

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE SANTARÉM
CURSO DE MESTRADO EM PRODUÇÃO E TECNOLOGIA ANIMAL

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE SUÍNOS DE RAÇA
ALENTEJANA SUBMETIDOS A ACABAMENTO INTENSIVO
ATÉ ELEVADO PESO DE ABATE

ANTÓNIO JOAQUIM CRUZ ROQUE

SANTARÉM

2017

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE SANTARÉM
CURSO DE MESTRADO EM PRODUÇÃO E TECNOLOGIA ANIMAL

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO SUÍNOS DE RAÇA
ALENTEJANA SUBMETIDOS A ACABAMENTO INTENSIVO
ATÉ ELEVADO PESO DE ABATE

Trabalho realizado com vista à obtenção do grau de
Mestre em Produção e Tecnologia Animal

António Joaquim Cruz Roque

Nº 120392002

Orientador: Doutor Paulo Reis Branco Pardal

Co-orientador: Doutor João A. Marques de Almeida

SANTARÉM

2017

ABREVIATURAS

% – Percentagem

D – Dias de estudo

DOP – Denominação de Origem Protegida

FB – Fibra bruta

GB – Gordura bruta

GD – Gordura subcutânea dorsal

GL – Gordura subcutânea lombar

GMD – Ganho médio diário

GP – Ganho de peso

I – Idade

IC – Índice de conversão alimentar

IGP – Indicação Geográfica Protegida

ING – Ingestão alimentar

LD - Músculo *Longissimus dorsi*

MS – Matéria seca

P – Peso

P2 – Ponto de medida a 6 cm da linha media na última costela

PB – Proteína bruta

PV – Peso vivo

UVL – Última vertebra lombar

RESUMO

A raça Alentejana é uma raça suína autóctone, com solar na região do Alentejo, associada desde sempre a sistemas de produção extensivos, onde esta população é explorada em harmonia com as condições do meio, convertendo de forma eficiente os frutos do montado, lande e bolota, em carne e gordura. No entanto, a montanha é um recurso limitado e os sistemas extensivos têm vindo a ser complementados por sistemas semi-extensivos ou até mesmo por alguns sistemas semi-intensivos, embora os animais continuem a fazer o acabamento nos montados.

O presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo de suínos castrados de raça Alentejana, sujeitos a engorda intensiva, até um peso elevado de abate, no que concerne ao seu crescimento e índice de conversão, bem como a deposição de gordura e músculo ao longo do tempo.

Avaliou-se o desempenho produtivo, bem como a deposição de gordura e espessura do músculo, em 30 porcos castrados de raça Alentejana, ao longo do crescimento intensivo dos 50 aos 160 kg de peso vivo. Procedeu-se a pesagens regulares dos animais e ao controlo individual e diário da ingestão de alimento, à medição da espessura da gordura subcutânea dorsal, da espessura da gordura subcutânea lombar e da espessura do músculo *Longissimus dorsi*, quando os animais atingiram os pesos vivos aproximados de 60, 90, 120 e 160 kg.

O ganho médio diário dos animais foi aceitável (831 ± 83 g), mas o índice de conversão alimentar elevado ($4,98 \pm 0,44$). Observou-se uma grande acumulação de gordura subcutânea dorsal e lombar (GD5 de $5,77 \pm 0,72$ cm e GL5 de $5,10 \pm 0,75$ cm), e um aumento relativo da espessura do músculo, com o aumento do peso do animal (60 kg de PV, $2,49 \pm 0,41$ cm e 160 kg de PV, $5,53 \pm 0,66$ cm).

Verificou-se que, com algum grau de fiabilidade, consegue-se predizer o índice de conversão alimentar com base no ganho médio diário dos animais, pela equação $IC = 9,16641 - 0,005033 \times GMD$ ($R^2 = 0,873$).

Relativamente às correlações entre as variáveis em estudo, o ganho médio diário apresentou a menor correlação com o índice de conversão alimentar (-0,93; $p < 0,05$). Também a correlação entre a ingestão alimentar e o ganho de peso não foi elevada (0,41; $p < 0,05$). As espessuras da gordura subcutânea (GD e GL), apresentaram uma forte correlação com a ingestão alimentar e com o índice de conversão alimentar, refletindo a elevada capacidade adipogénica desta raça suína.

ABSTRACT

The Alentejano pig breed is an autochthonous swine breed, typical from Alentejo's region, and has always been associated with extensive production systems, where this population is bred in harmony with the environment, efficiently converting the fruits of the Portuguese *Montado*, acorn, in meat and fat. However, the production of acorn is a limited resource and this is why extensive systems have been complemented by semi-extensive systems or even by some semi-intensive systems, although the animals continue to do their finishing on the Portuguese *Montado*.

The aim of this study was to evaluate the performance of castrated pigs of the Alentejano pig breed, subject to intensive fattening, until they reach a high slaughter weight, as well as their growth and conversion index and the deposition of fat and muscle along of time.

During this study 30 castrated Alentejano pigs were evaluated for their performance, as well as fat deposition and muscle thickness, during intensive growth from 50 to 160 kg live weight. Each animal was weight, had its daily feed-intake controled, measured the dorsal subcutaneous fat thickness, lumbar subcutaneous fat thickness, and thickness of *Longissimus dorsi* muscle were performed when the animals reached the approximate live weight of 60, 90, 120 and 160 kg.

Even though there was an acceptable average daily gain (831 ± 83 g) a high feed conversion index was obtained (4.98 ± 0.44). Throughout this study, there was a high deposition of dorsal and lumbar subcutaneous fat (GD5 of 5.77 ± 0.72 cm and GL5 5.10 ± 0.75 cm) and there was a relative increase in muscle thickness with increasing animal weight (60 kg of PV, 2.49 ± 0.41 cm and 160 kg of PV, 5.53 ± 0.66 cm).

It was also shown that, with some reliability, it is possible to predict the feed conversion index based on the average daily gain of the animals from the following equation $FCI = 9,16641 - 0,005033 \times ADG$ ($R^2=0,873$).

Regarding the correlations between the variables under study, the average daily gain presents the lowest correlation with the feed conversion index. (-0.93; $p < 0.05$). If on one hand, the correlation between dietary intake and weight gain was not high (0.41; $p < 0.05$), on the other, the subcutaneous fat thickness (GD e GL), food intake and feed conversion index have shown a strong correlation, reflecting the high adipogenic capacity of this swine breed.

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO	13
2 – AS RAÇAS AUTÓCTONES NA SUINICULTURA NACIONAL	15
3 – CARACTERIZAÇÃO DA RAÇA SUÍNA ALENTEJANA	18
3.1 – ORIGEM DA RAÇA E HISTÓRIA	18
3.2 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	20
3.3 – CARACTERÍSTICAS DA RAÇA ALENTEJANA	20
3.3.1 – Características morfológicas	21
3.3.2 – Características reprodutivas e produtivas	23
3.4 – SISTEMAS DE PRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO	24
3.5 – CARNE E PRODUTOS TRANSFORMADOS	26
3.5.1 – Carne de porco	26
4 – CRESCIMENTO	28
4.1 – CRESCIMENTO DO PORCO ALENTEJANO	30
4.1.1 – Cria	31
4.1.2 – Recria	31
4.1.3 – Crescimento	32
4.1.4 – Acabamento	33
5 – ULTRASSONOGRAFIA EM PRODUÇÃO ANIMAL	36
6 – MATERIAL E MÉTODOS	37
6.1 – TRATAMENTO DOS DADOS	40
7 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXO 1	1
ANEXO 2	3

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Parâmetros reprodutivos e produtivos da raça suína Alentejana.	23
Quadro 2 – Parâmetros produtivos da raça suína Alentejana.	31
Quadro 3 – Espessura da gordura subcutânea dorsal e áreas do músculo <i>Longissimus dorsi</i>	33
Quadro 4 – Composição do alimento.	39
Quadro 5 – Constituintes analíticos do alimento.	40
Quadro 6 – Resultado da estatística descritiva para as diferentes idades (em dias) dos animais em estudo.	42
Quadro 7 – Resultado da estatística descritiva dos pesos vivos (PV) (kg) dos animais em estudo.	42
Quadro 8 – Resultado da estatística descritiva do ganho médio diário (GMD) (g).	43
Quadro 9 – Resultado da estatística descritiva da ingestão alimentar (ING) (kg).	45
Quadro 10 – Resultado da estatística descritiva do índice de conversão alimentar (IC). ..	45
Quadro 11 – Resultado da estatística descritiva da espessura do músculo <i>Longissimus dorsi</i> (LD) (cm) para os diferentes períodos do estudo.	47
Quadro 12 – Resultado da estatística descritiva da espessura da gordura subcutânea dorsal (GD) na região P2 (cm).	48
Quadro 13 – Resultado da estatística descritiva para a espessura da gordura subcutânea lombar (GL) na região da última vertebra lombar (UVL) (cm).	49
Quadro 14 – Valores médios, desvio padrão e valores médios percentuais das diferenças obtidas entre o observado e o estimado.	59
Quadro 15 – Variáveis que mais influenciam a estimativa do índice de conversão (IC). ..	60
Quadro 16 – Correlação entre as principais variáveis em estudo (D, GP, GMD, ING, IC, GD, LD e GL).	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Representatividade de reprodutoras de raças autóctones e exóticas no contexto nacional.....	15
Figura 2 – Efetivo de porcas reprodutoras por raça autóctone (SPREGA, 2017).....	16
Figura 3 – Distribuição geográfica dos principais criadores da raça suína Alentejana (SPREGA, 2017).	20
Figura 4 – Exemplares da raça suína Alentejana (Ruralbit, 2013).....	21
Figura 5 – Ordem de deposição dos tecidos (Hammond, 1965).....	28
Figura 6 – Localização do ponto P2 no porco (AUS-MEAT, 2000).....	29
Figura 7 – Esquema da posição do ponto de medida P2 (Adaptado de Kyriazakis & Whitemore, 2006).	30
Figura 8 – Parque coletivo de testagem com celas individuais de alimentação.....	37
Figura 9 – Balança com pesagem individual de um porco.	38
Na Fig. 10 apresenta-se uma imagem, obtida por ultrassonografia, da medição da espessura da gordura subcutânea dorsal e do músculo <i>Longissimus dorsi</i>	46
Figura 10 – Imagem obtida por ultrassonografia da medição da espessura da gordura subcutânea dorsal (A) e do músculo <i>Longissimus dorsi</i> (B).	47
Figura 11 – Evolução do Peso Vivo (kg) em função da idade (dias), respetiva tendência ilustrada pela equação da reta e coeficiente de determinação (R^2).....	51
Figura 12 – Evolução do ganho de peso vivo (kg) em função da Idade (dias), respetivo efeito quadrático ilustrado pela curva e coeficiente de determinação (R^2).....	51
Figura 13 – Evolução do ganho médio diário (g) em função da Idade (dias), respetivo efeito quadrático ilustrado pela equação da curva e coeficiente de determinação (R^2). ...	52
Figura 14 – Evolução da ingestão alimentar (kg) em função da Idade (dias), respetiva tendência ilustrada pela equação da reta e coeficiente de determinação (R^2).	53
Figura 15 – Evolução do índice de conversão alimentar em função da Idade (dias), respetivo efeito quadrático de estimação do IC e coeficiente de determinação (R^2).	53
Figura 16 – Evolução da espessura do músculo <i>Longissimus dorsi</i> (cm) na região P2 em função da Idade e respetiva tendência ilustrada pela equação da reta e coeficiente de determinação (R^2).....	54
Figura 17 – Evolução da espessura da gordura subcutânea dorsal (GD, cm) na região do P2 em função da Idade (dias), respetiva tendência ilustrada pela equação da reta e coeficiente de determinação (R^2).....	55
Figura 18 – Evolução da espessura da gordura subcutânea lombar (GL, cm) na região Última Vertebra Lombar (UVL) em função da idade (dias) e respetiva tendência, ilustrada pela equação da reta e coeficiente de determinação (R^2).....	55

Figura 19 – Evolução da espessura do músculo <i>Longissimus dorsi</i> e da gordura subcutânea dorsal na região do P2 (cm).....	56
Figura 20 – Medição da espessura da gordura subcutânea dorsal (GD) e do músculo <i>Longissimus dorsi</i> (LD) na região do P2, 24h <i>post-mortem</i> , de um animal com 160 kg PV ao abate.....	57
Figura 21 – Relação linear entre a medição do ganho médio diário (GMD, g) e a estimativa do IC.....	58
Figura 22 – Índice de conversão observado e estimado para cada uma das observações efetuadas.....	59

1 – INTRODUÇÃO

A raça suína Alentejana é uma raça autóctone, com solar na região do Alentejo. Esta raça é utilizada sobretudo para a produção de produtos transformados de qualidade, como enchidos e presuntos, para os quais é necessário a engorda destes animais até pesos elevados, permitindo a obtenção de produtos únicos com características inigualáveis (Fernandes *et al.*, 2008).

A qualidade dos produtos cárneos com origem no porco Alentejano, diferencia-se dos pontos de vista organolético e nutricional, nomeadamente na composição da gordura, resultado do efeito genético da raça e do sistema em que são explorados. Nesta raça, a capacidade do animal acumular gordura e infiltrá-la, dentro e entre as massas musculares, conferem características organoléticas de sabor, tenrura e apresentação únicas (ANCPA, 2013).

A exploração do porco Alentejano tem sido, desde sempre, associada a sistemas de produção extensivos ou semi-intensivos, onde esta raça é explorada em harmonia com as condições do meio, convertendo de forma eficiente os frutos do montado, lande e bolota, em carne e gordura. A montanha é, no entanto, um recurso limitado, apenas disponível durante uma época do ano e sujeito a variações anuais, pelo que se verifica com frequência um número de animais desadequado à real capacidade da montanha (Santos *et al.*, 2008).

Atualmente, os sistemas extensivos têm vindo a ser substituídos por sistemas semi-extensivos ou até mesmo por alguns sistemas semi-intensivos, embora os porcos continuem a fazer o acabamento nos montados (Freitas *et al.*, 2006).

Os sistemas de produção em que estes animais são normalmente explorados dificultam o controlo das suas performances produtivas e de avaliação de parâmetros morfológicos e de carcaça, facto que justifica os poucos estudos e informação sobre esta raça. É igualmente escassa a informação disponível relativa ao desempenho produtivo destes animais sujeitos a engorda intensiva.

Foi neste contexto que se desenvolveu o presente estudo tendo como objetivo avaliar as performances produtivas de suínos castrados de raça Alentejana, sujeitos a engorda intensiva, até um peso elevado ao abate. Pretendeu-se avaliar o desempenho produtivo dos animais no que concerne ao seu crescimento e índice de conversão, bem como a deposição de gordura e músculo ao longo do tempo.

2 – AS RAÇAS AUTÓCTONES NA SUINICULTURA NACIONAL

Atualmente, a produção suinícola em Portugal baseia-se essencialmente em sistemas intensivos com utilização de raças “exóticas”, que apresentam elevados índices produtivos e reprodutivos, com características bem diferentes das raças autóctones. De acordo com dados disponibilizados pelo Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas (IFAP, 2017), referentes às declarações de existências de suínos de abril de 2017, e pela Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais (SPREGA, 2017), referentes aos efetivos de raças autóctones, existem 199027 porcas reprodutoras, das quais apenas 12074 pertencem às três raças suínas autóctones, Alentejana, Bísara e Malhado de Alcobaça (**Fig. 1**).

