



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Mestrado em Engenharia Agro-pecuária

Dissertação para a obtenção do grau mestre



Influência da genética e das engordas sobre o desempenho produtivo de suínos criados em 5 sistemas de produção – Estudo comparativo.

Nuno Gonçalo Durão Santos

Coimbra
2019



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Mestrado em Engenharia Agro-pecuária

Dissertação para a obtenção do grau mestre

Influência da genética e das engordas sobre o desempenho
produtivo de suínos criados em 5 sistemas de produção – Estudo
comparativo.

Orientador: Dr. João Miguel de Melo Mendes

Orientador Interno: Dr. R.P. Roberto da Costa

Co-orientado Interno: Dr. Fernando Delgado.

Local de Estágio: Promorpec Agro-pecuária Lda

Nuno Gonçalo Durão Santos

Coimbra

2019

Agradecimentos

O final desta tese de dissertação de mestrado, simboliza o final de uma longa jornada, da minha formação tanto a nível académico como pessoal, por isso compete-me agora agradecer às pessoas que permitiram que eu chegasse até aqui, e que me ajudaram nesta reta final.

Posto isto, começo por agradecer aos meus pais, Virgolino Santos e Rita Durão, pessoas lutadoras, que sempre me deram muita força e incentivo, e trabalharam arduamente, para eu ter a oportunidade de concluir uma formação académica, importante para o meu futuro enquanto trabalhador e profissional.

Em segundo lugar quero agradecer à minha namorada, Cátia, por ter estado sempre ao meu lado durante esta fase final, dando força, incentivo e tentando ajudar-me constantemente.

Quero dar um especial agradecimento ao meu orientador interno, Professor Roberto Costa, que fez os possíveis para me dar o melhor acompanhamento na elaboração desta dissertação, mostrando-se sempre disponível, e dando-me confiança para a conclusão deste projeto.

Ao Professor Fernando Delgado, meu co-orientador, quero agradecer pela sua disponibilidade, conselhos e ajuda, no tratamento estatístico dos dados em estudo.

Em relação à empresa que me acolheu para fazer o estágio final do curso, quero agradecer ao Doutor Veterinário João Mendes, por se ter mostrado sempre disponível para me ajudar em qualquer dúvida, tanto durante o trabalho prático, como na parte escrita do estudo. Também agradeço ao Sr. José Carlos, administrador da empresa Promorpec, Lda, por ter demonstrado interesse no meu estágio desde o primeiro momento em falei com ele. Agradeço também a todos os profissionais, com os quais privei nas explorações da empresa, que também tiveram o seu contributo para os meus conhecimentos na área da suinicultura, durante o meu estágio.

Resumo

Este trabalho tem como objetivo estudar a influência, das linhas genéticas, das características das engordas e do manejo pré-abate de suínos em 5 parâmetros: o peso médio bruto dos animais ao abate [PmB], o peso médio de carcaça [PmC], o rendimento de carcaça [Rend], a idade média dos animais ao abate [IDm] e a classificação das carcaças [CLC], segundo a classificação europeia (SEUROP). Os porcos em estudo eram de 3 diferentes explorações agro-pecuárias, sub-divididas em 5 sistemas de produção, as quais pertencem à empresa Promorpec Lda.

Os sistemas de produção A1 e A2 pertencem à exploração A, têm características iguais nas engordas, mas diferem no genótipo dos animais, onde A1 e A2 produzem porcos com genética Pietrain x Landrace e Large White x Landrace, respetivamente. Os restantes sistemas de produção, B1, B2 e C pertencem a explorações com diferentes características nas engordas (exploração B e C), mas têm em comum o genótipo dos animais Pietrain x (Large White x Landrace).

Os porcos que obtiveram os pesos mais elevados dos 5 sistemas de produção, foram os A2 (PmB = 105,887 Kg e PmC = 81,527 Kg) e os mais baixos foi no A1 (PmB = 100,05 Kg e PmC = 77, 06 Kg). Apesar de ser o sistema com o menor peso dos animais, o sistema de produção A1 é onde as carcaças apresentam o maior rendimento (Rend = 77, 02%). O sistema que envia mais cedo os animais para o abate é o A1 (IDm = 22,73 semanas de vida).

Em relação à classificação das carcaças, os sistemas que apresentaram a melhor classificação ("S"), foram os sistemas A1 e B1, já o A2 foi o sistema que apresentou a classificação de carcaças mais baixa ("E").

Pode-se concluir que a exploração A é a que apresenta as melhores condições para o crescimento dos suínos, e caso as restantes explorações fossem idênticas, haveria menores custos de produção e os porcos poderiam ser abatidos mais precocemente.

Palavras-chave: Sistema de produção; Suínos; Peso vivo; Peso de carcaça; Idade de abate; Classificação de carcaça.

Abstract

The aim of this work was to study the influence of genetic lines, fattening characteristics and pre-slaughter pig management on 5 parameters: the mean gross weight of animals at slaughter [PmB], the mean carcass weight [PmC], the carcass yield [Rend], the mean of animals age at slaughter and the carcass classification according to European classification (SEUROP). The pigs under study was from 3 different farms, sub-divided into 5 production systems, which belong to Promorpec Lda.

Production systems A1 and A2 belong to farm A, they have the same fattening characteristics, but differ in animals genotype, where A1 and A2 produce pigs with genetics Pietrain x Landrace and Large White x Landrace, respectively. The other production systems, B1, B2 and C belong to holdings with different fattening characteristics (farm B and C), but have in common the animals genotype, Pietrain x (Large White x Landrace).

The pigs that obtained the 5 production systems highest weights were A2 (PmB = 105.887 kg and PmC = 81.527 kg) and the lowest were A1 (PmB = 100.05 kg and PmC = 77.06 kg). Although it is the system with the lowest animals weight, the production system A1 is where the carcasses present highest yield (Rend = 77.02%). The system that sends the animals to slaughter earlier is A1 (IDm = 22.73 weeks of life).

Regarding to carcass classification, the systems that presented the best classification ("S") were A1 and B1 systems, while A2 was the lowest system that presented carcass with classification ("E").

It can be concluded that holding A has the best conditions for the growth pigs, and if the remaining holdings were identical, there would be lower production costs and pigs could be slaughtered earlier.

Key-words: Production system; Swine; Live weight; Carcass weight, Slaughter age; Carcass classification.

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice	v
Lista de figuras	vii
Lista de tabelas	viii
Abreviaturas	ix
1. Introdução	1
1.1. Objetivos	2
2. Revisão Bibliográfica	3
2.1. Fatores influentes no crescimento e peso final das carcaças	3
2.2. Genótipo das explorações	3
2.2.1. Raça Large White.....	3
2.2.2. Raça Landrace	4
2.2.3. Raça Pietrain.....	5
2.3. Efeito dos cruzamentos das raças sobre peso de carcaça	5
2.4. Classificação das carcaças de suínos	7
2.4.1 Influência dos cruzamentos na classificação das carcaças	8
2.5. Caraterísticas nos alojamentos que afetam o peso vivo	9
2.5.1. Efeito da área disponível por porco	9
2.5.2. Efeito do tipo de pavimento	11
2.5.3. Influência da cobertura do pavimento	12
2.5.4 Impacto da temperatura e ventilação	13
2.5.5. Influência dos comedouros	14
2.6. Impacto do jejum antes do abate sobre o peso de carcaça	14
2.7 Influência do transporte para o abate sobre o peso das carcaças ..	15
2.7.1 Efeito do transporte na carne DFD e PSE	16
2.7.2. Relação entre as carnes DFD e PSE e o peso das carcaças	18

2.8. Influência da refrigeração no peso das carcaças.....	18
3. Material e Métodos	20
3.1. Explorações em estudo e suas engordas.....	21
3.1.1. Exploração A.....	21
3.1.2. Exploração B.....	23
3.1.3. Exploração C.....	25
3.2. Condições nas explorações que afetam o peso vivo	27
3.2.1. Raças e cruzamentos dos animais por exploração	27
3.2.1.1. Exploração A.....	27
3.2.1.2. Explorações B e C.....	28
3.2.2. Constante de bem-estar animal e densidade por parque.....	29
3.2.3. Tipo de pavimento nas engordas	30
3.2.4. Temperatura e ventilação.....	33
3.2.5. Comedouros das engordas	33
3.3. Condições no pré-abate que afetam o peso das carcaças.....	35
3.3.1. Jejum nas explorações.....	35
3.3.2. Transporte	35
3.4. Dados médios mensais por exploração.....	36
3.5. Análise de dados.....	38
4. Resultados e discussão	39
4.1. Comparação das condições e genética dos 5 sistemas.....	40
4.2. Comparação das genéticas nos sistemas A1 e A2	42
4.3. Comparação das explorações nos sistemas B1, B2 e C	44
5. Conclusão e futuras perspectivas.....	46
6. Bibliografia	47
7. Bibliografia Eletrónica	56

Lista de figuras

Figura 1. Vista aérea da exploração A.....	21
Figura 2. Vista aérea da exploração B.....	23
Figura 3. Vista aérea da exploração C	25
Figura 4. Cruzamentos existentes na exploração A.	27
Figura 5. Cruzamentos existentes nas explorações B e C.	28
Figura 6. Pavimento das engordas da exploração A..	30
Figura 7. Pavimento das engordas da exploração B1.	31
Figura 8. Pavimento das engordas da exploração B2..	31
Figura 9. Pavimento das engordas da exploração C.....	32

Lista de tabelas

Tabela 1. Classificações de carcaças de suínos	8
Tabela 2. Áreas mínimas de alojamentos	10
Tabela 3. Descrição das engordas da exploração A.....	22
Tabela 4. Descrição das engordas da exploração B1.....	24
Tabela 5. Descrição das engordas da exploração B2.....	24
Tabela 6. Descrição das engordas da exploração C.....	26
Tabela 7. Constante de bem-estar animal da exploração A.....	29
Tabela 8. Constante de bem-estar animal da exploração B1.....	29
Tabela 9. Constante de bem-estar animal da exploração B2.....	29
Tabela 10. Constante de bem-estar animal da exploração C.	30
Tabela 11. Elementos em estudo nas engordas das explorações.....	34
Tabela 12. Dados médios mensais no sistema de produção A1.....	36
Tabela 13. Dados médios mensais no sistema de produção A2.....	36
Tabela 14. Dados médios mensais no sistema de produção B1.....	37
Tabela 15. Dados médios mensais no sistema de produção B2.....	37
Tabela 16. Dados médios mensais no sistema de produção C.	37
Tabela 17. Análise dos dados, nos 5 sistemas de produção.	40
Tabela 18. Análise dos dados, nos sistemas de produção A1 e A2.....	42
Tabela 19. Análise dos dados, nos sistemas de produção B1, B2 e C.....	44

Abreviaturas

AP – Área por porco;

CC – Carcaça;

CLC – Classificação de carcaças;

DFD – Dark firm dry (Seca, firme e escura);

GMD – Ganho médio diário;

IDm – Idade média dos animais

Lr – Landrace;

Lw – Large White;

PA – Porcos de abate;

PB – Peso bruto;

PC – Peso de carcaça;

Pi – Pietrain;

PL – Peso líquido;

PmB – Peso médio bruto

PmC – Peso médio de carcaça

PSE – Pale Soft Exudative (Exsudativa, macia e pálida);

PV – Peso vivo;

Rend – Rendimento da carcaça;

SP – Sistema de produção;

SV – Semanas de vida;

1. Introdução

Os suínos foram domesticados na China à 7000 anos atrás, cerca de 5000 A.C., sendo um dos alimentos mais antigos consumidos no mundo. A domesticação por parte dos humanos, foi uma tarefa simples, atendendo à sua natureza adaptável, em comparação com os outros animais. Nessa época para além de servir de alimento, era utilizado para o fabrico de armas e de escovas, com os seus ossos e com os seus pelos, respetivamente (Campos *et. al.*, 2007).

Antes de ser domesticado, o porco no seu estado selvagem apresentava um corpo com características ajustadas a um animal que se alimenta da caça de pequenos animais, de pastagens e frutas. O peso do corpo era distribuído em 70% na parte anterior e 30% na parte posterior, o que permitia ser um animal bastante veloz (Capoulas, 2015).

De acordo com Capoulas (2015), o porco á medida que foi criado em cativeiro começou a modificar a estrutura física do seu corpo. O alimento passou a ser fornecido aos animais e não os animais a ter de ir em busca do mesmo. Assim sendo os porcos começaram a comer mais e regularmente, e deixaram de fugir atrás das prezas, desta forma a distribuição do corpo passou a ser equilibrada tanto da parte anterior como posterior. Passou a ser o animal ideal para o homem, uma vez que a quantidade de gordura depositada e o músculo produzido, lhes fornecia a energia na forma de banha e a proteína na carne. Com o passar dos séculos, e com as exigências dos consumidores e do mercado atual, começou-se a trabalhar em termos genéticos para produzir animais com menores teores de gordura depositada e com maiores massas musculares, essencialmente no terço posterior. Antes da seleção em termos genéticos, os suínos apresentavam entre 40 a 45% de carne magra, atualmente a percentagem de carne magra situa-se entre os 55 e os 60%. Em termos de gordura, a espessura de toucinho diminuiu dos 6 cm em media, para os 1 a 1,5 cm. A evolução dos suínos só foi possível pelo melhoramento eficiente nas áreas da sanidade, do manejo dos animais e das instalações.

Segundo o Eurostat (2017), nos últimos anos a produção de carne de suíno tem sofrido pequenas variações, mantendo-se constante nos últimos 3 anos. A Produção em 2017 decresceu em relação a 2016, contudo as 23 milhões e 362

mil t de carne de porco registadas em 2017 ficaram pouco abaixo das 23 milhões e 562 mil t de 2016 que se assinalam até agora como o recorde de produção dos 28 estados membros da união europeia.

