteúdo mineral obtidos.

A análise sensorial da carne, por um painel de provadores treinado, permitiu identificar superioridade do Grupo H para Tenrura, Suculência e Apreciação Global.

Os resultados auferidos permitem acreditar que no futuro será possível obter a certificação da carne de suínos produzidos nos modos do Grupo H.

**Palavras-chave:** Carne; Suínos; Maneio; Determinações físico-químicas; Determinações nutricionais; Análise Sensorial; Qualidade.



## Abstract

---

This dissertation consists of a preliminary study whose main goal is to evaluate the effect of two distinct food patterns in the growth and vitality of pigs as well as the nutritional and organoleptic quality of their meat.

The field trial took place in a familiar farming. Under veterinary observation, two groups of pigs were formed and imposed different diets and breeding sites: Group R received an exclusive commercial ration feed in a small corral. Group H received a feeding based on horticultural products surplus of agricultural production, being created in large outdoors pastures.

Growth rates and vitality were monitored, confirming higher growth of the Group R , lower growth in males and greater vitality of Group H.

Providing online survey allowed to conclude on general awareness of the importance of animal feeding, size and nature of the breeding space, in the quality of the meat. According to most respondents, a management similar to the Group H will be more indicated. No difference was observed between the perceptions of men and women, or between different age groups.

After the slaughter, samples were collected from prime cuts: ham and loin. These were vacuum packed and stored under freezing.

Physicochemical and nutritional determinations were made. Group H presented darker meat and reddish, with higher water retention capacity and lower calorific value. The protein and lipid content was higher in Group R. No direct relationship was observed between the different ways of management and pH values, moisture and mineral content obtained.

The sensory analysis of meat by a panel of trained tasters, allowed to identify superiority of Group H for Tenderness, Juiciness and Overall Assessment.

The results allow to believe that in the future it will be possible to obtain certification of pig meat produced in the modes of Group H.

**Keywords:** Meat; Pigs; Management; Physicochemical determinations; Nutritional determinations; Sensory Analysis; Quality





# Índice de Matérias

1. INTRODUÇÃO .....	17
1.1. Objetivo Geral .....	17
1.2. Objetivos Específicos .....	17
1.3. Estrutura da Dissertação .....	18
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.2. Caracterização da Carne Suína.....	19
2.2.1. Características Sensoriais .....	19
2.2.2. Características Físico-químicas.....	20
2.2.3. Características Nutricionais .....	20
2.3. Carcaça: Importância dos cortes Lombo e Pernil.....	21
2.4. Características inerentes à Raça .....	22
2.4.1. Pietrain.....	23
2.4.2. Large White.....	25
2.4.3. Cruzamento: Pietrain x Large White.....	26
2.5. Influência da Idade ao Abate.....	28
2.6. Influência do Sexo.....	28
2.7. Alimentação Suína .....	29
2.8. Criação de Suínos ao Ar Livre .....	30
2.9. Normas Mínimas de Proteção de Suínos.....	31
2.10. Segurança Alimentar .....	32

3. METODOLOGIAS .....	34
3.1. Maneio.....	34
3.1.1. Datas Importantes.....	34
3.1.2. Locais de Criação .....	34
3.1.3. Alimentação.....	35
3.1.4. Registos .....	38
3.2. Inquérito <i>On-Line</i> : Influência da Alimentação na Qualidade Nutricional e Organolética da Carne de Suínos.....	38
3.3. Abate .....	38
3.4. Recolha e Conservação das Amostras .....	38
3.5. Análises à Carne Suína.....	39
3.5.1. Análises Físico-Químicas e Nutricionais .....	39
3.5.2. Análise Sensorial.....	40
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	41
4.1. Maneio.....	41
4.1.1. Variação do peso total dos suínos .....	41
4.1.2. Variação do comprimento total dos suínos .....	43
4.1.3. Vitalidade .....	44
4.2. Inquérito <i>On-Line</i> : Influência da Alimentação na Qualidade Nutricional e Organolética da Carne de Suínos.....	45
4.2.1. Grupo 1: Indivíduos do Género Feminino com idade inferior a 25 anos .....	45
4.2.2. Grupo 2: Indivíduos do Género Feminino com idade igual ou superior a 25 anos .....	47
4.2.3. Grupo 3: Indivíduos do Género Masculino com idade inferior a 25 anos.....	49
4.2.4. Grupo 4: Indivíduos do Género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos.....	51
4.2.5. Análise Global dos Resultados do Inquérito .....	53
4.3. Análises Físico-Químicas.....	55
4.3.1. pH.....	55
4.3.2. Cor.....	56
4.3.3. Capacidade de Retenção de Água (CRA) .....	57
4.3.4. Humidade .....	57
4.3.5. Cinza.....	58
4.4. Análises Nutricionais .....	58
4.4.1. Lípidos Totais.....	59
4.4.2. Proteína.....	59

4.4.3. Valor Energético.....	60
4.5. Análise Sensorial.....	60
4.5.1. Resultados Finais da Análise Sensorial.....	61
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>63</b>
5.1. Maneio.....	63
5.2. Inquérito On-Line: "Influência da Alimentação na Qualidade Nutricional e Organolética da Carne de Suínos" .....	63
5.3. Parâmetros Físico-químicos / Nutricionais .....	63
5.4. Análise sensorial.....	64
5.5. Considerações Finais.....	64
5.6. Perspetivas Futuras.....	65
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>70</b>
ANEXO I - Inquérito para Dissertação de Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa .....	70
ANEXO II - Folha de Registos e Glossário da Análise Sensorial.....	72
ANEXO III – Discriminação dos resultados obtidos nas sessões integrantes da Análise Sensorial, para os diferentes parâmetros avaliados .....	73



## Índice de Figuras

Figura 1 - Cortes Comuns do Suíno: 1-Acém; 2-Paleta; 3-Lombo com osso; 4-Costela; 5-Pernil; 6-Joelho; 7-Pé; 8-Barriga (Magnoli, D., Pimentel, I., 2006) .....	21
Figura 2 - Padrão da Raça Pietrain ( <a href="http://www.landwirt.com/berichtdiashow/eliteversteigerung_eber,4,Pietrain.html">http://www.landwirt.com/berichtdiashow/eliteversteigerung_eber,4,Pietrain.html</a> ) .....	24
Figura 3 - Padrão da Raça Large White ( <a href="http://www.fwi.co.uk/blogs/livestock-and-sales-blog/2010/06/south-of-england-interbreed-pi/">http://www.fwi.co.uk/blogs/livestock-and-sales-blog/2010/06/south-of-england-interbreed-pi/</a> ) .....	25
Figura 4 - Comportamento da deposição de carne e gordura em genótipos de alto e baixo/médio potencial de deposição de carne (Fávero, J. et al, 2003) .....	27
Figura 5 - Registo de Datas Importantes .....	34
Figura 6 – Nascimento dos Suínos no espaço “Maternidade” .....	34
Figura 7 – Suínos no espaço “Creche” .....	35
Figura 8 – Suínos em estudo, nos respetivos locais de criação: Grupo R à esquerda e Grupo H à direita .....	35
Figura 9 – Diferentes componentes alimentares: A - Cenoura; B - Melancia; C – Couve, D – Tomate; E – Salsa; F - Nabíça .....	37
Figura 10 - Processo de embalagem a vácuo das amostras .....	38
Figura 11 - Organização Amostral. Legenda: H- Hortícolas; R- Ração; M – Macho; F- Fêmea; P- Pernil; L; Lombo. ....	39
Figura 12 - Elementos da análise sensorial: A – Corte da carne; B - Forno com as amostras; C - Quarto de Provas; D - Prova .....	40
Figura 13 - Gráfico relativo à Variação do Peso Total (Kg) dos Suínos em estudo (Legenda: S- Setembro; O – Outubro; N – Novembro; D – Dezembro; J – Janeiro; F – Fevereiro; M - Março) .....	41
Figura 14 - Gráfico relativo à Variação do Comprimento total (cm) dos suínos (Legenda: S- Setembro; O – Outubro; N – Novembro; D – Dezembro; J – Janeiro; F – Fevereiro; M - Março).....	43
Figura 15 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão III, para indivíduos do género feminino com idade inferior a 25 anos .....	45

Figura 16 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão IV, para indivíduos do género feminino com idade inferior a 25 anos .....	45
Figura 17 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão V, para indivíduos do género feminino com idade inferior a 25 anos .....	46
Figura 18 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VI, para indivíduos do género feminino com idade inferior a 25 anos .....	46
Figura 19 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VII, para indivíduos do género feminino com idade inferior a 25 anos .....	46
Figura 20 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VIII, para indivíduos do género feminino com idade inferior a 25 anos .....	46
Figura 21 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão X, para indivíduos do género feminino com idade inferior a 25 anos .....	47
Figura 22 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão III, para indivíduos do género feminino com idade igual ou superior a 25 anos .....	47
Figura 23 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão IV, para indivíduos do género feminino com idade igual ou superior a 25 anos .....	47
Figura 24 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão V, para indivíduos do género feminino com idade igual ou superior a 25 anos .....	48
Figura 25 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VI, para indivíduos do género feminino com idade igual ou superior a 25 anos .....	48
Figura 26 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VII, para indivíduos do género feminino com idade igual ou superior a 25 anos .....	48
Figura 27 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VIII, para indivíduos do género feminino com idade igual ou superior a 25 anos .....	48
Figura 28 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão X, para indivíduos do género feminino com idade igual ou superior a 25 anos .....	49
Figura 29 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão III, para indivíduos do género Masculino com idade inferior a 25 anos .....	49
Figura 30 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão IV, para indivíduos do género Masculino com idade inferior a 25 anos .....	49
Figura 31 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão V, para indivíduos do género Masculino com idade inferior a 25 anos .....	50
Figura 32 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VI, para indivíduos do género Masculino com idade inferior a 25 anos .....	50
Figura 33 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VII, para indivíduos do género Masculino com idade inferior a 25 anos .....	50
Figura 34- Gráfico dos resultados obtidos para a questão VIII, para indivíduos do género Masculino com idade inferior a 25 anos .....	50
Figura 35 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão X, para indivíduos do género Masculino com idade inferior a 25 anos .....	51

Figura 36 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão III, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos .....	51
Figura 37 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão IV, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos .....	51
Figura 38 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão V, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos .....	52
Figura 39 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VI, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos .....	52
Figura 40 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VII, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos .....	52
Figura 41 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VIII, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos .....	52
Figura 42 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão X, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos .....	53
Figura 43 - Gráfico relativo ao pH das amostras .....	55
Figura 44 -Gráfico relativo aos parâmetros da cor das amostras .....	56
Figura 45 -Gráfico relativo à capacidade de retenção de água das amostras .....	57
Figura 46 - -Gráfico relativo à humidade das amostras .....	57
Figura 47 -Gráfico relativo à cinza determinada nas amostras.....	58
Figura 48 - Gráfico relativo aos lípidos totais das amostras.....	59
Figura 49 -Gráfico relativo à proteína das amostras.....	59
Figura 50 -Gráfico relativo ao valor energético das amostras .....	60
Figura 51- Média dos resultados obtidos nas duas sessões integrantes da Análise Sensorial .....	61
Figura 52 – Resultados médios relativos aos grupos R e H, obtidos nas duas sessões integrantes da Análise Sensorial.....	61
Figura 53 - Folha de registos das provas integrantes na Análise Sensorial.....	72
Figura 54 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Tenrura das amostras.....	73
Figura 55 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Tenrura das amostras.....	73
Figura 56 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Suculência das amostras .....	74
Figura 57 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Suculência das amostras .....	74
Figura 58 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour a Ranço das amostras.....	75
Figura 59 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour a Ranço das amostras.....	75

Figura 60 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour Caraterístico das amostras .....	76
Figura 61 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour Caraterístico das amostras .....	76
Figura 62 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Persistência das amostras .....	77
Figura 63 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Persistência das amostras .....	77
Figura 64 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Gosto Residual das amostras .....	78
Figura 65 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Gosto Residual das amostras .....	78
Figura 66 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Apreciação Global das amostras .....	79
Figura 67 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Apreciação Global das amostras .....	79



## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Macroconstituintes presentes na carne de porco do Lombo e Pernil.....	22
Tabela 2 - Minerais presentes na carne de porco do Lombo e Pernil, por 100g de porção .....	22
Tabela 3 - Vitaminas e colesterol presentes na carne de porco do Lombo e Pernil, por 100g de porção .....	22
Tabela 4- Principais características morfológicas, produtivas e reprodutivas da raça Pietrain (Lovatto, P., 1996) .....	24
Tabela 5 - Principais características morfológicas, produtivas e reprodutivas da raça Large White (Lovatto, P., 1996).....	26
Tabela 6 - Características produtivas de maior interesse relativas às raças Pietran e Large White (Lovatto, P., 1996).....	26
Tabela 7 – Registo de Alimentação dos Suínos .....	36
Tabela 8 – Composição e principais aditivos da ração comercial aplicada na alimentação suína.....	36
Tabela 9 – Constituintes analíticos da ração comercial aplicada na alimentação suína.....	37
Tabela 10 - Determinações Nutricionais e respetivas Normas de Análise.....	39
Tabela 11 - Registo de Variação do Peso Total (Kg) dos Suínos em estudo .....	41
Tabela 12 – Ganho médio diário de peso (Kg/dia) dos Suínos em estudo.....	41
Tabela 13 - Registo de Variação do Comprimento total (cm) dos suínos .....	43
Tabela 14 - Crescimento médio diário em comprimento (cm/dia) dos Suínos em estudo .....	43
Tabela 15 – Médias e desvio padrão obtidos para as determinações físico-químicas efetuadas .....	55
Tabela 16 - Médias e desvio padrão obtidos para as determinações nutricionais efetuadas .....	58
Tabela 17 - Média dos resultados obtidos nas duas sessões integrantes da Análise Sensorial .....	61
Tabela 18 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Tenrura das amostras .....	73

Tabela 19 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Tenrura das amostras .....	73
Tabela 20 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos Suculência das amostras .....	74
Tabela 21 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos Suculência das amostras .....	74
Tabela 22 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour a Ranço das amostras .....	75
Tabela 23 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour a Ranço das amostras .....	75
Tabela 24 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour Caraterístico das amostras.....	76
Tabela 25 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour Caraterístico das amostras.....	76
Tabela 26 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Persistência das amostras.....	77
Tabela 27 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Persistência das amostras.....	77
Tabela 28 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Gosto Residual das amostras	78
Tabela 29 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Gosto Residual das amostras	78
Tabela 30 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Apreciação Global das amostras .....	79
Tabela 31 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Apreciação Global das amostras .....	79

# 1. Introdução

Alguns acontecimentos marcantes das últimas décadas, como a BSE (*bovine spongiform encephalopathy*) e o aparecimento de alimentos geneticamente modificados, associados à evolução das Tecnologias de Comunicação e Informação, modificaram a percepção e os hábitos dos consumidores relativamente aos alimentos. Com base no conjunto de informações recebidas, os consumidores passaram a observar condições de segurança alimentar que até então eram pouco ou nada consideradas no processo de compra (Talamini, E., 2003).

A qualidade da carne suína, ao nível nutricional, organoléptico e de segurança, resulta da combinação entre fatores ambientais e genéticos e representa uma das principais preocupações dos consumidores exigentes (Magnoli, D., Pimentel, I., 2006).

Assim, assume uma especial importância que esta qualidade seja estudada e potenciada de forma a satisfazer as necessidades de consumo. Um dos mecanismos que permite a melhoria na eficiência da produção suína é a aplicação de alterações nas condições de criação dos animais ao nível de instalações, conteúdo nutricional dos alimentos fornecidos, manejo e controlo de doenças (Talamini, E., 2003).

## 1.1. Objetivo Geral

O principal objetivo da presente dissertação é avaliar se existe, ou não, diferença na qualidade nutricional e organoléptica da carne de suínos sujeitos a diferentes modelos alimentares, testando também o efeito dos diferentes maneios ao nível do crescimento e bem-estar dos animais.

## 1.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos definidos para a presente dissertação são:

- Proporcionar uma comparação direta que permita identificar se haverá uma diferença expressiva no crescimento de suínos alimentados à base de hortofrutícolas, comparativamente a suínos alimentados somente com ração comercial.
- Proporcionar uma comparação direta que permita identificar se uma alimentação suína à base de hortofrutícolas irá favorecer expressivamente a qualidade nutricional e/ou organoléptica da carne, comparativamente a uma alimentação exclusiva a ração comercial.
- Proporcionar uma comparação direta que permita identificar se o efeito do tamanho e da natureza do espaço de criação suína será expressivo no bem-estar dos animais.
- Aferir qual a consciência geral e atual dos consumidores para a importância da alimentação animal, dimensão e natureza do espaço de criação, na qualidade da carne.

### 1.3. Estrutura da Dissertação

De modo a conferir suporte teórico à realização dos objetivos propostos, no capítulo **Revisão da Literatura** é feita uma revisão bibliográfica estruturada de forma a permitir a obtenção de conhecimentos teóricos básicos sobre os assuntos em interface com a presente dissertação: Caracterização da carne suína, Importância dos cortes Lombo e Pernil; Características inerentes às raças Pietran e Large White; Influência da idade ao abate; Influência do sexo; Alimentação suína; Criação de suínos ao ar livre; Normas mínimas de proteção de suínos e Segurança alimentar.

No capítulo **Metodologias** são indicados e descritos os métodos aplicados ao nível do ensaio de campo (variação do peso total, variação do comprimento total e vitalidade), do inquérito e das análises efetuadas (físico-químicas, nutricionais e sensoriais).

A **Apresentação e Discussão de Resultados** encontra-se subdividida nos diferentes parâmetros em estudo de forma a que a análise específica destes permita a visão global dos resultados e consequente discussão.

Por fim, apresenta-se o capítulo **Conclusão**, onde são descritas as conclusões específicas auferidas para cada um dos parâmetros em estudo. Adicionalmente, neste capítulo, são expostas as considerações finas e perspetivas futuras inerentes à presente dissertação.

## 2. Revisão da Literatura

O desenvolvimento socioeconómico do século passado, resultante do crescimento da indústria, provocou um aumento no consumo mundial de carne (Henning, M., 2007). Em Portugal, a intensificação dos sistemas de produção agrícola teve consequências como a mecanização da agricultura, o êxodo da população rural, a massificação do consumo e a utilização de raças animais mais competitivas em regimes intensivos, levando ao abandono da atividade agropecuária e à substituição das raças autóctones por genótipos exóticos (Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas, 2004).

Nas últimas décadas, agricultura e produção animal sofreram alterações profundas, condicionadas sobretudo pela existência de um processo de reforma agrária (1975), pela adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia (1986) e pela crise da BSE (após 1995). Alterações tecnológicas e dos hábitos de consumo levaram ao aumento da atenção direcionada para a qualidade, a saúde, a diferenciação e a certificação, permitindo ao sector agropecuário obter valores acrescentados. A transição das terras utilizadas em culturas cerealíferas com muito baixa produtividade para a criação animal extensiva, foi, sem dúvida, uma característica importante da evolução da agricultura em Portugal (Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas, 2004).

A carne suína produzida atualmente é o resultado desta evolução ao nível da indústria alimentar. Segundo a FAO, é atualmente a mais produzida no mundo, tendo atingido os 91 milhões de toneladas no ano 2000, isto é, cerca de 39% da produção mundial nesse ano (Fávero, J. *et al*, 2003). No entanto, é ainda erradamente associada pelo consumidor comum à lembrança da carne de porco produzida em condições de pouca higiene, contendo alto teor de gordura e responsável pelo surgimento de problemas nutricionais e microbiológicos em humanos (Magnoli, D., Pimentel, I., 2006). Este preconceito advém de tempos antigos, tendo sido feita a primeira interdição ao seu consumo no ano 300 a. C., quando os judeus penalizavam com prisão quem a consumisse, visando prevenir a contaminação da população com *taenia solium* (solitária) (Dhein, M., 2010).

A introdução dos óleos vegetais no mercado, há mais de 5 décadas, e a recente intensificação das restrições médicas ao consumo de gorduras e colesterol, exigiram uma mudança no perfil da produção de suínos, direcionando-a essencialmente para a produção de carne (Fávero, J. *et al*, 2003). Atualmente, técnicas eficazes de criação, abate, comercialização e inspeção, tornam a carne suína altamente segura para o consumo humano (Dhein, M., 2010).

### 2.2. Caracterização da Carne Suína

As características sensoriais, físico-químicas e nutricionais, da carne suína, variam de acordo com a espécie, sexo, idade, localização anatómica do músculo, alimentação fornecida e atividade física exercida pelo animal.

#### 2.2.1. Características Sensoriais

A tenrura da carne corresponde ao quão baixo é o seu nível de dureza, sendo um fator de relevo para a sua qualidade (Sarcinelli, M. *et al*, 2007).

A suculência da carne cozinhada consiste na sensação de humidade observada nos primeiros

movimentos de mastigação, devido à rápida libertação de líquido nela contido, e da sensação de suculência que se prolonga, devido principalmente à gordura presente que estimula a salivação. O conteúdo em gordura acrescenta sabor à carne, afeta a sua textura e estimula o fluxo de saliva, tendo, portanto, o potencial de influenciar a percepção da sua suculência (Sarcinelli, M. *et al*, 2007).

A carne crua é geralmente caracterizada por possuir gosto metálico, levemente adocicado e um aroma doce. Os mais importantes componentes ativos do sabor da carne são aminoácidos, péptidos, ácidos orgânicos, nucleótidos e outros intensificadores de sabor (Fávero, J. *et al*, 2003).

Durante a cozedura, numerosos precursores não voláteis reagem para formar o paladar e aroma característicos da carne. Estes compostos de sabor, surgem a partir de reações importantes, tais como reações de Maillard e oxidação lipídica, e/ou reações mais específicas, como a degradação de tiamina (Fávero, J. *et al*, 2003).

### **2.2.2. Caraterísticas Físico-químicas**

O pH dos músculos vivos é próximo da neutralidade (7). Devido à glicólise *post-mortem*, o ácido láctico começa a acumular-se e o pH cai. A redução gradual do pH para um valor final próximo de 5,6 resulta em carne vermelha normal. A diminuição demasiado rápida do pH pode induzir a desnaturação das proteínas, a perda de água por gotejamento e a cor pálida típica de carne de porco PSE (pale, soft, exudative – pálida, mole, exsudativa). Por outro lado, carne cujo pH permaneça elevado (pH > 6) poderá originar a chamada carne DFD (dark, firm, dry - escura, dura, seca) (Sarcinelli, M. *et al*, 2007).

A cor da carne é aferida pelos pigmentos de mioglobina existentes nos músculos. A carne de suínos caracteriza-se por possuir cor uniforme, entre rosada e avermelhada (Sarcinelli, M. *et al*, 2007).

A capacidade de retenção de água durante aquecimento, corte, trituração e/ou prensagem influencia diretamente a qualidade da carne. Tecidos com capacidade de retenção de água reduzida sofrem maior perda de humidade e, conseqüentemente, de peso durante o seu armazenamento (Sarcinelli, M. *et al*, 2007).

### **2.2.3. Caraterísticas Nutricionais**

A carne suína é rica em nutrientes essenciais. É fonte de vitaminas e minerais, contribuindo para a obtenção de uma alimentação equilibrada. Cerca de 70 % da gordura suína encontra-se debaixo da pele (toucinho) e apenas 20 a 22% intercala os músculos, conferindo sabor e maciez característicos. Assim, a fácil remoção desta camada de gordura, antes do tratamento térmico da carne, auxilia na redução do seu valor lipídico e calórico (Sarcinelli, M. *et al*, 2007).

Sendo classificada como carne vermelha, a sua composição geral média consiste em: 72% de água, 20% de proteína, 7% de gordura, 1% de minerais e menos de 1% de hidratos de carbono. Possui assim um nível energético relativamente baixo: cerca de 147 Kcal/100g de carne (Dhein, M., 2010).

A riqueza nutritiva da carne suína está principalmente no conteúdo em proteínas de alto valor biológico, ácidos gordos monoinsaturados, vitaminas do complexo B (especialmente tiamina e riboflavina), ferro, selénio e potássio (Magnoli, D., Pimentel, I., 2006). Em termos de conteúdo em gordura e colesterol é semelhante às carnes de bovinos e aves, no entanto, os valores podem variar consideravelmente devido a fatores como: tipo de corte, raça, idade, sexo, dieta e o próprio método de análise (Dhein, M., 2010).