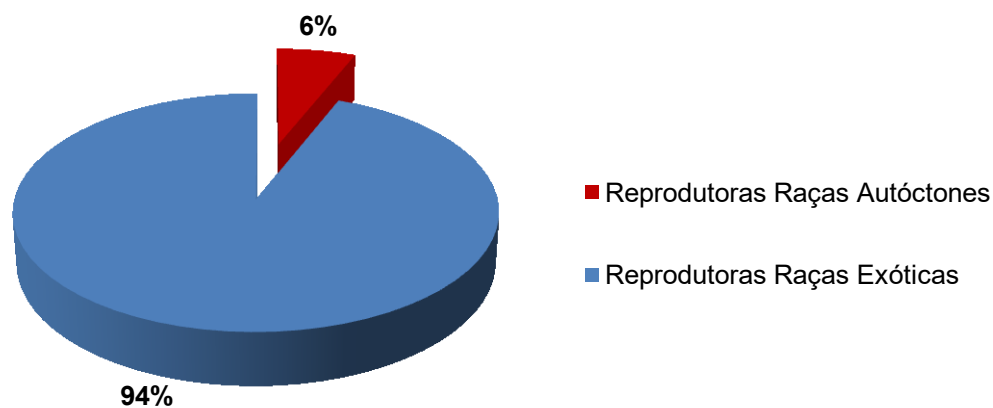


Figura 1 – Representatividade de reprodutoras de raças autóctones e exóticas no contexto nacional.

Em Portugal, até aos anos 40 do século XX, a produção de suínos baseou-se na exploração de duas raças autóctone, Bísara e Alentejana. Nas últimas décadas, o comércio da carne de suíno tem sido fortemente influenciado por diversos fatores de ordem política, económica, ambiental e sociocultural. As preferências dos consumidores têm sofrido grandes alterações, relativamente ao tipo de carne, verificando-se uma orientação cada vez maior para carnes mais magras e com baixos teores de colesterol (Fernandes *et al.*, 2008).

No que concerne às raças autóctones, verifica-se uma predominância das raças Alentejana e Bísara, relativamente à raça Malhado de Alcobaça (**Fig. 2**).

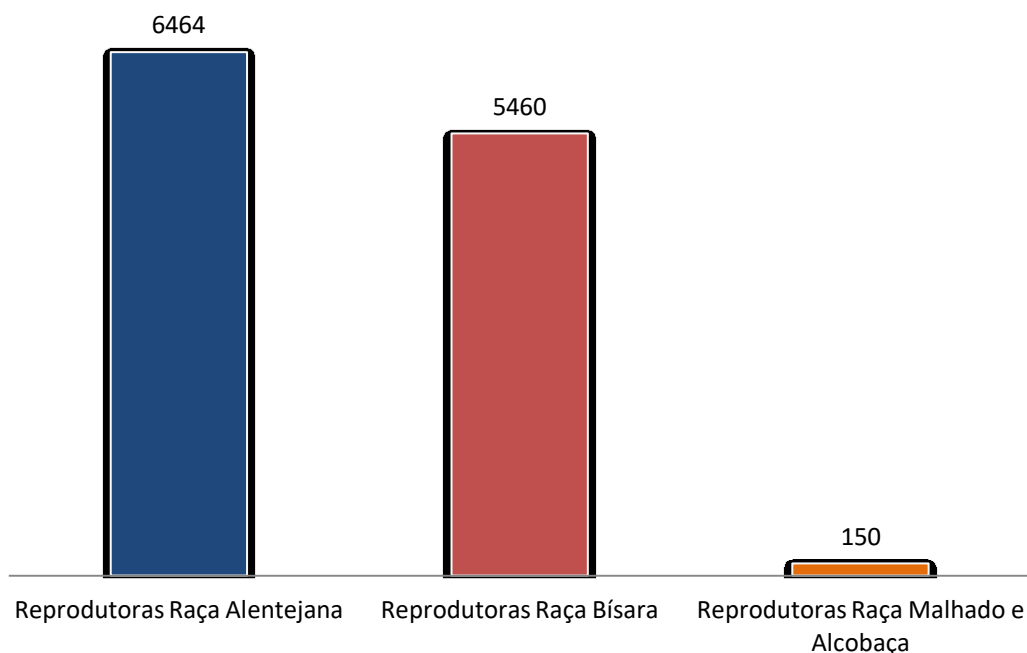


Figura 2 – Efetivo de porcas reprodutoras por raça autóctone (SPREGA, 2017).

A exploração do porco alentejano está profundamente ligado ao ecossistema mediterrânico e aos sistemas extensivos, sendo um exemplo raro na produção mundial de suínos, onde o porco contribui de forma tão decisiva para a preservação do ecossistema (Fernandes *et al.*, 2008).

Apesar do efetivo ser reduzido, relativamente ao efetivo total nacional, merece destaque pelas suas características únicas, quer no tipo de sistema de produção em que é explorado, incluindo o tipo de alimentação, quer pelas características organoléticas da carne.

O porco Bísaro, no início do século XX, era criado num sistema de "vezeira" com a utilização de grandes áreas para alimentação dos porcos. Os animais percorriam grandes extensões de campos, aproveitando a lande dos carvalhos, a bolota, a castanha e as ervas que encontravam (ANCSUB, 2017).

Hoje em dia, estes animais são explorados num sistema semi-extensivo, utilizando os terrenos limítrofes para parques, onde os permanecem a maior parte do tempo, exceto nos períodos de parição e lactação, em que as porcas são alojadas em maternidades. Alguns criadores estão a utilizar o sistema ao ar livre (camping) em todo o ciclo produtivo, recorrendo ao uso de abrigos, maternidades e gestações com isolamento térmico. O porco Bísaro é normalmente explorado em quatro vertentes diferentes, ou seja, todas as explorações se dedicam em simultâneo à criação de porcas reprodutoras, de varrascos, de leitões e de porcos de engorda (ANCSUB, 2017).

O Malhado de Alcobaça surge como a terceira raça suína autóctone, fortemente ameaçada, em risco de extinção. É explorada em regime intensivo e semi-intensivo na região centro Oeste de Portugal. São animais caracterizados pela sua precocidade de crescimento, com boa percentagem de músculo e conformação de carcaça, para uma raça autóctone (SPREGA, 2017). Segundo os registos históricos, esta população foi criada na Quinta do Marquês em Sintra no século XIX, ao que parece, por cruzamentos sucessivos de porcos Bísaros Açoreanos, com porcos ingleses aperfeiçoados, principalmente Berkshire e Yorkshire, resultando num notável mestiço de Bísaro (Carolino *et al.*, 2009).

Segundo Leal (2003), citado por Vicente (2006), os porcos Malhados de Alcobaça são animais pouco exigentes em alimentação, de carácter dócil sendo as porcas são bastante leiteiras, recuperando facilmente a condição corporal no pós-parto. Os leitões apresentam boas características para assar, porque não são muito fortes em membros, e o seu corpo é esguio e comprido o que lhes confere um assamento homogéneo e uma boa qualidade.

3 – CARACTERIZAÇÃO DA RAÇA SUÍNA ALENTEJANA

3.1 – ORIGEM DA RAÇA E HISTÓRIA

Em Portugal, até aos anos 50 do século XX, a produção de suínos baseou-se na exploração de duas raças autóctone, Bísara e Alentejana. Estas duas populações de suínos, para além de possuírem diferentes origens raciais, também viviam num *habitat* bastante diferenciado. A norte do rio Tejo, dominava a raça Bísara explorada para autoconsumo, em efetivos de pequena dimensão, estabulados e alimentados com subprodutos da exploração agrícola e sobras de cozinha. A Sul do país, especialmente nas regiões com montado, predominava a raça Alentejana explorada em regime extensivo e inserida num sistema agro-silvo-pastoril bem definido, aproveitando os recursos alimentares naturais, nomeadamente as ervas dos pousios, os restolhos dos cereais e os frutos dos montados de azinho e sobre (Póvoas Janeiro, 1944; Baptista, 1993; ANCPA, 2013).

A raça suína Alentejana tem origem no tronco suíno Ibérico, cujo solar é a região do Alentejo. A sua constituição genética deriva do *Sus mediterraneus*, o javali do Sul. Fatores como os muitos anos de adaptação ao ambiente oferecido pelo bosque mediterrânico, a domesticação, cultura e hábitos alimentares dos povos do Sul da Península Ibérica, moldaram o porco alentejano que chegou aos nossos dias (Silva, 2003).

São vários os autores que referenciam a grande importância que porco alentejano atingiu como suporte da alimentação humana, no nosso país, quer como fornecedor de carne para consumo em fresco, quer como fornecedor de matéria-prima para a transformação, nomeadamente a elaboração de enchidos que garantiam o seu consumo durante todo o ano (ANCPA, 2013).

Nos finais da década de cinquenta do século XX, diversos fatores determinaram uma diminuição drástica do efetivo da raça Alentejana e o conseqüente abandono do sistema de montanha, entre eles a alteração dos hábitos alimentares, procurando-se carnes com menos gordura, a peste suína Africana, que foi a principal causa da redução do efetivo das explorações extensivas, o desenvolvimento da suinicultura intensiva e o crescente êxodo rural (DGAV, 2013).

O êxodo rural, no início dos anos sessenta, levou a um aumento dos salários e a inviável manutenção dos montados nos moldes tradicionais. Conjuntamente, a quebra dos preços dos produtos florestais, a crescente mecanização, o aparecimento de novos agentes patogénicos e gestão incorreta dos povoamentos, ditaram a regressão dos montados de azinho e, conseqüentemente, da suinicultura em regime extensivo. A inversão das práticas agrícolas para sistemas de exploração alternativos, com o recurso a raças de maior rendimento, e a introdução de novas variedades de trigo e outros cereais, bastante mais produtivos, tornaram-se, igualmente, num fator desfavorável. Surge, também, nesta altura, um importante surto de peste suína Africana que contribuiu ainda mais para a redução significativa do efetivo da raça Alentejana (Freitas *et al.*, 2006).

No entanto, alguns produtores mantiveram-se sempre fortemente empenhados em manter viva esta raça autóctone não deixando de ter nas suas explorações animais puros com um maneio muito tradicional, apesar do reduzido rendimento económico e da manifesta falta de apoio e interesse das instituições públicas e privadas (Dieguez & Casco, 2007).

A reforma da Política Agrícola Comum, em 1992, foi decisiva para o aumento significativo das explorações suínas extensivas na Europa, uma vez que defendeu sistemas de produção animal, ambientalmente corretos e sustentáveis, tecnicamente apropriados, economicamente viáveis e socialmente aceites. O aumento do poder de compra dos consumidores levou, do mesmo modo, a exigência de produtos de maior qualidade e a maior sensibilização para questões como o bem-estar animal e o impacto ambiental. Assim, os sistemas de produção tradicional de suínos baseados na utilização de raças autóctones e no aproveitamento dos recursos naturais readquiriram importância (Freitas *et al.*, 2006).

Desta forma, devido ao esforço de todos os envolvidos, o porco de raça Alentejana, num período de cerca de sete anos, passou de um animal em vias de extinção, com uma atividade bastante débil e orientada para o consumo de leitões para assar ou de porcos destinados a matanças caseiras, para uma atividade organizada e orientada para a elaboração de produtos de elevada qualidade. O perfeito enquadramento do animal com o meio ambiente onde está inserido, e a sua capacidade de transformar os produtos desse montado em carne de elevada qualidade, é a sua grande virtude (ANCPA, 2013).

A qualidade dos produtos do porco Alentejano diferencia-se no ponto de vista organolético e nutricional, nomeadamente na composição da gordura. As características de qualidade advêm de dois fatores fundamentais, a raça e o manejo. A elevada rusticidade da raça é fundamental para se conseguir um manejo alimentar extensivo. Na raça, a capacidade do animal acumular gordura e infiltra-la dentro, e entre as massas musculares, conferem características organoléticas de sabor, tenura e apresentação únicas (ANCPA, 2013).

3.2 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Devido às suas características pedológicas, edafo-climáticas e altitude, desenvolveu-se, na parte sudoeste da Península Ibérica, um sistema agrosilvo-pastoril peculiar: o montado. Devido às suas características ímpares, de aproveitamento da frutificação do montado, a raça Alentejana encontra-se distribuída principalmente pelo Alentejo (**Fig. 3**).

Atualmente, encontram-se 6464 fêmeas inscritas no livro genealógico, distribuídas por 137 criadores (SPREGA, 2017).

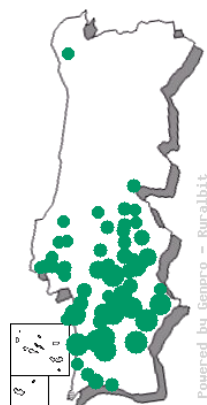


Figura 3 – Distribuição geográfica dos principais criadores da raça suína Alentejana (SPREGA, 2017).

3.3 – CARACTERÍSTICAS DA RAÇA ALENTEJANA

A raça suína Alentejana é uma raça com grande adaptabilidade, com uma capacidade adipogénica ímpar, aproveitando da melhor maneira os recursos naturais do Sul do País (Reis, 1995).

Na **Fig. 4** apresentam-se exemplares da raça suína Alentejana.



Figura 4 – Exemplares da raça suína Alentejana (Ruralbit, 2013).

3.3.1 – Características morfológicas

De acordo com a ACPA (2017), apresenta-se a caracterização morfológica da raça suína Alentejana, evidenciando o seu padrão racial:

- Corpulência médio-pequena, esqueleto aligeirado, grande rusticidade e temperamento vivo;
- Pele preta ardósia, com cerdas raras, finas, de cor preta ou ruiva;
- Cabeça comprida e fina de ângulo fronto-nasal pouco acentuado, orelhas pequenas e finas, de forma triangular, dirigidas para a frente e com a ponta ligeiramente lançada para fora;
- Pescoço de comprimento médio e musculado;
- Região dorso lombar pouco arqueada, garupa comprida e oblíqua, ventre descaído, cauda fina de média inserção e terminada com um tufo de cerdas;
- Membros de comprimento médio, delgados e bem aprumados, terminando por pés pequenos e de unha rija, apresentam andamentos ágeis e elásticos;
- Características sexuais, Macho com testículos bem salientes e medianamente volumosos. Fêmea com mamilos em número não inferior a cinco de cada lado;
- Peso médio dos reprodutores, fêmeas 120 a 140 kg peso vivo, machos 140 a 160 kg peso vivo.

Também de acordo com ACPA (2017), dentro da raça alentejana distinguem-se quatro variedades:

Lampinha

Caracteriza-se por ter cerdas curtas, finas e escassas na superfície do corpo. Pele delgada e de cor negra. Morfologicamente apresenta uma cabeça bem proporcionada ao desenvolvimento do corpo, com ângulo fronto-nasal pouco pronunciado, orelhas de tamanho médio, dirigidas quase horizontalmente para a frente ou um pouco caídas, mas sem dificultar a vista no pastoreio. Papada pronunciada especialmente nos animais de engorda, apresentando ainda um abdómen de desenvolvido proporcionado, geralmente descaído em especial nos animais acabados (engorda).

Ervideira

Animais de cor ruivos /acastanhados, com cabeça e orelhas sensivelmente mais pequenas do que a variedade negra, pescoço largo, não apresentando pregas na pele. Abdómen menos volumoso, com linha dorso-lombar próxima de rectilínea ou ligeiramente arqueada em função do tórax, com costelas menos arqueadas relativamente às outras variedades.

Caldeira

Animais de cor preta, com cabeça e orelhas de tamanho médio, sendo estas últimas ligeiramente dirigidas para a frente, pescoço bem unido à cabeça, apresentando ou não papada pouco desenvolvida. Tórax com costelas arqueadas, dorso e lombo rectos, bastante musculados. Extremidades finas que proporcionam marcha firme sem claudicações. É uma variedade mais prolífica e com melhor velocidade de crescimento.