Em 2017 a produção total de carcaça de suínos, em Portugal, ficou situada nas 377 866 t, o que representou em carne 245 612 t. Estes dados mostram um decréscimo de produção a rondar os 5,5 % em relação ao ano transato, onde a produção anual de carcaça se fixou nas 399 674 t, sendo 259 788 t de carne. As diminuições dos abates de suínos registaram-se nas categorias de leitões, de porcos de engorda e de reprodutores (INE, 2017). As explorações de suínos em Portugal estão distribuídas por todo o país, incluindo as ilhas, no entanto a sua esmagadora maioria está situada na região centro e Alentejo.

A nível mundial, a China demonstra largamente ser o maior produtor de carnes suínas com uma produção de 53 milhões e 400 mil t no ano de 2017. Segundo a USDA Foreign Agricultural Service (2018), depois da China, a união Europeia apresenta-se com uma produção de 23 milhões e 675 mil t de carcaça de suíno e em terceiro lugar estão os EUA com uma produção total de 11 milhões e 610 mil t. Segundo a mesma fonte a carne de porco é a fonte de proteína animal mais consumida em todo o mundo, totalizando no ano de 2017, 110 milhões e 928 mil t de carcaças de porco.

Em suinicultura, todas as fases desde o nascimento até à engorda, são consideradas bastante complexas e sujeitas a muitas variáveis com grandes transformações nos índices de desempenho (Silva *et. al.* 2015). O maneio, a nutrição, a sanidade, a genética e o ambiente nos pavilhões podem afetar o desempenho dos porcos em todas as fases da sua vida até ao abate (Heck, 2009).

1.1. Objetivos

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência, das linhas genéticas, do maneio pré-abate e dos alojamentos, no peso final das carcaças em 3 diferentes explorações agro-pecuárias de crescimento e multiplicação de suínos, subdivididas em 5 sistemas de produção, pertencentes à empresa Promorpec Lda.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Fatores influentes no crescimento e peso final das carcaças

O desempenho do crescimento animal, do tamanho e composição da carcaça, e da qualidade da carne, é influenciado pelo sistema de criação e resulta dos efeitos interativos do genótipo dos animais, das condições de habitação, tipo de piso, espaço livre permitido, ambiente e temperatura, necessidades de alimentação e pelo manejo dos porcos pré-abate e jejum (Lebret, 2008).

2.2. Genótipo das explorações

2.2.1. Raça Large White

Segundo a RBST (2011) a raça Large white (Lw) no geral, caracteriza-se pelo tamanho grande dos animais. As porcas reprodutoras têm um peso vivo entre os 260 e os 300 kg, já os varrascos atingem pesos entre os 350 e os 380 Kg. Os porcos desta raça podem ser usados tanto intensivamente como extensivamente, pois são suficientemente resistentes para se adaptar à maioria das condições onde estiverem alojados.

A raça Lw no seu estado puro apresenta um crescimento rápido, com ganhos médios diários de peso elevados, conseguindo atingir pesos de carcaça a rondar os 80 Kg aos 5 meses de idade, nas melhores condições de crescimento. No entanto a sua carcaça padece de grandes perdas exsudativas, que se refletem negativamente no peso final das carcaças (Depres *et. al.*, 1994).

A raça Lw é utilizada normalmente como linha macho, para a produção de fêmeas reprodutoras, pelas suas características de robustez e resistência a amplas variações térmicas, por apresentarem carcaças magras e bons aprumos que lhes permitem viver uma vida produtiva longa. Possuem também excelentes características maternas, produção de grandes ninhadas e de leite (Grave, 2015).

Os programas de melhoramento da carne de porco da raça ao longo dos tempos, tendem a vir de encontro com os requisitos do consumidor, que são as baixas quantidades de gordura e alto teor de carne magra na carcaça. Os animais apresentam normalmente uma excelente conformação com bons presuntos (Taylor, *et al.*, 2005).

2.2.2. Raça Landrace

Segundo a FAO (2009), a raça Landrace (Lr) caracteriza-se pelo tamanho grande tanto de fêmeas e de machos, atingindo pesos vivos entre os 250 a 330 Kg e os 310 a 400 Kg, respetivamente.

Por ser uma raça com características de fácil adaptação à reprodução intensiva, esta tornou-se predominante nas explorações intensivas de suínos de todo o mundo. A sua adaptabilidade à produção intensiva, aliada ao rápido crescimento da raça, fez com que cada vez mais fosse usada nos programas de cruzamento como a linha fêmea, para obtenção de fêmeas reprodutoras, com a raça Lw (Grave, 2015).

Tal como a Lw, a raça Lr, também apresenta boas características maternas, especialmente no que se refere ao número de leitões por ninhada, acima de 11 (FAO, 2009). Segundo a National Swine Registry, (2018), as porcas Lr são bastante prolíficas, têm leitões bastante pesados e produzem quantidades elevadas de leite que permite suprir as necessidades das ninhadas.

Segundo Taylor *et al.* (2005) os porcos Lr são conhecidos pelo seu rápido e precoce crescimento.

O peso dos porcos após o desmame e aos 180 dias de vida é maior do que na maioria de todas as raças e o seu corpo é grande, comprido e com uma boa conformação da carcaça (Ramesh, *et al.*, 2009).

Os porcos Lr conseguem atingir um peso vivo de 100 Kg (80 Kg de carcaça) antes das 26 semanas de vida, no entanto, todo o peso vivo ganho a partir dos 100 Kg, não se reflete em termos musculares, mas sim em tecido adiposo (Pokotar *et al.*, 1997)

2.2.3. Raça Pietrain

A raça Pietrain (Pi) distingue-se das outras raças, porque em termos corporais são mais curtos entre a zona anterior e posterior, mas mais robustos na constituição na parte posterior e bem mais largos nas zonas lombares. Os presuntos são extremamente inchados e musculosos, por vezes duplamente musculosos. O Pi na constituição da sua carcaça, transporta uma proporção extremamente alta de carne magra. Por isso começou a ser usado até aos dias de hoje, para melhorar o rendimento de carne de suínos do mercado, quando o sémen de varrascos de Pi, é usado em porcas reprodutoras de outras raças (SOANR, 1997).

Os porcos Pi são os melhores em termos de ganho muscular e de uma menor deposição de matéria gorda (Grobler, 2013). Às 26 semanas de vida conseguem atingir entre 110 a 120 Kg de peso vivo (Kuzec *et. al.*, 2004).

Segundo a Topigs Norsvin (2019), os varrascos TN select Pi, responsáveis pela produção do sémen “Topgene”, são varrascos livres de stress, inscritos no livro genealógico, que apresentam leitões vigorosos, o seu índice de conversão alimentar é baixo o que indica que tem uma elevada percentagem de ganho médio diário. Em termos de carcaça, este animais têm um alto rendimento com níveis baixos de perdas exsudativas. A sua elevada muscularidade e conformação, aliados à baixa % de tecido adiposo, enquadram-se nas preferências do consumidor atual.

2.3. Efeito dos cruzamentos das raças sobre peso de carcaça

Para conseguir uma produção de suínos superior e economicamente eficiente com pesos de carcaça rentáveis, é importante atender aos requisitos dos produtores, processadores de carne e mais importante, aos consumidores (Kusec *et. al.*, 2004). A escolha das raças e os cruzamentos a efetuar são questões importantes para os programas de melhoramento genético e para os produtores, porque determina uma variedade de características que influencia a qualidade e o peso das carcaças.(Kusec *et. al.*, 2004).

Um dos cruzamentos mais usados em todo o mundo para obtenção de fêmeas reprodutoras com capacidade para produzir leitões e porcos com elevados pesos de carcaças é o cruzamento entre as raças Lw e Lr (Grave, 2015). Segundo Sather *et. al.* (1990) as carcaças dos porcos Lw x Lr têm normalmente um rendimento na ordem dos 80%, caso os animais sejam abatidos com pesos vivos entre os 90 e os 100 Kg. Se os porcos deste cruzamento forem abatidos com pesos vivos superiores o rendimento da carcaça tende a diminuir (Lo Fiego, *et al.*, 2005).

Os porcos produzidos através do cruzamento entre as raças Lr e a raça Pi conseguem obter elevados pesos de carcaça (Vidovic *et. al.*, 2015). Os porcos Pi têm um crescimento e ganho médio diário inferiores à raça Lr, contudo as suas percentagens de deposição muscular e o baixo peso do esqueleto dos porcos Pi, influenciadas pelo ganho médio diário elevado e o crescimento rápido da raça Lr, permite que a descendência do cruzamento Pi x Lr tenha características de obter um rápido crescimento, ganho de peso e elevado rendimento de carcaça (Vidovic *et. al.*, 2015).

Em comparação com cruzamento Lw x Lr, o cruzamento Pi x Lr tem piores resultados em termos de ganho médio diário, e no rápido crescimento, no entanto tem uma ingestão diária de alimento bastante inferior ao Lw x Lr (Affentranger *et. al.*, 1996).

Os suínos descendentes do cruzamento entre reprodutoras (Lr x Lw) com sémen de machos Pi, têm um crescimento mais lento do que os suínos (Lr x Lw) e os suínos (Lr x Pi) e consecutivamente levam mais tempo a atingir o peso de abate (Kaic *et. al.*, 2009).

Este cruzamento é extremamente usado na Europa, uma vez que as reprodutoras têm grandes instintos maternos e capacidade para gerar leitões grandes e vigorosos (Grave, 2015), que atingem pesos elevados de abate e excelente conformação de carcaça, com uma baixa deposição de gordura através da genética Pi (Kaic *et. al.*, 2009).

Segundo Kusec *et. al.*, (2004), o cruzamento entre fêmeas e machos de raça, Lr x Lw e Pi respetivamente, quando abatidos com um peso vivo de 100

Kg, têm uma carcaça bastante comprida em relação à maioria das raças. Contudo Latorre *et. al.* (2004) percebeu que apesar do rápido ganho de peso e alto rendimento de carcaça dos suínos deste cruzamento, estes não devem ser abatidos para além dos 116 Kg de peso vivo. A partir deste peso o ganho de gordura é superior ao de musculo, revelando-se perdas económicas.

2.4. Classificação das carcaças de suínos

O crescente aumento do consumo de carne de suíno, especialmente na comunidade europeia, no início do séc. XXI, fez com que houvesse necessidade de criar mecanismos associados à identificação do produtor, classificação das carcaças e qualidade das mesmas (Kvapilík *et. al.*, 2009).

Sabendo que a classificação das carcaças se rege por atribuir classes segundo a percentagem de carne magra em função do peso, as carcaças de suínos em comparação com as de outros animais como, bovinos ou ovinos, são mais facilmente e justamente classificadas, uma vez que a sua gordura corporal se distribui mais uniformemente pelo corpo, do que nas outras espécies (Kvapilík *et. al.*, 2009).

Segundo Jansons *et. al.*, (2016), a classificação das carcaças (SEUROP), tem por base uma fórmula matemática, com as pesagens de varias partes da carcaça e peças de carne dos suínos, após a sua dissecação. Sendo Y a variável que define o teor de carne magra existente por carcaça, TL o peso do lombo (Kg), LM o peso da carne magra no ombro, lombo, presunto e barriga (Kg) e DC o peso das peças dissecadas (Kg), é apresentada a fórmula:

$$Y = 0.89 \times 100 \times \frac{TL + LM}{TL + DC}$$

No Regulamento (CE) nº 1234/2007, que estabelece regras para uma organização dos mercados agrícolas e disposições específicas para certos produtos agrícolas, comum a todos os países dos estados membros, é apresentada uma classificação de carcaças de suínos que está de acordo com o teor estimado de carne magra dos animais e é apresentada na tabela 1. O

objetivo de avaliar por classes o teor em carne magra presente nas carcaças dos porcos, veio permitir o pagamento mais justo por parte dos matadouros, aos produtores.

Tabela 1. Classificações de carcaças de suínos de acordo com o teor em carne magra, legisladas no Regulamento (CE) nº 1234/2007. Fonte: Jornal Oficial da União Europeia.

Classes	Carne magra (%) / peso de carcaça
S	≤ 60
E	55 ≤ 60
U	50 ≤ 55
R	45 ≤ 50
O	40 ≤ 45
P	> 40

*Os estados-membros podem introduzir, para os suínos abatidos no seu território, uma classe distinta de 60 % ou mais de carne magra designada pela letra s.

2.4.1 Influência dos cruzamentos na classificação das carcaças

Com a preferência crescente por parte dos consumidores em carne de porco com elevado teor de carne magra e baixo teor em gordura, houve necessidade de cruzar diferentes raças de suínos, com o objetivo de aproveitar as melhores variantes de cada cruzamento, a fim de maximizar os benefícios tanto da qualidade da carne como na percentagem de carne magra. A melhoria ao longo dos anos das raças domésticas com boas características maternas como a raça Lr e Lw, e a utilização de raças com alto teor de carne magra como linha paterna terminal Pi, é dos cruzamentos mais utilizados para a produção de suínos que encaixa na preferência dos consumidores (Rybarczyk *et. al.*, 2011).

Ao utilizar fêmeas (Lr x Lw) cruzadas com Pi, Duroc e uma linha híbrida, Rybarczyk *et. al.* (2011), concluiu que os cruzamentos entre as fêmeas Lr x Lw com os machos Pi, foi onde se verificou a maior percentagem de carne magra presente na carcaça.

Tendo como linha mãe a raça Lw, Gispert *et. al.*, (2007), examinaram vários parâmetros de qualidade das carcaças de 500 suínos, de 5 raças diferentes (Lw,

Lr, Pi, Duroc e Meishan). O estudo permitiu concluir que os indivíduos das raças Lr, Lw e Pi, foram onde se verificou a maior percentagem de carne magra presente nas carcaças, tendo por sua vez as melhores classificações. No entanto a raça que demonstrou maior teor em carne magra, em relação ao peso, foi o Pi.