### 2.3. Carcaça: Importância dos cortes Lombo e Pernil

A variação do teor nutritivo com o corte da carne deve-se à função exercida por cada tecido no organismo. Em regra, os músculos que desenvolvem maior atividade contêm maior humidade e, adicionalmente, quanto maior for o seu conteúdo em água menor será o teor de gordura. A localização da carne no animal é fundamental para a avaliação do teor calórico e lipídico, afetando de forma pouco expressiva a concentração dos demais nutrientes. A figura 1 ilustra os cortes comuns constituintes da carcaça suína (Magnoli, D., Pimentel, I., 2006).

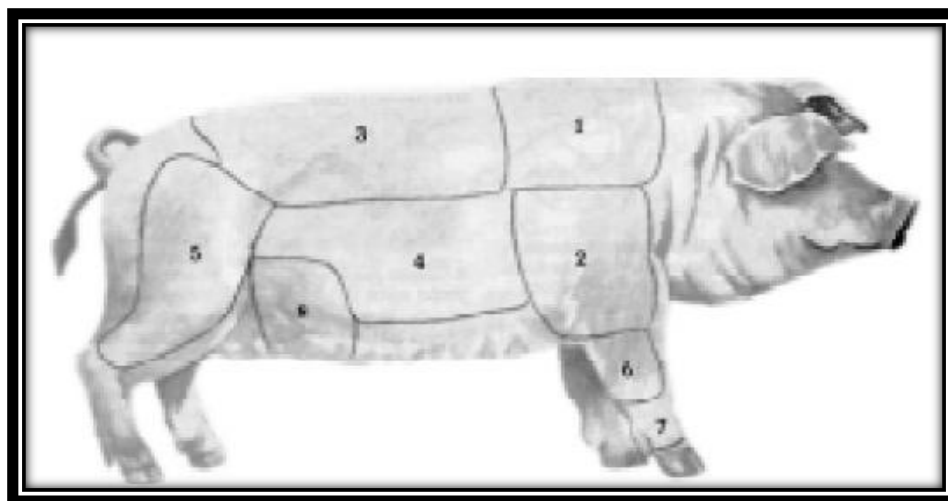


Figura 1 - Cortes Comuns do Suíno: 1-Acém; 2-Paleta; 3-Lombo com osso; 4-Costela; 5-Pernil; 6-Joelho; 7-Pé; 8-Barriga (Magnoli, D., Pimentel, I., 2006)

Citando o *REGULAMENTO 2810/95 da CE*: "Para efeitos da aplicação dos direitos aduaneiros no sector da carne de suíno, consideram-se como: "carcaças inteiras ou meias carcaças", na aceção dos códigos NC 0203 11 10 e 0203 21 10, os suínos abatidos sob a forma de carcaças animais da espécie suína doméstica, sangrados e eviscerados, a que se tenham tirado as cerdas e unhas. As meias carcaças obtém-se por corte da carcaça inteira, passando por cada vértebra cervical, dorsal, lombar e sagrada, pelo ou ao longo do esterno e pela sínfise isquiopúbica. Estas carcaças inteiras ou meias carcaças podem ser apresentadas com ou sem cabeça, pés, banhas, rins, rabo ou diafragma. As meias carcaças podem apresentar-se com ou sem espinal medula, mioleira e língua. As carcaças inteiras e meias carcaças de porcas podem apresentar-se com ou sem mamilos."

Os cortes nobres mais valorizados e apreciados da carcaça suína são o lombo e o pernil (Dhein, M., 2010). O lombo suíno localiza-se na região similar ao *filé mignon* bovino, possui baixo teor de gorduras saturadas e colesterol, contém menor teor de sódio e maior teor de potássio, magnésio e selénio do que os restantes cortes, sendo, enquanto componente alimentar, um potencial aliado ao controlo da pressão arterial em humanos (Magnoli, D., Pimentel, I., 2006).

O pernil é obtido serrando a articulação entre a última e a penúltima vertebra lombares, perpendicularmente à linha dorsal. Possui um teor lipídico superior ao do lombo, no entanto, mantém o baixo teor em colesterol e a constituição rica em magnésio, potássio e selénio (Dhein, M., 2010).

Ambos apresentam benefícios indiscutíveis à saúde humana, como consequência dos seus componentes nutricionais e fazem da carne suína uma opção nutricionalmente adequada, devendo ser compreendido que bom senso e variedade são sempre necessários (*Tabelas 1, 2 e 3* - <http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AplicacoesOnline/TabelaAlimentos/PesquisaOnline>).

Tabela 1 – Macroconstituintes presentes na carne de porco do Lombo e Pernil

<i>Amostra</i>	<i>Água (%)</i>	<i>Lípidos Totais (%)</i>	<i>Proteína (%)</i>	<i>Glicídios (%)</i>	<i>Energia (Kcal)</i>
<i>Lombo de porco cru</i>	72,0	4,7	22,2	0	131
<i>Pernil de Porco cru</i>	69,8	7,5	21,0	0	152

Tabela 2 - Minerais presentes na carne de porco do Lombo e Pernil, por 100g de porção

<i>Amostra</i>	<i>Cinza (g)</i>	<i>Sódio (mg)</i>	<i>Potássio (mg)</i>	<i>Cálcio (mg)</i>	<i>Fósforo (mg)</i>	<i>Magnésio (mg)</i>	<i>Ferro (mg)</i>	<i>Zinco (mg)</i>
<i>Lombo de porco cru</i>	1,10	53	396	7,0	221	23	0,6	1,6
<i>Pernil de Porco cru</i>	1,12	86	418	12	167	25	0,7	2,7

Tabela 3 - Vitaminas e colesterol presentes na carne de porco do Lombo e Pernil, por 100g de porção

<i>Amostra</i>	<i>Vitamina A (ug)</i>	<i>Niacina (mg)</i>	<i>Riboflavina (mg)</i>	<i>Tiamina (mg)</i>	<i>Vitamina B6 (mg)</i>	<i>Vitamina D (ug)</i>	<i>a-tocoferol (mg)</i>	<i>Colesterol (mg)</i>
<i>Lombo de porco cru</i>	25	5,3	0,16	0,70	0,44	0,60	0,50	58
<i>Pernil de Porco cru</i>	0	7,2	0,26	0,70	0,46	0,50	0,80	63

Adicionalmente, a versatilidade da sua aplicação na alimentação humana deverá garantir ao longo dos próximos anos a sua liderança mundial de consumo relativamente às carnes de outras espécies (Fávero, J. *et al*, 2003).

## 2.4. Caraterísticas inerentes à Raça

O rendimento de carcaça e o melhoramento genético de suínos tem merecido a atenção da indústria e da comunidade científica. O estudo da divergência genética entre progenitores tem sido uma ferramenta valiosa nos programas de melhoramento genético, pois, a partir dela, são identificadas as combinações híbridas que permitem maior possibilidade de recuperação dos genótipos superiores nas gerações futuras (Henning, M., 2007). O potencial de produção de carne dos animais começa a ser definido ainda na fase pré natal, influenciado por fatores genéticos e de meio ambiente, durante o desenvolvimento embrionário. Esse potencial é caracterizado pelo número de fibras musculares formado na miogenese pré natal e pelo grau de hipertrofia dessas fibras no pós natal (Fávero, J. *et al*, 2003).

Nos últimos 30 anos, o ritmo de crescimento/ganho de carne magra passou de 200 para 400 gramas/dia, possível graças à redução do apetite dos animais, às melhorias na conversão alimentar, ao prolongamento da deposição de massa muscular e à deposição de gordura mais tardia. Assim, tornou-se possível o abate de animais mais pesados sem prejuízo causado por má eficiência alimentar (Meinle,



W., 2003).

Assume uma grande importância a genética do animal: A raça à qual pertence. Em suinocultura, podemos assumir que uma raça é constituída a partir de um conjunto de animais com características semelhantes, adquiridas por influências naturais e sexualmente transmitidas. As chamadas "raças estrangeiras" são resultantes de uma seleção de muitos anos, feita em países tecnologicamente evoluídos. Assim, tornou-se possível atingir valores muito elevados dos índices de produtividade expressos em prolificidade (número de leitões que cada fêmea gera por ano), em precocidade (tempo necessário para que o suíno fique pronto para o abate) e na qualidade da carcaça (quantidade de carne magra, por exemplo) (Irgang, R., 1998).

Apesar da sua dimensão reduzida, numa perspectiva de utilização dos Recursos Genéticos Animais Autóctones, merece destaque a produção extensiva de suínos, baseada sobretudo na exploração da raça Alentejana e, em menor escala, da raça Bísara, que tem tido um crescimento muito acentuado nos últimos anos. Ainda que minoritária (cerca de 2% do efetivo suíno nacional), este tipo de produção tira partido das zonas de montado (azinho e sobre), onde os porcos são engordados, gerando produtos de elevada qualidade e que têm mercado garantido a um preço muito interessante; por exemplo, o diferencial de preços ao produtor entre a "Carne de Porco Alentejano" e outras carnes de suíno ronda os 60%, sendo a diferença ainda mais elevada para os produtos transformados (Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas, 2004).

Entre as "raças estrangeiras" produzidas em Portugal, podemos destacar: Landrace, Duroc, Large White, Hampshire, Wessex, Pietrain e Berkshire. Os suínos são, maioritariamente, criados em explorações intensivas, a partir de raças puras ou híbridas destas, produzidos pelas empresas de seleção que atuam a nível mundial. Diversas linhas de Large White e Pietrain assumem lugar de destaque na suinocultura portuguesa como consequência das suas características padrão (Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas, 2004).

Os suínos utilizados no ensaio que possibilita a presente dissertação pertencem a uma linha que resulta de um cruzamento entre Large White e Pietrain. Assim, seguidamente, será atribuído especial foco às características inerentes a estas raças.

De facto, o rendimento da carcaça em carne varia significativamente conforme as raças suínas. Em Pietrain a média é superior a 60% e em Large White o rendimento depende da linha de seleção, sendo de 55 a 56% em linhas maternas, e de 58 a 59% em linhas paternas. O aumento do rendimento e da quantidade de carne nas carcaças de suínos tem sido obtido fundamentalmente pela seleção para redução da espessura de toucinho subcutâneo. A herdabilidade da característica tem permitido obter ganhos genéticos significativos no aumento da deposição de carne nas carcaças. No entanto, com a redução da espessura de toucinho há uma redução da gordura intramuscular, aumentando o teor em carne magra mas prejudicando características como o sabor e a maciez da carne (Irgang, R., 1998).

#### **2.4.1. Pietrain**

A raça suína Pietrain é oriunda de uma povoação que lhe deu o nome, na província de Brabante na Bélgica. Proveniente do cruzamento de Berkshire e Tamworth, foi reconhecida como raça em 1952 (Lovatto, P., 1996).

É conhecida como a raça dos quatro pernis devido à excelente massa muscular no quarto dianteiro. A sua conformação curta (membros curtos) fá-los parecer animais gordos. Duas desvantagens

da sua produção resultam da baixa velocidade de ganho de peso e da quase constante presença de problemas cardíacos. Por outro lado, as principais vantagens da sua produção resultam da menor camada de gordura, presença de ótimos pernis e utilidade em cruzamentos. Nos últimos anos, têm sido importados suínos e sêmen da Inglaterra, Alemanha e França (Irgang, R., 1998).

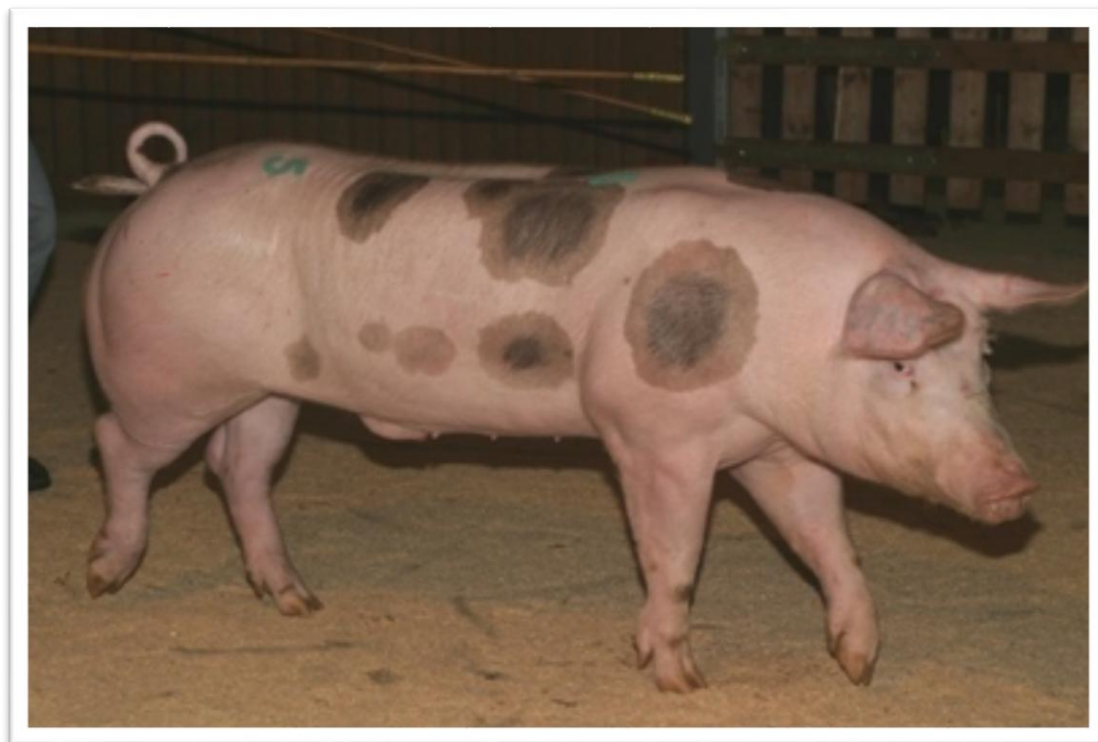


Figura 2 - Padrão da Raça Pietrain ([http://www.landwirt.com/berichtdiashow/eliteversteigerung\\_eber,4,Pietrain.html](http://www.landwirt.com/berichtdiashow/eliteversteigerung_eber,4,Pietrain.html))

A raça Pietrain é atualmente utilizada em programas de cruzamento que permitem explorar a sua contribuição genética no aumento no rendimento de carne da carcaça. As suas principais características morfológicas, produtivas e reprodutivas encontram-se apresentadas na tabela 4 (Lovatto, P., 1996).

Tabela 4- Principais características morfológicas, produtivas e reprodutivas da raça Pietrain (Lovatto, P., 1996)

<b>Caraterísticas Morfológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelagem branca despigmentada com manchas pretas ou vermelhas pigmentadas;</li> <li>• Orelhas tipo Asiáticas;</li> <li>• Perfil fronto nasal retilíneo ou subcôncavo;</li> <li>• Excepcional desenvolvimento do terço anterior</li> </ul>
<b>Caraterísticas Produtivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto rendimento de carcaça;</li> <li>• Baixa qualidade da carne das linhagens portadoras do gene de sensibilidade ao Halotano;</li> <li>• Alto ganho médio diário de peso;</li> <li>• Ótima conversão alimentar</li> </ul>
<b>Caraterísticas Reprodutivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa habilidade materna;</li> <li>• Cruzamentos industriais exclusivas à "linha macho";</li> <li>• A baixa capacidade cardiorrespiratória em relação à massa corporal é intensificada pelo ganho de peso na gravidez</li> </ul>

Raças musculosas como Pietrain, possuem o gene Halotano (*Haln*). O nome do gene deriva da reação dos suínos homocigotos recessivos à exposição ao gás anestésico halotano: apresentam rigidez muscular e hipertermia. Este gene influi favoravelmente no aumento da deposição de carne e negativamente, quando em homocigóticos recessivos, por via da maior suscetibilidade ao *stress*/morte súbita e produção da chamada carne PSE (do inglês "Pale-Soft-Exudative") pálida, mole e exsudativa, de baixo valor. O uso de machos mestiços ou sintéticos, com 50 a 62,5 % de Pietrain, é recomendado para aproveitar as vantagens do gene *Haln* no aumento da produção de carne, evitando efeitos indesejáveis na qualidade da carne (Irgang, R., 1998).

#### 2.4.2. Large White

A raça suína Large White é originária do condado de York, região norte da Inglaterra. Também conhecido como yorkshire, terá surgido por volta de 1850 (Lovatto, P., 1996).

É uma raça excelente quanto à prolificidade, sendo suas fêmeas boas produtoras de leite e excelentes mães. Possuem um excelente desenvolvimento, adaptando-se a diversos modelos de manejo. Adicionalmente, possuem boa capacidade de ganho de peso, rápido crescimento e boa conversão alimentar (Irgang, R., 1998).



Figura 3 - Padrão da Raça Large White (<http://www.fwi.co.uk/blogs/livestock-and-sales-blog/2010/06/south-of-england-interbreed-pi/>)

A raça Large White é atualmente muito utilizada para produção de híbridos comerciais, caracterizados pela sua prolificidade. As suas principais características morfológicas, produtivas e reprodutivas encontram-se apresentadas na tabela abaixo (Lovatto, P., 1996).

Tabela 5 - Principais características morfológicas, produtivas e reprodutivas da raça Large White (Lovatto, P., 1996)

<b>Caraterísticas Morfológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelagem branca;</li> <li>• Orelhas curtas e eretas;</li> <li>• Perfil cefálico concavilíneo;</li> <li>• Linha dorso-lombar reta;</li> <li>• Boa morfologia dos terços anteriores e posteriores;</li> <li>• Bons aprumos e membros curtos;</li> <li>• Grande perímetro torácico.</li> </ul>
<b>Caraterísticas Produtivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto rendimento de carcaça;</li> <li>• Ótima qualidade da carne;</li> <li>• Alto ganho médio diário de peso;</li> <li>• Ótima conversão alimentar</li> </ul>
<b>Caraterísticas Reprodutivas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ótima habilidade materna;</li> <li>• Alta prolificidade;</li> <li>• Precocidade reprodutiva;</li> <li>• Mamas com boa inserção;</li> <li>• Utilizada em cruzamentos "linha macho" e "linha fêmea"</li> </ul>

### 2.4.3. Cruzamento: Pietrain x Large White

O cruzamento entre as raças Pietrain e Large White permite obter suínos com melhores características, objetivando uma qualidade superior da carcaça e um valor comercial acrescido (Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas, 2004). A tabela seguinte permite fazer uma comparação direta entre estas duas raças, no que diz respeito às características produtivas de maior interesse.

Tabela 6 - Características produtivas de maior interesse relativas às raças Pietrain e Large White (Lovatto, P., 1996)

	<b>Pietrain</b>	<b>Large White</b>
<i>Ganho de Peso Diário (g)</i>	1.104	1.158
<i>Conversão Alimentar</i>	1:2,17	1:2,19
<i>Espessura de Toucinho (mm)</i>	9,00	11,83
<i>Produtividade da Fêmea:</i>	-	-
- <i>Nº de Leitegadas</i>	1.521	2.215
- <i>Média de Leitões Nascidos</i>	9,68	10,36
- <i>Média de Leitões aos 21 dias</i>	8,93	9,42
- <i>Peso médio de Leitegadas aos 21 dias (Kg)</i>	53,10	62,64

É importante a compreensão de que os animais resultantes deste cruzamento não serão resultado da média das características apresentadas e sim um potencial da sua expressão, condicionado por diversos fatores inerentes ao animal (sexo, idade) e ao manejo (alimentação, área de criação, natureza do espaço envolvente) (Lovatto, P., 1996).

São três os conceitos básicos de crescimento dos suínos:

1) O crescimento em carne aumenta depois dos 18 kg de peso vivo, alcança um limite superior e depois diminui. Ocorrem diferenças na expressão do crescimento entre animais da mesma raça (principalmente quando descendem de cruzamentos), embora com menor intensidade do que o observado entre animais de raças e linhagens distintas (Fávero, J. *et al*, 2003).

2) O aumento do consumo de alimentos provoca uma resposta linear na taxa de crescimento de carne e de gordura. É possível observar na Figura 4 que o crescimento em carne aumenta com o aumento do consumo de energia até atingir um máximo, aferido pelo potencial de deposição de carne de cada genótipo, a partir do qual, toda a energia excedente será utilizada para deposição de gordura (Fávero, J. *et al*, 2003).

3) A deposição de gordura necessita de três a quatro vezes mais energia do que a deposição de carne. Assim, linhas com alto potencial de deposição de carne, como é o caso de Pietrain x Large white, necessitam de menos energia para alcançar o mesmo crescimento em carne, comparativamente a linhas com médio e baixo potencial (Fávero, J. *et al*, 2003).

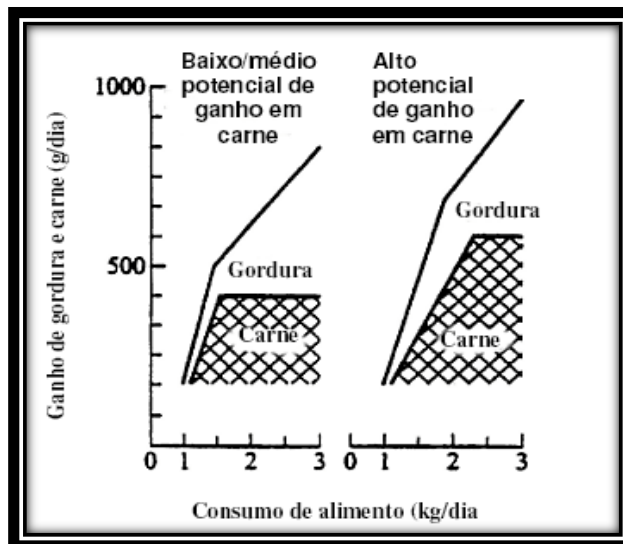


Figura 4 - Comportamento da deposição de carne e gordura em genótipos de alto e baixo/médio potencial de deposição de carne (Fávero, J. *et al*, 2003)

A literatura é consistente em demonstrar uma alta influência genética sobre o rendimento de carne e espessura de toucinho da carcaça. Também é conhecida a alta associação genética negativa entre essas duas características. É importante que os programas de seleção sejam orientados para a obtenção de animais que apresentem um alto ganho diário em carne, com um aumento apenas marginal de gordura. Outro aspecto importante relacionado com a tendência do mercado atual é selecionar raças que sejam mais tardias, permitindo assim produzir animais mais pesados (120 a 130 kg) que mantenham altas taxas de crescimento em carne até o abate (Fávero, J. *et al*, 2003).

Em todos estes aspectos, o cruzamento Pietrain x Large white tem demonstrado a sua potencialidade e é atualmente muito utilizado, principalmente em áreas de produção suína industrial de caráter familiar (Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas, 2004).

## 2.5. Influência da Idade ao Abate

No passado, a qualidade da carne era erradamente considerada independente do peso do animal vivo ou do peso da carcaça. Obviamente, o aumento do peso da carcaça requer o aumento da idade de abate e resulta em determinadas alterações na carcaça, nomeadamente: Aumento da área de olho de lombo e conteúdo em gordura subcutânea, bem como na diminuição da percentagem em carne magra (Henning, M., 2007).

A variação do valor nutritivo da carne suína com a idade do animal é real. Animais mais jovens são menos predispostos à acumulação de gordura subcutânea e intermuscular, pelo que a sua carne contém maior proporção de humidade e menor teor de gordura, proteínas e minerais do que os adultos (Magnoli, D., Pimentel, I., 2006). De uma maneira geral podemos assumir que quanto mais elevado o peso de abate maior será o conteúdo em gordura da carcaça (Meinle, W., 2003).

O decréscimo na conversão alimentar é considerado a maior dificuldade na criação de suínos mais pesados, uma vez que o aumento da deposição de gordura implica um menor rendimento em carne e, em matadouros com tipificação de carcaça, uma menor remuneração. O uso da restrição alimentar permite melhorar a conversão alimentar dos suínos mais pesados. No entanto, estabelecer um manejo específico para a criação destes suínos exige um estudo dos componentes alimentares a aplicar. Adicionalmente, maior peso de abate requer um prolongamento da permanência dos suínos nas instalações e, conseqüentemente, maior disponibilidade de área e mão-de-obra (Henning, M., 2007).