Mamilada

Os animais caracterizam-se pela cor da pele cinzenta ardósia ou ruiva, com cerdas pretas ou ruivas, curtas finas e escassas em toda a superfície do corpo, com cabeça e orelhas de tamanho médio, dirigidas para frente e com as pontas triangulares viradas ligeiramente para cima, ângulo fronto-nasal pronunciado e focinho pontiagudo, pescoço bem ligado ao corpo e por vezes com pregas na pele, papada pouco pronunciada e com mamilos uni ou bilateral (característica da variedade), tórax com costelas arqueadas e musculadas e abdómen com desenvolvimento normal, região dorsal rectilínea e lombo descaído com inserção média-baixa da cauda, membros com extremidades finas e unhas pretas e rijas. Temperamento vivaço, verdadeiros trepadores, dado que são muito equilibrados de aprumos, podendo percorrer longas distâncias em terrenos acidentados e zonas de serra. O varrasco manifesta “bondade reprodutiva” em relação às outras variedades, quando acasalado com porcas reprodutoras não mamiladas.

3.3.2 – Características reprodutivas e produtivas

No **Quadro 1** apresentam-se alguns dados reprodutivos e produtivos da raça Alentejana. Os efetivos reprodutores são explorados em varas de 5 a 100 fêmeas, normalmente num sistema de dois partos por ano, sendo a beneficiação dos animais realizada por cobrição natural. Os leitões são desmamados por volta dos 45-60 dias de vida, seguindo-se uma recria com duração aproximada de um mês, em que os animais atingem cerca 25 kg de peso vivo (PV). Posteriormente, segue-se a fase de crescimento que se prolonga até à sua entrada em montanha (ANCPA, 2013).

Quadro 1 – Parâmetros reprodutivos e produtivos da raça suína Alentejana.

Parâmetros reprodutivos	
Entrada à reprodução	Fêmeas 8 – 10 meses Machos 9 – 12 meses
Duração da gestação	112 a 115 dias
Prolificidade	6,24 leitões
% Leitões nascidos vivos	96%
Mortalidade até ao desmame	17,9 a 19,7%
Nº leitões desmamados	5,5 a 5,9
Idade média do desmame	45 – 60 dias
Parâmetros produtivos	
Peso ao nascimento	1,1 a 1,3 kg
Peso ao desmame	11 a 15 kg
GMD	440 g/dia
Peso adulto	Fêmeas 120 – 140 kg Machos 140 – 160 kg
Rendimento carcaça	74 – 76%

Adaptado de Tovar *et al.*, 2009.

Se o objetivo for a produção de carne para consumo, os porcos são abatidos entre os 8 e 14 meses de idade e um PV que varia entre os 90 a 100 kg (embora se admitam carcaças com um peso mínimo de 50 kg e máximo de 120 kg). No caso da produção se destinar ao abastecimento de matérias-primas para o fabrico de enchidos certificados com Indicação Geográfica Protegida (IGP) (Portalegre, Estremoz e Borba e Beja), os porcos são abatidos entre os 120 a 140 kg de PV (originando carcaças com um peso mínimo de 90 kg). Se o destino é a indústria nacional de presunto (Barrancos, Alentejo, Campo Maior e Elvas e Santana da Serra) ou ao mercado espanhol são exigidos animais mais pesados com PV entre os 150 e 170 kg (Fernandes *et al.*, 2008).

3.4 – SISTEMAS DE PRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO

Desde tempos remotos que o porco Alentejano é explorado em regime extensivo, fazendo parte e perfeitamente integrado num sistema agro-silvo-pastoril bem definido, onde a montanha – engorda muita acentuado intensiva dos animais nos montados de azinho e sobro, durante os três ou quatro meses que decorrem entre o final de outubro, princípios de novembro, a fins de fevereiro, resultando em grande aumento de PV - representava o elemento estratégico do sistema de produção (Fernandes *et al.*, 2008).

A pastagem constituía o principal recurso alimentar das porcas e apenas nas épocas mais críticas recorria-se à suplementação com cereais (cevada, aveia ou milho), leguminosas (gramicha, fava ou grão preto), restos da apanha da azeitona, bagaço de azeitona, restolhos ou farelos (Frazão, 1965).

Os leitões, até aos 20-25 dias de idade, ingeriam apenas o leite materno. Com um mês ou um mês e meio de idade, os leitões começavam a sair para a pastagem e recebiam alguma cevada. Como se pretendia despender o mínimo, a alimentação dos porcos erviços baseava-se na erva e nos agostadouros (nome dado aos restolhos dos cereais), onde aproveitavam algum grão, enquanto que os outoniços se contentavam com alguma erva se ocorria uma outonada precoce e os restos da bolota deixados pelos porcos engordados no montado (Vacas, 1944; Frazão, 1965), o que condicionava o crescimento e alongava o ciclo de produção.

O sistema funcionava numa lógica de mínimo custo de produção. O porco tinha que sobreviver fazendo o menor gasto possível, o que se traduzia na “fome” por que os animais passavam sobretudo no período entre as pastagens de primavera e os agostadouros do verão e, quando estes se esgotavam, no período que antecedia a montanha (Freitas, 1998; Fernandes, 1999).

A engorda em montanha é caracterizada por uma alimentação fortemente energética que possibilitava a obtenção de ganhos médios diários extremamente elevados. No final do século XIX, os suínos de raça Alentejana eram cevados nos montados entre os 18 meses e os 2 anos de idade, sendo abatidos com 200 ou mesmo 250 kg (Lima, 1865). Nos anos 50 do século passado, os porcos entravam na montanha com 15 a 20 meses de idade, sendo engordados até aos 150 -170 kg (Frazão, 1965).

Atualmente, os sistemas extensivos têm vindo a ser substituídos por sistemas semi-extensivos ou até mesmo por alguns sistemas semi-intensivos. No entanto, os porcos continuam a fazer o acabamento nos montados. Durante esta fase o animal tem uma deposição mínima de 40 Kg PV, atingindo um GMD que varia entre os 650 e os 1000 g (Freitas *et al.*, 2006).

O porco Alentejano é, por excelência, o melhor utilizador do ecossistema do montado, convertendo mais eficazmente os seus frutos. As suas características omnívoras, grande rusticidade e voracidade, permitem aproveitar as pastagens e devorar os roedores, os répteis, os fomicetas, as larvas e os insetos que procura afanosamente revirando o solo com o focinho (DGAV, 2013).

Sendo o animal que melhor aproveita os frutos do montado, bolota e lande, estima-se que o consumo de bolota possa atingir cerca de 5 a 6 kg diários por porco entre 50 e 70 kg de peso vivo, de 8 kg entre os 70 e 90 kg de peso vivo e de cerca de 9 kg a partir dos 90 kg (Freitas, 2006). É correntemente aceite que é necessário que um porco Alentejano ingira 10 kg de bolota para ganhar 1 kg de peso vivo (Frazão, 1965).

A frutificação da floresta alentejana é sazonal, ou seja, desde sempre os animais encontram um aporte energético e alimentar que se prolonga desde o mês de Outubro até Março, seguido de um período de escassez alimentar. Esta é a razão para a grande capacidade adipogénica da raça, em que são evidentes as suas aptidões naturais de engorda, gordura essa que será utilizada como reserva nos tempos de escassez alimentar (Reis, 1995).

3.5 – CARNE E PRODUTOS TRANSFORMADOS

Atualmente, tanto em Portugal como em Espanha, existem associações de produtores que promovem e difundem as excelências e as singularidades produtivas do porco Alentejano/Ibérico. Também se tem verificado, um crescente interesse por parte dos consumidores nos produtos de superior qualidade a que esta raça dá origem (Ramalho, 2007).

Os produtos do Porco Alentejano contêm características bem diferenciadas. Exemplos desses produtos são o presunto de Barrancos e a Carne de Porco Alentejano - alimentos com Denominação de Origem Protegida (DOP) - e os enchidos de Portalegre, Estremoz e Borba - produtos com IGP (Ramalho, 2007).

Para obter da denominação de produtos de carne de porco alentejana só são admitidos os sistemas de produção extensivos a semi-extensivos, verificando-se obrigatoriamente um regime de produção ao ar livre, com encabeçamento inferior a um animal adulto por hectare de montado, com um mínimo de 20 sobreiros e ou azinheiras adultos por hectare (DRAPC, 2013).

3.5.1 – Carne de porco

Entende-se por “Carne de Porco Alentejano” a carne obtida por desmancha de carcaças de porcos de raça Alentejana abatidos entre os 8 e os 14 meses, inscritos no Livro Genealógico Português de Suínos - secção raça Alentejana, ou no Livro de Nascimentos, sendo portanto filhos de pai e mãe inscritos no Livro Genealógico ou no Registo Zootécnico da raça, nascidos, criados e abatidos nas condições constantes do caderno de especificações (DRAPC, 2013).

Podem beneficiar do uso da Denominação de Origem «Carne de Porco Alentejano» as carcaças, hemicarcaças ou as peças delas provenientes, nas seguintes condições:

- Peso da carcaça – Mínimo 50 Kg máximo 120 kg;
- Características da gordura – brilhante, firme, não exsudativa e de coloração branca;
- Características organoléticas da carne – músculo entre o rosa pálido e o rosa escuro, grão fino, muito saborosa e succulenta;

- O pH da carne medido até vinte e quatro horas após o abate, compreendido entre 5, 7 e 6.

O uso da Denominação de Origem Protegida (DOP) e Identificação Geográfica Protegida (IGP), obriga a que a carne seja produzida de acordo com as regras estipuladas no caderno de especificações, o qual inclui especificações no que respeita aos seguintes parâmetros; identificação dos animais, saneamento e assistência veterinária, sistema de produção, alimentação, substâncias de uso interdito e condições a observar no abate, conservação das carcaças, bem como no transporte, acondicionamento, rotulagem e exposição para venda (DRAPC, 2013).

Comercialmente, a “Carne de Porco Alentejano” pode apresentar-se sob a forma de carcaça, hemicarcaça, peças embaladas em vácuo ou em cuvetes. Independentemente da forma de apresentação comercial, a Carne de Porco Alentejano é apresentada ao consumidor, nos postos de venda, separada de outras carnes, mencionando na respetiva rotulagem a menção «Carne de Porco Alentejano - DOP» e ostentando de forma inviolável ou indelével, a marca de certificação (DRAPC, 2013).

4 – CRESCIMENTO

O crescimento traduz-se por um aumento das dimensões corporais (altura, comprimento e largura) e pelo aumento do PV, quando a um animal jovem e saudável é fornecido alimento adequado, água e conveniente alojamento (Costa, 2004).

Fuller (1969), define crescimento como um "fenómeno de alteração", em peso, tamanho, forma, composição e estrutura do indivíduo, sendo o crescimento avaliado por norma, pelo aumento de tamanho e de peso do animal.

Segundo Seebeck (1968), crescimento não é a mesma coisa que desenvolvimento. Este considera desenvolvimento como o somatório do crescimento e da diferenciação, entendendo-se como tal o processo em que as partes ou regiões do animal vão alterando as suas proporções relativas. Finalizado o crescimento, o desenvolvimento do animal continua à medida que o animal vai passando pela fase de maturidade para a senescência (**Fig. 5**).

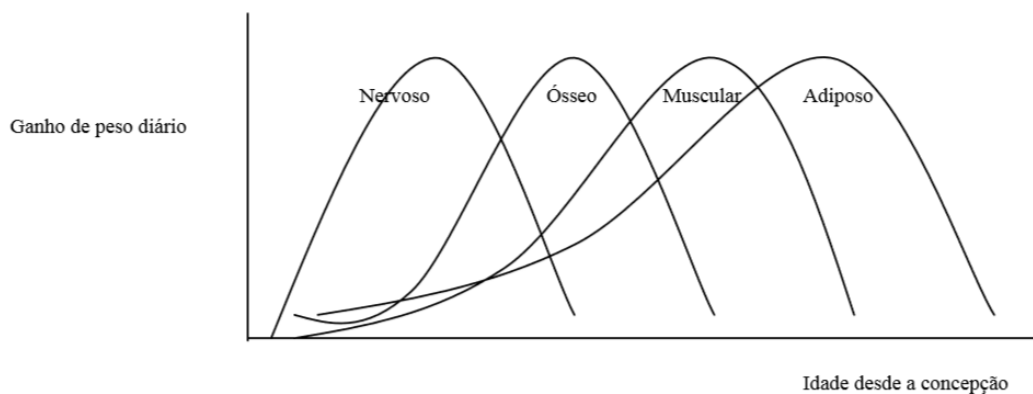


Figura 5 – Ordem de deposição dos tecidos (Hammond, 1965).

Segundo Kyriazakis & Whittemore (2006), durante as fases de engorda e acabamento de suínos, a acumulação de músculo e gordura seguem curvas bem características, verificando-se uma diminuição progressiva do crescimento de músculo, a par do incremento da gordura.

A quantidade de energia fornecida pelos alimentos necessária para formar 1 kg de carne magra é muito menor que aquela que é necessária para promover o incremento de 1 kg de gordura na carcaça. Desde logo, 1 g de proteína contém 5,2 kcal, enquanto 1 g de gordura contém cerca de 9,2 kcal. Por outro lado, o tecido muscular acumula, por vezes, mais de 70% de água, enquanto o tecido adiposo tem apenas 10%-15% de água. Ou seja, 1,5 kcal/g de músculo *versus* 8 kcal/g de gordura corporal (Costa, 2004).

O progressivo desvio da energia alimentar para a formação de músculo (acumulação proteica), em favor da deposição de gordura, contribui decisivamente para uma desaceleração da curva de crescimento ou de aumento do peso dos animais. Isto acontece quando os animais se aproximam da fase de maturação fisiológica, com tendência a acumular cada vez maiores quantidades de gordura corporal. Nesta fase ocorre também uma diminuição da eficiência alimentar, motivada pelo facto de que, sendo o animal maior (maior peso vivo), o gasto energético de manutenção é superior ao dos animais jovens (Costa, 2004).

Segundo Kyriazakis & Whittemore (2006), a melhor forma de avaliar as carcaças, no que concerne à quantidade de carne magra e gordura, é a medição da espessura do músculo e da gordura, geralmente no ponto P2 (a 65 mm da linha média ao nível da última costela, **Fig. 6 e 7**). Tanto as espessuras, como a relação entre músculo e gordura, são utilizadas nas estimativas da percentagem em carne magra da carcaça.

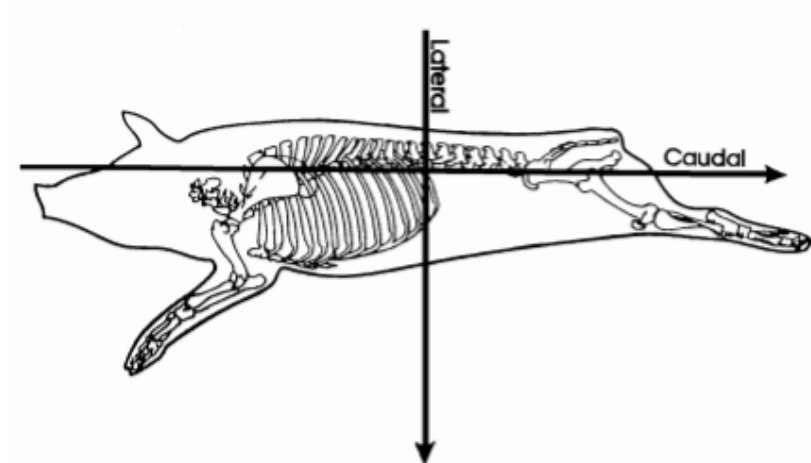


Figura 6 – Localização do ponto P2 no porco (AUS-MEAT, 2000).