Segundo o estudo de Ballweg *et. al.*, (2014), em que comparam o teor de gordura e carne magra em cruzamentos entre as raças Lr, Turopolje e Pi, concluíram que de todos os cruzamentos efetuados, os suínos que após abate tinham uma percentagem de carne magra elevada em relação ao peso das carcaças, foram os descendentes do cruzamento (Lr x Pi).

2.5. Caraterísticas nos alojamentos que afetam o peso vivo

2.5.1. Efeito da área disponível por porco

Segundo o decreto-lei nº 135/2003, para que uma exploração intensiva de suínos em ciclo fechado tenha sucesso e bons números de produção, os alojamentos dos animais devem ser construídos de modo a que permitir a existência de uma “área de repouso física e termicamente confortável, adequadamente drenada e limpa, que permita que ele repouse e se deite e, ainda, que todos os animais se deitem simultaneamente.

A área e o espaço disponível para cada porco, quando alojados nos parques das engordas, pode influenciar o crescimento dos animais Segundo Street & Gonyou (2008), é possível perceber quais as dimensões ideais para o crescimento dos suínos em regime intensivo, utilizando a formula matemática, $K = AP (m^2)/PV^{0,667} (Kg)$, em que K é a constante de bem-estar animal, cujo valor é 0,034, a área (AP) corresponde ao espaço que cada porco tem por parque (que varia com o numero de animais que temos por parque), medido em m² e PV é o peso vivo dos animais instalados nos parques medido em Kg. Ao conhecermos o PV dos suínos e a área que cada animal ocupa por parque, é possível encontrar o valor de K. Quando o valor de K é 0,034 ou superior, significa que os porcos têm condições de espaço para o melhor crescimento, abaixo deste valor, poderá haver falta de espaço para o normal crescimento dos animais.

Utilizando o mesmo método matemático, Rossi *et al.*, (2008) estudou o comportamento e crescimento de suínos de dois grupos, um com o K igual a 0,032 e outro com K igual a 0,047. No final concluiu que efetivamente o grupo de animais em que a constante de bem-estar se situava acima de 0,034, obteve um maior crescimento e mais rapidamente atingiram o peso de abate. No entanto há autores que defendem, que se o espaço onde estão alojados os porcos, for demasiado (quando o K é muito maior do que 0,034), eles tendem a andar mais, exercitando os músculos, e por consequência pode haver perda de peso.

O espaço necessário para o alojamento e o crescimento ideal dos suínos, pode ser influenciado pela estação do ano. Segundo Lee *et. al.*, (2016) que estudou o crescimento de suínos até aos 110 Kg de PV, em parques com diferentes dimensões e em duas estações do ano distintas (verão e inverno), concluiu que, os suínos no verão atingiram os 110 Kg de PV com uma área entre os 0,90 e 1 m², em 170 a 180 dias, no inverno os suínos com a mesma área disponível atingiram o PV entre os 160 e os 170 dias.

Com base na lei de 2003, quando os suínos são criados em grupo, todos os alojamentos recém-construídos, reconstruídos ou utilizados pela primeira vez devem obedecer às dimensões mínimas estabelecidas, tendo uma área livre destinada a cada leitão desmamado ou suíno de criação como demonstra a tabela 2 seguinte.

Tabela 2. Áreas mínimas de alojamentos referentes ao bem-estar animal, previstas no decreto-lei 135/2003.

Área mínima / Animal (m ²)	Peso médio / animal (Kg)
0.15	10
0,20	10 a 20
0,30	20 a 30
0,40	30 a 50
0,55	50 a 85
0,65	85 a 110
1	110 <

2.5.2. Efeito do tipo de pavimento

As condições de higiene do pavimento dos parques onde estão alojados os porcos de crescimento têm influência direta no consumo diário de ração dos animais, ou seja, os animais consomem mais alimento se o ambiente do alojamento estiver limpo de fezes, e consomem menos alimento se a carga microbiana existente nos alojamentos for grande (Renaudeau, 2008).

Após fazer vários ensaios em grupos de porcos, que estavam alojados em parques limpos, lavados e retiradas as suas fezes diariamente, e suínos em parques sujos, onde, aquando o seu alojamento nunca foram retiradas as excreções, Renaudeau (2008), percebeu que os animais alojados nos parques, onde as excreções e a carga microbiana eram baixas, ingeriram mais alimento e tiveram maiores crescimentos diários do que os alojados em parques sujos. Segundo o autor a falta de sanidade nos parques pode não ter influência direta na taxa de conversão alimentar dos animais, mas diminui o consumo de ração em 0,300 a 0,400 Kg/d.

Também Rossi *et. al.*, (2008), ensaiou 3 grupos de porcos, um grupo estava alojado em parques com apenas 20% do chão ripado e o restante chão sólido, o segundo grupo, estava instalado em parques com o pavimento todo em grelhas ripadas e o terceiro grupo ficou alojado em parques com o chão sólido, no entanto tinham acesso a uma pequena área exterior. Apesar de ser notório que os porcos alojados na sala com o piso totalmente ripado, estavam num ambiente mais limpo do que os das outras duas salas, o autor não obteve diferenças significativas no consumo diário de ração e no crescimento dos animais.

Ao estudar porcos engordados em ambientes contaminados com excreções e porcos em ambientes limpos, Li *et. al.*, (2017), chegou à conclusão que os suínos em alojamentos sujos, têm um ganho médio diário, ligeiramente reduzido, em relação aos porcos instalados em ambientes limpos, no entanto não se refletiu no peso vivo dos animais, mas sim no peso das carcaças, visto que as carcaças dos porcos instalados em ambiente contaminado, obtiveram menor peso.

Segundo a legislação 135/2003 todos os parques têm de ter uma zona de grelhas para evacuação das excreções, nunca podendo ser a sua totalidade

pavimento sólido, e a dimensão das grelhas tem de respeitar as seguintes medidas de abertura das grelhas:

Para leitões — 11 mm;

Para leitões desmamados — 14 mm;

Para suínos de criação — 18 mm;

Para marrãs após cobrição e para porcas — 20 mm;

2.5.3. Influência da cobertura do pavimento

A aplicação de palha no pavimento onde estão alojados os suínos, é amplamente considerado por diversos autores, benéfico para o bem-estar animal. A cama de palha é importante para a conformação da carcaça pois, segundo Tuyttens (2005), ajuda a manter a temperatura ideal dos animais, melhora o conforto físico do chão, é um importante estímulo aos comportamentos naturais dos animais, evitando lutas que deformam o estado físico da carcaça.

Os suínos criados em camas profundas, obtém sempre um peso de carcaça mais elevado em comparação com os suínos criados em pavimento estéril, e apresentam gordura mais fina, e maior teor em tecido muscular (Gordana, 2004).

O uso de cobertura do pavimento com palha, em detrimento do tradicional pavimento ripado, ainda é para muitos autores alvo de discórdia. Apesar de comprovado que a palha beneficia o crescimento e o PA, favorece o bem-estar, a temperatura corporal e diminui em grande parte as lesões em tornozelos e joelhos dos animais, ainda é difícil de afirmar se a sua utilização é segura em termos sanitários. Para alguns autores, o uso de palha pode ser um fator de risco iminente. Roepstorff & Jorsal, (1990), suportaram a tese de que a palha provocava infeções com o helminto *Oesophagostomum* e Skjerve & Lium (1998) referiram que a palha poderia elevar o risco de contaminação com *Yersinia enterocolitica*. No entanto para Kroneman *et. al.*, (1993), se a camada superior da cama de palha for renovada diariamente, reduz o risco de infeções, pois mantém o ambiente seco. Diminui também o risco de lesões e feridas expostas,

que podem ser uma via aberta à entrada de organismos patogénicos (Tuyttens, 2005).

O uso de camas de palha como revestimento do pavimento dos alojamentos dos suínos pode ser encarado como uma boa medida em termos de bem-estar, crescimento mais rápido, melhoria no trato intestinal e de proteção contra lesões, no entanto em questões sanitárias não se pode afirmar ser benéfica ou prejudicial (Tuyttens, 2005)

2.5.4 Impacto da temperatura e ventilação

A temperatura e a ventilação, são fatores muito importantes no crescimento e acabamento de suínos para abate. Segundo Renaudeau *et. al.* (2011), o crescimento e desempenho do porco é fortemente afetado, diminuindo a uma taxa acelerada à medida que a temperatura é aumentada.

O consumo médio de ração diária, taxa de ganho de peso, a conversão alimentar, a espessura de gordura e relação entre carne magra, foram estudadas por Verstegen *et. al.*, (1978) em engordas a diferentes temperaturas (5, 10, 15, 20 e 25° C). Verificou que a ingestão de ração foi menor a 25° C. A temperaturas de 15 ° C e abaixo deste valor, a ingestão de alimento era a normal para o peso dos animais, contudo a taxa de ganho de peso diminui. À temperatura de 20° C foi onde a taxa de ganho de peso foi máxima e a conversão alimentar, ou seja, a relação entre o consumo de ração e o ganho de peso, foi mínima (Verstegen *et. al.*, 1978). O sistema de ventilação e aquecimento deve garantir as salas de engorda para os porcos de crescimento nos 20° C.

Segundo Lebret (2008), que estudou o peso e a composição de carcaças de suínos, criados a diferentes temperaturas, concluiu que a temperatura ambiente das salas onde estão alojados os porcos, afeta o peso vivo dos animais, a composição e os pesos das carcaças e as suas propriedades musculares, com possíveis consequências para a qualidade da carne especialmente a temperaturas distanciadas da temperatura neutra de crescimento dos suínos (20° C).

2.5.5. Influência dos comedouros

Os comedouros existentes nas explorações têm influencia direta no consumo diário de ração e conseqüentemente no peso final das carcaças dos animais (Bergstrom *et. al.*,2008). Segundo Gonyou & Lou, (2000) que estudou a alimentação de suínos com ração seca, em comedouros simples, duplos e com água incorporada ou não, concluiu que o número de comedouros disponíveis por parque, não afeta a ingestão de alimento nem o crescimento, no entanto foi observado que a inclusão de água no comedouro diminui o tempo gasto pelos porcos a comer, mas aumenta o consumo médio diário de ração e o ganho médio de peso. Concluiu também que até aos 40 kg é benéfico haver mais do que um comedouro por parque, pois até essa idade os suínos passam a maior parte do seu tempo a alimentar-se.

Segundo Bergstrom *et. al.* (2010), efetivamente os comedouros que disponibilizam ração seca e água, têm melhor efeito no crescimento e peso dos suínos quando comparados com os comedouros que apenas disponibilizam ração seca.

2.6. Impacto do jejum antes do abate sobre o peso de carcaça

A restrição do alimento aos suínos por um período de tempo antes do abate, o chamado jejum, pode ser um método para reduzir as mortes durante o transporte e manter a qualidade e a segurança da carne (Faucitano *et. al.*, 2009).

Os porcos perdem rapidamente o peso vivo quando o alimento lhes é retirado, contudo se o jejum não se prolongar por mais de 24 h, essa perda de peso não é importante em termos comerciais, uma vez que não representa perdas na carcaça, mas sim excreções fisiológicas (Jones *et. al.*, 1985).

Segundo Jones *et. al.* (1985), quando o tempo de jejum dos animais ultrapassa as 24 h, pode haver perdas de peso da carcaça até aos 3 Kg. O abate dos porcos após 48 h de jejum provoca perdas significativas no peso total dos animais, sendo que 75% dessas perdas, são atribuídas ao peso da carcaça.

Para evitar perdas no peso da carcaça dos animais à saída das explorações para o abate, é vantajoso e rentável que o tempo entre a última alimentação e o abate dos animais, não ultrapasse as 24 h (Jones *et. al.*, 1985).

Mais tarde Fauscitano *et. al.* (2009), com base em vários estudos desde 1985, concluiu que efetivamente os porcos nas primeiras 24 h de jejum podem perder até 5% do seu peso vivo a uma taxa de 0,2% por hora, contudo essas perdas estão relacionadas com questões fisiológicas e não com perdas de tecido muscular.

No entanto outros estudos de Ellis (1998) e Turgeon (2003) mostraram que porcos até 60 h de jejum, não manifestavam perdas de peso significativas, para além das normais perdas fisiológicas. A discrepância dos resultados obtidos ao longo dos estudos sobre a influencia do jejum no peso das carcaças, demonstra que as perdas de peso na carcaça possam estar relacionadas com o stress causado aos suínos, pelo transporte para o abate. Contudo um jejum que não ultrapasse as 24 h parece aceitável para o melhor peso e rendimento das carcaças (Fauscitano *et. al.*, 2009).

2.7 Influência do transporte para o abate sobre o peso das carcaças

O transporte dos suínos das explorações para o matadouro, é sempre um processo que causa stress ao animal, podendo afetar o seu bem-estar e até mesmo o peso e as características da carcaça (Gosálvez *et. al.*, 2006).

Após estudar vários transportes de porcos, DeSilva & Kalubowila, (2011) concluíram que as longas distâncias entre as explorações e os matadouros, são um grande fator de stress nos suínos e afetam negativamente o peso vivo e de carcaça dos animais.

O transporte dos suínos para o matadouro representa uma fonte de desidratação corporal para os animais e tende a ser mais acentuada quanto maior for a distância de transporte. Machado *et. el.* (2016) ao analisar 350 transportes num total de 68588 porcos, estimou que 12% do peso total dos suínos foi perdido nas viagens e aumentava gradualmente, quanto maior fosse a distância e o tempo em que os porcos estavam privados de beber água.

Concluiu ainda que para viagens até 100 km não foram detetadas perdas de peso corporal dos animais.

Para além do peso vivo e da carcaça, segundo Ritter *et. al.*, (2009) longas distâncias podem mesmo levar à perda de alguns porcos o que prejudicial em termos económicos.