Segundo *Irgang (1998)*, para melhorar a qualidade e aceitabilidade da carne entre os consumidores, o abate dos suínos deve ocorrer entre os 100 a 110Kg de peso vivo e com espessura de toucinho inferior a 20mm. A intensa seleção genética efetuada, desde a década de 50, para uma maior deposição de carne magra alterou a composição da carcaça suína. O ritmo de crescimento/ganho de carne magra passou de 200 para 400 gramas/dia, devido a fatores como: redução do apetite, melhor conversão alimentar, prolongamento da deposição de massa muscular e deposição de gordura tardia. Assim, tornou-se possível o abate de animais mais pesados com menor tempo de vida, sem prejuízo causado por uma má eficiência alimentar. Adicionalmente, quanto maior for a capacidade de deposição de carne magra inerente à raça, menor será o tempo para atingir a idade de abate (Meinle, W., 2003).

## 2.6. Influência do Sexo

Para determinado genótipo, diferenças de sexo resultam em alterações na performance de crescimento, acréscimo de proteína e deposição de carne magra na carcaça. O sexo condiciona de forma expressiva a produção de carne, sendo os machos inteiros os mais eficientes, seguidos das fêmeas e, por fim, dos machos castrados (Henning, M., 2007).

*Sather et.al. (1991,1994)*, estudaram animais com pesos de abate entre 90 e 105 kg e obtiveram, respetivamente, uma diminuição de 8,5% e 13,6% na espessura de toucinho e um aumento de 1,5% e 3,5% na percentagem de carne dos machos inteiros, comparativamente à performance das fêmeas. No entanto, estes benefícios não tem sido adequadamente explorados pela suinocultura uma vez que a carne de machos inteiros apresenta, mesmo que em baixa percentagem quando respeitado o limite de 150 dias de idade e 100 kg de peso ao abate, odores indesejáveis provocados pela presença de níveis elevados de androsterona e escatol. Assim, a exploração das vantagens relativas ao género dos suínos na produção de carne está atualmente direcionada para as diferenças entre machos castrados e fêmeas (Fávero, J. *et al.*, 2003).

Para indivíduos da mesma raça, ser macho ou fêmea resulta em alterações na necessidade de lisina na dieta. Os machos castrados consomem mais, possuem pior conversão alimentar e apresentaram carcaças com maior teor de gordura e menos músculo. As fêmeas, apesar de revelarem menor ingestão de alimento, necessitam de maior quantidade de lisina por kg de dieta para otimizar o acréscimo de proteína. Ao induzir um aumento da porcentagem de lisina na dieta, este não produz um efeito expressivo sobre o desempenho e as características da carcaça dos machos castrados, já nas fêmeas induz um crescimento linear em todas as características (ex.: Gordura dorsal, área de olho de lombo e musculabilidade da carcaça), comprovando o maior potencial destas na produção de carne (Henning, M., 2007).

Genericamente, as fêmeas consomem 10% a 12% menos e são cerca de 4% mais eficientes durante o período de terminação do que os machos castrados. Por sua vez, suínos castrados atingem a máxima deposição de carne a pesos mais baixos. Assim, o uso de dietas diferenciadas consoante o sexo, permite explorar de forma mais eficiente o potencial de produção de carne, principalmente o das fêmeas (Fávero, J. *et al*, 2003).

A criação de suínos com separação de sexo, considerando as respectivas diferenças nas exigências nutricionais, deve ser vista como uma estratégia que torna possível a aplicação de dietas específicas que potenciam a produção de carne. A variação no consumo é menor nos lotes constituídos por suínos do mesmo sexo, fato este que possibilita a obtenção de lotes uniformes no momento do abate, constituindo uma vantagem deste modelo suinícola (Meinle, W., 2003).

## 2.7. Alimentação Suína

A alimentação está diretamente relacionada com o crescimento e desenvolvimento do animal. Dietas com alto teor em energia e/ou proteínas promovem um crescimento rápido e elevados níveis de gordura subcutânea e intramuscular. Modificações na carcaça, induzidas pela manipulação da alimentação, podem melhorar a sua constituição em tecido magro, modificando a proporção de proteína relativamente à gordura ou alterando o perfil em ácidos gordos. Assim, sabor, maciez e suculência, são alguns dos atributos da qualidade da carne suína que poderão ser otimizados, como resultado da manipulação alimentar (Dhein, M., 2010).

O consumo de alimentos é influenciado por um grande número de fatores fisiológicos, ambientais e dietéticos. Os fatores fisiológicos são maioritariamente condicionados pelo genótipo. Nos fatores ambientais enquadram-se: temperatura, humidade, movimento e qualidade do ar, lotação animal, tipos de comedouros e formas físicas de ração/alimento. Os fatores dietéticos englobam: nível adequado de nutrientes, densidade energética da dieta, antibióticos, aromatizantes, processamento e digestibilidade dos ingredientes, bem como a quantidade e qualidade da água (Fávero, J. *et al*, 2003).

No sistema atual de produção de suínos, a alimentação à vontade é a mais utilizada para atingir um rápido crescimento. No entanto, é possível e vantajoso controlar a nutrição dos suínos de modo a obter melhores carcaças, com redução de gordura e dos custos de alimentação, aplicando uma alimentação controlada/restritiva (Fávero, J. *et al*, 2003). Por exemplo, a diminuição do consumo de energia e adequação do consumo de lisina ao de energia permitem obter carcaças de melhor qualidade (Meinle, W., 2003).

Suínos em crescimento e terminação, consumindo ração comercial à vontade, alteram a quantidade ingerida de acordo com o nível de energia da dieta, já que as exigências nutricionais dos animais, atendidas aquando da produção das rações comerciais, foram determinadas para a alimentação

à vontade. Ao aplicar a restrição alimentar e/ou substituição da ração comercial por outro alimento, deve-se adequar o consumo de energia de forma a que não seja deficiente para o máximo ganho em carne ou excessivo provocando o aumento da gordura depositada na carcaça (Fávero, J. *et al*, 2003).

O conhecimento das habilidades desenvolvidas pelos animais para a sua sobrevivência permite-nos planejar um manejo que se aproxime o mais possível do seu ambiente natural. A alimentação natural dos suínos é composta por uma grande diversidade de alimentos, de entre os quais: pasto, tubérculos, minhocas, insetos, pequenos animais, grãos e raízes. De fato, os suínos são animais omnívoros e é possível utilizar uma grande diversidade de matéria-prima no seu manejo alimentar. A título de exemplo, poderá ser utilizado milho como fonte de energia, farelo de soja como fonte de proteína e diversos legumes ou frutas como fonte de vitaminas, minerais e aminoácidos essenciais (Filho, L., Alexandre, A., 2010).

As modernas linhas genéticas possuem menores exigências de energia, necessitam de maiores aportes de aminoácidos essenciais, são mais eficientes economicamente e podem ser abatidos com maior peso mantendo carcaças magras, desde que recebam uma ração equilibrada entre energia e aminoácidos (Meinle, W., 2003).

## 2.8. Criação de Suínos ao Ar Livre

Como referido, atualmente os suinocultores pretendem desenvolver animais com menos gordura, mais carne e maior eficiência na conversão dos alimentos. Para atingir este objetivo, deu-se uma mudança drástica nos métodos de Manejo e instalações utilizadas (Henning, M., 2007). Atualmente, têm sido adaptadas práticas que valorizam o bem-estar animal, objetivando a minimização da degradação da carne suína, através do seu estabelecimento desde o nascimento até ao abate, proporcionando ao animal uma melhor qualidade de vida. As práticas de bem-estar animal incluem: Ausência de fome, sede, dor, desconforto térmico, lesões, doenças, medo e *stress* (Dhein, M., 2010).

Neste contexto, a criação intensiva de suínos ao ar livre é um sistema de criação que tem demonstrado ser economicamente viável, compatível com o bem-estar animal e ambientalmente positiva, não implicando o aglomerar de dejetos animais e poluição. Pelo contrário, a sua implementação contribui para a melhoria do meio ambiente, auxiliando na recuperação da fertilidade do solo e aumentando a produtividade agrícola. Assim, este modelo de suinicultura pode ser utilizado nas pequenas, médias e grandes propriedades, com destaque para as propriedades familiares, pois é uma alternativa com baixo custo de implantação (Filho, L., Alexandre, A., 2010).

Do ponto de vista ambiental, a criação intensiva de suínos ao ar livre causa o mínimo impacto e, por se aproximar de um sistema natural de produção, resgata o respeito às características comportamentais dos suínos, que encontram conforto neste sistema e desenvolvem muitos dos seus instintos naturais necessários ao seu bem-estar (Filho, L., Alexandre, A., 2010). Portanto, este modelo permite diminuir expressivamente o stresse que frequentemente é provocado por instalações inadequadas, que provocam reduções consideráveis na performance dos animais, limitando a expressão do seu potencial genético e prejudicando a produção de carne (Fávero, J. *et al*, 2003).

Adicionalmente, sendo um sistema móvel, permite maior independência do produtor quanto ao gerenciamento da atividade, facilitando as tomadas de decisão e garantindo alimento saudável e seguro produzido de forma ética (Ex.: Excedentes agrícolas). É um sistema que busca a sustentabilidade e atende às novas exigências do consumidor, sendo uma alternativa de produção preocupada com a origem do alimento (Filho, L., Alexandre, A., 2010).



Humidade e temperatura são duas das variáveis que mais pesam ao escolher o modelo de criação suína ao ar livre. A humidade relativa ideal situa-se entre os 60% e 80%. No que diz respeito à temperatura, a sua influência sobre o consumo pode ser altamente negativa no ganho de peso diário e na conversão alimentar, prejudicando o desempenho na produção de carne. A amplitude térmica de conforto é de 18 a 27°C, 16 a 24°C e 10 a 24°C, para suínos entre os 18 a 34Kg, 34 a 68Kg e 68Kg até peso de abate, respetivamente (Fávero, J. *et al*, 2003).

Quando as temperaturas são excessivamente frias os animais tendem a aumentar o consumo, fazendo com que grande parte da energia consumida seja direcionada para compensar a perda de calor e manter a temperatura corporal, Ocorre assim uma pior conversão alimentar e, por vezes, a mobilização de tecidos já depositados para atender às necessidades básicas, interferindo na produção de carne. Quando as temperaturas são demasiado elevadas, os animais tendem a diminuir o consumo para reduzir a produção de calor resultante do metabolismo dos nutrientes, comprometendo a produção de carne (Fávero, J. *et al*, 2003).

A criação intensiva de suínos ao ar livre é um sistema que utiliza piquetes com cobertura vegetal (pastos), onde são exploradas raças especializadas com técnicas modernas de manejo, nutrição, biossegurança e comportamento animal, visando otimizar o desempenho produtivo e económico. Tem como características principais: Criação em campo delimitado; utilização de cabanas móveis como abrigos; distribuição dos dejetos pelo próprio animal; interação dos animais com o ambiente natural; possibilidade de construção de piscinas nos piquetes para reduzir o ato de fuçar, promovendo o de "refrescar"; diminuição do risco de poluição ambiental; facilidade de implantação; baixo custo de implantação e manutenção; flexibilidade na ampliação ou redução da produção (Filho, L., Alexandre, A., 2010).

O índice de produção é semelhante ao do sistema confinado, produzindo leitões de alto desempenho e carne de qualidade. A utilização de fêmeas híbridas e de machos terminais geneticamente superiores, com alta capacidade reprodutiva e adequada conversão alimentar, contribui de modo significativo para tornar esta atividade suinícola mais eficiente e lucrativa (Filho, L., Alexandre, A., 2010).

## **2.9. Normas Mínimas de Proteção de Suínos**

Segundo a *DIRECTIVA 2008/120/CE DO CONSELHO de 18 de Dezembro de 2008 relativa às normas mínimas de proteção de suínos*, os requisitos de maior relevância são:

- 1) No local onde os suínos são mantidos, devem ser evitados níveis de ruído contínuo maior ou igual a 85 dBA. Devem igualmente ser evitados ruídos constantes ou súbitos.
- 2) Os suínos devem ser expostos a uma luz com uma intensidade de pelo menos 40 lux durante um período mínimo de 8 horas por dia.
- 3) O alojamento dos suínos deve ser construído por forma a que os animais possam:
  - Ter acesso a uma área de repouso física e termicamente confortável, adequadamente drenada e limpa, que permita que todos os animais se deitem simultaneamente,
  - Repousar e levantar-se normalmente,

- Ver outros suínos (na semana que precede a data prevista de parição e durante a parição, as porcas e marrãs podem ser mantidas fora da vista dos animais da mesma espécie).
- 4) Os suínos devem ter acesso permanente a uma quantidade suficiente de materiais para atividades de investigação e manipulação, como palha, feno, madeira, serradura, composto de cogumelos, turfa ou uma mistura destes materiais, que não comprometam a saúde dos animais.
  - 5) Os pavimentos devem ser lisos, mas antiderrapantes, para evitar lesões dos suínos, e devem ser concebidos e mantidos por forma a não causarem lesões nem sofrimento a estes animais. Devem ser adequados para a dimensão e peso dos suínos e, se não forem fornecidas camas, constituir superfícies rígidas, planas e estáveis.
  - 6) Todos os suínos devem ser alimentados pelo menos uma vez por dia. Se forem alimentados em grupo e não *ad libitum* ou através de um sistema automático de alimentação individual, todos os suínos do grupo devem ter acesso simultâneo aos alimentos.
  - 7) Todos os suínos com idade superior a duas semanas devem ter acesso permanente a uma quantidade suficiente de água fresca.
  - 8) São proibidos todos os procedimentos não devidos a motivos terapêuticos ou diagnósticos, ou destinados à identificação dos suínos em conformidade com a legislação relevante, que conduzam à lesão ou à perda de uma parte sensitiva do corpo ou à alteração da estrutura óssea, exceto o corte parcial das caudas, castração dos porcos machos por meios que não sejam o arrancamento de tecidos, e inserção de argolas nasais em animais mantidos ao ar livre.

Todos os procedimentos acima descritos apenas devem ser efetuados por um veterinário ou por uma pessoa treinada tal, com experiência na execução das técnicas aplicadas, meios e condições de higiene adequados. Se forem praticados após o 7º dia de vida, a castração e o corte da cauda apenas devem ser praticados por um veterinário, sob anestesia seguida de analgesia prolongada.

## 2.10. Segurança Alimentar

A qualidade dos alimentos é definida tendo em conta a sua perspetiva organolética, bem como o seu valor biológico nutricional. A qualidade hedónica ou inocuidade do alimento é igualmente importante pois pressupõe que este não deve conter nenhum elemento em quantidade suficientemente elevada para causar dano e/ou perigo ao consumidor a curto, médio ou longo prazo (Noronha, 2002).

Uma vez que a qualidade dos alimentos assume um papel fundamental na indústria alimentar, é necessário evitar que ocorram perigos que coloquem em risco a integridade da saúde do consumidor. Desta forma, é necessário efetuar monitorizações de parâmetros de qualidade alimentar garantindo assim que estes se encontrem em conformidade com a legislação em vigor (Zenebon *et al*, 2008).

Os “Códigos de Boas práticas Recomendados para Princípios Gerais de Higiene Alimentar”, publicados pela Comissão do *Codex Alimentarius*, incluíram em 1999 a descrição da metodologia HACCP – *Hazards Analysis and Critical Control Points* (Análise de Perigos e Identificação de Pontos Críticos de Controlo). Para que o Sistema HACCP aplicado à produção suinícola funcione eficazmente,

deve ser acompanhado de programas de pré-requisitos que assegurem as condições operacionais e ambientais básicas necessárias para a produção de alimentos inócuos (Batista *et al.*, 2003).

Ao nível de uma propriedade suinícola, os procedimentos HACCP incluem a monitorização de insumos, manutenção de procedimentos sanitários e boas práticas de gestão da sanidade animal. Para os processadores, o foco será a prevenção de contaminação durante o processamento, transporte, armazenamento e distribuição. Na fase de revenda, restaurantes e empresas de comercialização de carne suína deverão dar ênfase aos procedimentos de sanitização, refrigeração, armazenamento, manuseamento e preparação. Ao longo da cadeia de produção, os processadores da carne suína são aqueles que possuem o maior índice de implantação de sistemas HACCP. No entanto, atualmente, as boas práticas de produção animal têm adquirido cada vez maior importância do seio dos produtores suinícolas, indo de encontro à legislação aplicável à sanidade e bem-estar animal (Talamini, E., 2003).

### 3. Metodologias

#### 3.1. Maneio

O ensaio de campo foi realizado em exploração agropecuária, de caráter familiar, na ilha do Faial (Arquipélago dos Açores), sendo acompanhado pela Veterinária Lisa Marie Garcia (Número de Cédula Profissional - 1722).

Para a realização do ensaio foram constituídos dois grupos de suínos Large White x Pietrain provenientes da mesma ninhada, cada qual formado por dois indivíduos: um macho e uma fêmea.

Um dos grupos, que passarei a designar Grupo R, foi criado num curral de betão de pequenas dimensões, mimetizando a “criação industrial intensiva”. A dieta aplicada a estes suínos foi exclusiva à ração comercial.

O outro grupo em estudo, daqui em diante designado Grupo H, foi criado ao ar livre, num espaço amplo com chão de terra, relva e plantações. A dieta aplicada a estes suínos foi baseada em produtos hortofrutícolas excedentes de produção agrícola.

##### 3.1.1. Datas Importantes

Na figura abaixo encontram-se indicadas, sob a forma de linha temporal simples, as datas relativas ao maneio dos suínos, consideradas de maior importância.

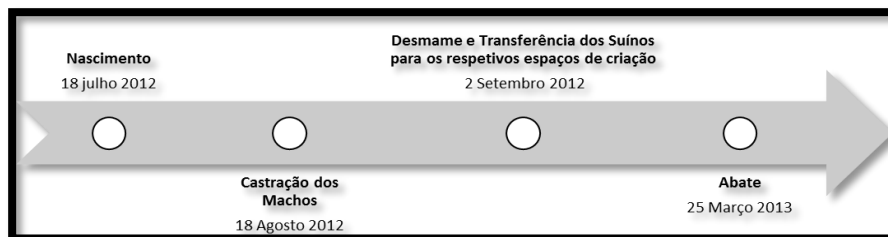


Figura 5 - Registo de Datas Importantes

##### 3.1.2. Locais de Criação

O nascimento dos suínos decorreu, conforme as condições consideradas normais, no espaço “maternidade” da suinicultura.



Figura 6 – Nascimento dos Suínos no espaço “Maternidade”

Com alguns dias de vida, deu-se a transferência dos leitões e progenitora para um espaço “creche” de criação ao ar livre, onde permaneceram durante cerca de sete semanas.



*Figura 7 – Suínos no espaço “Creche”*

Às sete semanas, aproximadamente, deu-se então o desmame dos leitões e a transferência dos elementos em estudo para os respectivos locais de criação. Assim, o Grupo R foi acomodado num curral de betão de pequenas dimensões e o Grupo H deslocado para outro espaço “verde” da suinicultura ao ar livre.



*Figura 8 – Suínos em estudo, nos respectivos locais de criação: Grupo R à esquerda e Grupo H à direita*

O Grupo R permaneceu no mesmo espaço até ao abate. O Grupo H sofreu uma série de deslocações simples entre diferentes espaços da suinicultura (piquetes), conforme a disponibilidade dos excedentes agrícolas.

### **3.1.3. Alimentação**

Ao longo da permanência dos suínos e sua progenitora no espaço “Creche” a alimentação destes foi indiferenciada, baseando-se no leite materno mas sendo também composta por elementos tão variados como: ração comercial para leitões, milho, salsa, tomate e melancia.

Após o desmame e separação dos suínos para os respectivos espaços de criação, a alimentação foi manipulada e condicionada conforme o Registo de Alimentação presente na tabela 7.

Tabela 7 – Registo de Alimentação dos Suínos

	<b>GRUPO R</b>	<b>GRUPO H</b>
<b>SETEMBRO</b>	<u>Ração:</u> 700 g/animal/dia	<u>Ração:</u> 180 g/animal/dia <u>Hortícolas:</u> Cenoura, melancia, melão, tomate, batata-doce, morangos, pepino
<b>OUTUBRO</b>	<u>Ração:</u> 1400 g/animal/dia	<u>Ração:</u> 450 g/animal/dia <u>Hortícolas:</u> Cenoura, batata-doce, repolho, curgete, abóbora
<b>NOVEMBRO</b>	<u>Ração:</u> 2100 g/animal/dia	<u>Ração:</u> 700 g/animal/dia <u>Farinha de Milho:</u> 500 g/animal/dia <u>Hortícolas:</u> Couve, cenoura, nabiça, curgete, abóbora, batata branca
<b>DEZEMBRO</b>	<u>Ração:</u> 2100 g/animal/dia	<u>Ração:</u> 700 g/animal/dia <u>Farinha de Milho:</u> 500 g/animal/dia <u>Hortícolas:</u> Couve, cenoura, nabiça, salsa, beterraba roxa
<b>JANEIRO</b>	<u>Ração:</u> 2100 g/animal/dia	<u>Farinha de Milho:</u> 1000 g/animal/dia <u>Hortícolas:</u> Couve, cenoura, nabo, salsa, coentros, curgete
<b>FEVEREIRO</b>	<u>Ração:</u> 2800 g/animal/dia	<u>Farinha de Milho:</u> 1500 g/animal/dia <u>Hortícolas:</u> Couve, cenoura, nabo, curgete, beterraba roxa
<b>MARÇO</b>	<u>Ração:</u> 2800 g/animal/dia	<u>Farinha de Milho:</u> 1500 g/animal/dia <u>Hortícolas:</u> Couve, cenoura, repolho, nabo, salsa, beterraba roxa

Não foi contabilizado em peso o fornecimento de hortícolas ao Grupo H. No entanto, poder-se-á dizer que cada toma foi sempre superior à necessidade/apetência de consumo por parte dos suínos, remanescendo para a “refeição” seguinte.

A composição e principais aditivos da ração comercial fornecida aos suínos encontram-se indicados na Tabela 8. Os constituintes analíticos e sua percentagem estão descritos na Tabela 9.

Tabela 8 – Composição e principais aditivos da ração comercial aplicada na alimentação suína

<b>Composição Principal</b>	<b>Aditivos</b>
Milho geneticamente modificado	Vitamina A (E676)
Sêmea grosseira de trigo	Vitamina D3 (E671)
Bagaço de Colza	Vitamina E (E307)
Bagaço de palmiste	Ferro
Bagaço de soja	Cobalto
Melaços de beterraba	Cobre
Glúten de milho	Manganês
Carbonato de Cálcio	Zinco
Cloreto de Sódio	Selénio
Fosfato dicálcico	L-Lisina
	DL-Metionina
	Endo-1,4-Beta-Gluacanase

Tabela 9 – Constituintes analíticos da ração comercial aplicada na alimentação suína

Constituinte Analítico	Percentagem (%)
Proteína Bruta	14,0
Matéria Gorda Bruta	4,0
Fibra Bruta	6,0
Cinza Total	5,6
Lisina	0,7
Metionina	0,3
Cálcio	0,9
Fósforo	0,7
Sódio	0,2

A figura seguinte apresenta uma pequena parte do registo fotográfico dos diferentes elementos integrantes da alimentação do Grupo H.