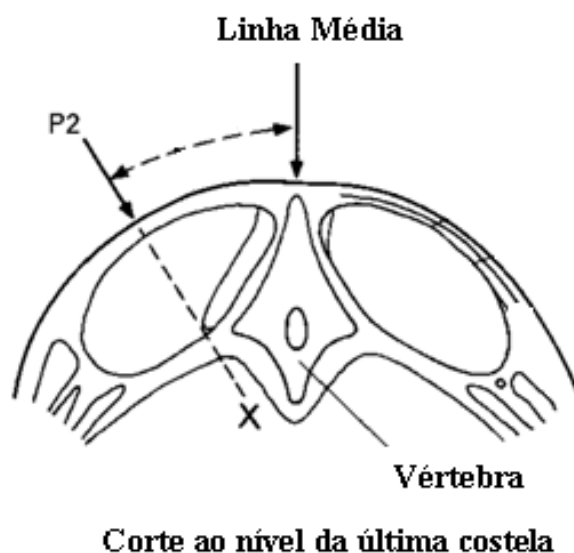


Figura 7 – Esquema da posição do ponto de medida P2 (Adaptado de Kyriazakis & Whittemore, 2006).

Segundo Rosenvold & Andersen (2003), um aspeto a ter em conta na avaliação da espessura da gordura e do músculo *post-mortem*, é o tipo de suspensão que a carcaça foi sujeita. A suspensão convencional pelo tendão de Aquiles promove uma certa contração muscular e, conseqüentemente, da gordura, enquanto que, a suspensão pélvica das carcaças após o abate resulta no alongamento de diversos músculos, comparado com a suspensão convencional pelo tendão de Aquiles. Porém, as medições das espessuras dos tecidos, aproximam-se aos valores avaliados *in vivo*.

4.1 – CRESCIMENTO DO PORCO ALENTEJANO

O porco Alentejano caracterizam-se por apresentar uma baixa velocidade de crescimento e um elevado índice de conversão alimentar (IC), devido à sua fraca eficácia nutricional e à deposição de grandes quantidades de gordura (Ramalho, 2007).

O crescimento de porco Alentejano “tradicional” compreende quatro fases: cria, recria, pré-engorda e engorda. O **Quadro 2** apresenta os PV, GMD e idades ao longo destas quatro fases, num estudo realizado por Freitas *et al.*, (2006).

Quadro 2 – Parâmetros produtivos da raça suína Alentejana.

Peso vivo (PV)	(kg)
Nascimento	1,1 – 1,3
Desmame	10 – 14
Recria	14 – 25
Crescimento	80 – 100
Acabamento	120 – 170

Ganho médio diário (GMD)	(g/dia)
Cria	150 – 250
Recria	150 – 350
Crescimento	150 – 450
Acabamento	650 – 1000

Adaptado de Freitas *et al.* (2006).

4.1.1 – Cria

No sistema de exploração tradicional, a fase de cria dura, normalmente, até aos 45-60 dias de idade e compreende o período do nascimento ao desmame. O porco Alentejano nasce com um peso entre os 1,1 e os 1,3 Kg, atingindo os 10 a 14 Kg ao desmame (Freitas *et al.*, 2006).

Normalmente, os partos ocorrem em sistema “Camping”, em que os leitões são alimentados com leite materno, e somente por volta dos 21 dias de idade, os leitões começam a ingerir alguns alimentos sólidos (Freitas *et al.*, 2006).

4.1.2 – Recria

A fase de recria inicia-se após o desmame, tendo uma duração aproximada entre 1 e 2 meses, em que os leitões atingem 25 kg de PV. Neste período a alimentação é feita, sobretudo, à base de erva e restos de bolota, sendo frequente a suplementação com cereais (Buxadé Carbo, 1996).

4.1.3 – Crescimento

A fase de crescimento ou pré-engorda tem uma duração aproximada de 7-8 meses que compreende o período entre os 25 kg e os 100 kg de PV.

Segundo Alinho (1990), durante esta fase ocorre uma grande variabilidade no crescimento dos porcos, sendo reduzido no verão (para animais com 9-12 meses de idade) e superior na primavera (para animais entre os 6 e os 9 meses), por ser esta a época do ano em que o crescimento qualitativo e quantitativo da erva é máximo.

A raça Alentejana apresenta GMD, em pré-engorda, que varia, normalmente, entre os 150 e os 450 g, dependendo, dos recursos alimentares disponíveis (Freitas *et al.*, 2006). Contudo, Tirapicos (2000), citado por Freitas (2006), nesta fase produtiva, obteve valores superiores de GMD de 530 g, e IC de 4,2, na exploração de animais em sistema intensivo, alimentados *ad libitum*.

Num estudo desenvolvido por Sanchez-Esquiliche (2011), com porcos Ibéricos cruzados com Duroc, explorados em sistema extensivo, com peso médios de $58,2 \pm 4,5$ kg, idade de $151,3 \pm 16,0$ dias no início do estudo, obteve-se um PV médio de saída de $102,7 \pm 4,1$ kg, aos $227,7 \pm 11,2$ dias, observando-se um GMD de 590 g.

Valores de GMD superiores (654 g) e um IC de 4,79, foram observados por Criado *et al.* (2009), num estudo realizado também com porcos Ibéricos cruzados com Duroc, mas explorados em sistema intensivo, com alimento convencional de engorda (16,70% PB, 5,06% GB, 4,84% FB e 5,68% Cinza), distribuído *ad libitum*,

Mais recentemente, melhor desempenho produtivo dos animais foi observado por Usero *et al.*, (2016) num estudo, também com machos castrados Ibéricos cruzados com Duroc, dos 45 aos 98 kg de PV, explorados em sistema intensivo, com alimento de crescimento distribuído *ad libitum*, registando valores de GMD de 849 g e de IC de 3,6.

No que concerne à composição da carcaça, Freitas *et al.* (2007), num estudo realizado com porcos castrados de raça Alentejana, submetidos a engorda intensiva com alimento composto comercial, restringido a 85% de um regime *ad libitum* em função do peso, obtiveram resultados *post-mortem*, que evidenciaram um forte incremento da espessura da gordura subcutânea dorsal, acompanhado de um aumento moderado da área do músculo *Longissimus dorsi*, com o aumento do peso ao abate (**Quadro 3**).

Quadro 3 – Espessura da gordura subcutânea dorsal e áreas do músculo *Longissimus dorsi*.

Peso de Abate (kg)	40	70	80	90	100	110
Espessura gordura subcutânea (cm)						
10 ^a -11 ^a Costela	1,80	3,64	4,50	5,40	5,90	5,76
Última Costela	1,40	2,98	4,08	5,00	5,32	5,28
3 ^a -4 ^a Vertebra lombar	1,48	3,02	3,78	4,90	5,02	5,10
Média	1,56	3,21	4,12	5,10	5,41	5,38
Áreas médias do músculo <i>Longissimus dorsi</i> (cm²)						
10 ^a -11 ^a Costela	15,80	18,70	19,79	22,02	21,09	19,88
Última Costela	15,83	18,48	17,61	17,94	19,28	21,45
3 ^a -4 ^a Vertebra lombar	14,84	17,35	18,23	20,43	19,66	19,74
Média	15,49	17,94	18,54	20,13	20,01	20,36

Adaptado de Freitas *et al.* (2007).

No referido estudo de Usero *et al.*, (2016) (machos castrados Ibéricos cruzados com Duroc, explorados em sistema intensivo) também se avaliou, por ultrassonografia, a espessura da gordura dorsal subcutânea e do músculo *Longissimus dorsi*, aos 64 e 98 kg de PV, obtendo-se valores de 1,6 e 1,98 cm e 3,2 e 4,69 cm, respetivamente.

4.1.4 – Acabamento

O acabamento na raça Alentejana é feito maioritariamente em montanha, tendo uma duração variável entre 3 e 12 meses, consoante o destino da carcaça (Freitas, 2006).

A engorda em montanha caracteriza-se por uma alimentação exclusivamente baseada na bolota e na erva, desde o final de outubro / princípios de novembro, até março, e é o elemento central e estratégico do sistema produtivo. Trata-se da forma de acabamento mais tradicional e a que melhor valoriza os montados e a raça suína Alentejana (Freitas, 2006).

Segundo Buxadé Carbo (1996), este sistema de engorda pode ser condicionado pelos seguintes fatores: abundância do fruto, fornecedor de energia; maturação da bolota; erva fresca, como complemento proteico e vitamínico, que favorece um rápido aumento do peso; superfícies planas ou desníveis suaves, pois as acidentadas provocam exercícios violentos, perdas de calor e desperdício de fruto; existência de abrigos e locais de abeberamento adequados.

Segundo Freitas *et al.* (1995), a alimentação na fase de acabamento tem grande influência na composição da carcaça e na localização dos depósitos adiposos desenvolvidos pelo porco Alentejano, sendo um dos principais fatores que determina a qualidade da carne.

Nesta fase de acabamento, segundo Freitas *et al.*, (2006), o valor de GMD de porcos de raça Alentejana pode variar entre 650 e 1000 g, dependendo do peso dos animais no início da montanha, da duração da montanha e da disponibilidade de recursos alimentares. Recentemente, Freitas (2013), refere que animais com idades compreendidas entre os dez e os doze meses, e com um PV de cerca de 90 a 100 kg, durante o acabamento em montanha, ganham cerca de 60 a 70 kg, com GMD de cerca de 500 g.

Relativamente a porcos Ibéricos, Aparicio Macarro (1988), citado por Laguna Sanz (1998), obteve valores de GMD na ordem dos 682 g, após 90 dias de montanha.

Segundo Rodrigues (2008), os porcos Ibéricos alimentados *ad libitum*, explorados em sistema intensivo, apresentam GMD de 750 g, com IC entre 5 e 6. Valores de GMD idênticos (620 g), foram obtidos por Sanchez-Esquiliche (2011), com porcos Ibéricos puros em montanha, com peso médio inicial de $104,1 \pm 6,1$ kg e 300 dias de idade, e um PV médio de saída de $149,5 \pm 3,6$ kg aos 379 dias de idade.

Ainda num estudo com porcos Ibéricos cruzados com Duroc, em acabamento, explorados em sistema intensivo, com alimento convencional de engorda (14,16% PB, 6,07% GB, 4,00% FB e 5,20% Cinza), distribuído *ad libitum* Criado *et al.* (2009), registaram valores de GMD de 848 g, com um IC de 5,10. Valores idênticos, também foram observados por Usero *et al.* (2016), num estudo com machos castrados Ibéricos cruzados com Duroc, explorados em sistema intensivo, alimentados com alimento de crescimento *ad libitum*, dos 98 aos 143 kg de PV, obtendo GMD de 708 g e IC de 5,22.

No que concerne à deposição de músculo e gordura, em fase de acabamento, Tirapicos Nunes (1993), refere que o porco Alentejano apresenta uma grande espessura de gordura subcutânea, com valores na ordem dos 4 a 7 cm.

Grave (2015), num estudo com suínos Alentejanos castrados, com acabamento em montanha, e abatidos com PV médios de 160 kg, obteve ao nível do P2, valores médios de 6,55 e 4,26 cm de espessura de gordura subcutânea dorsal e do músculo *Longissimus dorsi*, respetivamente.

Também em estudos com porcos Ibéricos, Dobao *et al.* (1987) e Robina *et al.* (2013), referem valores médios da espessura da gordura subcutânea *post-mortem* de cerca 6,5 cm.

Recentemente, Carrizosa (2016), num estudo com animais Ibéricos (machos e fêmeas), explorados em sistema intensivo, alimentados *ad libitum*, com alimento convencional de engorda (16,10% de PB, 2,44% de GB, 3,91% de FB e 5,8% de cinza), avaliou por ultrassonografia, aos 160 kg, a espessura da gordura subcutânea dorsal, obtendo o valor de 5,06 cm.

No referido estudo de Usero *et al.* (2016), com machos castrados Ibéricos cruzados com Duroc, explorados em sistema intensivo, alimentados com alimento de crescimento, distribuído *ad libitum*, dos 98 aos 143 kg de PV, a avaliação, por ultrassonografia, da espessura da gordura dorsal subcutânea e do músculo *Longissimus dorsi*, aos 118 e 133 kg de PV, registou valores de 2,67 e 3,07 cm e 4,72 e 5,39 cm, respetivamente.

5 – ULTRASSONOGRAFIA EM PRODUÇÃO ANIMAL

A ultrassonografia é uma técnica de diagnóstico por imagem, consagrada na medicina humana e em grande desenvolvimento e utilização na medicina veterinária (Carvalho, 2009).

A ultrassonográfica em produção animal é utilizada como ferramenta para avaliar a composição e qualidade da carcaça em animais vivos. Na reprodução é utilizada para o diagnóstico precoce de gestação, determinação do sexo fetal, determinação de quistos foliculares e diagnóstico de patologias (Carrizosa, 2016).

Em alguns países, tais como, Argentina, Austrália, Brasil, Chile, EUA, Japão e Uruguai esta técnica é utilizada por associações de algumas raças como forma de avaliar a qualidade da carcaça *in vivo*, em termos de gordura e músculo (Carrizosa, 2016).

A utilização de equipamentos de ultrassonografia tem contribuído para o sucesso dos programas de seleção em suínos, pois permite determinar a espessura da gordura dorsal em animais vivos, de forma rápida, com boa precisão e sem causar danos à carcaça, sendo um método não invasivo. Para além da sua importância em programas de melhoramento genético, a ultrassonografia também é útil na escolha de reprodutores em suiniculturas industriais, na avaliação de animais destinados ao abate, na avaliação da condição corporal em porcas reprodutoras e na monitorização de estudos com suínos (Clovis *et al.*, 1996).

Segundo Carrizosa (2016), em suinicultura, a ultrassonografia é aplicada para acompanhar o crescimento dos animais, permitindo avaliar o desenvolvimento dos tecidos musculares e adiposos *in vivo*. Atualmente as medidas avaliadas são:

- Espessura e área do músculo *Longissimus dorsi*;
- Espessura da gordura subcutânea dorsal;
- Espessura da gordura subcutânea lombar;
- Percentagem de gordura intramuscular.

6 – MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo desenvolveu-se no âmbito dos trabalhos de investigação do Projeto Genética da Qualidade do Porco Ibérico, levado a cabo no pólo de investigação do Vale de Santarém - Quinta da Fonte Boa - do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, IP).

Utilizaram-se 30 animais de raça suína Alentejana, castrados, inscritos no livro de nascimentos do LG, provenientes do Centro de Experimentação do Baixo Alentejo, na Herdade da Abóbada, localizada em Vila Nova de São Bento, Concelho de Serpa.

O estudo decorreu num pavilhão de engorda, com ventilação através de janelas basculantes laterais, com regulação manual. Os animais foram alojados em parques coletivos, de três animais cada, com piso descontínuo (liso/grelha), equipados com celas individuais de alimentação em estrutura metálica e bebedouros do tipo chupeta, respeitando o disposto no Decreto-Lei n.º 135/2003, de 28 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 48/2006 de 1 de março, que estabelece as normas mínimas de proteção dos suínos alojados para efeitos de criação e engorda (**Fig. 8**).



Figura 8 – Parque coletivo de testagem com celas individuais de alimentação.

Analisaram-se parâmetros individuais de desempenho produtivo, ao longo do crescimento intensivo dos 50 aos 160 kg de peso vivo (PV). Consideraram-se os momentos de avaliação 1, 2, 3, 4 e 5, quando os animais atingiram o PV aproximado de 50, 60, 90, 120 e 160 kg, respetivamente.

Procedeu-se à pesagem semanal e individual dos animais, em jejum (**Fig. 9**), o que permitiu o cálculo do ganho médio diário (GMD) nos períodos 1-2, 2-3, 3-4 e 4-5.



Figura 9 – Balança com pesagem individual de um porco.