2.7.1 Efeito do transporte na carne DFD e PSE

Com o rápido e crescente desenvolvimento da indústria das carnes frescas e transformadas, a produção de suínos tende cada vez mais a produzir animais de forma rápida, eficiente e com o menor custo possível. Para tal, contribuiu em muito a engenharia genética. Contudo estes animais de crescimento rápido com elevados teores em carne magra, tendem a ser suscetíveis ao stress e consecutivamente ao depercimento da qualidade das suas carcaças e desenvolvimento de dois tipos de carne, a DFD e a PSE (Adzitey & Nurul, 2011).

As carnes PSE e DFD, normalmente aparecem, quando os porcos são sujeitos a elevado stress antes e durante o transporte e no manuseamento antes do abate, principalmente na descarga e quando há mistura de animais de diferentes parques (Ostaszewska, 2017). Ao serem sujeitos a grande stress no transporte e pré-abate, os suínos tendem a variar os níveis de glicogénio existente nos músculos, que juntamente com as temperaturas das carcaças e com o pH da carne, são determinantes para as mudanças da qualidade desta (Cobanovic *et. al.*, 2016).

A carne PSE (Pale Soft Exudative), é uma carne esbranquiçada, bastante macia e com grande exsudação, que ocorre quando os animais são sujeitos a stress momentos antes do abate (Adzitey & Nurul, 2011). Os músculos e fígado dos animais vão produzir glicogénio que se vai instalar nos músculos dos animais. Como o stress é provocado instantes antes do abate, o glicogénio que está nos músculos em altas concentrações, só se vai transformar em ácido láctico, após a morte do animal, o que faz baixar os níveis de pH abaixo de 5, na primeira hora, enquanto a carne ainda está com elevadas temperaturas (Ostaszewska, 2017). Segundo Adzitey & Nurul (2011), quando se dá a combinação entre um

pH ácido, neste caso abaixo de 5, e elevadas temperaturas da carne, é provocada a desnaturação de algumas proteínas musculares, importantes para capacidade de retenção de água nas células. Isto ocorre porque os componentes miofibrilares, expulsão os fluídos que não conseguem ser retidos, para o ambiente extracelular, aumentando este de volume. Quando as carnes PSE são cortadas, os fluídos são libertados resultando num grande exsudado.

A carne DFD (Dark Firm Dry), é uma carne escura, mais firme e rija que o normal e bastante seca, sem exsudação, que ocorre quando os porcos são sujeitos a viagens bastante longas, com largas horas de privação de alimento e água e superlotação nas áreas de repouso por grandes períodos de tempo (Adzitey & Nurul, 2011). Quando os animais estão em constante stress durante várias horas, ocorre uma diminuição brusca na quantidade de glicogénio existente nos músculos, que afeta o processo normal de acidificação da carne, deixando o pH da carne mais elevado do que 6 (Cobanovic *et. al.*, 2016).

Segundo Warriss (2000), o pH elevado após a morte que dá origem à carne DFD é o resultado de uma baixa desnaturação de proteínas, o que faz com que a água fique fortemente ligada na estrutura celular e pouco ou nenhum exsudado se forma. Como não se dá o encolhimento da estrutura do miofilamento, os músculos absorvem mais facilmente a luz, o que faz com que a carne pareça mais escura (Adzitey & Nurul, 2011). Segundo Lindahl, (2005), a estrutura compacta que forma o músculo apresenta uma coloração mais escura, uma vez que a superfície da carne só espalha a luz incidente numa extensão bastante reduzida.

Como a estrutura celular é bastante fechada, tornando-se difícil a penetração de oxigénio e qualquer molécula que consiga penetrar é consumida pela alta atividade do citocromo, que está estimulada pelo pH acima de 6 (Adzitey & Nurul, 2011). Devido à alta atividade enzimática proporcionada pelo pH elevado, há um consumo elevado de oxigénio, que faz baixar a pigmentação das mioglobinas, tornando mais escura a coloração da carne (Lindahl, 2005).

2.7.2. Relação entre as carnes DFD e PSE e o peso das carcaças

O peso vivo dos porcos nas explorações de origem, podem ter influência negativa para a ocorrência das carnes DFD e PSE. Segundo Cobanovic *et. al.*, (2016), que estudou o transporte e abate de suínos com diferentes géneros e pesos de abate entre os 110 e 120 Kg de PV, chegou à conclusão que os suínos que eram transportados para abate com pesos superiores a 115 Kg obtiveram menores percentagens de carne magra e maior percentagem de toucinho, do que porcos abatidos entre os 110 e 114 Kg. Reparou também que os porcos mais pesados, tinham maior tendência a formar carne PSE e DFD, especialmente nos grupos alojados num maior aglomerado de indivíduos. No entanto porcos mais leves, quando instalados em espaços reduzidos para o número de animais, também manifestaram depreciação na qualidade das suas carnes.

Tanto a PSE como a DFD, são duas características que depreciam a qualidade da carne, no entanto em termos de peso de carcaça, as perdas são maiores quando estamos na presença da carne PSE, devido às suas características de perdas exsudativas (Juzl *et. al.*, 2012).

2.8. Influência da refrigeração no peso das carcaças

Um dos aspetos mais importantes para a qualidade da carne suína, é a rápida refrigeração das carcaças. Segundo Patinho *et. al.*, (2013), a importância da carne suína, como fonte de várias matérias primas para a indústria, fez com que a refrigeração das carcaças se tornasse um foco de grande interesse, para conservar a qualidade e evitar perdas de peso por exsudação.

Ao fazerem um estudo a comparar a refrigeração de carcaças de porco até 24h após o abate, com o método convencional a 4°C e uma velocidade do ar a 0,5 m/s, refrigeração a -5° C durante 120 min e refrigeração a -30° C durante 30 min, com velocidade de 1, 2 e 4 m/s, Wal *et. al.*, (1995), concluíram que as perdas de peso de carcaça são maiores nos métodos convencional e de refrigeração a -5° C, situando-se nos 2%. Quando a refrigeração é executada a -30° C durante 30 minutos, as perdas de peso são menores, ficando nos 1,3%.

Segundo Vautier *et. al.*, (2010), que estudou dois métodos de arrefecimento, um que usava túnel de congelação rápida a 0° C com ar projetado a uma velocidade alta em que no final as carcaças eram armazenadas em câmaras a temperaturas de 0-5 °C, e um outro método de refrigeração, neste caso lenta, em que as carcaças após o abate eram armazenadas a uma temperatura de 0-5° C, sem passar por um túnel de refrigeração rápida. Após a análise dos dados, ficou concluído que as carcaças que foram arrefecidas no túnel de congelação, 2h após abate, obtiveram perdas por gotejamento 21% mais baixas do que as carcaças arrefecidas em refrigeração lenta.

Após fazer um estudo em que metades de carcaças de suínos foram refrigeradas lentamente a temperaturas entre 1 e 2° C, e as respetivas metades das carcaças, armazenadas às mesmas temperaturas, passando antes por um túnel de refrigeração a -26° C, durante 1 hora, com uma velocidade do ar a 1 m/s, Janiszewski *et. al.*, (2016), compreendeu que as metades de carcaças que passaram pelo túnel de congelação, obtiveram menores perdas de peso, comparando com o método de refrigeração convencional. As perdas de peso situaram-se nos 1,25 e 1,61 % respetivamente. Neste estudo foi também medido o pH dos músculos, e o autor concluiu que o pH não foi influenciado por qualquer um dos métodos e as carcaças que passaram no túnel de congelação, manifestaram menores perdas por gotejamento.

De acordo com Tomovic *et. al.*, (2008), que fez um estudo em que utilizou dois métodos de refrigeração de carcaças de suínos, um método refrigeração rápida, onde as carcaças após o abate estavam as primeiras 3h a temperaturas de -31° C e de seguida foram armazenadas entre 2-4° C até às 24h post-mortem, e um método convencional, de refrigeração lenta a temperaturas entre 2-4° C. Concluiu que após 8h de armazenamento, as perdas das carcaças que passaram pelo método de refrigeração rápida situaram-se na ordem dos 0,8% e às 24h as perdas foram de 1,4%, já no método convencional, ao final das 24h as perdas situavam-se nos 2,0%.

3. Material e Métodos

As explorações no qual incide o meu trabalho, fazem parte da empresa Promorpec, - Agropecuária Lda, que por sua vez pertence ao grupo Promor – Abstecedora de produtos agro-pecuários, S.A., do qual faz também parte a empresa Incarpo – Industria e comercio de carnes, S.A., que é o matadouro onde são abatidos todos os animais da empresa.

A Promorpec, Lda dedica-se à produção e crescimento de suínos tanto para vender na fase de leitão para assar, como na fase de engordo e acabamento.

O número total de explorações que fazem parte da empresa são 6 das quais 3 foram objetos de estudo no meu estágio de mestrado. O total das porcas da empresa é 2500 e o total das 3 explorações em estudo é 1127.

3.1. Explorações em estudo e suas engordas

3.1.1. Exploração A

A exploração está situada próxima da aldeia de Netos, concelho de Soure, distrito de Coimbra. É o núcleo de seleção de fêmeas reprodutoras de se dedica à produção de fêmeas para as explorações da empresa Promorpec e explorações externas à empresa e produção de porcos para abate.

É uma exploração relativamente nova, com 7 anos, sendo a mais nova de todas as explorações pertencentes à empresa e a melhor dimensionada e organizada em termos de espaços físicos como representado na figura 1 seguinte onde se pode ver de modo aéreo toda a exploração A.



Figura1. Vista aérea da exploração A com os diferentes setores assinalados com as letras a vermelho. Fonte: Google maps. (A – Quarentena das futuras reprodutoras; B – Gestação (parques, filas de gestação e varrascaria); C – Maternidades; D – Recrias; E – Engorda das fêmeas; F – Engorda dos machos; G – Cais de embarque; H – Quarentena de animais exteriores às exploração; I – Balneários e escritório).

Esta exploração tem capacidade para 380 porcas reprodutoras produtivas.

Os porcos em crescimento a partir dos 30 kg, são alojados nas engordas da exploração, que estão divididas em dois pavilhões, com um total de 33 salas como representado na tabela 3. O tempo de permanência na engorda nunca ultrapassa as 26 semanas de vida dos animais. Os animais desta exploração vão para abate quando atingem os 100 a 105 kg de peso vivo, que é o peso vivo de venda. Como se trata de uma exploração de multiplicação com genética que apresenta melhores ganhos médios diários que a genética convencional de carne, e como se tratam de animais SPF, a idade de venda poderá rondar as 22 semanas. Na tabela 3 estão as dimensões das salas de engorda e a capacidade por sala.

Tabela 3. Descrição das engordas e áreas dos parques, da exploração A.

Edifício	Sala	Nº de Parques	Área (m ²)	0,75 (m ²) / Animal		0,85 (m ²) / Animal	
				Parque	Sala	Parque	Sala
Pav. de Engorda E	1	8	12,02	16	128	14	112
Pav. de Engorda F	1	8	12,02	16	128	14	112
Total da Engorda E	17	136	1632		2176		1904
Total da Engorda F	16	128	1536		2048		1792
Total das engordas	33	264	3168		4224		3696

3.1.2. Exploração B

Localizada na aldeia de Casal do Pilha, no concelho de Leiria a exploração B era o antigo núcleo de seleção de fêmeas reprodutoras, de onde fazem parte as explorações B1 (antigo centro de produção intensiva de leitões e porcos para abate) e B2 (antigo centro de seleção de futuras fêmeas reprodutoras, que posteriormente foi substituído pela exploração A). Neste momento a exploração B (B1 e B2), é uma exploração de produção de leitões e porcos de engorda para abate. Na figura 2 seguinte está apresentada a vista global da exploração B.



Figura 2. Vista aérea da exploração B e seus diferentes setores assinalados com as letras a vermelho. Fonte: Google maps. A - Celas de Gestação; B – Parques de Gestação; C –Maternidades; D – Recrias; E – Engordas; F – Quarentena; G – Cais de embarque; I – Balneário e entrada da exploração; J – Casa dos trabalhadores;

Na exploração B1 existem cerca de 390 reprodutoras, enquanto que no lado B2 as reprodutoras formam um total de 175.

A engorda da exploração B1 está dividida em dois pavilhões representados na figura 2 com a letra E. O pavilhão de engorda E1 está dividido em 4 salas com 8 parques cada e capacidade para 896 porcos. Já a engorda E2 tem uma área

mais pequena, está dividida em 3 salas com 8 parques e a capacidade total da sala é de 738 animais como representado na tabela 4. Os porcos permanecem cerca de 10 semanas nas engordas, até atingirem os 100 kg de peso vivo para abate. Como as engordas da exploração B1 não têm capacidade para alojar todos os leitões que são produzidos, quando é necessário, são transferidos lotes de porcos para as engordas da exploração B2.

Tabela 4. Descrição das engordas e áreas dos parques, da exploração B1.

Edifício	Sala	Nº de parques	Área (m ²)	0,72 (m ²) / Animal	
				Parque	Sala
Engorda 1	1	8	20,16	28	224
Total E1	4	32	645,12		896
Engorda 2	1	8	22,3	31	248
	1	8	22,3	31	248
	1	1	18,13	25	242
		7	22,3	31	
Total E2	3	24	531,03		738
Total engorda	7	56	1176,15		1634

A engorda da exploração B2 está dividida em dois pavilhões representados na figura 2 com a letra E. O pavilhão de engorda E1 está dividido em 10 salas com 4 parques cada e capacidade para 840 porcos. Já a engorda E2 está dividida em 6 salas com parques de diferentes dimensões, como descrito na tabela 5. A capacidade total da engorda E2 é de 870 animais.

Tabela 5. Descrição das engordas e áreas dos parques, da exploração B2.