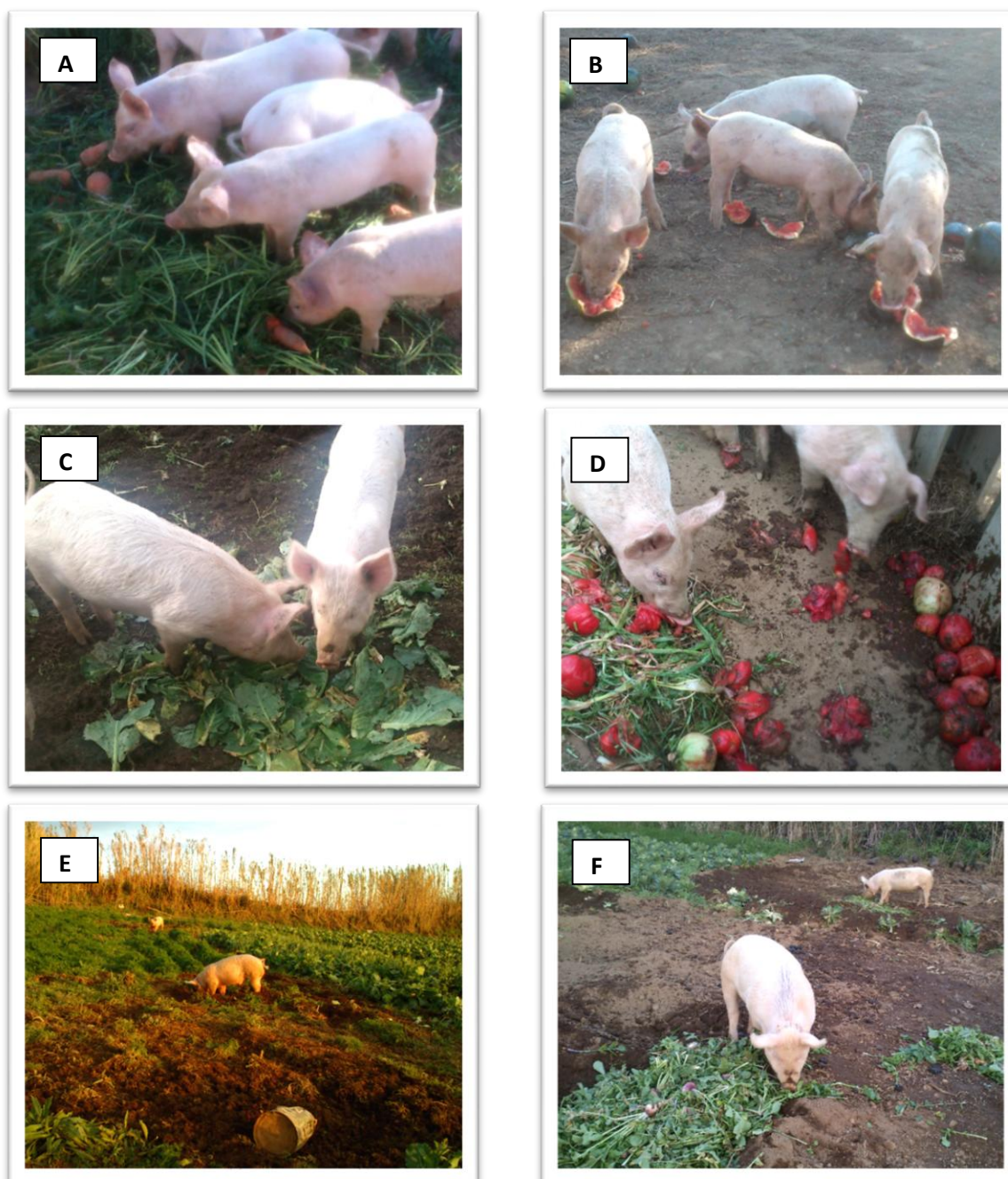


Figura 9 – Diferentes componentes alimentares: A - Cenoura; B - Melancia; C – Couve, D – Tomate; E – Salsa; F - Nabiça

### 3.1.4. Registos

Para além do registo de alimentação, já referido, foram também realizados registos para a variação do peso e variação do comprimento dos indivíduos em estudo, em função do tempo.

Adicionalmente, efetuou-se o registo, sempre que se considerou oportuno, de considerações relativas à vitalidade dos suínos. Estas considerações tiveram em linha de conta a interação entre os próprios suínos e entre estes e o ser humano, bem como o tempo em que permaneceram deitados ou levantados e acordados ou a dormir.

## 3.2. Inquérito *On-Line*: Influência da Alimentação na Qualidade Nutricional e Organolética da Carne de Suínos

A fim de compreender qual a perceção dos consumidores relativamente à influência do maneio de suínos na qualidade da carne, foi realizado um inquérito *on-line*. As questões integrantes deste método de estudo encontram-se no ANEXO I.

### 3.3. Abate

O abate dos animais, sob acompanhamento veterinário, decorreu no *Matadouro Oficial da Horta* na ilha do Faial (Região Autónoma dos Açores).

### 3.4. Recolha e Conservação das Amostras

Após o abate e subsequente desmanche da carcaça, foram recolhidas amostras de carne das peças de corte “lombo” e “pernil”, tendo o devido cuidado para efetuar a recolha em zonas homólogas dos cortes de todos os indivíduos em estudo.

As amostras recolhidas foram devidamente acondicionadas em embalagens a vácuo e, de imediato, conservadas sob congelação à temperatura aproximada de  $-5^{\circ}\text{C}$  (uma vez que era esta a temperatura mais adequada disponível).



Figura 10 - Processo de embalagem a vácuo das amostras



A organização amostral utilizada é apresentada na figura abaixo.

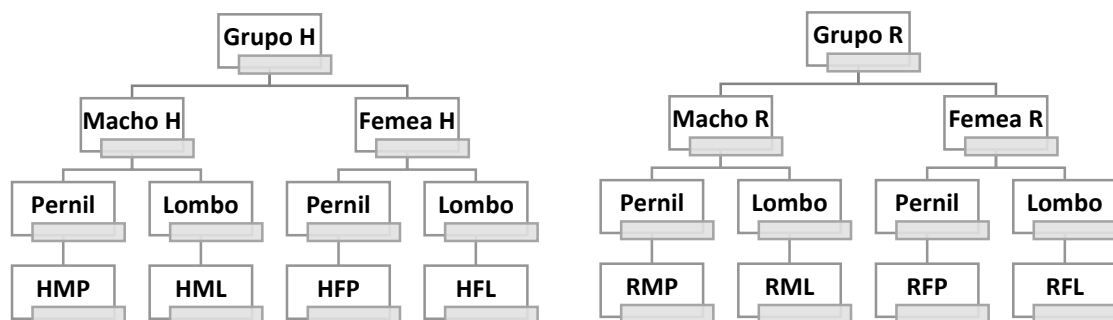


Figura 11 - Organização Amostral. Legenda: H- Hortícolas; R- Ração; M – Macho; F- Fêmea; P- Pernil; L; Lombo.

### 3.5. Análises à Carne Suína

Para a realização das análises (físico-químicas, nutricionais e sensoriais) foi necessária a deslocação aos laboratórios do *Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas do Instituto Politécnico de Beja*, onde a disponibilidade de meios para a execução das técnicas analíticas padronizadas e a existência de um painel de provadores treinado, possibilitou a obtenção dos resultados.

#### 3.5.1. Análises Físico-Químicas e Nutricionais

Os métodos utilizados para a determinação da composição química das amostras foram os recomendados pelas Normas Portuguesas referentes às Carnes e Produtos Cárneos. Na tabela 10, encontram-se indicadas as determinações físico-químicas/nutricionais, bem como as respetivas normas.

Tabela 10 - Determinações Nutricionais e respetivas Normas de Análise

DETERMINAÇÃO	NORMAS DE ANÁLISE
Determinação do pH. Método de referência.	NP-3441: 2003
Determinação do teor de humidade. Método de referência.	NP-1614: 2009
Determinação do teor da cinza total. Método de referência.	NP-1615: 2012
Determinação do teor de azoto total. Método de referência.	NP-1612: 2006
Determinação do teor de matéria gorda total. Método de referência.	NP-1613-1: 1979

A cor Lab da CIE foi determinada com recurso ao colorímetro Minolta CR-300. A capacidade de retenção de água foi determinada pelo método de impressão em papel de filtro. O teor em hidratos de carbono foi determinado por cálculo e o valor energético foi estimado recorrendo aos coeficientes de conversão de Atwater (4 kcal/g para proteínas e hidratos de carbono; 9 kcal/g para a matéria gorda), de acordo com o recomendado pelo Decreto-Lei nº 167/2004 de 7 de Julho, relativo à rotulagem nutricional dos géneros alimentícios, expressando os resultados em kcal/ kJ por 100 gramas da parte edível.

### 3.5.2. Análise Sensorial

A análise sensorial das amostras em estudo foi realizada por um painel de provadores Treinado, do Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas do *Instituto Politécnico de Beja*, de acordo com a NP 4258/93.

As condições adota das para a cozedura da carne foram: 15 minutos no forno à temperatura de 150°C. A biometria das amostras em análise foi de 1,5cm x 2,0cm.

A Folha de Registos aplicada à prova sensorial, bem como o glossário correspondente, encontra-se no ANEXO II.

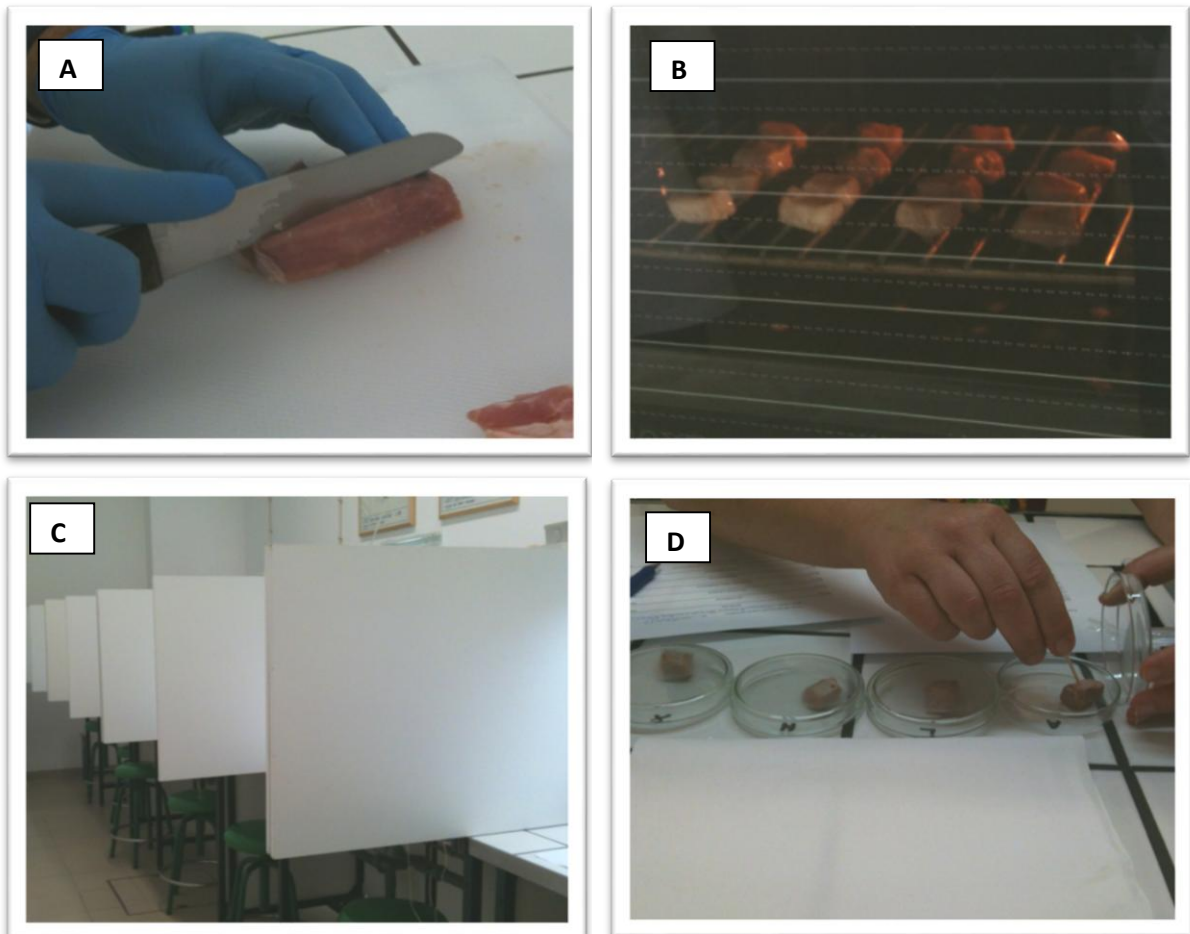


Figura 12 - Elementos da análise sensorial: A – Corte da carne; B - Forno com as amostras; C - Quarto de Provas; D - Prova

## 4. Apresentação e Discussão dos Resultados

### 4.1. Maneio

#### 4.1.1. Variação do peso total dos suínos

Tabela 11 - Registo de Variação do Peso Total (Kg) dos Suínos em estudo

	MACHO R	FÊMEA R	MACHO H	FÊMEA H
SETEMBRO	12	15	11,5	11
OUTUBRO	24	26	22	22,5
NOVEMBRO	38	40	32	32
DEZEMBRO	49	51,5	39	42,5
JANEIRO	63	65	52	55
FEVEREIRO	90,5	98	64	68
MARÇO	108	119	70	76
VARIAÇÃO	+ 96	+ 104	+ 58,5	+ 65

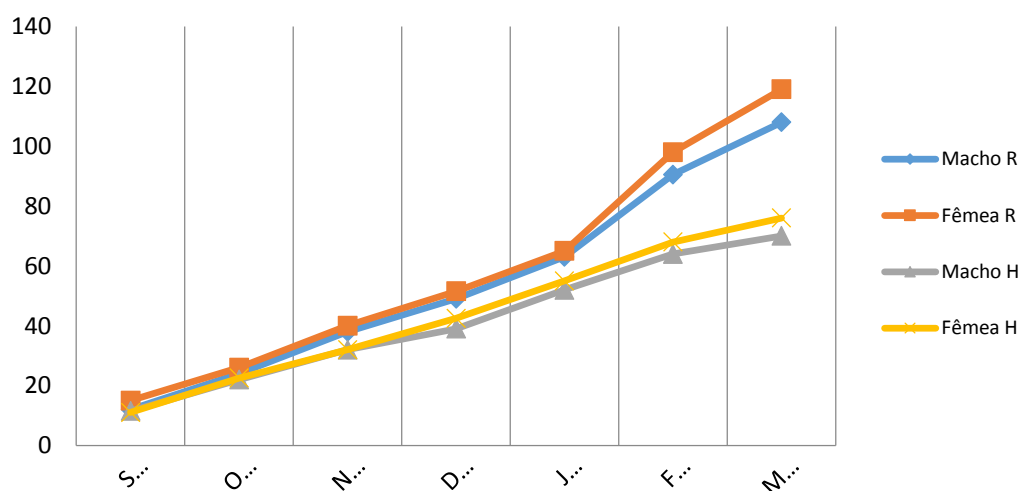


Figura 13 - Gráfico relativo à Variação do Peso Total (Kg) dos Suínos em estudo (Legenda: S- Setembro; O – Outubro; N – Novembro; D – Dezembro; J – Janeiro; F – Fevereiro; M - Março)

Tabela 12 – Ganho médio diário de peso (Kg/dia) dos Suínos em estudo

	Macho R	Fêmea R	Macho H	Fêmea H
Setembro a Dezembro	0,41	0,40	0,30	0,35
Dezembro a Março	0,65	0,74	0,34	0,37
VARIAÇÃO	+ 0,24	+ 0,34	+ 0,04	+ 0,02

Analisando os resultados por ordem decrescente obtemos: Fêmea R > Macho R > Fêmea H > Macho H; com os respectivos valores de variação de peso em Quilogramas: 104 > 96 > 65 > 58,5.

Estes resultados revelam uma maior variação do peso total por parte dos suínos pertencentes ao Grupo R, situação esta que condiz com o esperado uma vez que estes animais possuem menor gasto energético, inerente à sua escassa movimentação e necessidade quase nula de adaptação às alterações climáticas, e foram sujeitos a uma alimentação totalmente composta por ração comercial rica em lisina e outros aminoácidos que promovem o seu rápido crescimento (Niekamp, S., 2007). Por outro lado, o elevado gasto energético sofrido pelos suínos do Grupo H, consequência da sua livre movimentação, interação com o ambiente circundante e necessidade de adaptação a condições climáticas adversas, terá sido responsável pelo menor ganho de peso apresentado, potenciado pelo regime alimentar pobre em ração comercial e rico em alimentos hortofrutícolas com baixo teor de gorduras (Filho, L., Alexandre, A., 2010).

Adicionalmente, em cada um dos grupos, as fêmeas obtiveram um maior ganho de peso relativamente aos machos. Consta-se assim a menor performance de crescimento por parte dos machos castrados, comparativamente às fêmeas sujeitas ao mesmo maneio. Situação esta, geralmente acompanhada pela pior conversão alimentar e menor deposição de carne nas carcaças dos machos castrados (Coffey, R., Parker, G., 2000). As fêmeas suínas são mais eficientes do que estes na transformação do alimento consumido em carne (Lucia, T., 2007).

Segundo *Irgang, R. (1998)*, para melhorar a qualidade e aceitabilidade da carne entre os consumidores, o abate dos suínos deve ocorrer entre os 100 a 110Kg de peso vivo. Assim, considera-se que os suínos do Grupo H necessitariam de adquirir mais idade até ao abate.

Nos primeiros meses de crescimento sob alimentação condicionada, entre Setembro e Dezembro, verificou-se o ganho médio diário de peso de 0,40; 0,41; 0,35 e 0,30 Kg/dia para os indivíduos Fêmea R, Macho R, Fêmea H e Macho H, respetivamente.

Nesta fase, já é possível constatar a diferença na performance de crescimento entre os dois grupos. Verifica-se portanto o efeito direto do maneio alimentar distinto, mesmo tendo a alimentação do Grupo H contemplado uma pequena parcela de ração comercial, administrada intencionalmente para garantir o suprimento de todas as necessidades nutricionais neste período chave para o desenvolvimento saudável dos suínos.

Nos últimos meses do ensaio, entre Dezembro e o abate em Março, verificou-se o ganho médio diário de peso de 0,74; 0,65; 0,37 e 0,34 Kg/dia para os indivíduos Fêmea R, Macho R, Fêmea H e Macho H, respetivamente.

Nesta fase, a diferença na performance de crescimento entre os dois grupos é potenciada e o protagonismo do Grupo R passa a ser claro. Adicionalmente, a supremacia das fêmeas, em cada grupo experimental, torna-se mais evidente.

A variação entre o ganho médio diário de peso ocorrido nos dois períodos temporais distintos foi de 0,34; 0,24; 0,02 e 0,04 Kg/dia para os indivíduos Fêmea R, Macho R, Fêmea H e Macho H, respetivamente.

Isto revela que a alteração no maneio alimentar, entre os dois períodos, provocou uma maior resposta nos indivíduos do Grupo R. De fato, o expressivo aumento do ganho de peso destes animais coincide com o incremento no fornecimento de ração de 2100 para 2800 g/animal/dia no início do mês de Fevereiro, o que terá potenciado o seu crescimento. Acresce a ideia de que, nesta fase, o fornecimento de ração à vontade teria um efeito ainda maior sobre o crescimento destes animais.

No que diz respeito ao Grupo H, é possível depreender que o suprimento no fornecimento de

ração, no final do mês de Dezembro, terá sido responsável pela reduzida diferença no ganho médio diário de peso. Para além dos excedentes agrícolas, o aumento da quantidade de farinha de milho amarelo fornecida, terá permitido evitar uma redução na taxa de crescimento destes suínos (Johnston, J., 2009).

#### 4.1.2. Variação do comprimento total dos suínos

Tabela 13 - Registo de Variação do Comprimento total (cm) dos suínos

	MACHO R	FÊMEA R	MACHO H	FÊMEA H
SETEMBRO	55	60	52	53
OUTUBRO	71	76	68	68
NOVEMBRO	91	95	85	83
DEZEMBRO	98	102	87	89
JANEIRO	107	113	90	97
FEVEREIRO	112	120	91	108
MARÇO	125	134	101	117
VARIAÇÃO	+ 70	+ 74	+ 49	+ 64

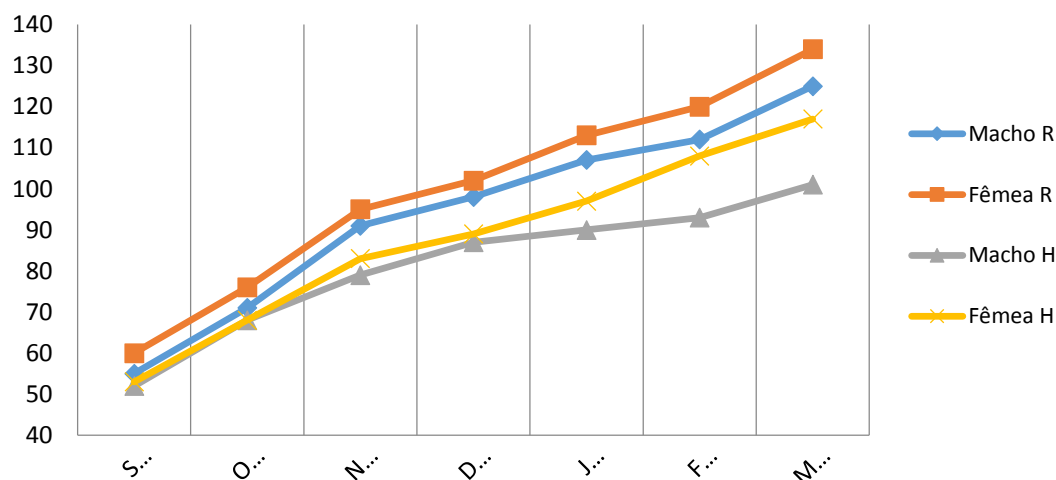


Figura 14 - Gráfico relativo à Variação do Comprimento total (cm) dos suínos (Legenda: S- Setembro; O – Outubro; N – Novembro; D – Dezembro; J – Janeiro; F – Fevereiro; M - Março)

Tabela 14 - Crescimento médio diário em comprimento (cm/dia) dos Suínos em estudo

	Macho R	Fêmea R	Macho H	Fêmea H
Setembro a Dezembro	0,47	0,46	0,38	0,40
Dezembro a Março	0,30	0,35	0,15	0,31
VARIAÇÃO	- 0,17	- 0,11	- 0,23	- 0,09

Analisando os resultados por ordem decrescente obtemos: Fêmea R > Macho R > Fêmea H > Macho H; com os respectivos valores de variação de comprimento em centímetros: 74 > 70 > 64 > 49.

Estes resultados coincidem, qualitativamente, com aqueles que foram obtidos para a variação do peso total, revelando um maior crescimento em comprimento por parte dos suínos pertencentes ao Grupo R. Em cada um dos grupos, as fêmeas obtiveram maior ganho de comprimento.

Entre Setembro e Dezembro, verificou-se o crescimento médio diário em comprimento de 0,46; 0,47; 0,40 e 0,38 cm/dia para os indivíduos Fêmea R, Macho R, Fêmea H e Macho H, respectivamente. Persiste a concordância com o ganho médio diário de peso, nesta fase.

No período compreendido entre Dezembro e o abate dos suínos em Março, verificou-se o crescimento médio diário em comprimento de 0,35; 0,30; 0,31 e 0,15 cm/dia para os indivíduos: Fêmea R, Macho R, Fêmea H e Macho H, respectivamente. Estes resultados revelam um abrandamento no crescimento em comprimento de todos os indivíduos. No entanto, prevalece uma melhor resposta por parte das fêmeas.

A variação entre o crescimento médio diário em comprimento ocorrido nos dois períodos foi de -0,11; -0,17; -0,09 e -0,23 cm/dia para os indivíduos Fêmea R, Macho R, Fêmea H e Macho H, respectivamente. Isto revela que os machos atingiram o pico de crescimento em comprimento mais rapidamente do que as fêmeas, após o qual ocorre o direcionamento do gasto energético do seu organismo para a produção de carne e, excedendo a capacidade para tal, a acumulação de gordura (Coffey, R., Parker, G., 2000).

Um estudo realizado pela *Texas Tech University* demonstrou que suínos produzidos em sistemas alternativos possuem características de crescimento da carcaça e qualidade da carne semelhantes aos suínos produzidos em sistemas convencionais fechados. Segundo o estudo referido, suínos cujo manejo ocorre ao ar livre crescem mais rapidamente, comparativamente ao manejo convencional, durante os meses quentes do ano (Gentry, J. *et al*, 2002). Neste contexto, os resultados obtidos no ensaio relativo à presente dissertação encontram-se em desacordo com o último ponto. No entanto, as baixas temperaturas (entre 10°C e 17°C) e condições adversas (i.e. vento, chuva, etc.) a que os suínos do Grupo R foram expostos, associadas a uma alimentação saudável, terão inibido o potencial de crescimento que um manejo ao ar livre poderia ter efetivado no verão.