Os animais receberam um alimento composto de engorda e acabamento, produzido na fábrica de rações para animais do pólo da Fonte Boa do INIAV. O alimento foi distribuído à razão de 4% de MS / kg PV, em duas refeições diárias, e ajustado semanalmente. A ingestão de alimento, bem como o alimento rejeitado, foi registado em todas as refeições, individualmente, por forma a permitir calcular o índice de conversão alimentar (IC), nos referidos períodos definidos.

Nos **Quadros 4** e **5** apresentam-se, respetivamente, a composição e os constituintes analíticos do alimento.

Quadro 4 – Composição do alimento.

Composição	Percentagem (%)
Cevada	40,394
Trigo forrageiro	30,000
Bagaço de soja	16,236
Milho amarelo	10,000
Carbonato de cálcio	1,134
Óleo de soja	0,492
Vitatec porcos cresc	0,400
Fosfato bicálcico	0,343
Sal marinho	0,329
L.lisina HCL	0,222
Tecaphos 500g	0,100
Grain tec TS	0,100
Novicid (Ultracid V Dr)	0,100
Bicarbonato de sódio	0,083
Unike pul dry	0,050
Metionina	0,014
Oxi-Nil Dry Premix	0,003

Quadro 5 – Constituintes analíticos do alimento.

Constituintes químicos	Porcentagem (%)
Proteína bruta	14,70
Matéria gorda bruta	2,30
Cinzas brutas	4,50
Fibra bruta	4,60
Cálcio	0,70
Fósforo	0,41
Sílica	0,31
N-total	2,36
Humidade	11,70
Matéria seca	88,30
Energia bruta	16050 kJ/kg de ração
Energia bruta	3833 kcal/kg de ração

Aquando das pesagens aproximadas aos 60, 90, 120 e 160 kg de PV, avaliou-se, *in vivo*, por ultrassonografia, a espessura da gordura subcutânea, no ponto P2 e sobre a apófise medial da última vertebra lombar (UVL), bem como a profundidade do músculo *Longissimus dorsi* (LD), também ao nível do P2.

A ultrassonografia efetuou-se com ecógrafo “Pie Medical 200” equipada com sonda linear de 10 cm de comprimento e frequência de 3,5 MHz.

6.1 – TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados foram obtidos através de várias medições *in vivo* aos animais em estudo, registados em papel e, posteriormente, confirmados e transferidos para uma base de dados em Excel (**Anexo 1**). Após elaborada esta base de dados, procedeu-se a uma análise estatística, após devida filtragem e validação dos dados compilados, através dos programas informáticos Microsoft Excel, SAS® V 9.3. (SAS Institute, 2017) e Statistica (Statsoft inc., 2004) às seguintes variáveis:

- Idade (I);
- Pesos vivos (PV);
- Ganho de peso médio diário (GMD);
- Ingestão alimentar (ING);
- Índice de conversão alimentar (IC);
- Aumento da espessura do músculo *Longissimus dorsi* (LD);
- Acumulação de gordura subcutânea dorsal no P2 (GD);
- Acumulação de gordura subcutânea lombar na última vertebra lombar (GL).

Inicialmente utilizou-se o Microsoft Excel, de forma a estudar as estatísticas descritivas das variáveis consideradas. Posteriormente, estas variáveis foram analisadas por intermédio de um modelo linear, através do PROC GLM do programa SAS[®], que incluiu todas as variáveis em estudo.

Determinaram-se ainda as variáveis que mais influenciavam a estimativa do IC total, com recurso à rotina PROC FORWARD do SAS[®].

Finalmente, determinaram-se as correlações entre todas as variáveis consideradas, com recurso ao Statistica (Statsoft inc. 2004).

7 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais em estudo iniciaram o ensaio com valores médios de idade de $357 \pm 5,8$ dias apresentando, no final do ensaio, os valores médios de idade de $493,8 \pm 14,6$ dias (**Quadro 6**).

Quadro 6 – Resultado da estatística descritiva para as diferentes idades (em dias) dos animais em estudo.

Idade (I)	Nº obs.	Valor Médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
I1 ($\cong 50$ kg)	30	357,03	5,81	351	385
I2 ($\cong 60$ kg)	30	382,03	8,65	369	404
I3 ($\cong 90$ kg)	30	412,10	8,52	396	430
I4 ($\cong 120$ kg)	30	446,97	12,13	429	472
I5 ($\cong 160$ kg)	30	493,80	14,55	471	515

I1, I2, I3, I4 e I5 – idade dos animais nos momentos 1, 2, 3, 4 e 5, respetivamente.

No **Quadro 7** apresenta-se as estatísticas descritivas dos pesos vivos (PV) dos animais obtidos em cinco momentos do estudo.

Quadro 7 – Resultado da estatística descritiva dos pesos vivos (PV) (kg) dos animais em estudo.

Peso (P)	Nº obs.	Valor Médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
P1 ($\cong 50$ kg)	30	46,87	4,43	39	55
P2 ($\cong 60$ kg)	30	63,03	3,71	56	71
P3 ($\cong 90$ kg)	30	88,57	4,08	84	99
P4 ($\cong 120$ kg)	30	123,77	3,16	120	130
P5 ($\cong 160$ kg)	30	159,43	3,57	152	165

P1, P2, P3, P4 e P5 – peso dos animais nos momentos 1, 2, 3, 4 e 5, respetivamente.

Quando da pesagem dos animais, os valores observados em cada momento aproximaram-se consideravelmente dos valores de referência de pesagem, o que é evidenciado pelos valores de desvio padrão e pelos valores mínimos e máximos, observados.

O primeiro momento de avaliação dos animais (50 kg PV) efectuou-se 15 dias após a sua receção nas instalações, com um período de adaptação ainda relativamente reduzido. Porém, essa avaliação permitiu-nos a determinação do GMD1, da ING1 e do IC1, um período em que, maioritariamente, os animais já se encontravam plenamente adaptados.

No **Quadro 8**, apresentam-se os ganhos médios diários (GMD) determinados para cada um dos períodos considerados.

Quadro 8 – Resultado da estatística descritiva do ganho médio diário (GMD) (g).

Ganho Médio Diário (GMD)	Nº obs	Valor Médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
GMD1 (1-2)	30	648,85	120,77	409,09	944,44
GMD2 (2-3)	30	865,07	179,30	578,95	1384,62
GMD3 (3-4)	30	1041,19	207,03	659,09	1352,94
GMD4 (4-5)	30	775,87	115,55	507,04	1000,00
GMD Global (1-5)	30	830,86	81,81	704,70	1017,54

GMD1, GMD2, GMD3, GMD4 e GMD Global – ganho médio diário nos períodos 1-2, 2-3, 3-4, 4-5 e 1-5, respetivamente.

O GMD obtido no período global do ensaio GMD Global 1-5 foi 831 ± 82 g. Ao longo dos períodos 1-2, 2-3, 3-4 observou-se um aumento do GMD (649 ± 121 g, 865 ± 179 g e 1041 ± 207 g, respetivamente), decrescendo no período 4-5 (776 ± 116 g). Este acréscimo, e posterior decréscimo do GMD, reflete a curva de crescimento dos animais com uma fase de acréscimos crescentes e, posteriormente decrescente, conforme as curvas de crescimento dos diferentes tecidos descritas por Hammond, (1965).

Segundo Kyriazakis & Whittemore (2006), durante as fases de engorda e acabamento de suínos a acumulação de músculo e gordura seguem curvas bem características, verificando-se uma diminuição progressiva do crescimento de músculo a par do incremento da gordura, e a quantidade de energia fornecida pelos alimentos necessária para formar um kg de carne magra é muito menor que aquela que é necessária para promover o incremento de um kg de gordura na carcaça.

Os valores de GMD obtidos durante a fase de crescimento (GMD1 e GMD2, 649 g e 865 g, respetivamente), com um valor médio ponderado para o período GMD1-2 de 767 g, foram consideravelmente superiores aos obtidos com animais de raça Alentejana, também explorados em sistema intensivo, por Tirapicos Nunes (2000) citado por Freitas (2006), (530 g), e em sistema de produção extensivo (150 a 450 g), por Freitas *et al.* (2006).

O valor do GMD por nós obtido, quando comparado com o de porcos Ibéricos cruzados com Duroc, também explorados em sistema intensivo, com alimento comercial *ad libitum*, foi superior aos valores observados por Criado *et al.* (2009) (654 g) e Sánchez-Esquiliche (2011) (590 g), mas inferior ao valor obtido por Usero *et al.* (2016) (849 g).

No que concerne ao GMD observado na fase de acabamento (GMD3 e GMD4, 1041 g e 776 g, respetivamente), o valor médio ponderado determinado GMD3-4 (887 g), está de acordo com o obtido por Freitas *et al.* (2006), de 650 a 1000 g. Porém, é consideravelmente superior aos valores obtidos com porcos Ibéricos (750 g) (Rodríguez, 2008), e com porcos Ibéricos cruzados com Duroc, 848 g (Criado *et al.*, 2009) e 708 g (Usero *et al.*, 2016), em sistema de produção intensivo, com alimento comercial distribuído *ad libitum*.

O valor médio ponderado de GMD3-4 (887 g) foi ainda superior aos valores obtidos por vários autores, em sistema de montanha, 682 g (Aparicio Macarro (1988), 620 g, (Sánchez-Esquiliche, 2011), em porcos Ibéricos e 500 g Freitas (2013)), em porcos Alentejanos.

Nos **Quadros 9 e 10** apresentam-se os valores médios de ingestão alimentar (ING) e de índice de conversão alimentar (IC), respetivamente.

Quadro 9 – Resultado da estatística descritiva da ingestão alimentar (ING) (kg).

Ingestão de Alimento (ING)	Nº obs	Valor Médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
ING1 (1-2)	30	61,08	21,69	41,80	124,20
ING2 (2-3)	30	101,61	22,14	51,00	149,44
ING3 (3-4)	30	156,99	34,68	95,67	227,71
ING4 (4-5)	30	241,13	38,96	171,38	372,88
ING Global (1-5)	30	560,81	53,24	466,68	644,62

ING1, ING 2, ING 3, ING 4 e ING Global – ingestão alimentar nos períodos 1-2, 2-3, 3-4, 4-5 e 1-5, respetivamente.

Quadro 10 – Resultado da estatística descritiva do índice de conversão alimentar (IC).

Índice de Conversão (IC)	Nº obs	Valor Médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
IC1 (1-2)	30	3,85	0,75	2,46	5,80
IC2 (2-3)	30	4,05	0,74	2,56	5,65
IC3 (3-4)	30	4,52	1,08	3,23	6,97
IC4 (4-5)	30	6,77	0,91	5,65	10,36
IC Global (1-5)	30	4,98	0,44	4,02	6,02

IC1, IC 2, IC 3, IC 4 e IC Global – índice de conversão alimentar nos períodos 1-2, 2-3, 3-4, 4-5 e 1-5, respetivamente.

De uma forma geral, os valores obtidos para a ING e, conseqüentemente IC (**Quadro 9** e **Quadro 10**, respetivamente), apresentam grande variabilidade, refletida nos valores de mínimos e máximos observados, sugerindo a possibilidade de alguma seleção e melhoramento dos animais desta raça.

Como expectável, o IC aumentou ao longo de todo o ensaio, observando-se valores de 3,85, 4,05, 4,52, 6,77 e 4,98 para o IC1, IC2, IC3, IC4 e IC Global, respetivamente. Este aumento de IC observado reflete a curva de deposição dos diferentes tecidos ao longo da vida do animal (Hammond, 1965). Isto é, à medida que o animal se desenvolve é maior a proporção de deposição de gordura, em relação ao tecido muscular e ao tecido ósseo, relativamente a uma fase mais precoce da sua vida. Uma vez que o custo energético da deposição de gordura é superior, em relação ao músculo (Costa, 2004), com o desenvolvimento do animal, o aumento do kg de PV requer uma maior quantidade de alimento, o que se reflecte num aumento constante do IC.

Dado o sistema de produção extensivo em que estes animais são tradicionalmente explorados, os valores de ingestão alimentar, e consequentemente do IC, são difíceis de determinar, pelo que a bibliografia disponível é escassa relativamente a estes parâmetros de avaliação do seu desempenho produtivo.

Os valores de IC obtidos durante a fase de crescimento (IC1 e IC2, 3,85 e 4,05, respetivamente), com um valor médio ponderado de IC1-2 de 3,96, foram ligeiramente inferiores aos obtidos, também com porcos Alentejanos, explorados em sistema de produção intensivo, por Tirapicos Nunes (2000) citado por Freitas (2006), que obteve um valor de IC de 4,20.

O valor de IC por nós obtido, quando comparado com os observados em porcos Ibéricos cruzados com Duroc, também explorados em sistema de produção intensivo, com alimento comercial *ad libitum*, foi inferior ao obtido por Criado *et al.* (2009), 4,79, mas superior ao obtido por Usero *et al.* (2016), 3,60.

Já na fase de acabamento, os valores de IC observados (IC3 e IC4, 4,52 e 6,77, respetivamente), com um valor médio ponderado de IC3-4 de 5,83, estão de acordo com os obtidos por Rodrigues (2008), que obteve valores de IC entre 5 e 6, com porcos Ibéricos puros, em sistema de produção intensivo, alimentados *ad libitum*. Porém, o valor de IC por nós obtido é ligeiramente superior aos valores de 5,10 e 5,22, obtidos por Criado *et al.* (2009) e Usero *et al.* (2016), respetivamente, com porcos Ibéricos cruzados com Duroc, explorados em sistema intensivo, com alimento comercial *ad libitum*.

Na **Fig. 10** apresenta-se uma imagem, obtida por ultrassonografia, da medição da espessura da gordura subcutânea dorsal e do músculo *Longissimus dorsi*.

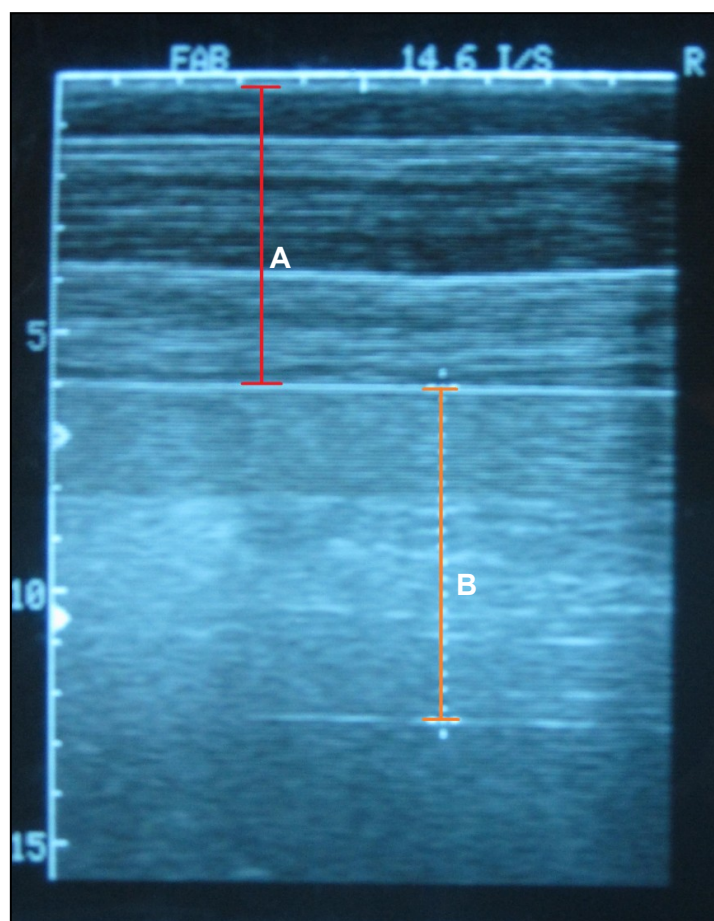


Figura 11 – Imagem obtida por ultrassonografia da medição da espessura da gordura subcutânea dorsal (A) e do músculo *Longissimus dorsi* (B).