Edifício	Sala	Nº Parques	Área (m ²)	0,72 (m ²) / Animal	
				Parque	Sala
Engorda 1	1	4	15,08	21	84
Total E1	10	40	603,2		840
Engorda 2	1	2	14,6	20	60
		1	14,24	20	
	3	4	15,2	21	378
		2	14,82	21	
	2	12	12,61	18	432
	Total E2	6	45	617,4	
Total engorda	16	61	1220,6		1710

3.1.3. Exploração C

A exploração C está localizada na localidade de vale cortiço, conselho da batalha. É a exploração mais pequena da empresa e tem capacidade para um total de 182 porcas reprodutivas. Na figura 3 estão representados os diferentes setores de produção da exploração.



Figura 3. Vista aérea da exploração C e dos seus diversos setores, identificados com as letras a vermelho. Fonte: Google maps. A – Gestação (parques e filas de cobrição); B – Maternidades; C – Recria; D – Pré-engordas; E – Engordas; F – Cais de embarque; G – Quarentena; H – Escritório e balneário.

As engordas da exploração C, são 12 salas, todas diferentes nas suas dimensões, divididas em 2 pavilhões representados na figura 3 pela letra E, e a capacidade máxima é de 1335 porcos como se vê na tabela 6. Na engorda os

animais permanecem durante 13 semanas até atingirem um peso entre os 100 e os 110 kg o que equivale a cerca de 26 semanas de vida.

Tabela 6. Descrição das engordas e áreas dos parques, da exploração C.

Edifício	Sala	Nº de parques	Área (m ²)	0,70 (m ²) / Animal /	
				Parque	Sala
Engorda Grande	1	4	7,25	10	88
		4	8,72	12	
	1	8	13,81	20	160
	1	8	13,81	20	160
	1	8	13,81	20	160
	1	8	13,81	20	160
	1	8	13,81	20	160
	1	8	13,81	20	160
	1	6	8,48	12	92
		2	7,27	10	
	1	3	8,48	12	73
		1	7,27	10	
		3	5,48	7	
		1	4,68	6	
Total E1. Grande	9	72	846,01		1213
Engorda Pequena	1	2	16	22	44
	1	2	12,23	17	34
	1	2	16	22	44
Total E2. Pequeno	3	6	88.46		122
Total engordas	12	78	934,47		1335

3.2. Condições nas explorações que afetam o peso vivo

3.2.1. Raças e cruzamentos dos animais por exploração

Nas explorações de suínos a escolha das raças que se vai produzir é baseada no tipo de mercado a que se destina a produção. Em Portugal e em geral no mundo inteiro, cada vez mais as pessoas querem consumir carne de porco com peças de carne grandes e com baixas concentrações de gordura. As explorações em estudo, também tendem a utilizar cruzamentos de raças que permitam um produto final robusto, bem musculado e com pouca gordura intramuscular.

3.2.1.1. Exploração A

A exploração A, como centro de seleção de fêmeas reprodutoras, tem duas raças diferentes de suínos na engorda, que não se encontram nas restantes duas explorações. As fêmeas reprodutoras da exploração são Lr linha pura, quando cruzadas com os machos Lw produz a linha F1, que são as futuras reprodutoras das explorações externas, enquanto que os machos seguem para abate. Quando as porcas Lr são inseminadas com o sémen Pi, resulta uma linha F1 de abate. A figura 4 seguinte mostra os cruzamentos existentes na exploração A.

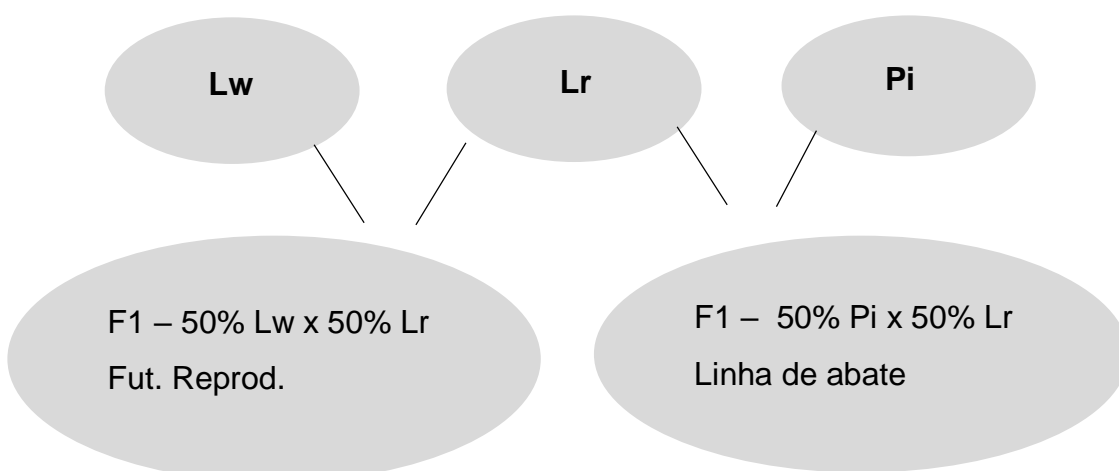


Figura 4. Demonstração dos cruzamentos existentes na exploração A.

Assim sendo o genótipo das futuras reprodutoras será 50% Lr e 50% Lw, que vamos chamar de sistema de produção (SP) A2 e a linha de abate da exploração tem o genótipo de 50% Lr e 50% Pi, que vamos chamar de SP A1.

3.2.1.2. Explorações B e C.

As explorações B (B1 e B2) e C, são explorações cujo o principal objetivo é a produção tanto de leitões para assar como porcos de engordo para abate.

Nestas duas explorações as porcas reprodutoras utilizadas são as F1 do cruzamento Lw x Lr vindas da exploração A. Já o sémen utilizado nas inseminações é da raça Pi. O cruzamento utilizado nas explorações B e C, neste caso será a descendência F2 e está representado na figura 5 seguinte.

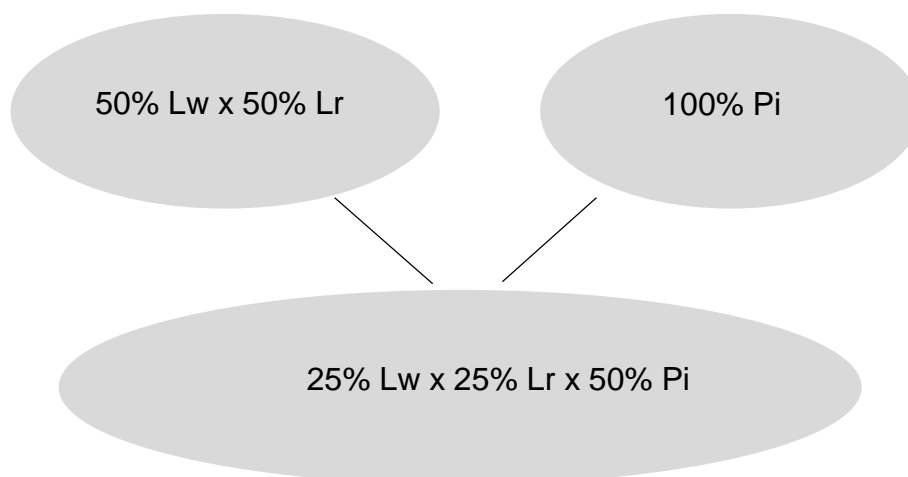


Figura 5. Demonstração dos cruzamentos existentes nas explorações B e C.

Assim sendo, toda a descendência F2 destas 3 explorações tem um genótipo de 25% Lw, 25% Lr e 50% Pi. Como as 3 explorações (B1, B2 e C) têm todas o mesmo genótipo, mas características físicas das engordas diferentes, passam a ser chamadas de SP B1, B2 e C, respectivamente.

3.2.2. Constante de bem-estar animal e densidade por parque

Para avaliar se o espaço ocupado por porco nas engordas da exploração, está em conformidade com o bem-estar animal e essencialmente com o espaço disponível para o melhor e mais rápido crescimento dos animais, foi usada a fórmula de Street & Gonyou (2008), relacionando a área disponível por animal por parque e o peso vivo de 100 Kg por porco. Os valores de K (constante de bem-estar animal) de todas as explorações estão presentes nas tabelas 7; 8; 9 e 10 seguintes.

Tabela 7. Exposição da constante de bem-estar animal, calculada através da fórmula de Street & Gonyou (2008), para os parques das engordas da exploração A

Engordas Exploração A	Área (m ²)	0,75 (m ²) / Animal	
		Parque	K
Pav. de Engorda E	12,02	16	0,0345
Pav. de Engorda F	12,02	16	0,0345

Tabela 8. Exposição da constante de bem-estar animal, calculada através da fórmula de Street & Gonyou (2008), para os parques das engordas da exploração B1.

Engordas exploração B1	Área (m ²)	0,72 (m ²) / Animal	
		Parque	K
Engorda 1	20,16	28	0,0335
Engorda 2	22,3	31	0,0335
	18,13	25	0,0335

Tabela 9. Exposição da constante de bem-estar animal, calculada através da fórmula de Street & Gonyou (2008), para os parques das engordas da exploração B2.

Engordas exploração B2	Área (m ²)	0,72 (m ²) / Animal	
		Parque	K
Engorda 1	15,08	21	0,0334
Engorda 2	14,24	20	0,033
	14,6	20	0,034
	12,61	18	0,033

Tabela 10. Exposição da constante de bem-estar animal, calculada através da fórmula de Street & Gonyou (2008), para os parques das engordas da exploração C.

Engordas exploração C	Área (m ²)	0,70 (m ²) / Animal /	
		Parque	K
E1 Grande	7,25	10	0,0335
	8,72	12	0,0336
	13,81	20	0,032
	8,48	12	0,0327
	7,27	10	0,0337
	5,48	7	0,0363
	4,68	6	0,0361
E2 Pequena	16	22	0,0337
	12,23	16	0,0354

3.2.3. Tipo de pavimento nas engordas

O pavimento das engordas da exploração A (SP A1 e A2), é todo constituído por grelhas de cimento, como representado na figura 6. Assim permite a máxima evacuação das excreções dos animais, para as valas subjacentes aos parques de engorda.



Figura 6. Pavimento das engordas da exploração A. Fonte: própria autoria.

Na exploração B1 (SP B1) o pavimento é todo constituído por grelhas, de modo a permitir o escoamento das excreções subjacentes aos parques tal como as existentes na exploração A, como está representado na figura 7 seguinte.



Figura 7. Pavimento das engordas da exploração B1. Fonte: própria autoria.

Na exploração B2 (SP B2), o pavimento dos parques é constituído por 1/3 de chão sólido, onde há acumulação das excreções dos animais durante o tempo de permanência dos porcos até ao abate, e os restantes 2/3 do pavimento é em grelhas para a evacuação das fezes para as valas subjacentes, como apresentado na figura 8 seguinte.



Figura 8. Pavimento das engordas da exploração B2. Fonte: própria autoria.

Na exploração C (SP C), o pavimento das engordas é constituído, na sua totalidade por grelhas em cimento situadas por cima das valas subjacentes, como representado na figura 9 seguinte.



Figura 9. Pavimento das engordas da exploração C. Fonte: própria autoria.

As grelhas existentes em todos os parques de engorda de todas as explorações são idênticas e ambas possuem a mesma medida de abertura da grelha, de 18 mm como previsto na lei.

3.2.4. Temperatura e ventilação

A exploração A (SP A1 e A2) sendo a mais recente, é a que está equipada com o melhor sistema de aquecimento e ventilação. As janelas abrem e fecham automaticamente consoante a sala está mais quente ou mais fria, respetivamente. A temperatura média nestas salas situa-se a 20° C.

Na exploração B1 (SP B1), as engordas não têm qualquer tipo de sistema de ventilação, nem sistemas para abrir ou fechar janelas. Para regular a temperatura das salas, as janelas têm de ser abertas e fechadas constantemente quando se notam alterações na temperatura da sala. Estas salas sem ventilação e abertura de janelas automático, estão muito dependentes das temperaturas externas, o que torna difícil a regulação da temperatura interna das salas nos 20° C. Na exploração B2 (SP B2), apesar de serem engordas de idade idêntica ao lado B1, as salas de engorda já estão equipadas com sistema de ventilação e abertura automática das janelas, onde a temperatura se situa, nos 20° C.

Na exploração C (SP C) todas as salas de engorda têm sistema de ventilação, no entanto não têm sistema controlo de temperatura, nem abertura e fecho de janelas automático. As janelas têm de ser abertas ou fechadas manualmente, quando há necessidade. Apesar de retirarem o calor existente na sala, os ventiladores não têm a capacidade para manter a temperatura regulada nos 20° C.

3.2.5. Comedouros das engordas

A composição alimentar da ração disponibilidade para a alimentação dos porcos é igual nas 3 explorações em estudo.

Nos comedouros a ração está disponível 24 h por dia, nas 3 explorações.

Na exploração A (SP A1 e A2), os comedouros além de disponibilizarem a ração, também têm incorporado sistema de chupetas com água disponível para os animais poderem comer e hidratar-se ao mesmo tempo. Por cada sala de engorda, estão disponíveis 4 comedouros, cada comedouro serve para alimentar dois parques de suínos.

Na exploração B e C (SP B1, B2 e C) os comedouros são individuais por cada parque, portanto o número de comedouros por sala é igual ao número de parques dessa mesma sala, e apenas disponibilizam ração, tendo os porcos de se hidratar nos 2 bebedouros existentes por parque. Na tabela 11 seguinte estão representados os elementos em estudo existentes nas engordas descritos nos capítulos anteriores (3.2.2; 3.2.3; 3.2.4 e 3.2.5).

Tabela 11. Resumo dos elementos em estudo (Ventilação, temp. controlada, pavimento com grelhas ou parcialmente com grelhas, comedouros com água incorporada e comedouros e bebedouros por parque), existentes nas engordas das explorações.