#### **4.1.3. Vitalidade**

Analisando de forma global e simplista todo o período de manejo, os indivíduos que permaneceram no curral de betão (Grupo R) demonstraram a mesma vontade de interagir com o ser humano relativamente aos suínos criados ao ar livre (Grupo H).

Na ausência de interação com o Homem, verificou-se que a monotonia alimentar e espacial, bem como a impossibilidade de “explorar” o solo e interagir com outros seres vivos (i.e. roedores, aves, etc.), promoveram um decréscimo da vitalidade dos suínos do grupo R e um certo “atrofiamento” de movimentos que se acentuou com o passar do tempo. Por outro lado, verificou-se um aumento contínuo da vitalidade dos suínos do grupo H, com uma expressiva demarcação da sua personalidade (i.e. ruídos, preferências alimentares, etc.), promovido pela disponibilidade de espaço e possibilidade de interação com o meio circundante.

A metodologia aplicada para definição e análise dos parâmetros de vitalidade vai de encontro ao estudo realizado por *Filho e Alexandre* (2012).

## 4.2. Inquérito On-Line: Influência da Alimentação na Qualidade Nutricional e Organolética da Carne de Suínos

O inquérito de caráter voluntário, realizado sob plataforma *online*, obteve a participação de mais de uma centena de indivíduos. Destes, 70% pertencem ao género feminino e 30% ao masculino.

Para além da distinção entre a visão de homens e mulheres sobre o presente tema, surgiu também a necessidade de diferenciar as respostas fornecidas por indivíduos com idade inferior ou superior a 25 anos. Isto, para identificar a existência, ou não, de uma diferente perspetiva por parte das gerações cujo crescimento terá sido mais afetado pelo conceito atual de alimentação *fast-food*. Assim, obteve-se quatro grupos distintos que serão analisados de seguida de forma individual e global.

De entre os indivíduos do género feminino, 51% apresentam idade inferior a 25 anos e 49% idade igual ou superior a 25 anos. Para o género Masculino, 40% possuem idade inferior a 25 anos e 60% possuem idade igual ou superior a 25 anos.

### 4.2.1. Grupo 1: Indivíduos do Género Feminino com idade inferior a 25 anos

Considera-se apreciador de carne de suíno?

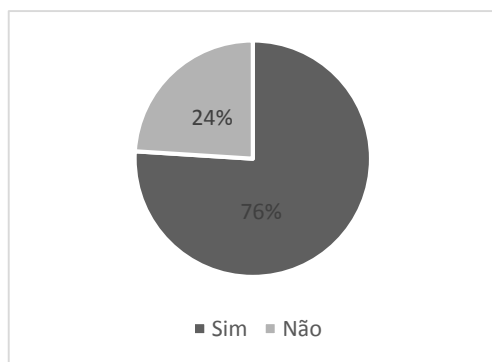


Figura 15 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão III, para indivíduos do género feminino com idade inferior a 25 anos

Com que frequência a carne de suíno faz parte da sua alimentação?

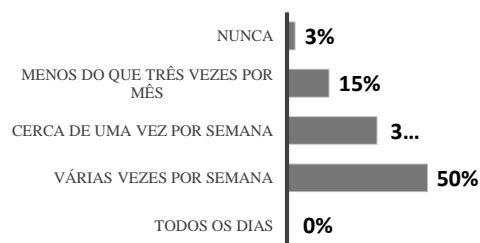


Figura 16 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão IV, para indivíduos do género feminino com idade inferior a 25 anos

Na sua maioria apreciam carne de suíno e a sua participação na alimentação é bastante significativa: 50% ingere carne de suíno várias vezes por semana e 32% cerca de uma vez por semana.

O seu agregado familiar faz criação de suínos para consumo próprio?

Acredita que o tipo de alimentação fornecida aos animais influencia a qualidade da carne que chega ao consumidor final?

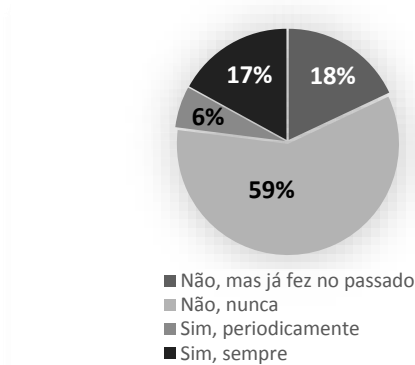


Figura 17 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão V, para indivíduos do gênero feminino com idade inferior a 25 anos



Figura 18 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VI, para indivíduos do gênero feminino com idade inferior a 25 anos

Apenas 17% produz, no seu ambiente familiar e de forma contínua, suínos para consumo próprio. 18% fazem-no periodicamente e 59% destes inquiridos possuem agregados familiares que nunca fizeram criação de suínos.

A importância da alimentação animal para a qualidade da carne é compreendida pela totalidade destes indivíduos.

#### Preocupa-lhe o tipo de alimentação fornecida aos suínos cuja carne ingere?

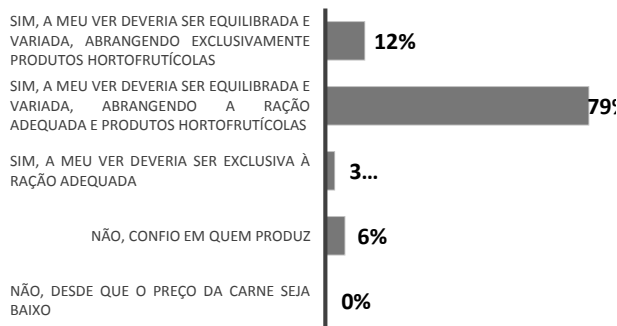


Figura 19 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VII, para indivíduos do gênero feminino com idade inferior a 25 anos

#### Acredita que a dimensão e a natureza do espaço onde os suínos são criados influencia a qualidade da carne?

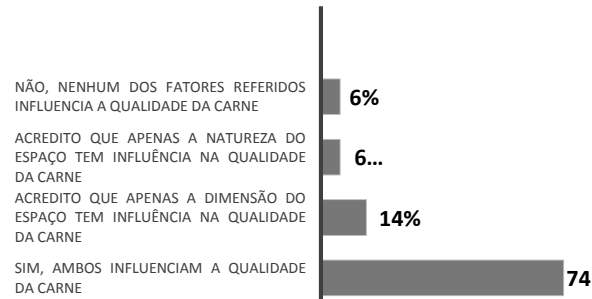


Figura 20 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VIII, para indivíduos do gênero feminino com idade inferior a 25 anos

A grande maioria (79%) acredita que uma alimentação equilibrada e variada, abrangendo a ração adequada e produtos hortofrutícolas, é a melhor opção alimentar na produção suína - Figura.

A influência conjunta da dimensão e natureza do espaço, na qualidade da carne, é apoiada por 74%. No entanto, 14% acreditam que apenas a dimensão do espaço influencia a qualidade da carne dos suínos - Figura.

Adicionalmente, fornecendo, aos inquiridos, descrições simplistas correspondentes às condições de criação dos grupos de estudo: 94% defende que o cenário de produção suína correspondente ao Grupo H permitirá obter carne de maior qualidade, 1% acredita que a carne dos suínos do Grupo R será favorecida e 3% defende que os fatores apresentados não serão responsáveis por diferenças na qualidade da carne.



Considerando a questão anterior, em qual dos cenários cada uma das características da carne será favorecida?

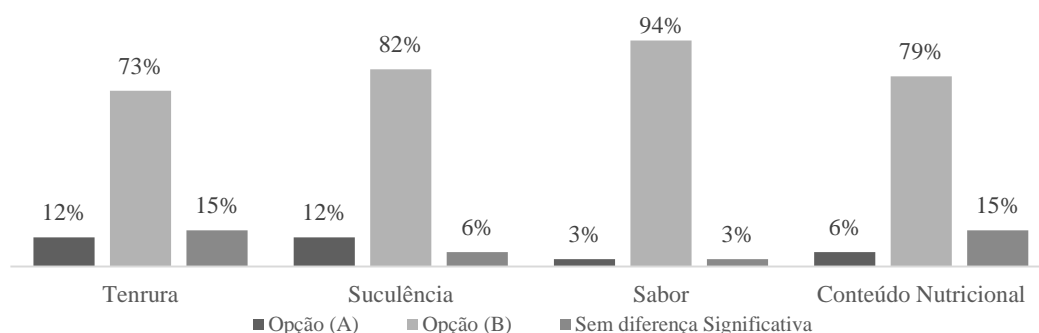


Figura 21 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão X, para indivíduos do gênero feminino com idade inferior a 25 anos

Avaliando a contribuição dos diferentes modelos de criação animal para as seguintes características da carne: Tenrura, Suculência, Sabor e Conteúdo Nutricional; a grande maioria dos inquiridos (73%, 82%, 94% e 79%) defende que o modelo correspondente ao Grupo H favorecerá cada uma das características. No entanto, está presente a ideia de que Tenrura e Conteúdo Nutricional serão similares para os Grupos H e R.

#### 4.2.2. Grupo 2: Indivíduos do Gênero Feminino com idade igual ou superior a 25 anos

Considera-se apreciador de carne de suíno?

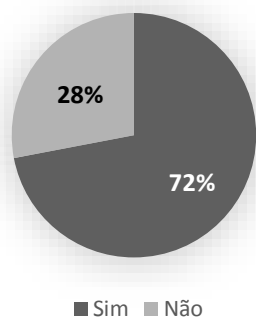


Figura 22 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão III, para indivíduos do gênero feminino com idade igual ou superior a 25 anos

Com que frequência a carne de suíno faz parte da sua alimentação?

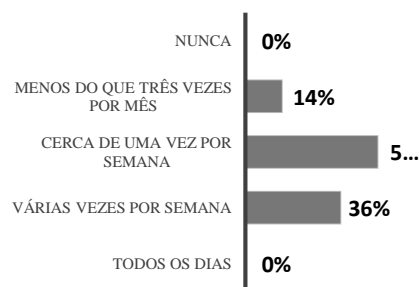
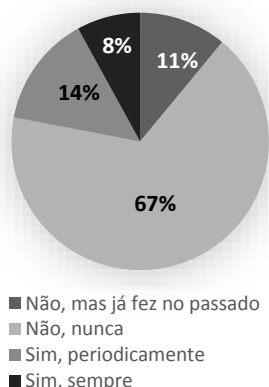


Figura 23 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão IV, para indivíduos do gênero feminino com idade igual ou superior a 25 anos

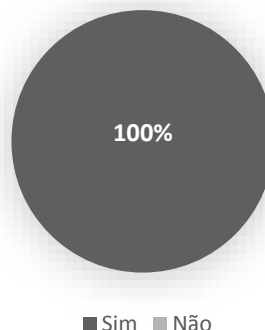
Na sua maioria (72%) apreciam carne de suíno e a sua participação na alimentação é bastante significativa: 50% ingere carne de suíno cerca de uma vez por semana e 36% várias vezes por semana.

**O seu agregado familiar faz criação de suínos para consumo próprio?**



*Figura 24 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão V, para indivíduos do gênero feminino com idade igual ou superior a 25 anos*

**Acredita que o tipo de alimentação fornecida aos animais influencia a qualidade da carne que chega ao consumidor final?**

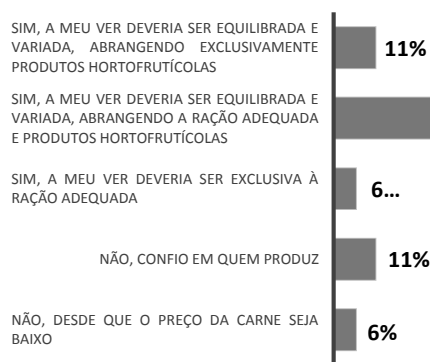


*Figura 25 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VI, para indivíduos do gênero feminino com idade igual ou superior a 25 anos*

Apenas 8% produz, no seu ambiente familiar e de forma contínua, suínos para consumo próprio. 11% fazem-no periodicamente e 67% nunca produziram a sua própria carne de suíno para consumo.

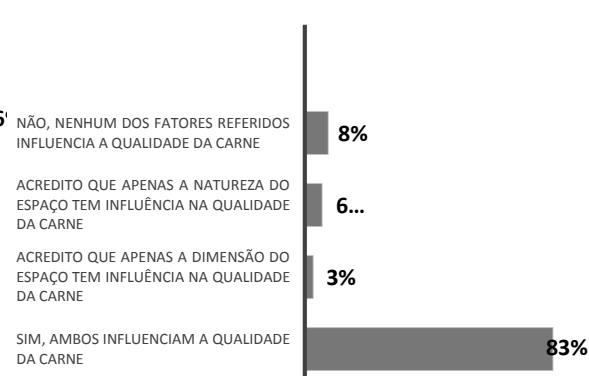
A importância da alimentação animal para a qualidade da carne é compreendida pela totalidade destes indivíduos.

**Preocupa-lhe o tipo de alimentação fornecida aos suínos cuja carne ingere?**



*Figura 26 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VII, para indivíduos do gênero feminino com idade igual ou superior a 25 anos*

**Acredita que a dimensão e a natureza do espaço onde os suínos são criados influencia a qualidade da carne?**



*Figura 27 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VIII, para indivíduos do gênero feminino com idade igual ou superior a 25 anos*

A maioria dos indivíduos acredita que uma alimentação equilibrada e variada, abrangendo a ração adequada e produtos hortofrutícolas, é a melhor opção.

A influência conjunta da dimensão e natureza do espaço, na qualidade da carne, é apoiada de forma expressiva por 83%.

Adicionalmente, fornecendo, aos inquiridos, descrições simplistas correspondentes às condições de criação dos grupos de estudo: A expressiva maioria (97%) defende que o cenário de produção suína correspondente ao Grupo H permitirá obter carne de maior qualidade.

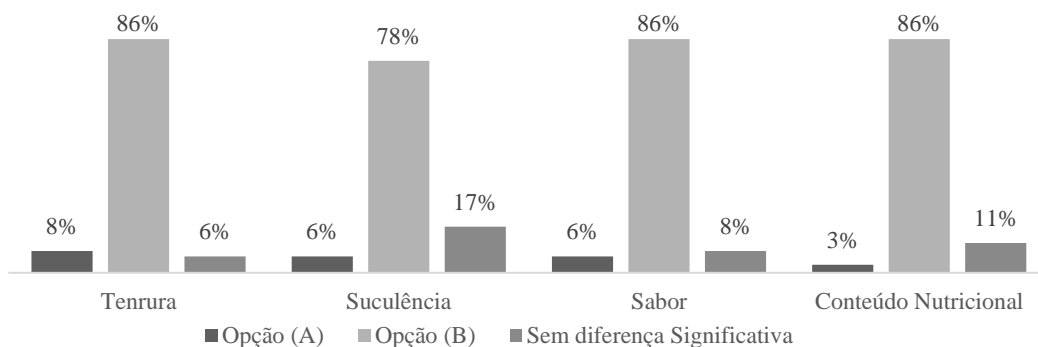


Figura 28 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão X, para indivíduos do gênero feminino com idade igual ou superior a 25 anos

Avaliando a contribuição dos diferentes modelos de criação animal para as seguintes características da carne: Tenrura, Suculência, Sabor e Conteúdo Nutricional; a grande maioria dos inquiridos (86%, 78%, 86% e 86%, respetivamente) defende que o modelo correspondente ao Grupo H favorecerá cada uma das características. No entanto, 17% dos inquiridos acredita que a Suculência da carne não será significativamente diferente entre o Grupo H e o Grupo R.

#### 4.2.3. Grupo 3: Indivíduos do Género Masculino com idade inferior a 25 anos

Considera-se apreciador de carne de suíno?

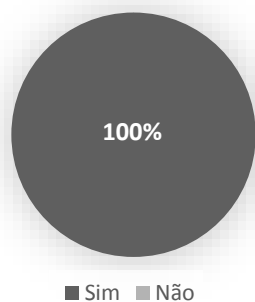


Figura 29 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão III, para indivíduos do gênero Masculino com idade inferior a 25 anos

Com que frequência a carne de suíno faz parte da sua alimentação?

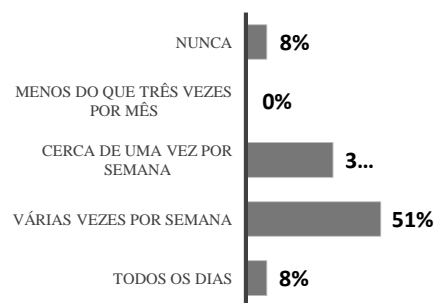


Figura 30 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão IV, para indivíduos do gênero Masculino com idade inferior a 25 anos

A totalidade deste grupo de inquiridos aprecia carne de suíno e a participação desta na sua alimentação é bastante significativa: 51% consome várias vezes por semana e 33% cerca de uma vez por semana.

**O seu agregado familiar faz criação de suínos para consumo próprio?**

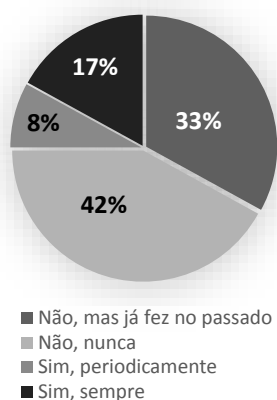


Figura 31 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão V, para indivíduos do gênero Masculino com idade inferior a 25 anos

**Acredita que o tipo de alimentação fornecida aos animais influencia a qualidade da carne que chega ao consumidor final?**

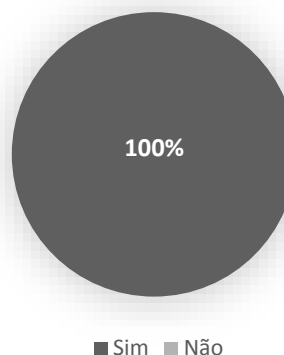


Figura 32 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VI, para indivíduos do gênero Masculino com idade inferior a 25 anos

Apenas 17% produz, no seu ambiente familiar e de forma contínua, suínos para consumo próprio. 33% destes inquiridos possuem agregado familiar que faz periodicamente criação de suínos e a maioria (42%) nunca o fizeram.

A importância da alimentação animal para a qualidade da carne é compreendida pela totalidade destes indivíduos.

**Preocupa-lhe o tipo de alimentação fornecida aos suínos cuja carne ingere?**

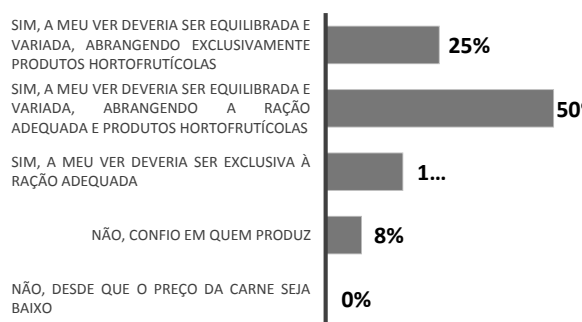


Figura 33 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VII, para indivíduos do gênero Masculino com idade inferior a 25 anos

**Acredita que a dimensão e a natureza do espaço onde os suínos são criados influencia a qualidade da carne?**

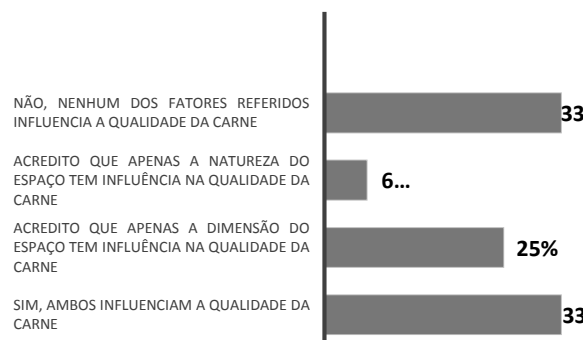


Figura 34- Gráfico dos resultados obtidos para a questão VIII, para indivíduos do gênero Masculino com idade inferior a 25 anos

A maioria acredita que uma alimentação equilibrada e variada, abrangendo a ração adequada e produtos hortofrutícolas, é a melhor opção. Curiosamente, neste grupo de indivíduos, 25% defende que a alimentação deve ser exclusiva a hortofrutícolas e 17% defende o uso integral de ração comercial, ocorrendo assim diferentes pontos de vista de forma expressiva.

Relativamente à influência da dimensão e natureza do espaço na qualidade da carne, as respostas dispersam-se: 33% defendem que ambos possuem um papel condicionante, 25% assumem que apenas

a dimensão do espaço tem influência e 33% acreditam que nenhum dos fatores será decisivo na qualidade do produto final.

Adicionalmente, fornecendo, aos inquiridos, descrições simplistas correspondentes às condições de criação dos grupos de estudo: 83% defende que o cenário de produção suína correspondente ao Grupo H permitirá obter carne de maior qualidade. Assim, é possível identificar um desacordo com a junção das ideias referidas nos dois pontos anteriores: indiretamente, a maioria revelou acreditar na influência da dimensão e natureza do espaço, correspondendo a uma percentagem superior aos que defendem o uso de hortofrutícolas (não tendo sido esta a condicionante).

**Considerando a questão anterior, em qual dos cenários cada uma das características da carne será favorecida?**

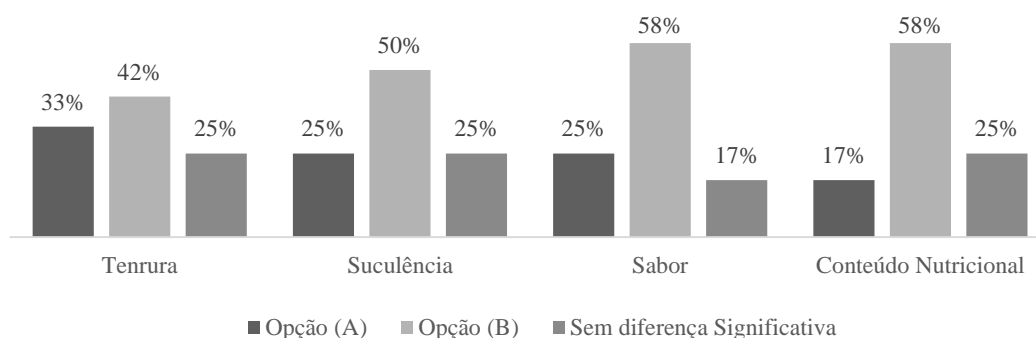


Figura 35 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão X, para indivíduos do género Masculino com idade inferior a 25 anos

Avaliando a contribuição dos diferentes modelos de criação animal para as seguintes características da carne: Tenrura, Suculência, Sabor e Conteúdo Nutricional; a grande maioria dos inquiridos (42%, 50%, 58% e 58%, respetivamente) defende que o modelo correspondente ao Grupo H favorecerá cada uma das características. No entanto, mesmo que em percentagens inferiores, está bem presente a ideia de que os resultados serão similares para os Grupos H e R (25%, 25%, 17% e 25%, respetivamente) e a ideia de que a carne dos indivíduos do Grupo R será favorecida (33%, 25%, 17% e 17%, respetivamente).

#### 4.2.4. Grupo 4: Indivíduos do Género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos

**Considera-se apreciador de carne de suíno?**

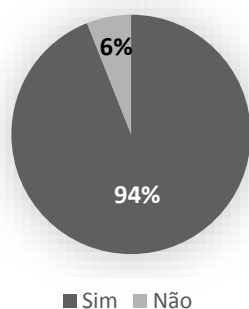


Figura 36 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão III, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos

**Com que frequência a carne de suíno faz parte da sua alimentação?**

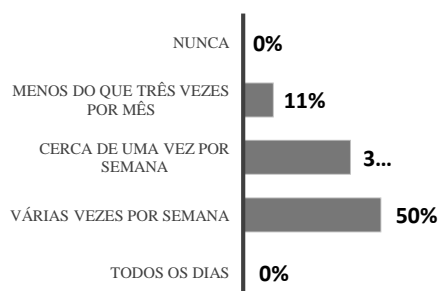
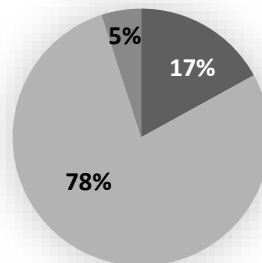


Figura 37 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão IV, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos

Na sua maioria, apreciam carne de suíno e a sua participação na alimentação é bastante significativa: 50% ingere carne de suíno várias vezes por semana e 39% cerca de uma vez por semana.