No **Quadro 11**, apresentam-se as estatísticas descritivas para os resultados observados da espessura do músculo *Longissimus dorsi*.

Quadro 11 – Resultado da estatística descritiva da espessura do músculo *Longissimus dorsi* (LD) (cm) para os diferentes períodos do estudo.

Espessura do LD	Nº obs	Valor Médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
LD2	30	2,49	0,41	1,77	3,66
LD3	30	3,09	0,37	2,56	4,14
LD4	30	4,17	0,60	3,16	5,21
LD5	30	5,53	0,66	4,65	6,80

LD2, LD3, LD4 e LD5 – espessura do músculo *Longissimus dorsi* nos momentos 2, 3, 4 e 5, respetivamente.

A espessura do músculo *Longissimus dorsi* apresentou um aumento constante com o aumento do PV, embora ligeiro, tendo-se observado valores médios de 2,49, 3,09, 4,17 e 5,53 cm, para LD2, LD3, LD4 e LD5, respetivamente. Este aumento moderado da espessura do músculo está de acordo com o incremento de músculo obtido por Freitas *et al.* (2007) que determinou a sua área *post-mortem* aos 70, 80, 90, e 110 kg de PV, com valores crescentes de 17,94, 18,54, 20,13, e 20,36 cm², com porcos Alentejanos, explorados em sistema intensivo, com alimento comercial restringido a 85% de um regime *ad libitum* em função do peso. Em relação ao valor obtido em LD5, 5,53 cm, este é superior ao observado por Grave (2015), que obteve *post-mortem*, 4,26 cm, para o mesmo PV, com porcos Alentejanos explorados em sistema extensivo.

Os valores obtidos neste estudo são idênticos aos observados por Usero *et al.*, (2016), num estudo com porcos Ibéricos cruzado com Duroc, explorados em sistema intensivo e alimentados com alimento de crescimento *ad libitum*. No referido estudo, em que avaliou-se por ultrassonografia, a espessura do músculo *Longissimus dorsi*, aos 64, 98, 118 e 133 kg de PV, obtiveram-se os valores de 3,20, 4,69 4,72 e 5,39 cm, respetivamente.

As estatísticas descritivas dos resultados da espessura da gordura subcutânea dorsal e da gordura subcutânea lombar, apresentam-se nos **Quadro 12** e **Quadro 13**, respetivamente.

Quadro 12 – Resultado da estatística descritiva da espessura da gordura subcutânea dorsal (GD) na região P2 (cm).

Espessura da Gordura Subcutânea Dorsal (GD)	Nº obs	Valor Médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
GD2	30	1,32	0,41	0,66	2,32
GD3	30	2,39	0,43	1,65	3,18
GD4	30	3,92	0,655	2,71	4,89
GD5	30	5,77	0,72	3,95	6,95

GD2, GD3, GD4 e GD5 – espessura da gordura subcutânea dorsal nos momentos 2, 3, 4 e 5, respetivamente.

Quadro 13 – Resultado da estatística descritiva para a espessura da gordura subcutânea lombar (GL) na região da última vertebra lombar (UVL) (cm).

Espessura da Gordura Subcutânea Lombar (GL)	Nº obs	Valor Médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
GL2	30	1,40	0,32	0,91	2,25
GL3	30	2,22	0,32	1,64	2,82
GL4	30	3,58	0,60	2,65	4,71
GL5	30	5,10	0,75	3,66	6,92

GL2, GL3, GL4 e GL5 – espessura da gordura subcutânea lombar nos momentos 2, 3, 4 e 5, respetivamente.

Pela análise dos resultados obtidos, verifica-se que a deposição de gordura subcutânea aumenta gradualmente ao longo do ensaio, apresentando um incremento superior aos 160 kg de PV. Este incremento de gordura no final de estudo está de acordo com a bibliografia que refere verificar-se uma diminuição progressiva do crescimento de músculo a par do incremento da gordura, durante as fases de engorda e acabamento de suínos (Kyriazakis & Whittemore, 2006).

Os valores médios da espessura da gordura subcutânea dorsal (GD) na região P2, obtidos neste estudo, 1,32, 2,39 e 3,92 cm para GD2, GD3, e GD4, respetivamente, são substancialmente inferiores aos referidos por Freitas *et al.* (2007) (2,98, 5,00 e 5,32 cm, para os 70, 90 e 110 kg de PV, avaliados *post-mortem*, respetivamente), num estudo com porcos Alentejanos, explorados em sistema intensivo. Em relação ao valor de 5,77 cm, obtido em GD5, este está de acordo com o observado por Tirapicos Nunes (1993), 4 a 7 cm, *in vivo*, mas é inferior ao obtido, *post-mortem*, por Dobao *et al.* (1987), Robina *et al.* (2013) e Grave (2015), 6,5 cm, 6,5 cm e 6,55 cm, respetivamente, aos 160 kg de PV, em animais de raça Alentejana, explorados em montanha. O valor LD5 (5,77 cm) por nós observado, é relativamente superior ao observado por Carrizosa (2016), 5,06 cm, com porcos Ibéricos explorados em sistema intensivo, alimentados *ad libitum*, aos 161 kg de PV.

Usero *et al.* (2016), num estudo com machos castrados Ibéricos cruzado com Duroc, explorados em sistema intensivo e alimentados com alimento de crescimento *ad libitum*, aos 64, 98, 118 e 133 kg de PV, registaram valores de 1,6, 1,98, 2,67 e 3,07 cm, respectivamente, valores estes que são substancialmente inferiores aos registados (1,32, 2,39, 3,92 e 5,77 cm em GD2, GD3, GD4 e GD5, respetivamente).

No que concerne à avaliação da espessura da gordura subcutânea lombar, a bibliografia disponível é escassa. Os valores médios observados para gordura subcutânea lombar (GL), avaliada na região da UVL de 1,40, 2,22 e 3,58 cm, para GL2, GL3 e GL4, foram substancialmente inferiores aos observados por Freitas *et al.* (2007) (3,02, 4,90 e 5,10 cm, para os PV 70, 90 e 110 kg, respetivamente, avaliados *post-mortem*).

A diferença de valores relativa à espessura de gordura observada entre *in vivo* e *post-mortem* poderá ser, pelo menos parcialmente, justificada pelo diferente tipo de suspensão a que as carcaças foram submetidas. Segundo Rosenvold & Andersen (2003), o tipo de suspensão da carcaça pode provocar alterações na espessura do músculo e gordura.

Nas **Figs. 11** e **12** apresenta-se a evolução do PV e do ganho de peso, em função da idade.

Como era de esperar, e de acordo com a curva de crescimento dos animais (Hammond, 1965), verifica-se um aumento acentuado de PV e do ganho de peso dos animais ao longo do estudo, ou seja, à medida que a idade dos animais aumenta.

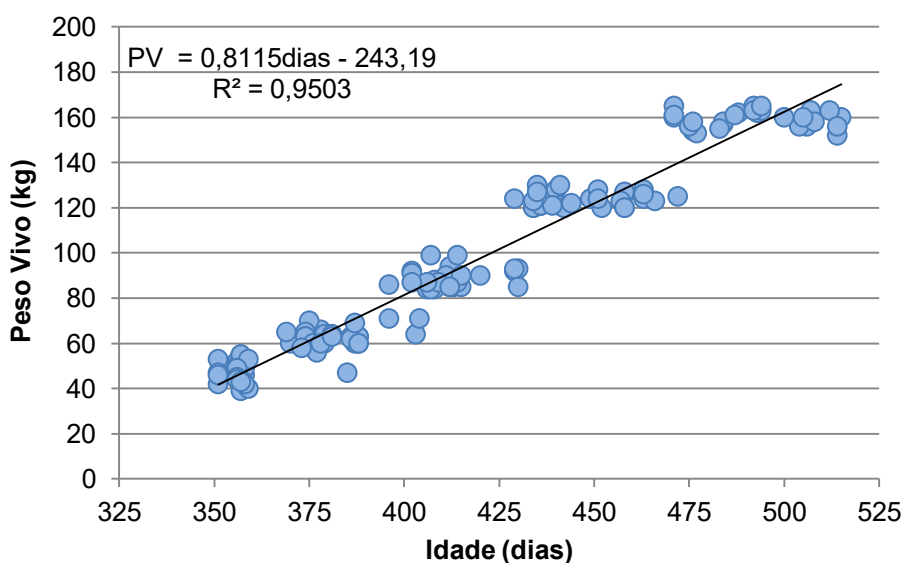


Figura 12 – Evolução do Peso Vivo (kg) em função da idade (dias), respetiva tendência ilustrada pela equação da reta e coeficiente de determinação (R^2).

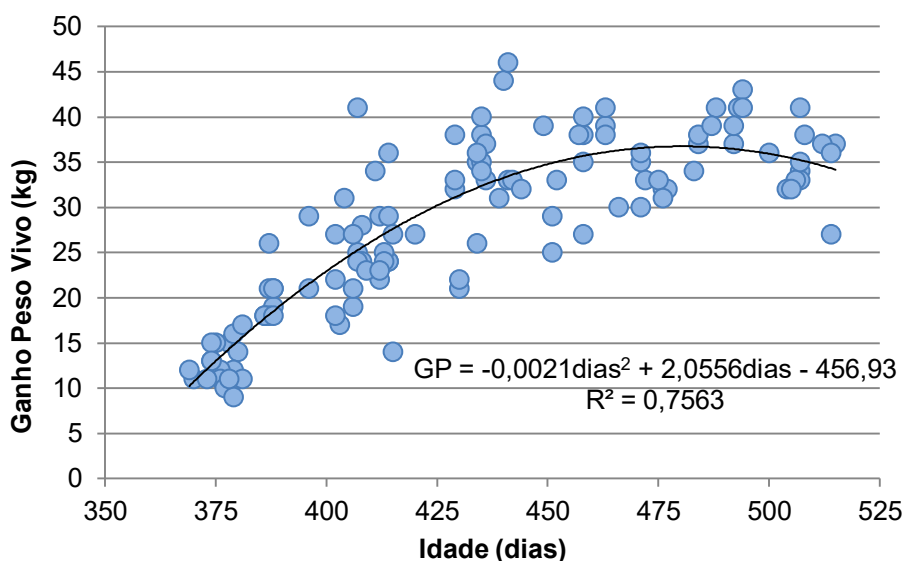


Figura 13 – Evolução do ganho de peso vivo (kg) em função da Idade (dias), respetivo efeito quadrático ilustrado pela curva e coeficiente de determinação (R^2).

Observa-se uma grande dispersão de valores de ganho de PV entre animais da mesma idade comprovando-se, mais uma vez, a grande variabilidade existente dentro da raça. Esta observação poderá revestir-se de alguma importância para uma estratégia de seleção da raça, num futuro próximo, dependendo dos principais objetivos e critérios de seleção a seguir.

Na **Fig. 13** apresenta-se a distribuição de valores do GMD dos animais, em função da idade. Como era espectável, verifica-se um aumento considerável do GMD até sensivelmente aos 440 dias e, posteriormente, um decréscimo progressivo. A diminuição do GMD no final do estudo, como também observado por Tovar *et al.* (2009), resulta dos animais terem atingido o peso adulto para machos, de 140 a 160 kg, a fase de maior deposição de gordura, e mais dispendiosa energeticamente.

A maior dispersão de valores observada na evolução do GMD, em função da idade, relativamente à evolução do peso vivo e ganho de peso vivo, bem patente na quebra do coeficiente de determinação ($R^2=0,4109$), é parcialmente explicada pela enorme variação nos valores obtidos no período de maior potencial de crescimento, entre os dias 410 e 460 de idade, variação que está de acordo com o observado por Freitas *et al.* (2006).

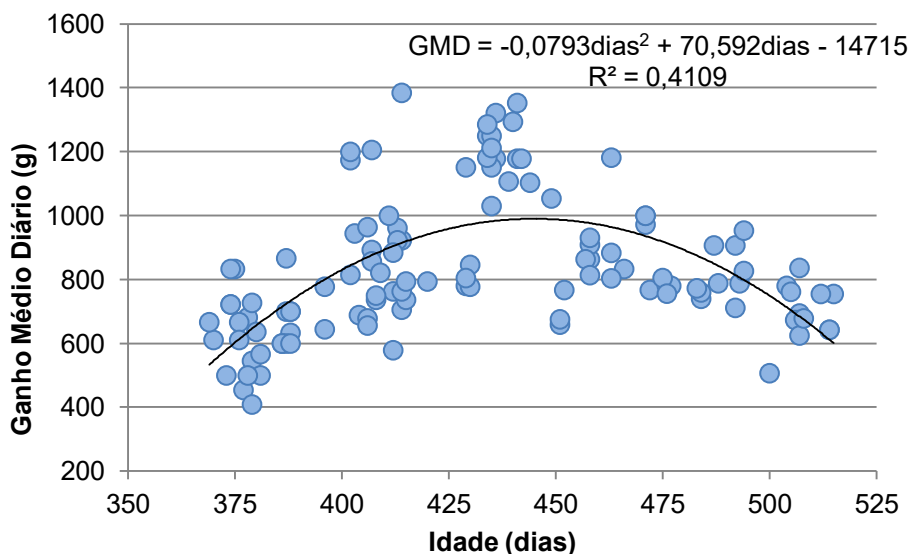


Figura 14 – Evolução do ganho médio diário (g) em função da Idade (dias), respetivo efeito quadrático ilustrado pela equação da curva e coeficiente de determinação (R^2).

Nas **Figs. 14** e **15** apresenta-se a evolução da ING e do IC, em função da idade, respetivamente. Como se pode verificar, a ING aumentou acentuadamente com a idade dos animais, facto justificável pela curva de crescimento dos animais descrita por Hammond (1965), devido às necessidades alimentares para a formação e deposição dos vários tecidos. De notar ainda que, à medida que os animais avançaram na idade, aumentou a variabilidade dos valores observados de ING, explicado em parte por alguns animais terem atingido mais cedo o peso de adulto e, conseqüentemente, apresentarem elevadas necessidades energéticas para deposição de gordura, com aumento da ingestão.

Como era de esperar, o IC durante a fase de crescimento (até sensivelmente aos 440 dias), apresenta valores moderadamente baixos para a raça Alentejana, mas atingindo um valor substancialmente elevado na fase de acabamento (a partir dos 440 dias). Este comportamento do IC, em função da idade, reflete a fraca eficácia nutricional e a deposição de grandes quantidades de gordura desta raça, como referido por Ramalho (2007). A aproximação da fase de maturidade fisiológica, é responsável por uma diminuição da eficiência alimentar, motivada pelo facto de que, sendo o animal maior e mais pesado, as suas despesas energéticas de manutenção também são bastante superiores, assim como, a quantidade de energia alimentar necessária para formar um kg de gordura é muito superior à necessária para formar um kg de carne magra (Costa, 2004; Kyriazakis & Whittemore, 2006).