Exploração	A		B1		B2		C	
	E	F	1	2	1	2	1	2
Engordas								
Ventilação	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Temp. Controlada	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Pavi. c/ grelhas	Total	Total	Total	Total	2/3	2/3	Total	Total
Come. c/ água	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Come. p/ parque	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1
Bebe. p/ parque	1	1	2	2	2	2	1	1

3.3. Condições no pré-abate que afetam o peso das carcaças

3.3.1 Jejum nas explorações

Em todas as explorações o abate é feito poucas horas após a saída dos animais da exploração, portanto o seu jejum, é feito nas respetivas explorações de origem. Em todas as explorações a ração é restringida aos animais 24 h antes do abate. O último ponto de passagem dos suínos dentro da exploração, é o cais de embarque.

A exploração A tem um cais com capacidade para albergar até 144 porcos com um peso vivo até os 110 Kg. Assim há possibilidade de escolher os porcos para abate e alojá-los no cais até ao momento da carga, sem terem acesso a ração.

Na exploração B, os SP B1 e B2 têm cais individualizados. O cais do SP B1 tem capacidade para alojar 84 porcos, enquanto que o cais do SP B2 tem capacidade para 71 porcos. Quando as cargas são superiores à capacidade máxima respetivos cais de embarque, os porcos terão de sair diretamente das engordas para o local de carga.

Na exploração C o cais de embarque não tem qualquer parque para alojar animais. Os animais escolhidos para abate, têm de fazer o jejum necessário antes do abate, nas salas de engorda.

3.3.2. Transporte

O transporte dos suínos para abate é realizado pelo veículo pesado da empresa com capacidade para 140 suínos até aos 110 Kg de peso vivo.

Os suínos são carregados nos cais das explorações no decorrer das 24 h em que estão em jejum.

O matadouro no qual decorre o abate de todos os suínos das explorações situa-se em Condeixa-a-nova. As distâncias entre o matadouro e as explorações, são diferentes. A exploração A dista 25 Km do matadouro, a exploração B por sua vez fica a 55 Km e a exploração C tem uma distância até ao matadouro de 73 Km.

3.4. Dados médios mensais por exploração

No final de 7 meses de estudo, foi possível recolher os pesos médios dos porcos de cada um dos 5 sistemas de produção, como o peso bruto (PB) o peso líquido (PL), o peso de carcaça (PC) a média de idades dos animais em semanas (SV), e ainda a classificação (SEUROP) das carcaças (CLC), como estão representados nas tabelas 12,13,14,15 e 16 seguintes.

Tabela 12. Pesos médios (bruto, líquido e de carcaça), idades dos animais ao abate em semanas de vida e classificação das carcaças dos suínos da exploração A, produzidos no sistema de produção A1.

A1 - (Lr x Pi)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	TOTAL
Nº de animais	400	290	290	400	285	285	420	2 370
PB (Kg)	41161	28371	28582	39017	28452	29302	42247	237132,2
PL (kg)	31694	21846	22008	30043	21908	22563	32530	182592
PC (Kg)	79,24	75,3	75,9	75,1	76,9	79,2	77,5	77,02
SV	24	23	22	22	24	23	23	23
CLC	S	S	S	S	S	S	S	S

Tabela 13. Pesos médios (bruto, líquido e de carcaça), idades dos animais ao abate em semanas de vida e classificação das carcaças dos suínos da exploração A, produzidos no sistema de produção A2.

A2 - (Lr x Lw)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	TOTAL
Nº de animais	350	130	150	150	140	265	200	1 385
PB (Kg)	38172	13194	16584	15930	14049	27411	21562	146901,6
PL (kg)	29393	10160	12770	12266	10813	21107	16603	113112
PC (Kg)	83,9	78,2	85,1	81,8	77,24	79,6	83,02	81,3
SV	23	23	24	24	23	23	24	23
CLC	E	S	E	E	S	E	E	E

Tabela 14. Pesos médios (bruto, líquido e de carcaça), idades dos animais ao abate em semanas de vida e classificação das carcaças dos suínos, produzidos no sistema de produção B1.

B1 - (LrxLw) x Pi	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	TOTAL
Nº de animais	420	355	410	300	740	260	340	2 825
PB (Kg)	43592	37278	42391	28917	75414	26823	35573	289988
PL (kg)	33566	28704	32641	22296	58070	20653	27391	223320,8
PC (Kg)	79,9	80,9	79,6	74,3	78,5	79,4	80,6	79,03
SV	25	26	25	24	24	24	24	25
CLC	S	S	S	S	S	S	S	S

Tabela 15. Pesos médios (bruto, líquido e de carcaça), idades dos animais ao abate em semanas de vida e classificação das carcaças dos suínos, produzidos no sistema de produção B2.

B2 - (Lr x Lw) x Pi	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	TOTAL
Nº de animais	640	550	290	400	550	460	290	3 180
PB (Kg)	67249	58475	31306	40998	57811	47840	30340	334019
PL (kg)	51782	45026	24106	31568	44515	36836	23362	257194,7
PC (Kg)	80,9	81,9	83,1	78,9	80,9	80,1	80,6	80,9
SV	25	25	25	24	24	23	23	24
CLC	S	S	E	S	S	S	S	S

Tabela 16. Pesos médios (bruto, líquido e de carcaça), idades dos animais ao abate em semanas de vida e classificação das carcaças dos suínos, produzidos no sistema de produção C.

C - (Lr x Lw) x Pi	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	TOTAL
Nº de animais	400	440	150	340	460	320	240	2 350
PB (Kg)	43660	45290	15620	35765	48410	33700	25600	248045
PL (kg)	33618	34873	12027	27538	37275	25949	19712	190992
PC (Kg)	84	79,3	80,3	81	81,1	81,1	82,1	81,3
SV	25	24	24	24	25	24	24	24
CLC	E	S	S	S	S	S	S	S

3.5. Análise de dados

Os dados recolhidos (N=108) advém das médias das cargas de animais de cada sistema de produção, uma vez que todos os sistemas de produção têm diferentes números de cargas de animais.

Definiu-se por «sistema de produção» a combinação resultante das condições das instalações e da genética em causa. Quando o «sistema de produção» foi comum para genomas diferentes (N=38), foi avaliado o possível efeito da constituição genética. Para as situações em que constituição genética foi comum a diferentes «sistemas» (N=70), avaliou-se o efeito da exploração em si mesma.

Por força do não-balanceamento dos dados (todos os sistemas de produção têm diferentes números de cargas de animais) foi necessário usar a abordagem SAS-GLM (*General Linear Models*) com o seguinte modelo fixo:

$$Y_{ij} = \mu + F_i + \varepsilon_{ij}$$

Em que:

Y_{ij} é o valor da variável dependente, [PmB,PmC,Rend,IDm,CLC] observadas no Factor i na leitura j;

F_i é o «Sistema de Produção» ou o «Genoma» ou a «Exploração» em causa

ε_{ij} é o erro inerente à observação

De todos os parâmetros analisados, importa referir a quantificação da qualidade de carcaça [CLC] para efeitos da ANOVA. O sistema de classificação designado por SEUROP tem 6 classes, sendo a S atribuída à categoria superior. Assim, para o efeito, atribui-se o valor de 1 à classe “S” e de 2 à classe “E”.

4. Resultados e discussão

Ao fazer a análise estatísticas dos dados foi possível perceber que em todas as engordas das explorações, os elementos integrantes em estudo (ventilação e aquecimento, pavimento, espaço ocupado por animal, comedouros com e sem água incorporada), são bastante diferentes, o que torna difícil a sua utilização como base de comparação de todos os sistemas de produção, devido á grande diversidade das condições de tratamento em estudo.

Deste modo, optou-se por fazer uma análise dos dados focada em 3 tópicos:

1. **Sistemas de Produção:** em que são comparados os 5 SP, ou seja, a combinação da genética e das condições específicas de cada exploração;
2. **Genética:** em que se comparam os SP A1 e A2, por terem condições iguais nas engordas, só diferindo o genótipo dos porcos;
3. **A exploração:** o terceiro tópico em que comparamos os SP B1, B2 e C, por apresentarem os animais com o mesmo genótipo, mas diferentes condições nas engordas das explorações.

Nos 3 tópicos de análise os parâmetros analisados foram: o peso médio bruto [**PmB**], do peso médio de carcaça [**PmC**], rendimento da carcaça [**Rend**], idade média dos animais ao abate por semanas [**IDm**] e da média da classificação das carcaças [**CLC**] dos animais, dos diferentes sistemas de produção.

4.1. Comparação das condições e genética dos 5 sistemas

Na tabela 17 seguinte encontram-se os dados médios do PmB, PmC, Rend, IDm e CLC, referentes aos 5 SP em estudo.

Tabela 17. Resultados da análise dos dados em estudo, por sistema de produção, usando o programa estatístico GLM como forma de comparação das médias dos dados em estudo.

	PmB	PmC	Rend	IDm	CLC
Sistema	***	***	ns	***	***
($\alpha \leq 0,05$)	A2 = 105,887 a C = 105,555 a B2 = 105,391 a B1 = 102,291 b A1 = 100,053 b	A2 = 81,528 a C = 81,261 a B2 = 81,143 a B1 = 78,767 b A1 = 77,058 b	A1 = 77,016 a B1 = 77,003 a A2 = 76,994 a B2 = 76,992 a C = 76,984 a	B1 = 24,571 a C = 24,321 a B2 = 24,238 a A2 = 23,125 b A1 = 22,727 b	A2 = 1,813 a B2 = 1,048 b C = 1,042 b A1 = 1,000 b B1 = 1,000 b

Nota: *** - altamente significativo ($P \leq 0,001$) / ns – não significativo / Médias ladeadas de letras diferentes, diferem entre si ($\alpha \leq 0,05$)

Quando comparamos os 5 SP, que diferem entre si no genótipo dos animais e nas características das engordas das explorações, percebemos que todos os parâmetros PmB, PmC, IDm e CLC, são influenciados ($P \leq 0,001$) pelo sistema de produção, o que em termos estatísticos é altamente significativo. O único parâmetro em estudo sem significado estatístico é o rendimento da carcaça (Rend), uma vez que nos 5 sistemas a diferença dos pesos do rendimento das carcaças, não ultrapassa os 0,200 Kg.

Observando a tabela 17 é perceptível que para os parâmetros PmB e PmC, o sistema A2 é o que oferece os pesos mais elevados, porque os porcos provenientes do cruzamento Lw x Lr, têm grande potencial de crescimento, como descobriu no seu estudo Taylor *et. al.* (2005). O SP que apresenta os resultados mais baixos para estes parâmetros é o SP A1, que pode ser influenciado pelo abate precoce dos animais (IDm = 22,73 semanas), quando comparado com os restantes SP. No entanto, apesar de obter o PmB e PmC, mais baixo, o SP A1 é o que apresenta a melhor Rend. de carcaça, ainda que seja estatisticamente sem significado. Ou seja, os porcos do SP A1 necessitam de menos tempo de crescimento, 3 dias em relação ao SP A2 e 11 dias em relação aos restantes SP, para obter rendimentos de carcaça ligeiramente superiores. Para o produtor isto

é um fator relevante, pois consegue rendimentos de carcaça no SP A1 tendo menos custos de produção (gastando menos ração, água e luz), do que nos outros SP, o que é economicamente bastante mais rentável.

A IDm ao abate, varia nos sistemas de produção entre 22,73 e 24,57 semanas, sendo os SP A1 e A2, os que enviam, indiscutivelmente, os animais mais cedo para o abate. Isto pode ser explicado uma vez que a exploração A é a única que apresenta as condições nas engordas, ideais para o melhor e mais rápido crescimento dos suínos (ventilação e temperatura controlada a 20° C, pavimento todo em grelha, que permite a máxima evacuação dos dejetos para as valas subjacentes, o espaço ocupado por animal, que está dentro dos valores de K (constante de bem-estar animal) e os comedouros, que são os únicos que contém água incorporada). Se compararmos o PmB e o PmC com a IDm ao abate, os melhores resultados encontram-se no SP A2, pois é o SP que envia os animais mais pesados para abate e com menor IDm, este facto pode ser influenciado pela genética dos animais, porque o SP A2 tem como genoma Lw x Lr, sendo o único que não tem genética Pi, pode então dizer-se que para estes SP a genética Lw x Lr são as que mais contribuem para o crescimento dos animais como estudou Kaic *et. al.*, (2009).

O SP que apresentou indiscutivelmente a CLC mais baixa foi o sistema A2, onde a CLC foi na sua maioria “E” (entre 55 a 60% de carne magra), não se manifestando diferenças significativas nos restantes sistemas onde a CLC foi maioritariamente “S” (mais de 60% de carne magra). Como o genoma do SP A2 é Lw x Lr, sendo o único SP que não apresenta no seu genoma a genética Pi, pode concluir-se que a genética Pi tem influência direta na deposição de carne magra, no baixo peso do esqueleto e na baixa deposição de gordura, obtendo melhores classificações de carcaça, como estudado por Vidovic *et. al.*, (2015), não tendo influência nas características de crescimento dos animais

4.2. Comparação das genéticas nos sistemas A1 e A2

Na tabela 18 seguinte estão os dados médios dos parâmetros PmB, PmC, Rend, IDm e CLC para os sistemas de produção A1 e A2.

Tabela 18. Resultados da análise dos dados em estudo, por genótipos nos SP A1 e A2, usando o programa estatístico GLM como forma de comparação das médias dos dados em estudo.