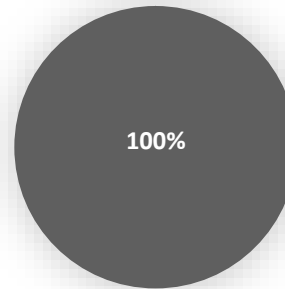
**O seu agregado familiar faz criação de suínos para consumo próprio?**



■ Não, mas já fez no passado  
 ■ Não, nunca  
 ■ Sim, periodicamente  
 ■ Sim, sempre

Figura 38 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão V, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos

**Acredita que o tipo de alimentação fornecida aos animais influencia a qualidade da carne que chega ao consumidor final?**



■ Sim ■ Não

Figura 39 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VI, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos

A esmagadora maioria (78%) possui agregados familiares que nunca fizeram criação de suínos para consumo próprio e apenas 5% o fazem continuamente.

A importância da alimentação animal para a qualidade da carne é compreendida pela totalidade destes indivíduos.

**Preocupa-lhe o tipo de alimentação fornecida aos suínos cuja carne ingere?**

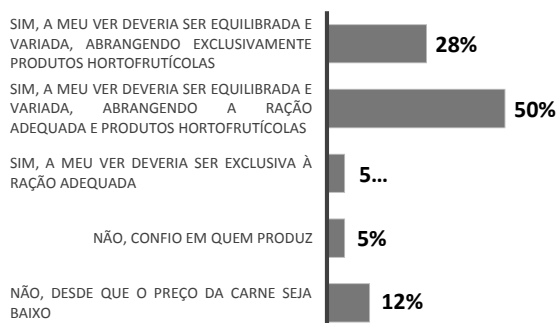


Figura 40 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VII, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos

**Acredita que a dimensão e a natureza do espaço onde os suínos são criados influencia a qualidade da carne?**

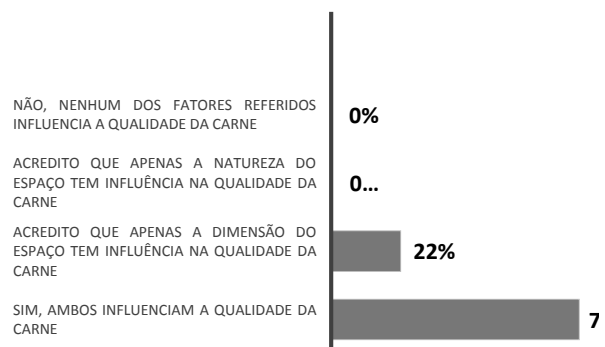


Figura 41 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão VIII, para indivíduos do género Masculino com idade igual ou superior a 25 anos

De entre os indivíduos deste grupo, 50% acredita que uma alimentação mista de ração e hortofrutícolas é a melhor opção, enquanto 28% defende o uso exclusivo de hortofrutícolas. Curiosamente, 12% não se importa com o teor alimentar dos suínos, desde que o custo da carne seja reduzido.

A influência conjunta da dimensão e natureza do espaço, na qualidade da carne, é apoiada por

78%. No entanto, 22% dos indivíduos acredita que apenas a dimensão do espaço é um fator condicionante.

Adicionalmente, fornecendo, aos inquiridos, descrições simplistas correspondentes às condições de criação dos grupos de estudo: A expressiva maioria (94%) defende que o cenário de produção suína correspondente ao Grupo H permitirá obter carne de maior qualidade.

**Considerando a questão anterior, em qual dos cenários cada uma das características da carne será favorecida?**

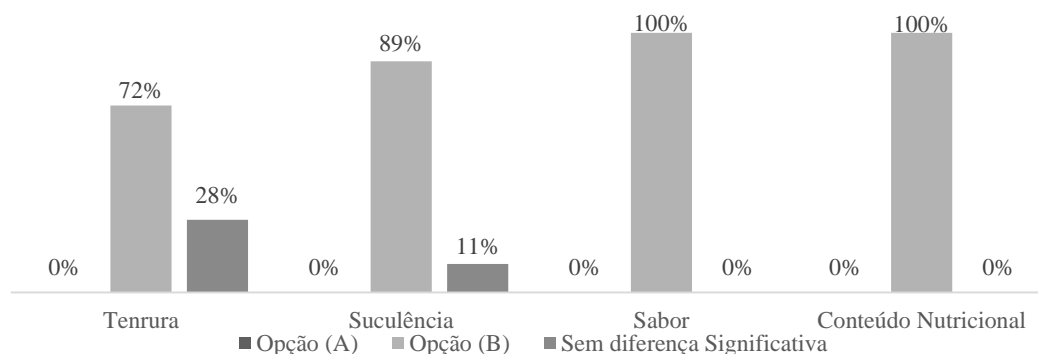


Figura 42 - Gráfico dos resultados obtidos para a questão X, para indivíduos do gênero Masculino com idade igual ou superior a 25 anos

Avaliando a contribuição dos diferentes modelos de criação animal para as seguintes características da carne: Tenrura, Suculência, Sabor e Conteúdo Nutricional; a grande maioria dos inquiridos (86%, 78%, 100% e 100%, respetivamente) defende que o modelo correspondente ao Grupo H favorecerá cada uma das características. No entanto, 28% dos inquiridos acredita que a Tenrura da carne não será significativamente diferente entre o Grupo H e o Grupo R.

#### 4.2.5. Análise Global dos Resultados do Inquérito

Em todos os grupos de inquiridos, a maioria é apreciador de carne suína, seguindo a ordem decrescente: Grupo 3 > Grupo 4 > Grupo 1 > Grupo 2, com as percentagens de 100% > 94% > 76% > 72%. Destaca-se o gênero masculino.

A participação frequente da carne suína na alimentação ocorre em todos os grupos, com menor expressão no Grupo 2. Neste contexto, mulheres adultas poderão ter o cuidado de ingerir carne de porco apenas uma vez por semana por motivos dietéticos, considerando erradamente que esta carne possui elevado teor de gordura e substituindo-a por outros alimentos considerados "magros". (4)

São muito reduzidas as percentagens relativas aos inquiridos provenientes de agregados familiares que produzem continuamente a sua própria carne de suíno: 17%, 8%, 17% e 5% para os Grupos 1, 2, 3 e 4, respetivamente. Em termos de produção periódica temos: 18%, 11%, 33% e 0%, para os Grupos 1, 2, 3 e 4, respetivamente. Estes resultados podem ser encarados como fruto de uma sociedade cansada, com pouco tempo livre, grande disponibilidade de pontos de venda de produtos alimentares e um considerável preconceito/desapego por antigos costumes. Por outro lado, estes resultados poderão indicar confiança por parte do consumidor relativamente ao produto disponível no mercado (produção, transporte, conservação, etc.), bem como a aceitabilidade dos preços praticados (Gentry, J. *et al*, 2002).

A totalidade dos inquiridos reconhece que a alimentação animal assume um importante papel na qualidade da carne. Em todos os grupos, a maioria defende que uma alimentação equilibrada e variada, abrangendo a ração adequada e produtos hortofrutícolas, é a melhor opção para a produção de suínos: 79%, 66%, 50% e 50% para os Grupos 1, 2, 3 e 4, respetivamente. A ideia de que uma alimentação exclusiva a hortofrutícolas será a mais adequada é partilhada por ambos os grupos de indivíduos masculinos (Grupo 3 com 25% e Grupo 4 com 28%).

A influência conjunta da dimensão e natureza do espaço, na qualidade da carne, é apoiada por 74%, 83%, 33% e 78% dos indivíduos pertencentes aos Grupos 1, 2, 3 e 4, respetivamente. Considerando os fatores em separado, a dimensão do espaço é a mais indicada como sendo a única condicionante. Apenas o Grupo 3 defendeu, com alguma expressividade (33%), que nenhum dos fatores teria o referido efeito. Isto demonstra que existe atualmente uma consciencialização generalizada, por parte do consumidor, de que o local onde ocorre a produção animal terá uma influência direta sobre os produtos alimentares derivados, mesmo que persista ainda a ideia errada de que apenas a dimensão do espaço importe (Niekamp, S., 2007).

Em todos os grupos de inquiridos, a expressiva maioria defende que um cenário de produção suína similar ao utilizado no Grupo H permitirá obter carne de maior qualidade. Resultado este que se encontra em consenso com os dois pontos anteriores.

Avaliando a contribuição dos diferentes modelos de criação animal para as seguintes características da carne: Tenrura, Suculência, Sabor e Conteúdo Nutricional; em todos os grupos a grande maioria dos inquiridos defende que o modelo correspondente ao Grupo H favorecerá cada uma das características. No entanto, apesar de em minoria, Tenrura e Suculência da carne são as características mais apontadas como não sendo significativamente diferentes entre maneios similares aos Grupos H e R. Isto pode ser entendido como um acreditar, por parte do consumidor, de que os modelos industriais de suinicultura intensiva estão preparados para produzir carne com as características de um manejo extensivo ao ar livre.

Um estudo realizado pela *Texas Tech and Successful Farming Magazine* concluiu, ainda no ano 2000, a preocupação dos consumidores com as práticas utilizadas para a produção animal. Os resultados desse estudo mostraram que a maioria dos indivíduos desejava comprar carne de porco proveniente de suiniculturas onde o manejo animal é realizado de uma forma ambientalmente segura e "amiga dos animais", mostrando preocupação com a preservação das pequenas suiniculturas de caráter familiar. Neste contexto, a maioria dos inquiridos revelou ainda estar disposta a pagar uma quantia adicional pela carne proveniente dos suínos assim produzidos, desde que tal fosse assegurado por certificado atribuído pelas autoridades competentes (Gentry, J. *et al*, 2002). Felizmente, nas últimas décadas, esta preocupação tem-se expandido a nível mundial e se tornado cada vez mais presente nas intenções de compra dos consumidores, pressionando a indústria de produção animal para uma renovação dos modos de manejo intensivo que não tinham em conta o bem-estar animal e a sua contribuição para a qualidade do produto final (Filho, L., Alexandre, A., 2010).

Os resultados obtidos no inquérito realizado no âmbito da presente dissertação, vêm de encontro aos ideais mencionados e não mostram diferença explícita entre a perceção de homens e mulheres, nem dos diferentes grupos etários estudados.



### 4.3. Análises Físico-Químicas

Tabela 15 – Médias e desvio padrão obtidos para as determinações físico-químicas efetuadas

Amostra	Código	pH	Cor			CRA (cm <sup>2</sup> )	Humidade (%)	Cinza (%)
			L*	a*	b*			
Horta Macho Lombo	HML	5,9	42,9	12,2	2,8	0,4	71,2	1,89
		(0,04)	(1,2)	(1,2)	(0,2)	(0,02)	(0,5)	(0,3)
Horta Macho Perna	HMP	6,3	37,7	17,1	3,3	0,4	70,9	1,56
		(0,1)	(3,3)	(2,4)	(3,5)	(0,001)	(0,2)	(0,01)
Horta Fêmea Lombo	HFL	6,1	41,9	15,1	3,2	0,4	75,8	1,62
		(0,1)	(3,2)	(4,0)	(3,2)	(0,009)	(16,1)	(0,005)
Horta Fêmea Perna	HFP	6,2	37,4	14,6	2,6	0,4	70,9	1,74
		(0,03)	(2,3)	(0,9)	(1,1)	(0,03)	(3,5)	(0,03)
Ração Macho Lombo	RML	6,1	53,7	11,3	6,7	0,3	70,5	1,67
		(0,04)	(0,7)	(1,9)	(1,5)	(0,1)	(0,05)	(0,02)
Ração Macho Perna	RMP	6,3	43,8	16,2	4,7	0,3	71,3	1,68
		(0,08)	(1,4)	(1,1)	(2,0)	(0,02)	(0,5)	(0,02)
Ração Fêmea Lombo	RFL	6,0	52,0	9,5	4,3	0,3	55,3	1,40
		(0,03)	(2,6)	(0,3)	(0,6)	(0,01)	(0,9)	(0,004)
Ração Fêmea Perna	RFP	6,3	47,2	12,1	5,1	0,3	71,4	1,67
		(0,1)	(5,6)	(3,9)	(1,0)	(0,03)	(0,4)	(0,01)

#### 4.3.1. pH

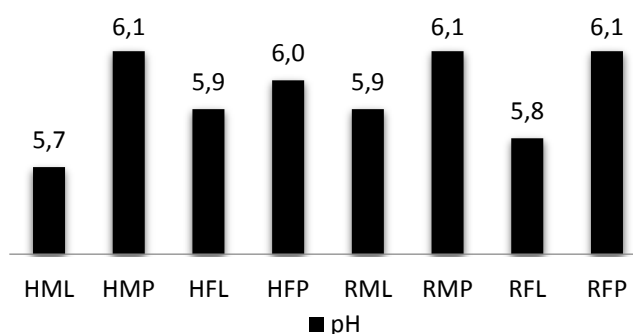


Figura 43 - Gráfico relativo ao pH das amostras

Os valores de pH obtidos são, para cada indivíduo, inferiores na amostra correspondente ao lombo. Resultado este que está de acordo com o estudo elaborado por *Bérard et al* (2008) em suínos Large White, que incluiu a medição do pH em músculos constituintes do pernil e do lombo.

Tal como foi constatado por *Bridi et al* (2003), não se observa uma relação direta entre os diferentes sistemas de criação e os valores de pH obtidos. Adicionalmente, não se verifica uma relação entre os valores de pH da carne e a sua proveniência de suínos machos castrados ou fêmeas, como documentado por *Boler et al* (2010).

Os resultados indicam a presença de amostras de carne suína de boa qualidade uma vez que, segundo a literatura, o valor de pH esperado passadas 24 horas sobre o abate estará entre 5.8 e 6.3. Assim são eliminadas as características depreciativas associadas às carnes DFD (dark, firm, dry - escura, dura, seca) e PSE (pale, soft, exudative – pálida, mole, exsudativa) (*Sarcinelli, M. et al*, 2007).

### 4.3.2. Cor

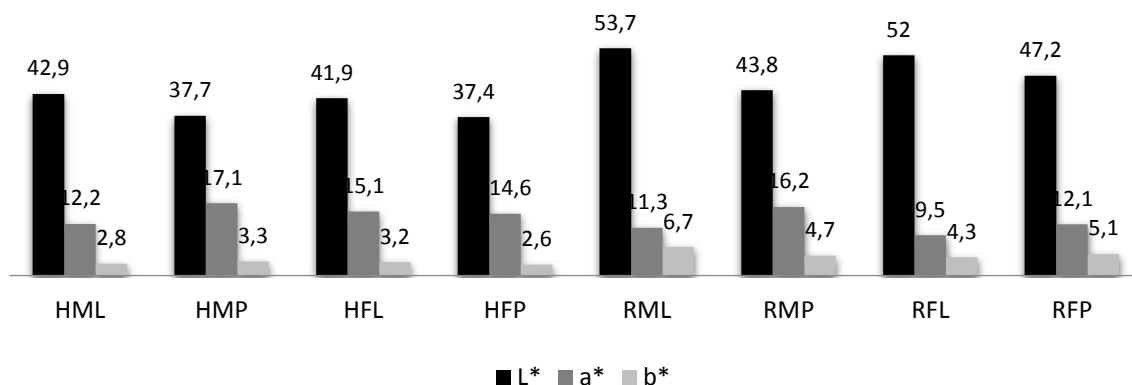


Figura 44 -Gráfico relativo aos parâmetros da cor das amostras

Os valores Minolta para L\* variam entre 1 ("puro preto") e 100 ("puro branco"), sendo um baixo valor L\* significado de uma carne mais escura. Os valores Minolta a\* representam uma escala das cores vermelha a verde, e um elevado valor a\* representa uma carne mais vermelha. Por fim, os valores Minolta b\* representam uma escala das cores amarela a azul, sendo um elevado valor b\* sinal de uma carne mais amarelada (Tarsitano, M. *et al*, 2012).

Segundo o estudo realizado pela *Texas Tech University*, a carne de suínos criados ao ar livre possui valores L\* mais baixos e valores a\* e b\* mais elevados do que a carne proveniente de suínos produzidos convencionalmente (Gentry, J. *et al*, 2002).

*Bridi et al (2003)* relata de igual forma que a cor da carne suína sofre influência dos sistemas de produção aplicados. Suínos criados ao ar livre apresentaram a carne mais escura do que aqueles que foram criados em confinamento, como resultado da maior exercitação muscular que poderá provocar maior concentração de mioglobina no músculo (causando uma coloração mais intensa).

Os resultados obtidos no presente ensaio estão de acordo com a literatura no que diz respeito aos valores L\* e a\*, indicando uma carne suína mais vermelha para os indivíduos do Grupo H, quer em relação ao pernil quer em relação ao lombo. Por outro lado, entram em desacordo com o referido estudo relativamente aos valores de b\* que se apresentaram inferiores para os indivíduos do Grupo H, correspondendo a uma carne mais amarelada para os suínos do Grupo R. Assim, a tonalidade da carne proveniente do Grupo H será a mais atrativa para o consumidor.

Adicionalmente, constata-se que os valores de L\* são, para cada indivíduo, superiores na amostra proveniente do lombo, estando em concordância com a literatura (Bérard, J. *et al*, 2008).

### 4.3.3. Capacidade de Retenção de Água (CRA)

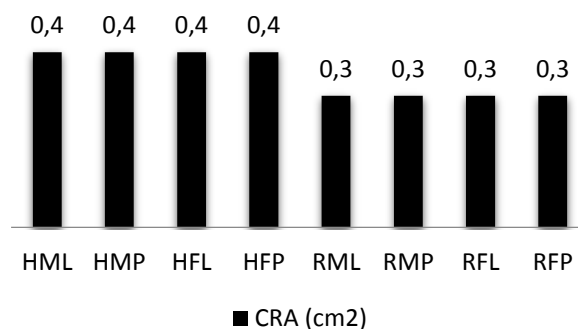


Figura 45 -Gráfico relativo à capacidade de retenção de água das amostras

Os valores obtidos sugerem uma ligeira superioridade na capacidade de retenção de água por parte do pernil e do lombo de suínos criados ao ar livre, mediante uma alimentação rica em hortofrutícolas, em detrimento de um manejo tradicional exclusivo à ração comercial.

Estes resultados estão de acordo com o estudo realizado por *Ludtke C. et al* (2010), no qual suínos sujeitos a maior *stress*, próximo do abate, apresentaram menores valores de capacidade de retenção de água. O *stress*, associado aos elevados níveis de cortisol e lactato, é responsável por uma maior velocidade de queda do pH após o abate e, conseqüentemente, menor CRA e maior presença de exsudado (*Drip Loss*) (*Ludtke C. et al*, 2010).

### 4.3.4. Humidade

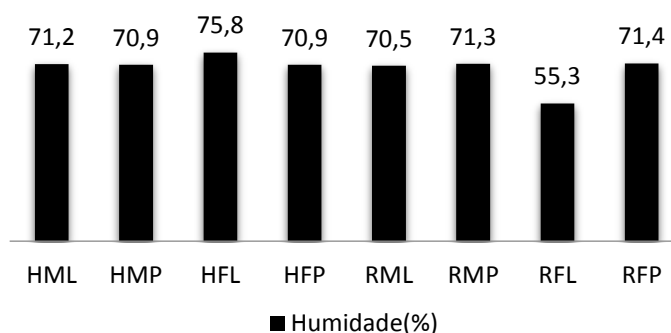


Figura 46 - -Gráfico relativo à humidade das amostras

Para os indivíduos do Grupo H, a percentagem de humidade é maior na amostra proveniente do lombo, relativamente à da perna. No caso dos suínos do Grupo R, verifica-se exatamente o contrário, sendo de referir que o valor atribuído à amostra do lombo da fêmea é anormalmente baixo.

Os valores auferidos são semelhantes aos que se encontram apresentados na *Tabela de Composição de Alimentos* fornecida pelo *Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge* para "lombo cru" e "perna magra crua" e, para as amostras do grupo H, a relação pernil/lombo é a esperada (<http://www.insa.pt>).

#### 4.3.5. Cinza

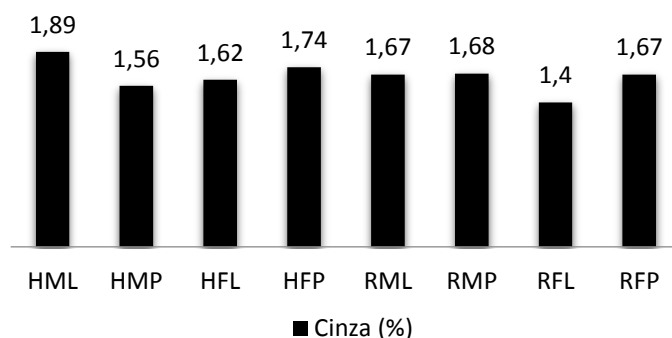


Figura 47 -Gráfico relativo à cinza determinada nas amostras

Os valores obtidos, para o conteúdo mineral das amostras, não sugerem uma relação direta entre a sua expressividade e os diferentes maneios aplicados. À exceção do elemento masculino do Grupo H, a relação entre lombo e pernil é a esperada, sendo apresentados, para cada indivíduo, valores de conteúdo mineral superiores nas amostras provenientes do pernil.

Comparativamente aos valores apresentados na *Tabela de Composição de Alimentos* fornecida pelo *Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge* para "lombo cru" e "perna magra crua", os valores obtidos no presente ensaio encontram-se próximos do esperado (<http://www.insa.pt>).

#### 4.4. Análises Nutricionais

Tabela 16 - Médias e desvio padrão obtidos para as determinações nutricionais efetuadas

Amostra	Código	Lípidos Totais (%)	Proteína (%)	Energia (Kcal)	Energia (KJ)
Horta Macho Lombo	HML	4,5 (2,1)	18,2 (0,1)	113 (19,4)	473
Horta Macho Perna	HMP	3,5 (0,9)	16,0 (0,2)	95 (9,4)	399
Horta Fêmea Lombo	HFL	3,1 (0,05)	19,4 (0,01)	106 (0,5)	442
Horta Fêmea Perna	HFP	5,9 (0,1)	20,0 (0,5)	133 (1,0)	556
Ração Macho Lombo	RML	6,6 (0,1)	20,5 (2,0)	142 (9,3)	594
Ração Macho Perna	RMP	5,8 (0,3)	20,9 (0,3)	136 (4,0)	570
Ração Fêmea Lombo	RFL	25,5 (0,8)	16,3 (0,2)	295 (8,1)	1235
Ração Fêmea Perna	RFP	5,0 (1,0)	21,9 (0,2)	132 (9,7)	555

#### 4.4.1. Lípidos Totais

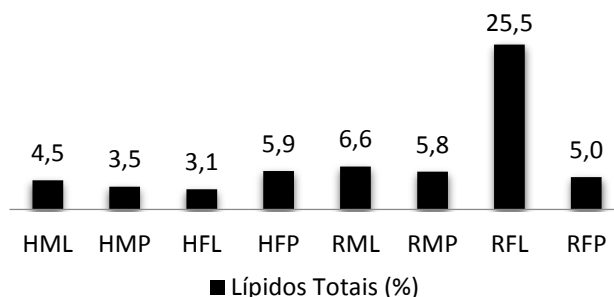


Figura 48 - Gráfico relativo aos lípidos totais das amostras

Genericamente, os valores obtidos demonstram superioridade para o teor de gordura das amostras provenientes do Grupo R. Este resultado está de acordo com o estudo relatado por *Patton B. et al* (2007) no qual o aumento do espaço disponível para a produção de suínos demonstra estar relacionado com a diminuição de gordura presente na carcaça. De referir que o valor atribuído à amostra do lombo da fêmea do Grupo R é anormalmente elevado.

Estabelecendo uma comparação entre os valores apresentados na *Tabela de Composição de Alimentos* fornecida pelo *Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge* para "lombo cru" e "perna magra crua", verifica-se que o teor de gordura total auferido para as amostras do Grupo H é consideravelmente inferior ao esperado (<http://www.insa.pt>).