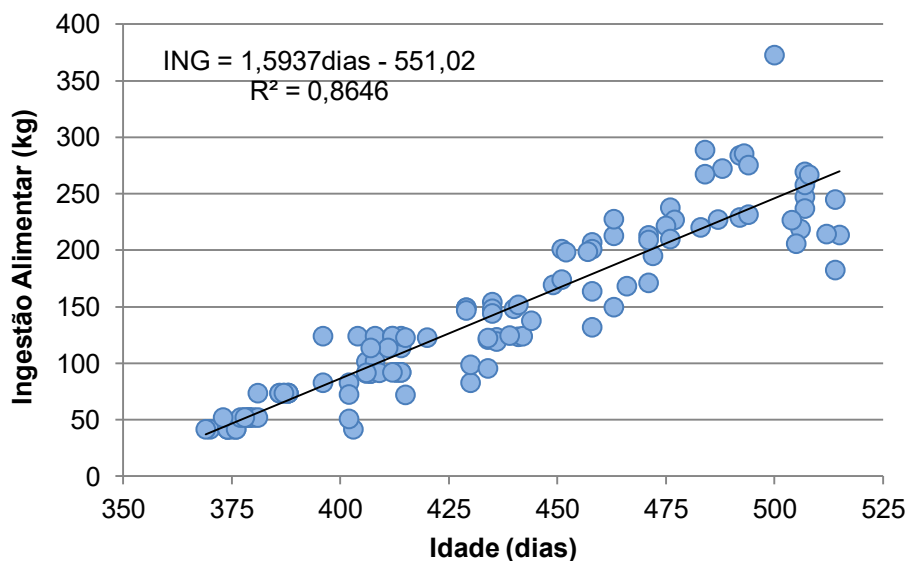


Figura 15 – Evolução da ingestão alimentar (kg) em função da Idade (dias), respectiva tendência ilustrada pela equação da reta e coeficiente de determinação (R²).

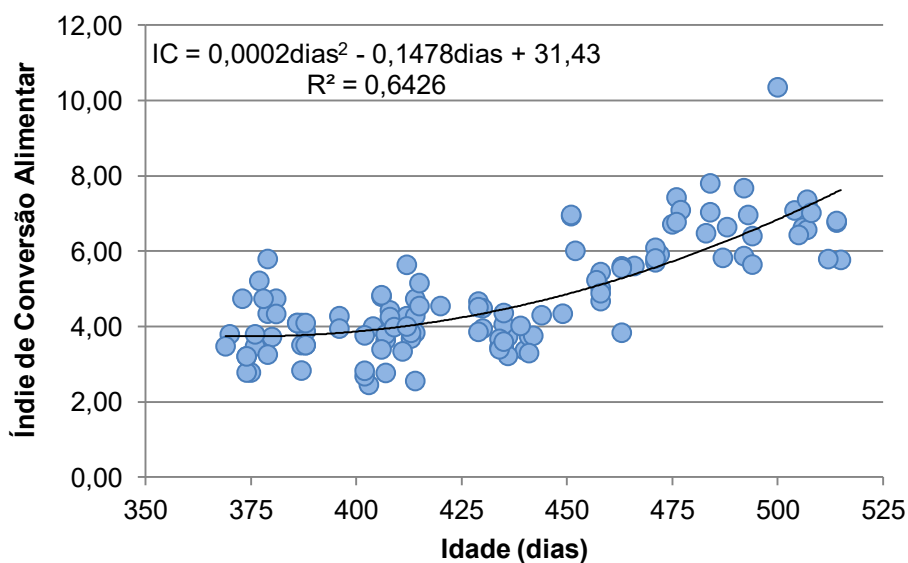


Figura 16 – Evolução do índice de conversão alimentar em função da Idade (dias), respectivo efeito quadrático de estimação do IC e coeficiente de determinação (R²).

Na **Figura 16** apresenta-se a evolução da espessura do músculo *Longissimus dorsi* na região P2.

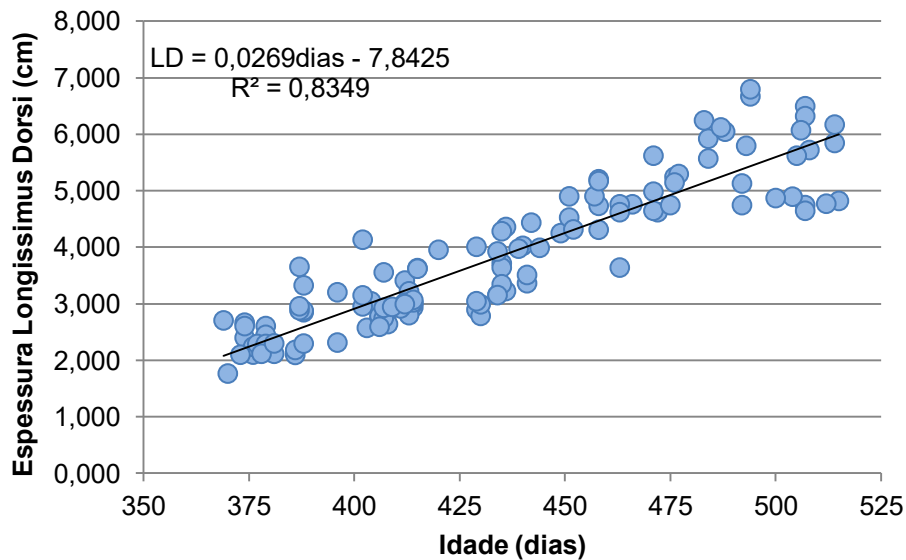


Figura 17 – Evolução da espessura do músculo *Longissimus dorsi* (cm) na região P2 em função da Idade e respetiva tendência ilustrada pela equação da reta e coeficiente de determinação (R^2).

Os resultados evidenciam, claramente, o aumento da espessura do músculo *Longissimus dorsi*, com a idade, refletindo o aumento de peso do animal e o desenvolvimento músculo-esquelético. Observa-se ainda, no final do ensaio, uma maior dispersão dos valores de LD, possivelmente devido à existência de animais em diferentes fases de desenvolvimento músculo-esquelético.

Nas **Figs. 17 e 18** apresenta-se, respetivamente, a evolução da gordura subcutânea na região P2 e da gordura subcutânea lombar na região UVL, em função da idade.

O incremento de acumulação de gordura subcutânea observado, com a idade do animal, é particularmente elevado, evidenciando a grande capacidade de deposição de tecido adiposo nesta população suína, aspeto também referenciado por Freitas *et al.* (2007) e Reis (1995).

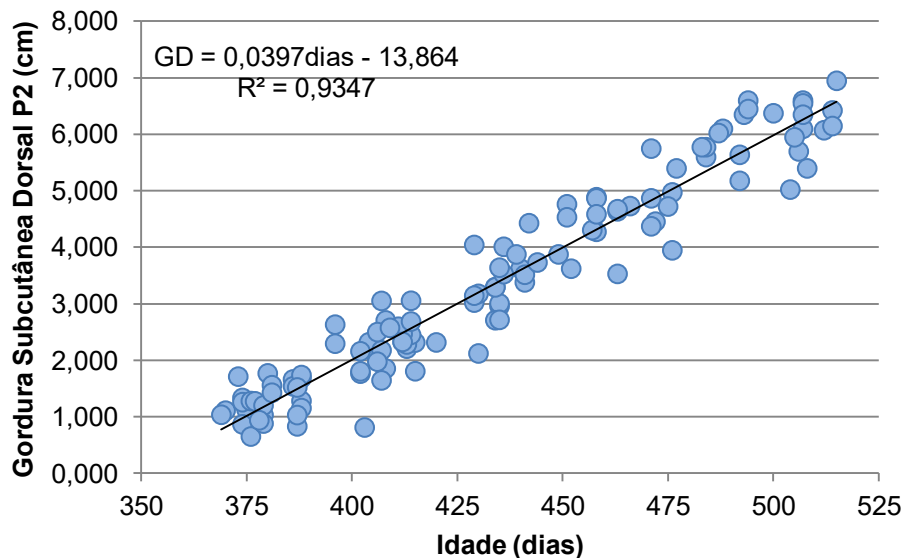


Figura 18 – Evolução da espessura da gordura subcutânea dorsal (GD, cm) na região do P2 em função da Idade (dias), respectiva tendência ilustrada pela equação da reta e coeficiente de determinação (R²).

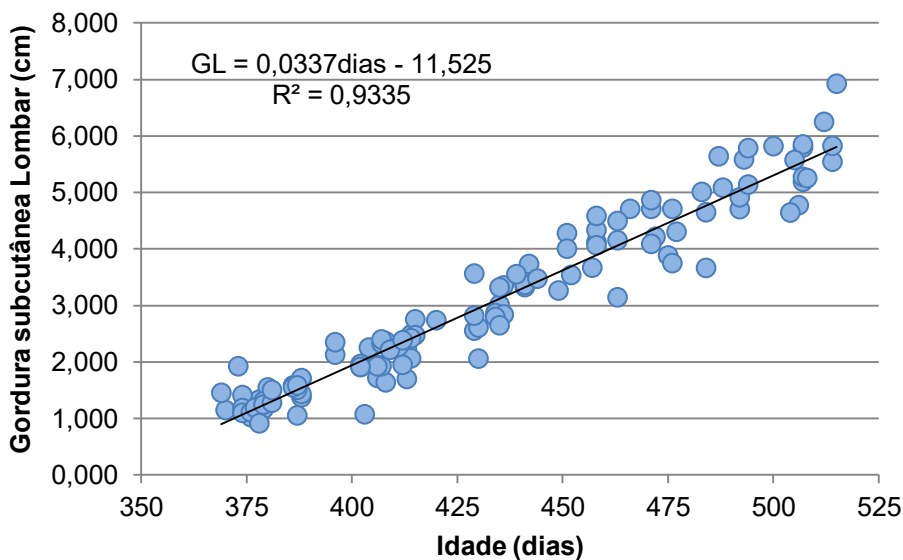


Figura 19 – Evolução da espessura da gordura subcutânea lombar (GL, cm) na região Última Vertebra Lombar (UVL) em função da idade (dias) e respectiva tendência, ilustrada pela equação da reta e coeficiente de determinação (R²).

Segundo Kyriazakis & Whittemore (2006), a melhor forma de avaliar as carcaças é medir a espessura do músculo e da gordura, geralmente avaliada no ponto P2.

Na **Fig. 19** apresenta-se a evolução da espessura do músculo *Longissimus dorsi* e da gordura subcutânea dorsal na região P2, nas fases de crescimento e acabamento dos animais.

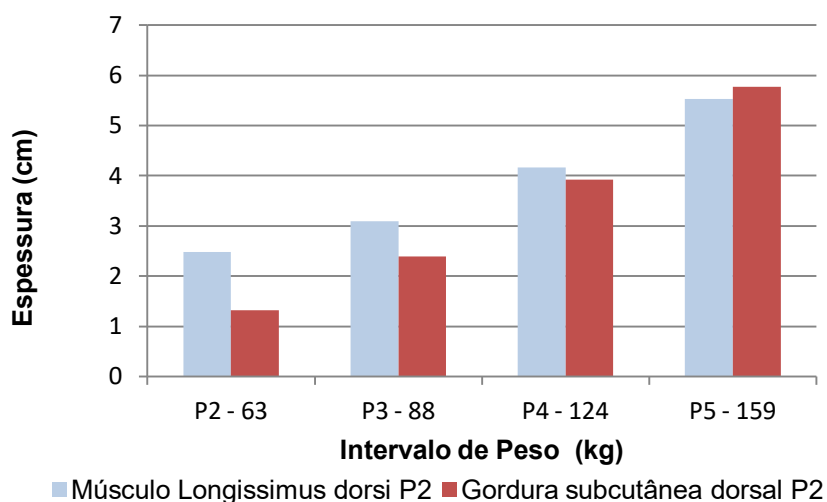


Figura 20 – Evolução da espessura do músculo *Longissimus dorsi* e da gordura subcutânea dorsal na região do P2 (cm).

Como espectável, a acumulação de músculo e gordura seguem evoluções características, e de acordo com a bibliografia (Hammond (1965), Kyriazakis & Whittemore (2006), Ramalho (2007)), verificando-se uma diminuição progressiva e proporcional do crescimento de músculo, a par do incremento da gordura subcutânea dorsal.

O incremento de acumulação de gordura subcutânea observado neste trabalho, com o aumento de peso dos animais, foi particularmente elevado, evidenciando a grande capacidade de deposição de tecido adiposo e o limitado potencial de desenvolvimento muscular da raça suína Alentejana. No período 2 a 4 verifica-se uma maior espessura de LD, relativamente a GD, mas que se reduz, proporcionalmente, ao longo deste período. No último momento de avaliação, o valor da espessura da gordura (GD5, 5,77 cm) ultrapassou o valor da espessura do músculo *Longissimus dorsi* (LD5, 5,53 cm). Também outros autores, em engordas intensivas de porcos da raça suína Alentejana, obtiveram resultados que evidenciaram um forte incremento do peso da gordura perirenal e da espessura da gordura subcutânea dorsal, acompanhado de um aumento muito moderado da área do músculo *Longissimus dorsi* (Freitas *et al.* 2007).

Relativamente à espessura do músculo *Longissimus dorsi*, verificou-se um aumento contínuo durante a engorda. No entanto, os valores de espessura observados foram sempre baixos, facto justificado pela grande acumulação de gordura subcutânea.

A **Fig. 20** ilustra a espessura da gordura dorsal e do músculo *Longissimus dorsi* obtidas no final de estudo, evidenciando a elevada, e ímpar, capacidade adipogénica desta raça suína. A elevada proporção da espessura de gordura, relativamente à do músculo (8,16 cm *versus* 4,25 cm, respetivamente), evidenciada na figura, é muito superior ao registado no animal *in vivo* (5,77 cm *versus* 5,53 cm, para a gordura e músculo, respetivamente, **Fig. 19**), refletindo o efeito do tipo de suspensão a que as carcaças foram submetidas (Rosenvold & Andersen, 2003).



Figura 21 – Medição da espessura da gordura subcutânea dorsal (GD) e do músculo *Longissimus dorsi* (LD) na região do P2, 24h *post-mortem*, de um animal com 160 kg PV ao abate.

Na **Fig. 21** apresenta-se a relação linear entre a medição do GMD e a estimativa do IC.

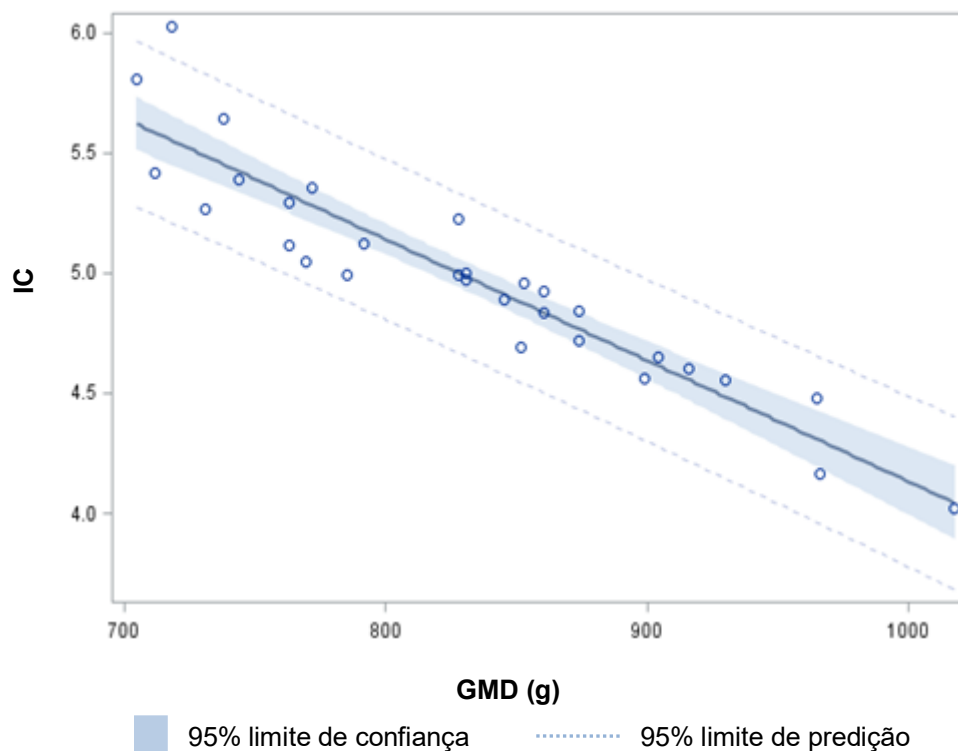


Figura 22 – Relação linear entre a medição do ganho médio diário (GMD, g) e a estimativa do IC.