	PmB	PmC	Rend	IDm	CLC
Genoma	***	***	ns	ns	***
($\alpha \leq 0,05$)	LrLw = 105,88 a LrPi = 100,05 b	LrLw = 81,528 a LrPi = 77,057 b	LrPi = 77,015 a LrLw = 76,994 a	LrLw = 23,125 a LrPi = 22,727 a	LrLw = 1,813 a LrPi = 1,000 b

Nota: *** - altamente significativo ($P \leq 0,001$) / ns – não significativo / Médias ladeadas de letras diferentes, diferem entre si ($\alpha \leq 0,05$)

Ao compararmos apenas os sistemas de produção A1 e A2, que apenas diferem no genoma dos animais, sendo as engordas iguais nas suas características por pertencerem à mesma exploração, percebemos que todos os parâmetros em estudo são influenciados ($P \leq 0,001$) pelo genoma, o que é altamente significativo em termos estatísticos, à exceção do Rend da carcaça e da IDm ao abate onde não se obteve resultados significativos.

Na tabela 18 pode-se observar que para os parâmetros de PmB e PmC, o SP que apresenta pesos superiores é o A2. Segundo Affentranger *et. al.*, (1996) o cruzamento Lw x Lr apresenta melhores resultados em termos de ganho médio diário e de crescimento mais rápido, no entanto tem uma ingestão de alimento muito superior ao cruzamento Pi x Lr. Ao calcular o GMD, o SP A2 tem um GMD superior ao SP A1 em 0,040 Kg/dia.

Se olharmos para a rentabilidade da carcaça, o SP que tem o maior Rend é o A1. Este aspeto tem uma importância significativa para o produtor, pois no SP A1 os porcos precisam de menos 5 Kg de PV, para atingir um Rend superior ao SP A2, o que se reflete numa redução dos custos de produção, por cada Kg de carne produzida.

No que á IDm se refere, os resultados mostraram não haver diferenças estatisticamente significativas, uma vez que a diferença entre as IDm de abate, não ultrapassa 3 dias de vida. Contudo salva realçar que, os suínos provenientes do cruzamento Pi x Lr têm crescimento mais lento e menor GMD do que os do cruzamento Lw x Lr (Affentranger *et. al.*, 1996), o que faz com que ao abater os suínos do sistema A1, mais cedo do que no sistema A2, não se consiga atingir o PmC na ordem dos 80 Kg. Se os porcos do SP A1 fossem abatidos com idade igual ao SP A2, teriam mais peso de carcaça e continuariam com melhor rendimento do que o SP A2.

Quando comparamos a CLC dos sistemas A1 e A2, indiscutivelmente o que apresenta a melhor CLC é o sistema A1. Isto pode ser explicado porque os porcos com genética Lw x Lr, têm rendimentos de carcaça menores do que a genética Pi, e a partir dos 100 Kg de PV não há deposição de tecido muscular, mas apenas de tecido adiposo, como estudado por Sather *et. al.* (1990). Neste caso como os animais do sistema de produção A2 são abatidos em média com 105,887 Kg, a CLC tende a piorar em relação ao sistema A1. Pode-se também afirmar caso os suínos do sistema A1 fossem abatidos uma semana mais tarde, teriam sempre a melhor CLC, do que os suínos do sistema A2, por conterem no seu genótipo 50% de genética Pi.

4.3. Comparação das explorações nos sistemas B1, B2 e C

Na tabela 19 seguinte estão os dados médios dos parâmetros de PmB, PmC, Rend, IDm e CLC, dos sistemas de produção B1, B2 e C.

Tabela 19. Resultados da análise dos dados em estudo, nos SP B1, B2 e C, usando o programa estatístico GLM como forma de comparação das médias dos dados em estudo.

	PmB	PmC	Rend	IDm	CLC
Exploração	**	**	ns	ns	Ns
($\alpha \leq 0,05$)	C0 = 105,555 a B2 = 105,391 a B1 = 102,29 b	C0 = 81,261 a B2 = 81,143 a B1 = 78,767 b	B1 = 77,003 a B2 = 76,992 a C0 = 76,984 a	B1 = 24,5714 a C0 = 24,3214 a B2 = 24,2381 a	B2 = 1,048 a C0 = 1,042 a B1 = 1,000 a

Nota: ** - bastante significativo ($P \leq 0,01$) / ns – não significativo / Médias ladeadas de letras diferentes, diferem entre si ($\alpha \leq 0,05$)

Neste tópico em que apenas são comparados os SP B1, B2 e C, cujos sistemas são idênticos no genoma dos animais [Pi x (Lw x Lr)], mas diferem entre si nas características das engordas onde estão instalados os animais, apenas os parâmetros de PmB e PmC são influenciados pelo sistema de produção ($P \leq 0,01$), o que em termos estatísticos é bastante significativo. Os parâmetros de Rend, IDm e CLC, não têm significado estatístico para este tópico de análise.

Na tabela 19 pode observar-se que para o PmB, como para o PmC, o sistema de produção C, é o que apresenta melhores resultados sendo que estatisticamente não é relevante em relação ao SP B2. Já o SP B1 é o que apresenta os valores mais baixos de PmB e PmC, o que pode ser explicado por ser o único SP que não tem controlo de temperatura a 20°C, nem ventilação, o que é negativo para o crescimento dos suínos, para o seu PV e PC como comprovou Lebret (2008).

Em relação à IDm, os dados recolhidos não são estatisticamente relevantes, no entanto o sistema de produção onde os animais são enviados mais precocemente para abate é o sistema B2 logo seguido do sistema C. Apesar das diferenças não serem significativas, o sistema de produção B1 é o que envia mais tardiamente os animais para abate, e onde os pesos dos animais, são mais baixos, este aspeto também pode estar relacionado com a falta de

ventilação e controlo de temperatura das engordas da exploração B1, uma vez que auxiliações grandes de temperatura afetam o rápido crescimento dos animais como concluiu no seu estudo Renaudeau *et. al.* (2011).

Após calcular os GMD's, o SP B1 obteve um GMD de 0,708 Kg/dia, que ficou aproximadamente 50 g/dia abaixo do SP B2 onde o GMD foi 0,756 Kg/dia e do SP C que produz porcos com GDM de 0,754 Kg/dia. Para o produtor esta informação é importante pois é perceptível que nos SP B1 há necessidade de manter os animais a comer mais 2 dias do que nos SP B2 e C, para atingir um PV de abate 3 Kg inferior. Contudo o SP B1 apresenta um Rend idêntico aos SP B2 e C. Ou seja, o SP B1 necessita de mais custos de produção, para conseguir rendimentos de carcaça idênticos aos dos SP B2 e C.

Quando comparamos a CLC dos sistemas B1, B2 e C, estatisticamente as diferenças não tem significado, no entanto podem ser explicadas, uma vez que os porcos dos sistemas B2 e C são enviados para abate com PV superior aos do sistema B1. Apesar da genética Pi permitir suínos com grandes conformações de carcaça, elevado teor em massa muscular e baixo teor em gordura (Grobler, 2013), o facto de a genética destes suínos conter 25% Lw e 25% Lr, faz com que os porcos com peso excessivo ($PV > 116$ Kg), mesmo contendo a sua genética 50% de Pi, comecem a aumentar a deposição de gordura em relação ao musculo como estudou Latorre *et. al.* (2004), caso que acontece regularmente nos porcos Lw x Lr quando estes ultrapassam os 100 Kg de PV como disse no seu estudo Lo Fiego, *et al.*, (2005). Posto isto consegue-se perceber a ligeira diferença na CLC entre o sistema B1 e os sistemas B2 e C.

5. Conclusão e futuras perspectivas

Ao concluir este estágio de final de mestrado, na área da suinicultura, foi possível retirar algumas conclusões acerca das diferenças existentes nas explorações em estudo.

A exploração A (SP A1 e A2) é a que proporciona as melhores condições de engorda, para o melhor e mais rápido crescimento dos suínos, sendo também a exploração com a genética de porcos que mais favorece o crescimento rápido. No entanto para rentabilizar os custos de produção, os porcos do SP A1 deveriam ser abatidos, 3 a 5 dias mais tarde, para conseguir atingir um PmC na ordem dos 80 Kg, como é desejável.

Já os suínos do SP A2 deveriam ser abatidos ligeiramente mais cedo, para diminuir a deposição de gordura que os porcos deste SP produzem a partir dos 100 Kg de PV, conseguindo assim melhores classificações de carcaça, mesmo que implique uma ligeira redução no PmC.

Na exploração B, no SP B1, os porcos necessitam de mais tempo para atingir os 80 Kg de PmC. Nas engordas destas explorações deveriam ser instalados sistemas de ventilação e controlo de temperatura a 20° C, para não haver auxiliações grandes de temperaturas. Assim seria possível aumentar o GMD dos porcos do SP B1, para os valores registados nos SP B2 e C, visto que para estes 3 SP a genética dos animais é a mesma.

Após pesquisar em vários autores as condições ideais para o ótimo crescimento dos suínos em engorda, a exploração que apresenta as instalações mais equipadas é a A. Portanto pode concluir-se que, caso as restantes explorações apresentassem umas engordas semelhantes, a idade média de abate nos SP B1, B2 e C seria ligeiramente menor, e haveria reduções nos custos de produção dos animais.

6. Bibliografia

Adzitey, F.; Nurul, H. - **Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: causes and measures to reduce these incidences - a mini review.** Pulau pinang, Malaysia: Fish and Meat Processing Laboratory, Food Technology Programme, School of Industrial Technology, Universiti Sains Malaysia. 2011.

Affentranger, P.; Gerwig, C.; Seewer, G.J.F.; Schwiirer, D.; Kiinzi, N. - **Growth and carcass characteristics as well as meat and fat quality of three types of pigs under different feeding regimens.** Zurich, Switzerland: Group of Animal Breeding, Institute of Animal Sciences, Swiss Federal Institute of Technology, etc. 1996.

Ballweg, I.C.; Frolich, K.; Fandrey, E.; Meyer, H.D.; Kliem, H. - **Comparison of the Meat Quality of Turopolje, German Landrace x Turopolje and German Landrace x Pietrain Pigs.** Munchen, Germany: Physiology Weihenstephan, Technische Universitat of Munchen, etc. 2014.

Bergstrom, J.R.; Tokach, M.D.; Dritz, S.S.; Nelssen, J.L.; DeRouchey, J.M.; Goodband, R.D. - **Effects of feeder design on growth performance and carcass characteristics of finishing pigs.** Kansas: Kansas Agricultural Experiment Station Research. 2008.

Bergstrom, J.R.; Tokach, M.D.; Dritz, S.S.; Nelssen, J.L.; DeRouchey J.M.; Goodband, R.D. - **Effects of feeder design, Wet-Dry feeder adjustment strategy, and diet type on the growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs.** Kansas: Kansas Agricultural Experiment Station Research. 2010.

Campos, L.C.R.; Barbosa, M.B.; Domene, S.M.A. - **História da Carne Suína.** Brasília. 2007.

Capoulas, J.I. - **Efeitos de duas idades de desmame (21 e 28 dias) na produtividade dos leitões e das porcas.** Lisboa: Universidade de Lisboa Faculdade de Medicina Veterinária / Instituto Superior de Agronomia, 2015. Dissertação de mestrado.

Cobanovic, N.; Boskovic, M.; Vasilev, D.; Dimitrijevic, M.; Parunovic, N.; Djordjevic, J.; Karabasil, N. - **Effects of various pre-slaughter conditions on pig carcasses and meat quality in a low-input slaughter facility.** Belgrade, Serbia: Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade, etc. 2016.

De Silva, P.H.G.J.; Kalubowila, A. - **Relationship of transport distance, sex on live weight loss of pigs during transit to slaughter house.** Rajarata, Sri Lanka: Department of Agricultural Systems, Faculty of Agriculture, Rajarata University. 2011.

Decreto-Lei nº 135/2003. **D.R. I Série - A nº 147 (28-06-03).** p.(3722).

Depres, E.; Naves, M.; Tamisier, F.; Xande, A.; Rinaldo, D.; Marival, P. - **Growth performance and meat quality of large white and local pigs reared in the tropics.** Guadeloupe, France: INRA Centre de Recherches Agronomiques Antilles-Guyane. Station de Recherches Zootechniques. 1994.

Ellis, M. - **Genetic and nutritional influences on pork quality.** Concordia, Brasil: Workshop on pork carcass yield and meat quality. 1998.

Faucitano, L.; Chevillon, P.; Ellis, M. - **Effects of feed withdrawal prior to slaughter and nutrition on stomach weight, and carcass and meat quality in pigs.** Sherbrooke, Canadá: Agriculture and Agri-Food Canada, Dairy and Swine Research and Development Centre, etc. 2009.

Gispert, M.; Fonte, I.; Gil, M.; Velarde, A.; Diestre, A.; Carrión, D.; Sosnicki, A.A.; Plastow, G.S. - **Relationships between carcass quality parameters and genetic types.** Monells, Spain: IRTA, Finca Camps i Armet, Monells, etc. 2007.

Gonyou, H.W.; Lou, Z. - **Effects of eating space and availability of water in feeders on productivity and eating behavior of grower/finisher pigs.** Saskatoon, Canadá: Prairie Swine Centre. 2000.

Gordana, K.; Zoran, R.; Zdravko, T.; Vladimir, M. - **Effects of housing systems on carcass characteristics of finishing pigs.** Helsinki, Finland: University of Helsinki, Department of food technology. 2004.

Gosálvez, L.F.; Averós, X.; Valdelvira, J.J.; Herranz, A. - **Influence of season, distance and mixed loads on the physical and carcass integrity of pigs transported to slaughter.** Lleida, Spain: Departamento de Producción Animal, Universidad de Lleida, etc. 2006.

Grave, M.M.F. da Costa - **Características da carcaça em suínos de raça Alentejana e cruzados Large White x Landrace terminados em montanha.** Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 2015. Dissertação de mestrado.

Heck, Augusto. - **Fatores que influenciam o desenvolvimento dos leitões na recria e terminação.** Videira, Brasil: Gerência Corporativa de Agropecuária e Nutrição Animal. 2009. ISSN 1678-0345.