#### 4.4.2. Proteína

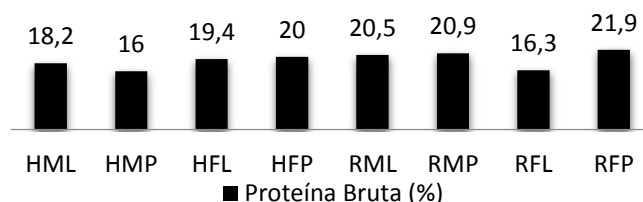


Figura 49 - Gráfico relativo à proteína das amostras

A percentagem de proteína identificada é genericamente superior nos suínos provenientes do Grupo R (exceto a amostra do lombo da fêmea). Este resultado é um reflexo da alimentação destes animais, exclusiva à ração comercial, rica em proteína e aminoácidos (ex.: lisina).

Genericamente, os valores obtidos estão de acordo com aqueles que se encontram apresentados na *Tabela de Composição de Alimentos* fornecida pelo *Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge* para "lombo cru" e "perna magra crua" (<http://www.insa.pt>).

Adicionalmente, verifica-se de modo global que a percentagem de proteína é superior na fêmea em detrimento do macho do mesmo grupo de estudo. A exceção diz respeito à relação entre os valores das amostras de lombo das fêmeas, uma vez que o valor atribuído à amostra do lombo da fêmea do Grupo R é anormalmente baixo.

Do mesmo modo, *Virgili et al* (2001) e *Gispert* (2010) relataram ter verificado a presença de menor conteúdo em proteínas na carne dos suínos machos castrados, comparativamente às fêmeas (Lucas, D., 2012).

#### 4.4.3. Valor Energético

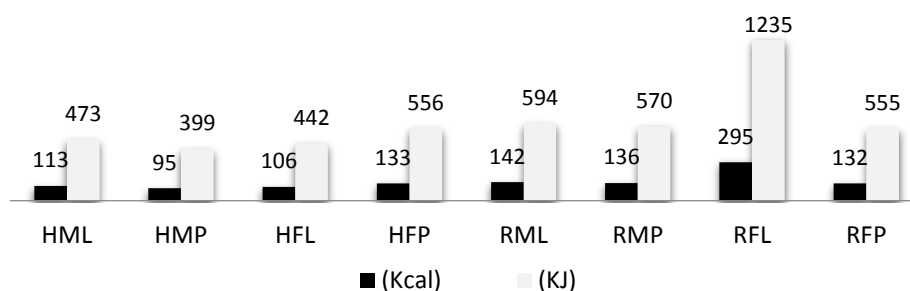


Figura 50 -Gráfico relativo ao valor energético das amostras

Segundo a *Tabela de Composição de Alimentos* fornecida pelo *Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge*, o valor energético esperado para o “lombo cru” é de 131Kcal / 100g e para a “perna magra crua” é de 152Kcal/ 100g. Verifica-se que, na sua totalidade, os resultados auferidos para o Grupo H são inferiores ao esperado, demonstrando um acréscimo de qualidade potenciado pelo seu baixo valor calórico.

As amostras provenientes do Grupo R apresentaram valores próximos do esperado, com exceção do valor atribuído à amostra do lombo da fêmea cujo valor calórico é consideravelmente superior aos restantes.

Considera-se que a realização de análises adicionais teria sido uma mais-valia na comparação da qualidade nutricional das amostras em estudo. Neste contexto, destacam-se as determinações relativas ao perfil de ácidos gordos e vitaminas. No entanto, tais determinações não foram efetuadas por consequência da temperatura aplicada na conservação das amostras (-5°C), que seria responsável pela obtenção de resultados não fidedignos. A temperatura de conservação adequada para posterior realização destas determinações seria de -80°C.

#### 4.5. Análise Sensorial

A discriminação dos resultados obtidos nas sessões integrantes da Análise Sensorial, para os diferentes parâmetros avaliados, encontra-se no ANEXO III.

- **Tenrura** - A média dos valores atribuídos foi superior para os suínos do Grupo H, tendo sempre os machos valores médios superiores aos das fêmeas.
- **Suculência** - Os suínos do Grupo H apresentaram, em média, valores superiores aos do Grupo R.
- **Flavour a Ranço** - A todas as amostras foram atribuídos valores médios aproximados e muito baixos, o que permite concluir sobre o bom estado de conservação das amostras.
- **Flavour Caraterístico** - Com valores relativamente elevados, distinguiram-se ligeiramente as médias do Grupo H, com vantagem para os machos em ambos os grupos de estudo.
- **Persistência** - A média dos valores atribuídos foi superior para os suínos do Grupo H.

- **Gosto Residual** - Os valores foram superiores, em média, para os indivíduos do Grupo H. Machos com valores médios superiores aos das fêmeas.
- **Apreciação Global** – Ocorreu diferença considerável entre os resultados obtidos para os Grupos H e R. O Grupo R obteve valores médios superiores, especialmente no caso da amostra proveniente da fêmea.

#### 4.5.1. Resultados Finais da Análise Sensorial

Tabela 17 - Média dos resultados obtidos nas duas sessões integrantes da Análise Sensorial

Parâmetros Sensoriais	Amostra					
	RFL	RML	HML	HFL	Grupo R	Grupo H
<b>Tenrura</b>	4,9	5,5	6,0	5,9	5,2	6,0
<b>Suculência</b>	4,5	5,0	5,4	5,6	4,8	5,5
<b>Flavour a Ranço</b>	1,6	1,6	1,6	1,4	1,6	1,5
<b>Flavour Caraterístico</b>	5,9	6,0	6,5	6,1	6,0	6,3
<b>Persistência</b>	5,3	5,5	5,9	5,7	5,4	5,8
<b>Gosto Residual</b>	3,7	3,9	4,1	3,7	3,8	3,9
<b>Apreciação Global</b>	4,8	5,6	6,6	6,9	5,2	6,8

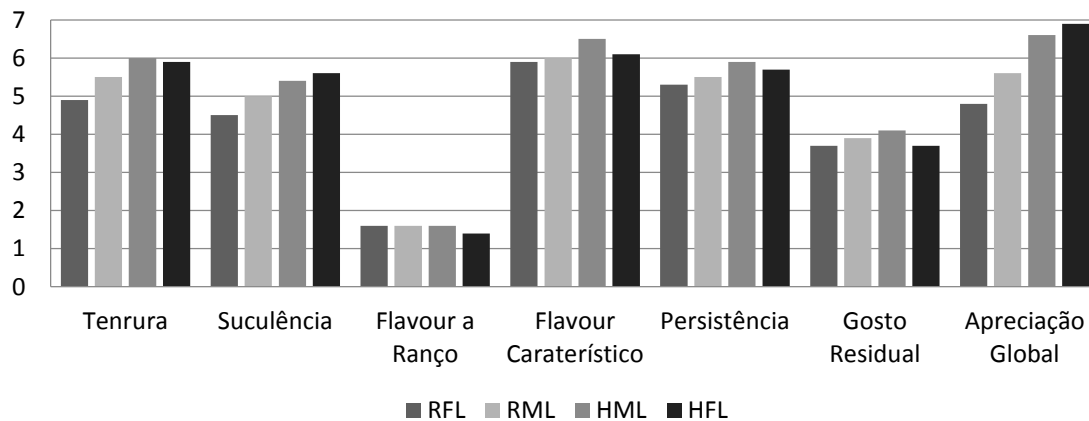


Figura 51- Média dos resultados obtidos nas duas sessões integrantes da Análise Sensorial

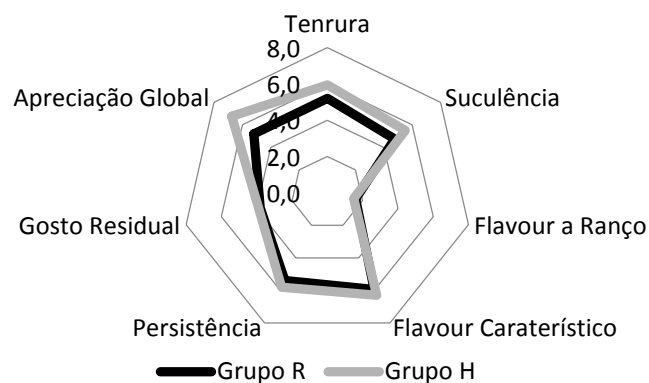


Figura 52 – Resultados médios relativos aos grupos R e H, obtidos nas duas sessões integrantes da Análise Sensorial

No que diz respeito aos parâmetros sensoriais, foi identificada diferença considerável entre os Grupos H e R para Tenrura, Suculência e Apreciação Global.

Em vários estudos realizados, a utilização de painéis de provadores treinados permitiu identificar a carne de suínos produzidos ao ar livre como sendo mais tenra, mais succulenta, com maior intensidade de *flavour* característico e com menor gosto residual, relativamente à carne de suínos cujo maneiio ocorre em sistemas convencionais fechados (Gentry, J. *et al*, 2002). Assim, os resultados obtidos estão em conformidade com o esperado, exceto no que diz respeito ao gosto residual.

De referir que as análises efetuadas, no âmbito da presente dissertação, fizeram uso de uma pequena parte das carcaças, tendo o restante sido vendido a uma unidade de restauração. A expressiva aceitação por parte dos consumidores, especialmente em relação à carne proveniente do Grupo H, ditou o interesse da referida unidade de restauração em solicitar o fornecimento contínuo de carne suína produzida nos mesmos modos.



## **5. Conclusão**

Tendo em conta os resultados obtidos por via do presente estudo, e sua discussão, ir-se-á apresentar de seguida as principais conclusões auferidas.

### **5.1. Maneio**

Ocorreu maior crescimento, quer em peso quer em comprimento, por parte dos suínos produzidos em confinamento sob alimentação exclusiva a ração comercial. Relativamente ao gênero, o crescimento das fêmeas foi maior do que o dos machos castrados, em ambos os grupos de estudo.

No decorrer do ensaio, verificou-se o contínuo decréscimo da vitalidade dos suínos do Grupo R. Pelo contrário, os suínos criados ao ar livre sob alimentação variada, manifestaram uma vitalidade crescente com demarcação da personalidade individual.

### **5.2. Inquérito On-Line: "Influência da Alimentação na Qualidade Nutricional e Organolética da Carne de Suínos"**

A grande maioria dos inquiridos é apreciador de carne suína, sendo esta, frequentemente, parte integrante do seu regime alimentar. No entanto, a percentagem de indivíduos que produzem continuamente suínos para consumo próprio é extremamente reduzida.

A totalidade dos inquiridos reconhece que a alimentação animal assume um importante papel na qualidade da carne. Neste contexto, a maioria defende que uma alimentação equilibrada e variada, abrangendo a ração adequada e produtos hortofrutícolas, é a melhor opção para a produção de suínos. Adicionalmente, é apoiada a influência conjunta da dimensão e natureza do espaço, na qualidade da carne.

Fornecendo, aos inquiridos, descrições simplistas correspondentes às condições de criação dos grupos de estudo, a expressiva maioria defende que um maneio similar ao utilizado no Grupo H permitirá obter carne de maior qualidade. Avaliando a contribuição dos maneios referentes aos Grupos H e R para as seguintes características da carne: Tenrura, Suculência, Sabor e Conteúdo Nutricional; a grande maioria dos inquiridos defende que o modelo correspondente ao Grupo H favorecerá cada uma das características individuais.

Não foi identificada diferença explícita entre a perceção de homens e mulheres, nem entre os diferentes grupos etários sob inquérito.

### **5.3. Parâmetros Físico-químicos / Nutricionais**

Não foi observada uma relação direta, entre os diferentes sistemas de criação e os valores de pH obtidos. Do mesmo modo, não se verificou uma divergência nos valores de pH resultante do gênero dos suínos.

Os suínos criados ao ar livre apresentaram a carne mais escura, mais avermelhada e, portanto, mais apelativa ao consumidor do que aqueles que foram criados em confinamento.

A capacidade de retenção de água da carne demonstrou ser superior nos suínos do Grupo H em detrimento dos suínos de Grupo R, produzidos em condições de maior *stress*.

Relativamente à humidade e conteúdo mineral da carne, os diferentes maneios não induziram a obtenção de valores diferenciados.

O conteúdo proteico demonstrou ser superior na carne proveniente de suínos do Grupo R. Adicionalmente, os valores obtidos são superiores para a fêmea em detrimento do macho do mesmo grupo de estudo.

Os valores obtidos para o teor de gordura das amostras revelaram um conteúdo superior nos indivíduos do Grupo R.

Relativamente ao valor energético, as amostras do Grupo R apresentaram valores próximos do esperado. Por outro lado, os resultados auferidos para as amostras do Grupo H revelaram um valor calórico consideravelmente baixo.

#### **5.4. Análise sensorial**

No que diz respeito aos parâmetros sensoriais, foi identificada diferença considerável entre os Grupos H e R para Tenrura, Suculência e Apreciação Global. Em todos estes parâmetros, os valores obtidos foram superiores para as amostras de carne provenientes de suínos do Grupo H (maneio ao ar livre sob alimentação diversificada).

#### **5.5. Considerações Finais**

Os resultados auferidos na presente dissertação, embora preliminares, permitem dar uma indicação quanto à crescente consciencialização, por parte dos consumidores, da importância dos modelos de criação animal aplicados para a qualidade do produto alimentar final. É este o ideal que deve ser acolhido por pequenos, médios e grandes suinicultores, no sentido de potenciar o bem-estar dos animais e, com ele, a qualidade da carne obtida para consumo humano.

Apesar do facto da aplicação de um maneio similar ao apresentado para o Grupo R potenciar um crescimento suíno maior e mais rápido, é necessário que a indústria de produção suína e derivados compreenda e compense financeiramente a apelatividade, o conteúdo nutricional e a experiência sensorial oferecidos por uma carne de qualidade superior, produzida em modos semelhantes à do Grupo H.

Considera-se um balanço positivo do estudo efetuado. O estabelecimento de uma ligação entre a *Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa* e a empresa agropecuária que possibilitou todo um trabalho de campo, permitiu a obtenção de resultados práticos que revelam a aceitação acrescida da carne proveniente de suínos produzidos segundo o modelo de maneio do Grupo H.

## 5.6. Perspetivas Futuras

A evolução observada nos últimos anos, ao nível da produção de carne suína para o consumo humano, permite antecipar alguns dos condicionalismos que deverão determinar as tendências da produção animal num futuro próximo, nomeadamente: Exigências acrescidas dos consumidores quanto à certificação do produto animal; maior preocupação com aspetos qualitativos, atendendo que a qualidade tem um preço, que merece ser pago quando haja garantias da genuinidade dos produtos; maior ênfase em questões de bem-estar animal ao longo de toda a cadeia de produção; preocupação com questões ambientais; procura acrescida de produtos biológicos (Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas, 2004).

A evolução da produção de carne suína está dependente dos esforços a realizar para compatibilizar questões relativas à produção de maior quantidade com acréscimo na qualidade nutricional e organolética da carne, de forma a atender aos interesses dos produtores, da indústria e do consumidor (Fávero, J. *et al*, 2003).

Em conclusão do ensaio preliminar realizado no âmbito da presente dissertação, considera-se que há a necessidade de ser reproduzido com um maior número de animais, objetivando uma caracterização mais completa da carne, de forma a evidenciar as diferenças detetadas nas provas organoléticas.

No futuro, o que se pretende é a obtenção de um certificado da qualidade da carne de suína produzida na *Região Autónoma dos Açores* nos modos do grupo H, que permita uma melhoria da sua imagem, aumento de vendas e recompensa financeira à produção.

Adicionalmente, considera-se de grande importância que prossigam e sejam documentados cada vez mais estudos nesta área em suiniculturas portuguesas. Assim, estudando diversas raças suínas, aumentando o número de indivíduos em estudo e o número de grupos sujeitos a pequenas variações na conjugação de diferentes fatores ambientais e alimentares, tornar-se-ia possível a certificação da carne proveniente de uma maior diversidade de regiões e de um maior número de raças suínas, potenciando as imensas pastagens existentes no nosso país.

## Bibliografia

Batista, P., Pinheiro, G., Alves, P. *Ficha técnica - Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar*. Guimarães: Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, Lda, p10-69, 2003.

Bérard, J., Kreuzer, M., Bee, G. *Effect of litter size and birth weight on growth, carcass and pork quality, and their relationship to postmortem proteolysis*. Zurich: Journal of animal science, 14p, 2008. Disponível em:

<http://www.journalofanimalscience.org/content/86/9/2357>. Acesso em: 15 de Julho de 2013

Boler, D., Holmer, S., Duncan, D., Carr, S., Ritter, M., Stites, C., Petry, D., Hilson, R., Allee, G., McKeith, F., Killefer, J. *Fresh meat and further processing characteristics of ham muscles from finishing pigs fed ractopamine hydrochloride*. Illinois: Journal of Animal Science, v.89, p.210-220, 2010. Disponível em:

<http://www.animal-science.org/content/89/1/210.full.pdf>. Acesso em: 5 de Agosto de 2013

Bridi, A., Nicolaiewsky, S., Rubensam, J., Both, M., Lobato, J. *Efeito do Genótipo Halotano e de Diferentes Sistemas de Produção na Qualidade da Carne Suína*. Brasília: Revista Brasileira de Zootecologia, V.32, n.4, p.942-950, 2003. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n4/17873>. Acesso em: 28 de Julho de 2013

Coffey, R., Parker, G. *Feeding Growing-Finishing Pigs to Maximize Lean Growth Rate*. Frankfort: Cooperative Extension Service – University of Kentucky, 8p, 2000. Disponível em: <http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/asc/asc147/asc147.pdf>. Acesso em: 20 de Junho de 2013

Dhein M. *Identificação dos Pontos Críticos Processuais da Cadeia Produtiva do Lombo Suíno a partir das necessidades do consumidor do estado do rio grande do sul*. Porto Alegre: Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios - Programa de Pós-graduação em Agronegócios, 106 f, 2010. Disponível em:

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18691/000731847.pdf?sequence=1>.

Acesso em: 12 maio 2013.

DIRECTIVA 2008/120/CE DO CONSELHO de 18 de Dezembro de 2008 relativa às normas mínimas de proteção de suínos. Disponível em:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:047:0005:0013:PT:PDF>.

Acesso em: 10 de Julho de 2013

Fávero, J., Crestani, A., Perdomo, C., Bellaver, C., Pillon, C., Fialho, F., Lima, G., Zanella, J., Morés, N., Silveira, P. *Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos*. Concórdia: Embrapa, 12 p, 2003. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/441958/1/CUsersPiazzonDocumentsCIT39.pdf>.

Acesso em: 15 maio 2013.

Filho, L., Alexandre, A. *Sistema de criação de suínos ao ar livre para busca da sustentabilidade econômica, ambiental e social*. Paraná: Abz, 27 p, 2010. Disponível em:

<http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/palestras/3726-Sistema-Criao-Sunos-Livre->

para-Busca-Sustentabilidade-Econmica-Ambiental-Social.html. Acesso em: 11 de Junho de 2013.

Gentry, J., Miller, M., McGlone, J. *Alternative Production Systems: Influence on Pig Growth Pork Quality*. Texas: Pork Industry Institute - Texas Tech University, 16p, 2002. Disponível em: <http://www.depts.ttu.edu/animalwelfare/Research/SustainablePorkFarm/Environmental%20Influences%20on%20Pork%20Quality.pdf>. Acesso em: 15 de Julho de 2013

Henning, M. *Estudo de características de crescimento e carcaça de suínos Landrace x Large White com diferentes grupos genéticos*. Curitiba: Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. 38 f, 2007. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/24268/HENNING%2c%20MARLON%20MARLON.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 Maio 2013.

Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas. *Recursos genéticos animais em Portugal*. Lisboa: 68 p, 2004  
Disponível em: [http://docentes.esa.ipcb.pt/churra\\_do\\_campo/RelatorioNacionalsobreaSituacao%20RecursosGeneticosAnimaisemPortugal.pdf](http://docentes.esa.ipcb.pt/churra_do_campo/RelatorioNacionalsobreaSituacao%20RecursosGeneticosAnimaisemPortugal.pdf). Acesso em: 20 Maio 2013.

Irgang, R. *Limites Fisiológicos do Melhoramento Genético de Suínos*. Em: XXXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Brasília: Simpósios, p. 355-369, 1998. Disponível em: [http://www.cnpisa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod\\_publicacao=194](http://www.cnpisa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=194). Acesso em: 23 Junho 2013.

Johnston, J. *Low test weight corn for swine*. Morris: West Central Research and Outreach Center - University of Minnesota, 3p, 2009. Disponível em: <http://www.ipic.iastate.edu/information/FeedLTWCorn.pdf>. Acesso em: 28 de Julho de 2003

Lovatto, P. *Histórico e Raças*. Em: A Suinicultura geral. Rio Sul: Cesumar, Cap.2, p.1-16, 1996. Disponível em: [http://w3.ufsm.br/suinos/CAP2\\_hisrac.pdf](http://w3.ufsm.br/suinos/CAP2_hisrac.pdf). Acesso em: 23 de Junho de 2013.

Lucas, D. *Imunocastração e adição de ractopamina em dieta suína e seus efeitos físico e bioquímico na sobrepaleta e na copa tipo italiana*. Niterói: Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense, 92f, 2012. Disponível em: [http://www.uff.br/higiene\\_veterinaria/teses/M-Daniellucas.PDF](http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/M-Daniellucas.PDF). Acesso em: 6 de Agosto de 2013

Lucia, T. *Polívicas e novos conceitos de reposição e descarte de fêmeas suínas*. Rio Sul: Faculdade de Veterinária – Centro de Biotecnologia – Universidade Federal de Pelotas, 198p, 2007. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/29372/000648623.pdf?...1>. Acesso em: 16 de Julho de 2013

Ludtke, C., Silveira, E., Bertoloni, W., Andrade, J., Buzelli, M., Bessa, L., Soares, G. *Bem-estar e qualidade de carne de suínos submetidos a diferentes técnicas de manejo pré-abate*. São Paulo: Revista Brasil - Saúde e Produção Animal, V.11, n.1, p.231-241, 2010. Disponível em:

[http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=2&ved=0CDcQFjAB&url=http%3A%2F%2Frevistas.ufba.br%2Findex.php%2Ffrbspa%2Farticle%2Fdownload%2F1642%2F954&ei=1B8\\_UpGYD4HPtAb5o4CIDg&usq=AFQjCNHQDnVeCOELoyGdnHtM2rMXVU81fg](http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=2&ved=0CDcQFjAB&url=http%3A%2F%2Frevistas.ufba.br%2Findex.php%2Ffrbspa%2Farticle%2Fdownload%2F1642%2F954&ei=1B8_UpGYD4HPtAb5o4CIDg&usq=AFQjCNHQDnVeCOELoyGdnHtM2rMXVU81fg)  
Acesso em: 5 de Agosto de 2013

Magnoli, D., Pimentel, I. *A importância da carne suína na nutrição humana*. São Paulo: UNIFEST, 4p, 2006. Disponível em:  
<http://www.acsurs.com.br/Daniel%20Magnoni.pdf>.  
Acesso em: 22 de Maio de 2013.

Meinle, W. *Principais fatores que afetam o rendimento de carcaça*. Paraná: Génétiporc, 4 p, 2003. Disponível em:  
[http://www.genetiporc.com/download/Principais\\_fatores\\_que\\_afetam\\_o\\_rendimento\\_de\\_carcaca.pdf](http://www.genetiporc.com/download/Principais_fatores_que_afetam_o_rendimento_de_carcaca.pdf).  
Acesso em: 15 de Maio 2003.

Niekamp, S. *Swine Welfare Research: A review of research dedicated to emerging animal welfare issues*. Des Moines: National Pork Board, 24p, 2007. Disponível em:  
<http://www.pork.org/filelibrary/Factsheets/Well-Being/SwineWelfareResearch.pdf>. Acesso em: 16 de Julho de 2013

Noronha, J. Apontamentos da disciplina de Controlo da Qualidade. Escola Superior Agrária de Coimbra: João Freire de Noronha. P.1-13, 2002.

Patton, B., Huff-Lonergan, E., Honeyman, M., Kerr, B., Lonergan S. *Effects of space allocation within a deep-bedded finishing system on pig growth performance, fatty acid composition and pork quality*. Ames: Animal, V.2, p.471-478, 2008.  
Disponível em:  
[http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FANM%2FANM2\\_03%2FS1751731107001280a.pdf&code=0cfe28de73af98de6ca4bcf617ba24df](http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FANM%2FANM2_03%2FS1751731107001280a.pdf&code=0cfe28de73af98de6ca4bcf617ba24df). Acesso em: 10 de Agosto de 2013

REGULAMENTO (CE) Nº 2810/95 DA COMISSÃO de 5 de Dezembro de 1995 relativo à classificação pautal de carcaças e meias carcaças de suínos e que altera o Regulamento (CEE) nº 2658/87 do Conselho, relativo à nomenclatura pautal e estatística e à Pauta Aduaneira Comum. Disponível em:  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31995R2810:PT:HTML>. Acesso em: 10 de Maio de 2013

Rosa, A., gomes, J., Martelli, M., Sobral, P., Lima, C., Balieiro, J. *Características de carcaça de suínos de três linhagens genéticas em diferentes idades ao abate*. Santa Maria: Ciência Rural, 7p, 2008. Disponível em:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33113632035>. Acesso em: 16 de Julho de 2013

Sarcinelli, M., Venturini, K., Silva, L. *Características da Carne Suína*. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo – Ufes, 7 p, 2007. Disponível em:  
[http://www.agais.com/telomc/b00907\\_caracteristicas\\_carnesuina.pdf](http://www.agais.com/telomc/b00907_caracteristicas_carnesuina.pdf).  
Acesso em: 12 maio 2013.

Talamini, E. *Implementação de programas de segurança alimentar e o uso de ICT pela cadeia exportadora de carne suína brasileira*. Porto Alegre: Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 175f, 2003. Disponível em:

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5184/000422219.pdf?sequence=1>. Acesso em: 6 de Agosto de 2013

Tarsitano, M., Bridi, A., Fagan, E., Bolfe, F., Pinto, B., Furtado, E., Giangarelli, B., Antunes, M. *Cor do músculo semitendinosus de carcaças bovinas submetidas à estimulação elétrica*. Em: XXII Congresso Brasileiro de Zootecnia. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 3p, 2012. Disponível em:

<http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/ZOOTEC%202012%20Cor%20do%20musculo%20semitendinosus%20de%20carcacas%20bovinas%20submetidas%20a%20estimulacao%20eletrica.pdf>. Acesso em: 28 de Julho de 2013

Zenebon, O., Pascuet, N., Tiglea, P. (2008). Lutz. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos - Análise Sensorial*, 4ªedição. São Paulo: Instituto Adolfo, p. 112-115, 505-507, 2008.

[www.insa.pt](http://www.insa.pt). Acesso em: 5 de Agosto de 2013

## ANEXOS

### **ANEXO I - Inquérito para Dissertação de Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa**

#### **Influência da Alimentação na Qualidade Nutricional e Organolética da Carne de Suínos**

I) Género:

- Feminino
- Masculino

II) Idade:

- Inferior a 25 anos
- Igual ou superior a 25 anos

III) Considera-se apreciador de carne de suíno?

- Sim
- Não

IV) Com que frequência a carne de suíno faz parte da sua alimentação?

- Todos os dias
- Várias vezes por semana
- Cerca de uma vez por semana
- Menos do que três vezes por mês
- Nunca

V) O seu agregado familiar faz criação de suínos para consumo próprio?

- Não, mas já fez no passado
- Não, nunca
- Sim, periodicamente
- Sim, sempre

VI) Acredita que o tipo de alimentação fornecida aos animais influencia a qualidade da carne que chega ao consumidor final?

- Sim
- Não

VII) Preocupa-lhe o tipo de alimentação fornecida aos suínos cuja carne ingere?

- Não, desde que o preço da carne seja baixo
- Não, confio em quem produz
- Sim, a meu ver deveria ser exclusiva à ração adequada
- Sim, a meu ver deveria ser equilibrada e variada, abrangendo a ração adequada e produtos hortofrutícolas
- Sim, a meu ver deveria ser equilibrada e variada, abrangendo exclusivamente produtos hortofrutícolas



VIII) Acredita que a dimensão e a natureza do espaço onde os suínos são criados influencia a qualidade da carne?

- Sim, ambos influenciam a qualidade da carne
- Acredito que apenas a dimensão do espaço tem influência na qualidade da carne
- Acredito que apenas a natureza do espaço tem influência na qualidade da carne
- Não, nenhum dos fatores referidos influencia a qualidade da carne

IX) Qual dos cenários de produção de suínos levará à obtenção de uma carne de maior qualidade?

(A) Curral em betão de pequenas dimensões. Alimentação exclusiva à ração comercial adequada ao efeito

(B) Curral de terra com o triplo do espaço de A. Alimentação mista de ração e hortofrutícolas, passando a ser exclusiva a hortofrutícolas nos três meses que antecedem o abate dos animais.

- Opção (A)
- Opção (B)
- Os fatores apresentados não serão responsáveis por diferenças na qualidade da carne

X) Considerando a questão anterior, em qual dos cenários cada uma das características da carne será favorecida?

	OPÇÃO A	OPÇÃO B	SEM DIFERENÇA SIGNIFICATIVA
TENRURA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SUCULÊNCIA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SABOR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CONTEÚDO NUTRICIONAL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## ANEXO II - Folha de Registos e Glossário da Análise Sensorial

### Folha de Registos

Folha de Registos das provas integrantes na Análise Sensorial. O formulário contém campos para o número da prova e a data, o nome do provedor, e sete escalas de avaliação sensorial. Cada escala tem 'Pouco' no lado esquerdo e 'Muito' no lado direito. As escalas são: TENRURA, SUCULÊNCIA, FLAVOUR A RANÇO, FLAVOUR CARACTERÍSTICO, PERSISTÊNCIA, GOSTO RESIDUAL, e APRECIÇÃO GLOBAL (com 'Má' e 'Boa' nos extremos). Uma instrução indica que se deve efectuar apreciação de todos os atributos da amostra e avaliá-la globalmente.

Figura 53 - Folha de registos das provas integrantes na Análise Sensorial

### Glossário

**Tenrura:** Nível baixo de dureza, que é uma propriedade mecânica de textura relacionada com a força necessária para obter a deformação de um produto ou uma dada penetração.

**Suculência:** Qualidade de Suculento, sumarento, carnudo, polpudo.

**Flavour:** Conjunto complexo das sensações olfativas, gustativas ou trigemiais perceptíveis durante a degustação (prNP 4263).

**Flavour a ranço:** Alteração das substâncias gordurosas em contacto com o ar, dando origem a um gosto acre e a um cheiro desagradável.

**Flavour característico:** Inalteração do gosto e sabor característicos da carne de porco.

**Persistência:** Sensação remanescente olfato gustativa semelhante aquela detetada quando o produto estava na boca e cujo tempo de duração pode ser medido (prNP 4263).

**Gosto residual:** Sensação olfato gustativa que aparece após a eliminação do produto, e que difere das sensações detetadas quando o produto estava na boca (prNP 4263).

**Apreciação global:** Grau de preferência do produto após avaliação de todas as características conjugadas.

## ANEXO III – Discriminação dos resultados obtidos nas sessões integrantes da Análise Sensorial, para os diferentes parâmetros avaliados

### Tenrura

Tabela 18 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Tenrura das amostras

Sessão 1 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	3	8	8	8
2	3	2	6	6
3	8	1	7	3
4	4	6	5	6
5	7	9	8	8
6	1	1	2	1
7	3	4	5	1
8	5	6	4	8
9	7	7	6	6
10	5	5	7	3
11	4	5	7	7
12	5	8	4	3
13	6	8	5	7
14	2	6	3	7
15	7	8	7	8
16	9	6	8	8
17	5	5	5	5
18	5	7	6	2
19	6	5	7	8
20	1	2	8	7
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	4,8	5,5	5,9	5,6

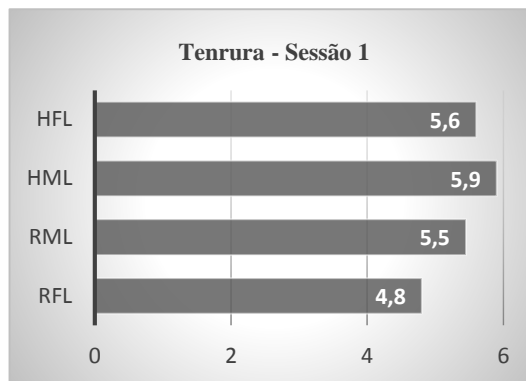


Figura 54 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Tenrura das amostras

Tabela 19 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Tenrura das amostras

Sessão 2 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	4	8	5	7
2	6	7	4	4
3	5	3	6	8
4	4	4	5	5
5	6	5	8	5
6	2	1	3	3
7	3	6	5	1
8	6	5	9	7
9	7	6	6	8
10	7	7	8	8
11	3	6	5	4
12	5	6	6	7
13	7	6	8	9
14	2	4	6	7
15	6	7	7	8
16	8	9	8	8
17	3	4	4	5
18	6	3	2	7
19	5	6	8	7
20	2	7	7	4
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	4,9	5,5	6,0	6,1

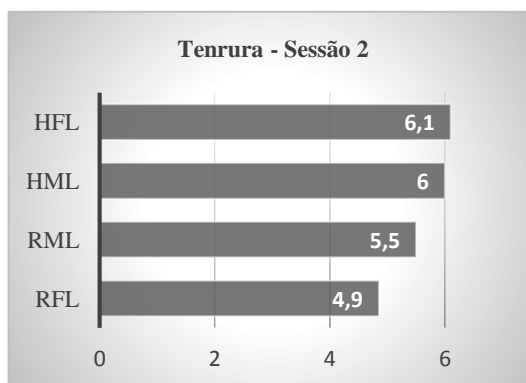


Figura 55 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Tenrura das amostras

## Suculência

Tabela 20 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos Suculência das amostras

Sessão 1 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	6	7	7	9
2	2	1	6	5
3	6	1	8	1
4	6	5	4	6
5	2	3	3	2
6	1	1	1	1
7	1	2	1	2
8	6	7	4	8
9	4	4	6	6
10	4	5	6	3
11	2	4	7	8
12	3	7	6	4
13	5	6	6	7
14	2	4	4	7
15	8	7	7	8
16	6	8	6	6
17	6	7	6	6
18	7	8	6	2
19	6	6	7	8
20	1	2	6	7
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	4,2	4,8	5,4	5,3

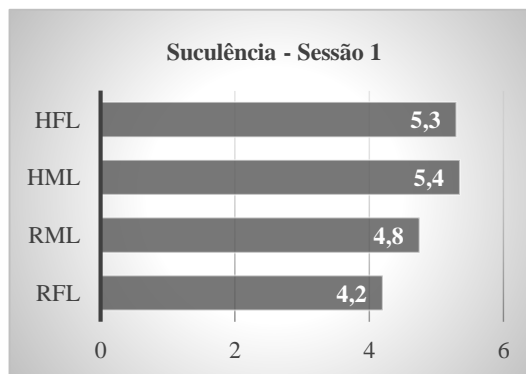


Figura 56 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Suculência das amostras

Tabela 21 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos Suculência das amostras

Sessão 2 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	3	8	4	7
2	7	6	3	4
3	8	8	9	9
4	5	6	6	4
5	1	1	3	3
6	1	1	2	3
7	1	1	1	1
8	6	5	9	7
9	4	4	6	6
10	2	4	5	5
11	4	7	6	4
12	6	6	5	7
13	6	6	5	8
14	2	2	4	6
15	6	8	7	8
16	8	8	8	8
17	5	6	6	6
18	6	3	3	7
19	6	7	8	7
20	6	7	6	6
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	4,7	5,2	5,3	5,8

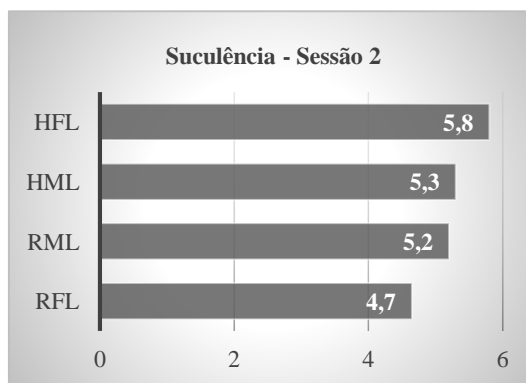


Figura 57 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Suculência das amostras

## Flavour a Ranço

Tabela 22 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour a Ranço das amostras

Sessão 1 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	1	1	1	1
2	2	3	2	1
3	2	1	1	1
4	2	1	2	1
5	1	1	1	1
6	3	4	2	2
7	0	0	0	0
8	7	6	8	4
9	1	1	1	1
10	1	1	2	1
11	3	2	4	1
12	1	1	1	2
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	2	2	1	1
18	1	2	3	2
19	1	1	1	1
20	0	0	0	0
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	1,6	1,5	1,7	1,2

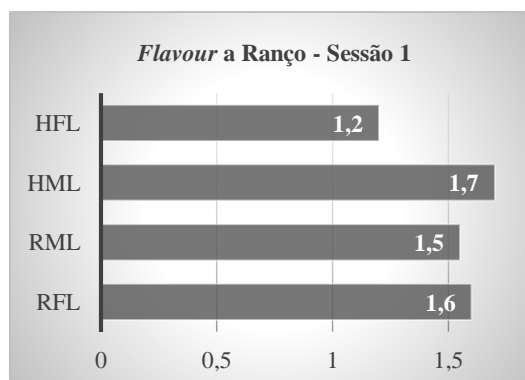


Figura 58 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour a Ranço das amostras

Tabela 23 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour a Ranço das amostras

Sessão 2 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	1	1	1	1
2	0	0	2	2
3	1	1	1	1
4	1	1	2	2
5	1	1	0	1
6	3	4	2	2
7	0	0	0	0
8	5	6	2	3
9	1	1	1	1
10	0	0	0	0
11	2	4	4	2
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	7	7	7	7
17	1	1	1	1
18	2	2	2	4
19	1	1	1	1
20	0	0	0	0
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	1,5	1,7	1,5	1,6

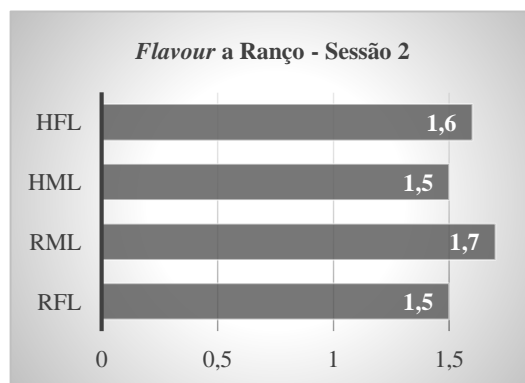


Figura 59 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour a Ranço das amostras

## Flavour Caraterístico

Tabela 24 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour Caraterístico das amostras

Sessão 1 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	8	7	8	8
2	5	4	6	5
3	6	3	3	2
4	6	4	5	5
5	8	8	9	9
6	7	5	4	4
7	6	5	6	7
8	5	7	4	8
9	4	6	6	5
10	5	6	7	4
11	2	3	6	7
12	6	5	9	7
13	6	6	7	7
14	6	7	8	7
15	8	7	8	8
16	4	6	4	6
17	6	6	5	5
18	4	6	5	3
19	7	7	8	8
20	3	6	8	4
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	5,6	5,7	6,3	5,9

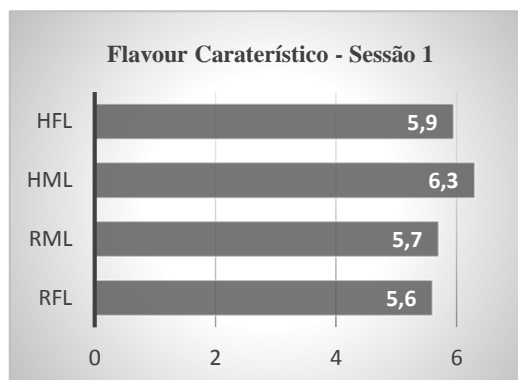


Figura 60 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour Caraterístico das amostras

Tabela 25 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour Caraterístico das amostras

Sessão 2 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	7	8	5	6
2	6	4	3	4
3	7	7	9	8
4	4	5	5	5
5	9	8	9	9
6	6	6	8	6
7	6	4	7	2
8	8	7	5	6
9	6	6	7	7
10	6	6	7	7
11	3	7	6	4
12	5	6	6	7
13	8	7	6	8
14	7	5	8	7
15	8	8	8	8
16	8	8	8	7
17	6	6	6	7
18	3	2	2	4
19	7	7	8	8
20	2	6	8	3
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	6,1	6,2	6,6	6,2

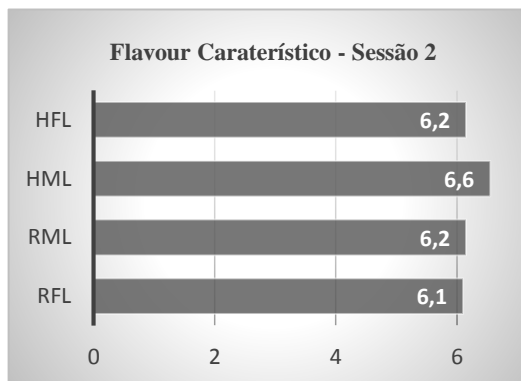


Figura 61 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Flavour Caraterístico das amostras

## Persistência

Tabela 26 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Persistência das amostras

Sessão 1 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	7	7	8	8
2	5	5	6	6
3	5	6	3	2
4	6	5	6	5
5	2	2	2	3
6	3	3	2	5
7	4	5	5	6
8	6	8	5	7
9	6	5	6	7
10	4	4	6	5
11	4	5	7	6
12	5	4	6	6
13	4	5	7	3
14	7	4	7	6
15	8	7	7	8
16	1	2	2	2
17	6	6	5	5
18	8	8	5	3
19	7	7	8	8
20	4	7	8	5
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	5,1	5,2	5,6	5,3

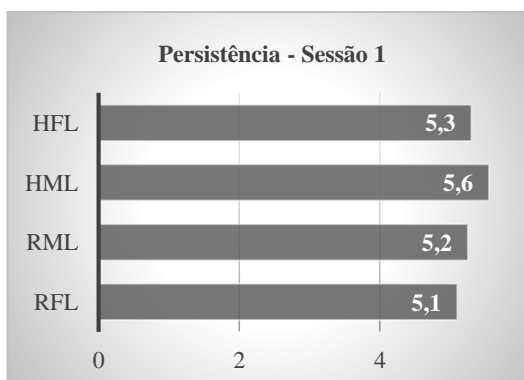


Figura 62 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Persistência das amostras

Tabela 27 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Persistência das amostras

Sessão 2 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	6	7	8	7
2	7	5	4	5
3	5	6	6	7
4	6	4	5	5
5	7	6	8	7
6	3	4	5	5
7	5	4	6	4
8	8	7	5	6
9	5	5	6	7
10	3	6	5	7
11	4	6	7	4
12	3	4	5	4
13	7	8	7	5
14	4	3	6	6
15	7	8	8	8
16	7	7	7	7
17	5	5	5	6
18	6	4	3	6
19	7	7	8	8
20	5	7	8	6
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	5,5	5,7	6,1	6,0

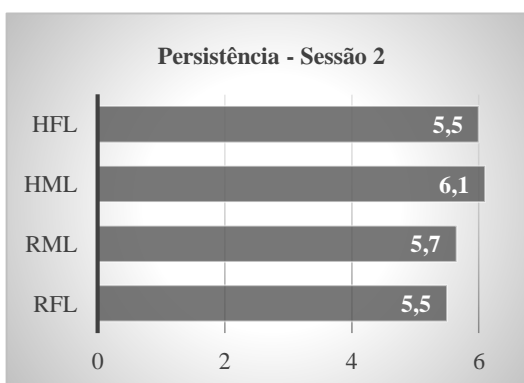


Figura 63 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Persistência das amostras

## Gosto Residual

Tabela 28 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Gosto Residual das amostras

Sessão 1 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	1	2	1	1
2	5	5	6	6
3	5	2	3	2
4	6	4	5	5
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	6	7	8	7
8	8	6	7	5
9	7	5	5	7
10	4	4	6	5
11	5	6	3	4
12	4	3	6	5
13	4	4	1	3
14	3	2	2	3
15	1	1	1	1
16	3	3	2	3
17	6	6	5	5
18	5	5	3	2
19	1	1	1	1
20	4	7	8	6
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	4,0	3,8	3,8	3,7

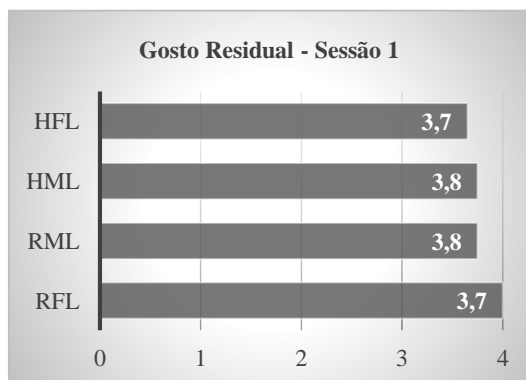


Figura 64 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Gosto Residual das amostras

Tabela 29 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Gosto Residual das amostras

Sessão 2 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	1	1	2	2
2	6	4	4	4
3	2	4	7	5
4	4	4	4	3
5	2	1	1	1
6	2	2	2	3
7	6	6	7	6
8	6	7	5	6
9	5	5	6	7
10	0	0	0	0
11	2	4	5	3
12	5	6	6	4
13	2	4	5	1
14	2	3	3	2
15	1	1	1	1
16	7	8	7	7
17	5	5	6	5
18	5	7	7	5
19	1	1	1	1
20	4	7	8	6
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	3,4	4,0	4,4	3,6



Figura 65 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos ao Gosto Residual das amostras



## Apreciação Global

Tabela 30 - Resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Apreciação Global das amostras

Sessão 1 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	2	6	8	8
2	4	3	7	7
3	7	1	6	5
4	4	5	5	7
5	6	8	8	7
6	1	1	4	4
7	3	5	3	4
8	5	8	7	9
9	6	7	4	8
10	6	6	7	3
11	2	4	7	5
12	6	8	5	6
13	4	6	7	8
14	1	3	7	7
15	7	7	7	8
16	6	7	6	8
17	5	6	5	5
18	7	8	7	9
19	8	7	7	9
20	1	2	9	9
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	4,6	5,4	6,3	6,8

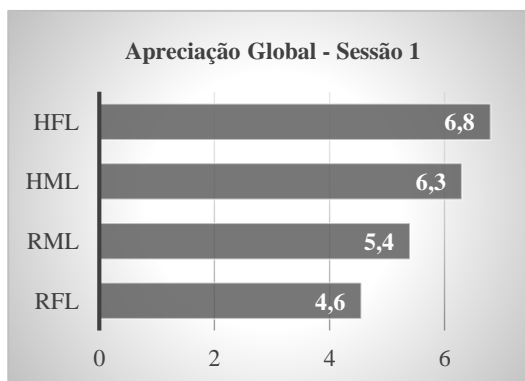


Figura 66 - Gráfico representativo dos resultados da 1ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Apreciação Global das amostras

Tabela 31 - Resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Apreciação Global das amostras

Sessão 2 Número do Proveedor	Amostra			
	RFL	RML	HML	HFL
1	2	8	5	6
2	7	4	5	4
3	3	5	7	8
4	5	4	7	5
5	7	6	8	9
6	3	2	5	6
7	3	5	5	4
8	6	5	9	8
9	6	6	7	8
10	5	6	7	7
11	3	6	6	4
12	5	6	6	7
13	5	6	7	8
14	3	2	6	7
15	5	7	7	8
16	9	8	9	9
17	5	6	6	7
18	5	6	7	7
19	7	7	8	8
20	3	9	9	7
<b>Valor Médio Atribuído:</b>	4,9	5,7	6,8	6,9

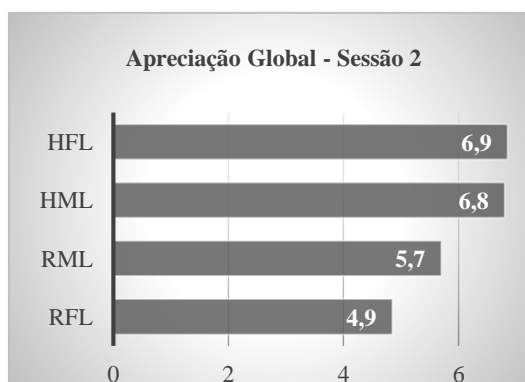


Figura 67 - Gráfico representativo dos resultados da 2ª Sessão da Análise Sensorial, relativos à Apreciação Global das amostras