INE, (Instituto Nacional de Estatística) – **Estatísticas Agrícolas 2007.** 2018. Ed. [S.l.] Instituto Nacional de Estatística, I.P., 2017. ISBN 978-989-25-0445-2. ISSN 0079-4139.

Janiszewski, P.; Borzuta, K.; Lisiak, D.; Bartodziejska, B.; Grzeskowiak, E.; Krolasik, J.; Poławska, E. - **The quality of pork and the shelf life of the chosen carcass elements during storage depending on the method of carcass chilling.** Poznan, Poland: Department of Meat and Fat Technology, Prof. Waclaw Dąbrowski Institute of Agricultural and Food Biotechnology, etc. 2016.

Jansons, I.; Strazdina, V.; Anenkova, R.; Pule, D.; Skadule, I.; Melece, L. - **Development of new pig carcasses classification formulas and changes in**

the lean meat content in Latvian pig population. Riga, Latvia: Institute of Food Safety, Animal Health and Environment, etc. 2016.

Jones, S.D.M.; Rompala, R.E.; Haworth, C.R. - **Effects of fasting and water restriction on carcass shrink and pork quality.** Guelph, Canadá: Department of Animal and Poultry Science, University of Guelph. 1985.

Juzl, M.; Sulcerová, H.; Gregor, T.; Urban, T.; Sláma, P.; Chalupová, P.; Sedláčková, T.; Kaplanová, K.; Weisz, F. - **The relationship between colour and other meat quality traits in Czech Large White pigs.** Brno, Czech Republic: Department of Food Technology, etc. 2012.

Kaic, A.; Skorput, D.; Lukovic, Z. - **Carcass quality of crossbred pigs with Pietrain as a terminal sire.** Zagreb, Croatia: Department of Animal Science and Technology. University of Zagreb. 2009.

Kroneman, A.; Vellenga, L.; Van der Wilt, F.J.; Vermeer, H.M. – **Review of health problems in group-housed sows, with special emphasis on lameness.** Utrecht, The Netherlands: Faculty of Veterinary Medicine, Department of Large Animal Medicine and Nutrition. 1993.

Kusec, G.; Kralik, G.; Petricevic, A.; Margeta, V.; Gajcevic, Z.; Gutzmirtl, D.; Peso, M. - **Differences in slaughtering characteristics between crossbred pigs with pietrain and duroc as terminal sire.** Osijek, Croatia: Josip Juraj Strossmayer Univ. of Osijek, Fac. of Agriculture, Dept. of Zootechnics, etc. 2004.

Kvapilík, J.; Pribyl, J.; Ruzicha, Z.; Rehák, D. – **Results of pig carcass classification according to SEUROP in the Czech Republic.** Prague, Czech Republic: Institute of Animal Science, Prague. 2009.

Latorre, M.A.; Lázaro, R.; Valencia, D.G.; Medel, P.; Mateos, G - **The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs.** Madrid, Spain:

Departamento de Producción Animal, Universidad Politécnica de Madrid, Ciudad Universitaria. 2004.

Lebret, B. - **Effects of feeding and rearing systems on growth, carcass composition and meat quality in pigs.** Rennes, France: Livestock Production Systems, Animal and Human Nutrition. 2008

Lee, J.H.; Choi, H.L.; Heo, Y.J.; Chung, Y.P. - **Effect of floor space allowance on pig productivity across stages of growth: A field-scale Analysis.** Seoul, Korea: Department of Agricultural Biotechnology, Seoul National University. 2016.

Li, M.M.; Seelenbinder, K.M.; Ponder, M.A.; Deng, L.; Rhoads, R.P., Pelzer, K.D.; Radcliffe, J.S.; Maxwell, C.V.; Ogejo, J.A.; White, R.R.; Hanigan, M.D. - **Effects of dirty housing and a Typhimurium DT104 challenge on pig growth performance, diet utilization efficiency, and gas emissions from stored manure.** Virginia, USA: Department of Dairy Science, Virginia Tech and Virginia Maryland Regional College of Veterinary Medicine, 2017. ISSN 1264-1276

Lindahl, Gunilla. - **Colour Characteristics of Fresh Pork.** Uppsala, Swedish: University of Agricultural Sciences, 2005. Doctoral thesis. ISSN 1652-6880.

Lo Fiego, D.P.; Santoro, P.; Macchioni, P.; De Leonibus, E. - **Influence of genetic type, live weight at slaughter and carcass fatness on fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue of raw ham in the heavy pig.** Modena and Reggio Emilia, Italy: Department of Agriculture Sciences, Faculty of Agriculture, University of Modena and Reggio Emilia. 2005.

Machado, S.T.; Naas, I.A.; Neto, M.M.; Vendrametto, O.; Reis, J.G.M. - **Effect of transportation distance on Weight Losses in pigs from Degyfration.** São Paulo, Brasil: Paulista University of São Paulo, etc. 2016. ISSN 1590-1809

Ostaszewska, Urszula. - **The impact of transport on the quality of pig meat.** Siedlce, Poland: Siedlce University of Natural Sciences and Humanities. ISSN 2392-2192. 2017.

Patinho, I.; Nickele, E.P.; Brustolin, J.C.; Travi, M.L. - **Reduction of carcass weight loss in swines.** Chapecó, Brasil: Núcleo de Alimentos, Faculdade de Tecnologia, SENAI, etc. 2013. ISSN 0101-2061.

Pokotar, M.C.; Zlender, B.; Bonneau, M. - **Effects of breed and slaughter weight on longissimus muscle biochemical traits and sensory quality in pigs.** Ljubljana, Slovenia: Agricultural Institute of Slovenia, Hacquetova. etc. 1997.

Ramesh, S.; Sivakumar, T.; Gnanaraj, T.; Murallidharan, R.; Murugan, M; - **Comparative performance of Landrace and Large White Yorkshire pigs under tropical maritime monsoon climate.** Chennai, India: Department of Livestock Production and Management Madras Veterinary College. 2009.

Regulamento (CE) nº 1234/2007. **J.O. L.** nº299 (22-10-2007). p. (97). ISSN 1725-2601.

Renaudeau, D. - **Effect of housing conditions (clean vs. dirty) on growth performance and feeding behavior in growing pigs in a tropical climate.** Guadeloupe, France: Unité de Recherches Zootechniques INRA. 2008.

Renaudeau, D.; Gourdine, J.L.; Pierre, N.R. - **A meta-analysis of the effects of high ambient temperature on growth performance of growing-finishing pigs.** Guadeloupe, France: Unité de Recherches Zootechniques INRA. 2011.

Ritter, M.J.; Ellis, M.; Berry, N.L.; Curtis, S.E.; Anil, L.; Berg, E.; Benjamin, M.; Butler, D.; Dewey, C.; Driessen, B.; Dubois, P.; Hill, J.D.; Marchant, J.N.; Matzat, P.; McGlone, J.; Mormede, P.; Moyer, T.; Pfalzgraf, K.; Johnson, A.K. – **Review:Transport Losses in Market Weight Pigs: I. A Review of Definitions,**

Incidence, and Economic Impact. Illinois, etc: Department of Animal Sciences, University of Illinois, etc. 2009.

Roepstorff, A.; Jorsal, S.E. - **Relationship of the prevalence of swine helminths to management practices and anthelmintic treatment in Danish sow herds.** Bulowsvei, Denmark: Institute of Internal Medicine, Royal Veterinary and Agricultural University. 1990.

Rossi, R.; Costa, A.; Guarino, M.; Laicini, F.; Pastorelli, G.; Corino, C. - **Effect of group size-floor space allowance and floor type on growth performance and carcass characteristics of heavy pigs.** Milan, Italy: Department of Veterinary Sciences and Technologies for Food Safety, University of Milan. 2008.

Rybarczyk, A.; Pietruszka, A.; Jacyno, E.; Dvorak, J. - **Carcass and meat quality traits of pig reciprocal crosses with a share of Pietrain breed.** Szczecin, Poland: Department of Livestock Product Evaluation, West Pomeranian University of Technology. 2011.

Sather, A.; Jones, S.; Joyal, S.- **Feedlot performance, carcass composition and pork quality from entire male and female Landrace and Large White market-weight pigs. Canadian.** Lacombe, Canadá: Agriculture Canada, Lacombe Research Station, etc. 1990.

Silva, C.A.; Agostini, P.S.; Callegari, M.A.; Santos, R.K.S.; Novais, A.K.; Pierozan, C.R.; Junior, M.P.; Alves, J.B.; Gasó, J.G. - **Fatores que afetam o desempenho de suínos nas fases de crescimento e terminação.** Londrina, Brasil: Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Zootecnia, etc. 2015.

Skjerve, E.; Lium, B.; Nielsen, B.; Nesbakken, T. - **Control of Yersinia enterocolitica in pigs at herd level.** Oslo, Norway: Department of Pharmacology, Microbiology and Food Hygiene, Norwegian College of Veterinary Medicine. 1998.

Street, R.B.; Gonyou, H.W. - **Effects of housing finishing pigs in two group sizes and at two floor space allocations on production, health, behavior, and physiological variables.** Saskatchewan, Canadá: Department of Animal and Poultry Science, University of Saskatchewan. 2008.

Taylor, G.; Roese, G.; Hermesch, S. - **Breeds of pigs—Landrace.** New South Wales: Primefacts, nº63, 2005. ISSN 1832-6668.

Taylor, G.; Roese, G.; Hermesch, S. - **Breeds of pigs—Large White.** New South Wales: Primefacts nº62, 2005. ISSN 1832-6668.

Tomovic, V.M.; Petrovic, L.S.; Dzinic, N.R. - **Effects of rapid chilling of carcasses and time of deboning on weight loss and technological quality of pork semimembranosus muscle.** Novi Sad, Serbia: Faculty of Technology, University of Novi Sad. 2008.

Turgeon, M.J. - **Évaluation de différents scénarios de mise à jeun avant l'abattage sur les performances zootechniques, le comportement et la qualité de la viande.** Québec, Canadá: Univertisé Laval. 2003.

Tuytens, F.A.M. - **The importance of straw for pig and cattle welfare: A review.** Burg, Belgium: Department of Mechanisation, Labour, Buildings, Animal Welfare, and Environmental Protection, Agricultural Research Centre. 2005.

Vautier, A.; Gault; E.; Lhommeau, T.; Le Roux, A.; Martin, J.L.; Vendeuvre, J.L. - **Carcass chilling, and pork quality: effects on drip loss, texture measurements and “PSE- Like Zones” hams frequency.** Rennes, France: IFIP, French institute for pig and pork industry, etc. 2010.

Verstegen, M.W.A.; Brascamp, E.W.; Van der Hel, W. - **Growing and fattening of pigs in relation to temperature of housing and feeding level.** Netherlands: Department of Animal Husbandry, Agricultural university. 1978.

Vidovic, V.; Lukac, D.; Visnjic, V.; Stoisavljevic, A.; Stupar, M. - **Effect of different selection criteria for litter size, growth performance and carcass traits improvement of the pigs in serbia.** Novi Sad, Serbia: University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Animal Sciences. 2015.

Wal, P.G.; Engel, B.; Beek, T.G.; Veerkamp, C.H. - **Chilling pig carcasses: effects on Temperature, Weight Loss and Ultimate Meat Quality.** Netherlands: DLO Institute for Animal Science and Health, etc. 1995. ISSN: 0309-1740

Warriss, P.D. - **Meat science: An introductory text.** 2^o ed. Wallingford: CABI edition. 2000. ISBN 085-199-424-5.

7. Bibliografia Eletrónica

Eurostat 2017, (European Statistics) - **Production of meat: pigs**. [Em linha]. <https://ec.europa.eu/eurostat>. [Consult. 25 Set. 2018]. Disponível em WWW:<URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tag00042>

FAO, (Food and Agriculture Organization). - **Farmer's Hand Book on Pig Production**. [Em linha]. www.fao.org. [Consult. 22 Out. 2018]. Disponível em WWW:<URL: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/documents/pigs/Handbook%20on%20Pig%20Production_English%20layout-Vietnam-Draft.pdf.

Grobler, L. – Pig Breeders society of South Africa. **Landrace**. [Em linha]. The South Africa Stud Book and Livestock Improvement Association, 2013. [Consult. 11 Nov. 2018]. Disponível em WWW:<URL: <http://www.studbook.co.za/Society/pigsa/?p=12>.

NSR, (National Swine Registry). – The world's Maternal Breed. **History of the Landrace Breed**. [Em linha]. National Swine Registry, 2018. [Consult. 23 Jan. 2019]. Disponível em WWW:<URL: <https://nationalswine.com/about/breeds/about-landrace.php>

RBST. - Rare Breeds Survival Trust, **Large White**. [Em linha]. [Consult. 22 Out. 2018]. Disponível em WWW:<URL: <https://www.rbst.org.uk/large-white>.

SOANR, (Service Oklahoma Agriculture and Natural Resources) - Breeds of livestock, Department of Animal Science, **Breeds of Livestock - Pietrain Swine**. [Em linha]. Oklahoma State University Board of Regents, 1997. [Consult. 02 Nov. 2018]. Disponível em WWW:<URL: <http://afs.okstate.edu/breeds/swine/pietrain/index.html/>

Topigs Norsvin. – **TN Select**. [Em linha]. Topis Norsvin, 2019. [Consult. 02 Jan. 2019]. Disponível em WWW:<URL: <https://topignorsvin.pt/products/tn-select/>.

USDA, (United States Department of Agriculture) - Livestock and Poultry: **World Markets and Trade**. [Em linha]. Foreign Agricultural Service, 2018. [Consult. 02 Nov. 2018]. Disponível em WWW:<URL: <http://www.fas.usda.gov/commodities/livestock-and-meats>.