Pela análise dos dados obtidos, o IC pode ser estimado através do GMD pela seguinte equação:

$$IC = 9,16641 - 0,005033 \times GMD \quad (R^2=0,873).$$

O valor elevado de R^2 estimado permite-nos assim prever, com elevado grau de fiabilidade, o IC, a partir do GMD dos animais. Embora a equação tenha sido obtida para porcos criados em sistema intensivo, esta observação reveste-se de particular interesse dado o sistema em que os animais desta raça são tradicionalmente explorados, afigurando-se muito difícil a avaliação deste parâmetro, sendo muito mais fácil a realização de pesagens aos animais para determinação do GMD e a partir deste estimar o IC.

Na **Fig. 22** apresenta-se, para cada uma das observações, as diferenças entre os valores de IC observados e estimados.

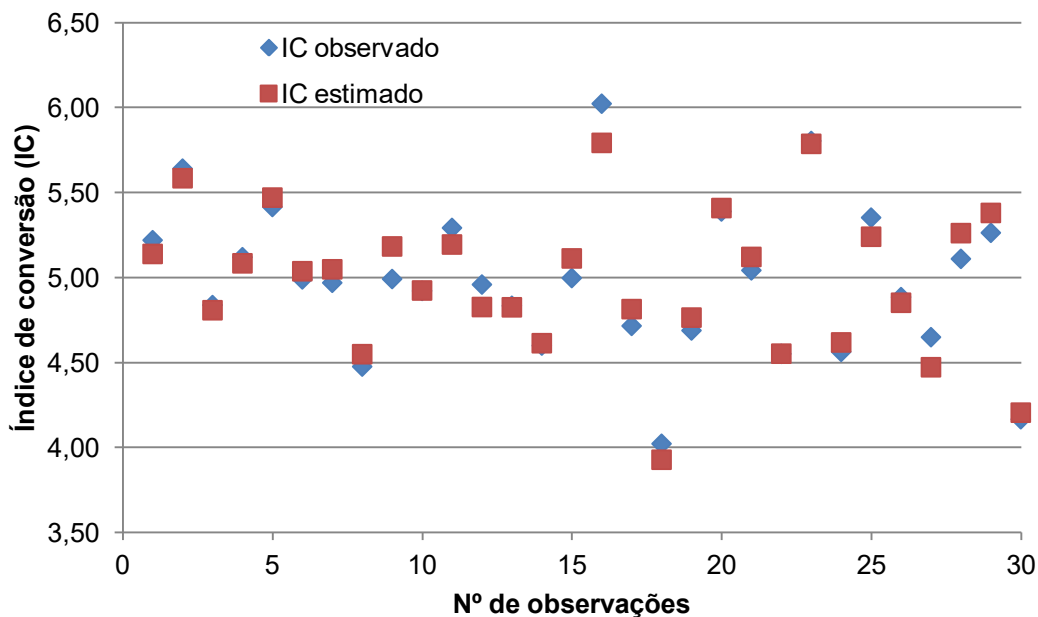


Figura 23 – Índice de conversão observado e estimado para cada uma das observações efetuadas.

A elevada sobreposição verificada entre valores observados e estimados de IC, evidenciam a possibilidade de uma predição de valores consideravelmente fiável para este parâmetro.

No **Quadro 14** apresenta-se, para o IC, os valores médios percentuais das diferenças entre o observado e o estimado. Esta diferença, de apenas 2%, confirma um elevado grau da fiabilidade da predição entre os valores observados e estimados.

Quadro 14 – Valores médios, desvio padrão e valores médios percentuais das diferenças obtidas entre o observado e o estimado.

Variáveis de resposta	Nº obs.	Valores médios	Desvio Padrão
IC observado	30	4,98	0,44
IC estimado	30	4,99	0,43
Diferença obs./est. (%)	30	2	1

IC observado – índice de conversão alimentar observado no estudo; **IC estimado** – índice de conversão alimentar estimado.

No **Quadro 15** apresentam-se as variáveis que influenciam a estimativa do IC, por ordem de importância. Como se pode observar, as variáveis que mais influenciaram o modelo de análise foram o GMD Global, o P1 e o IC1 (R^2 acumulado de 95,1%). Assim, podemos obter uma predição com bastante fiabilidade ($R^2 = 0,9509$) do IC através da equação:

$$IC = 8,44705 + 0,02774 \times P1 - 0,06228 \times IC1 - 0,00544 \times GMD.$$

Quadro 15 – Variáveis que mais influenciam a estimativa do índice de conversão (IC).

Variáveis de entrada	Nº variáveis	R^2 parcial por variável	R^2 acumulado do modelo
GMD Global	1	0,8733	0,8733
P1	2	0,0674	0,9408
IC1	3	0,0101	0,9509
GL2	4	0,0023	0,9531
GMD1	5	0,0011	0,9542
LD2	6	0,0013	0,9555

GMD Global – Ganho médio diário global; **P1** – peso do período 1; **IC1** – Índice de conversão alimentar entre o período 1 e 2; **GL2** – Espessura da gordura subcutânea lombar no período 2; **GMD1** – Ganho médio diário entre período 1 e 2; **LD2** Espessura do músculo *Longissimus dorsi* no período 2.

No **Quadro 16** apresentam-se os resultados das principais correlações obtidas entre as variáveis em estudo com maior relevância e com mais impacto na raça suína Alentejana, e consequentemente nos seus produtos, nomeadamente o GMD, o IC, a ING, a espessura do LD e da GD. No **Anexo 2** apresenta-se a tabela com a totalidade das correlações estudadas entre variáveis.

Quadro 16 – Correlação entre as principais variáveis em estudo (D, GP, GMD, ING, IC, GD, LD e GL).

Variáveis	D Global	GP Global	GMD Global	ING Global	IC Global	GD5	LD5
GP Global	0,47*						
GMD Global	-0,90*	-0,05					
ING Global	0,95*	0,41*	-0,89*				
IC Global	0,78*	-0,10	-0,93*	0,87*			
GD5	0,74*	0,39*	-0,67*	0,76*	0,61*		
LD5	0,14	0,12	-0,14	0,16	0,12	0,39*	
GL5	0,76*	0,46*	-0,63*	0,74*	0,56*	0,80*	0,15

D Global – Dias globais do estudo; **GP Global** – Ganho de peso global do estudo; **GMD Global** – Ganho médio diário global; **ING Global** – Ingestão alimentar global; **IC Global** – Índice de conversão alimentar global; **GD5** – Espessura da gordura subcutânea dorsal no período 5; **LD5** – Espessura do músculo *Longissimus dorsi* no período 5 e **GL5** – Espessura da gordura subcutânea Lombar no período 5.

* – Coeficientes de correlação significativos ($p < 0,05$); **Negrito** – maior correlação; *Itálico* – menor correlação.

A maior correlação entre variáveis foi observada, como expectável, entre D Global e a ING Global (0,95; $p < 0,05$), pois quanto mais dias os suínos estiveram em ensaio obviamente que maior foi a ingestão alimentar. A menor correlação estimada foi de -0,93 ($p < 0,05$) e foi observada entre as variáveis GMD Global e IC Global, aspeto importante e a realçar neste estudo uma vez que conseguimos estimar o IC para esta população com algum grau de certeza, a partir de uma variável mais fácil de obter como é o GMD.

Por outro lado, a correlação existente entre a ING Global e o GP Global foi significativa, embora não muito elevada (0,41; $p < 0,05$), indicando a existência de animais com ingestão alimentar muito elevada, sem que tal corresponda a um grande aumento do seu peso. De igual modo, com o decurso do ensaio, o IC Global também vai piorando (Corr 0,78; $p < 0,05$), o que corresponde a uma maior deposição de gordura no final do ensaio.

Relativamente às correlações entre os parâmetros de espessura da gordura subcutânea (GD5 e GL5), verificou-se uma forte correlação destas com a ING Global e IC Global (0,76 e 0,74; 0,61 e 0,56, respetivamente; $p < 0,05$), refletindo a elevada capacidade adipogénica desta população. Contrariamente, as correlações entre a espessura do músculo (LD5) com a ING Global e com o IC Global foram muito reduzidas, com valores de 0,16 e 0,12, respetivamente ($P > 0,05$). De frisar ainda que, a única correlação significativa para a espessura do músculo (LD5) verificou-se com o parâmetro de gordura GD5 (0,39; $p < 0,05$), o que revela a dificuldade, em termos de seleção e melhoramento, de aumentar a proporção de músculo em relação à gordura, na raça suína Alentejana.

8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema extensivo, com utilização da “montanheira”, em que a raça suína Alentejana é tradicionalmente explorada, constitui um recurso limitado pelo que este tem vindo a ser complementados por sistemas semi-extensivos ou até mesmo por alguns sistemas semi-intensivos (embora os animais continuem a fazer o acabamento nos montados), o que requerer uma parametrização do desempenho produtivo dos animais naquelas condições de exploração.

Na avaliação do desempenho produtivo de suínos de raça Alentejana, sujeitos a engorda intensiva, até um peso elevado ao abate, observou-se que, apesar de um GMD aceitável, a raça apresenta um fraco desempenho devido, principalmente à fraca eficiência de conversão alimentar, assim como ao tempo necessário para atingir pesos elevados. No entanto, os resultados obtidos aproximaram-se dos resultados, que esta raça apresenta no seu sistema de exploração tradicional.

A espessura do músculo *Longissimus dorsi*, observada, com um aumento moderado ao longo do estudo, atingiu valores, no final do estudo, ligeiramente superiores aos valores apresentados por outros autores. O incremento de acumulação de gordura subcutânea observado, com o aumento de peso do animal, foi particularmente elevado, evidenciando a elevada capacidade adipogénica da raça.

Com o estudo realizado determinou-se uma equação que, com elevado grau de fiabilidade, permite-nos prever o índice de conversão alimentar, a partir do ganho médio diário dos animais. Embora o presente estudo diga respeito a animais explorados em sistema intensivo, esta observação reveste-se de particular interesse dado o sistema em que os animais desta raça são tradicionalmente explorados, onde se afigura muito difícil a avaliação deste parâmetro, sendo muito mais fácil a realização de pesagens aos animais para determinação do GMD e daí estimar o IC.

Dada a grande variabilidade e dispersão de resultados obtidos, seria interessante existir um plano de melhoramento animal para potenciar o desempenho produtivo destes animais, com a seleção de diferentes animais, assim como a realização de mais estudos com restrição alimentar.

Face à atual legislação, no que concerne às normas de bem-estar animal, o incentivo aos sistemas de produção extensivos, ou em modo de produção biológica, e ainda à utilização de raças autóctones, a exploração da raça suína Alentejana apresenta um enorme potencial de desenvolvimento. Acresce ainda as características dos produtos obtidos nesta raça, que são únicos, e que a diferencia das raças exóticas, com um aumento da sua procura, e mesmo uma maior valorização, pelo que a raça Alentejana afigura-se com grande espaço de desenvolvimento na suinicultura nacional.

Apesar da raça suína Alentejana ser uma raça muito conhecida e divulgada, a promoção, o desenvolvimento de novas técnicas de marketing, a apresentação de produtos, a informação e o esclarecimento dos consumidores, a procura de novos mercados, não deverão ser descuradas, pois são decisivas na aproximação do consumidor ao produto.

9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACPA (2017). Disponível em: <http://www.porcoalentejano.com/index.aspx> - Consulta efetuada: 02 de outubro de 2017.

Alinho, S.A.B. (1990). Estudo comparativo do crescimento de suínos alentejanos, em linha pura e em cruzamentos, durante a fase de recria. Delineamento e planeamento da divulgação dos resultados. Trabalho final do curso de Engenharia Zootécnica. Évora: Universidade de Évora.

ANCPA (2013). Disponível em: <http://www.ancpa.pt/> - Consulta efetuada: 13 de janeiro de 2013.

ANCSUB (2017). Disponível em: <http://www.porcobisaro.net/dados/racabisara.php> - Consulta efetuada: 02 de outubro de 2017.

AUS-MEAT, Limited. (2000). Advanced carcass measurement (ACFM) – Porcine P2-Participants Workbook.

Baptista, F. O. (1993). A Política Agrária do Estado Novo. Coleção Textos/22. Ed. Afrontamento, Porto.

Buxadé Carbo, C. (1996). Tomo VI, Porcinocultura intensiva e extensiva. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Carolino, N.; Silva, J.; Vicente, A.; Nunes, T.; Capítulo II – La producción porcina a campo Portugal, 72-73 in: Miguel A. A. Tovar; Carlos R. G. Araújo, (2009) – Producción porcina a campo.

Carrizosa, D. A. (2016). Evaluación del ultrasonido en tiempo real para predecir la composición grasa y muscular de la canal del cerdo ibérico y la influencia de la alimentación en las características del tejido graso. Tesis doctoral por compendio de publicaciones. Universidad de Córdoba.

Carvalho, C. F. (2009). Ultrassonografia Doppler em pequenos animais. São Paulo. 274 pp

- Clovis I. Biscegli, C. I.; Fávero, J. A. (1996). Recomendação sobre o uso do ultra-som na medida da espessura de toucinho em suínos vivos. Comunicado técnico. Embrapa.
- Costa, M. S. (2004). As bases biológicas das produções animais, Volume II, B – Produção de carne. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Criado, J. L.; Castel, J. M.; Delgado-Pertíñez, M. (2009). Efecto del sistema de distribución del alimento en el cebo Ibérico cruzado con Duroc. Publicado como Artículo en *Agrociencia* 43: 791-801.
- Decreto-lei nº 135/2003 de 28 de Junho. Diário da República n.º 147/2003, Série I-A de 2003-06-28. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Lisboa.
- Decreto-lei nº 48/2006 de 1 de março. Diário da República n.º 43/2006, Série I-A de 2006-03-01. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Lisboa.
- DGAV (2013). Raças Autóctones portuguesas. Direção Geral de Alimentação e Veterinária. 335pp.
- Dieguez, E.; Casco, J.M.G. (2007). O porco Ibérico: da extinção à selecção. *Suicultura*, 74, 36-40.
- Dobao, M. T., Rodrigañez, J., Sileo, L., Toro, M. A., Pedro, E. d., & Garcia de Siles, J. L. (1987). Crecimiento y características de canal en cerdos Ibéricos, Duroc-Jersey x Ibérico y Jiaxing x Ibérico. *Inv. Agrar.: Prod. Sanid. Anim.*, 2(1), 9-23.
- DRAPC (2013). Disponível em:
http://ptqc.drapc.min-agricultura.pt/documentos/carne_porco_alentejano.htm -
Consulta efetuada: 13 de janeiro de 2013;
- Fernandes, L. S. (1999). - Campos do Sul: da história e agro-economia do porco Alentejano ao desenvolvimento sustentável da sua agricultura - Tese de Doutoramento. Universidade de Évora. 518 pp.

- Fernandes, L. S.; Freitas, A. B.; Cancela d'Abreu, M. (2008) - Evolução dos sistemas de produção de porco Alentejano e efeitos do aumento de preço dos alimentos compostos na viabilidade económica da atividade, Universidade de Évora, Revista de Suinicultura, 78, 54-63pp.
- Frazão, T. L. (1965). O Porco Alentejano. *Boletim Pecuário*. Ano XXXIII, nº4: 13-75.
- Freitas, A. (2006). Alimentação em regime extensivo: Raça Suína Alentejana. IV Jornadas Internacionais da Suinicultura. Vila Real.
- Freitas, A. A. G. B., (1998). Influência do nível alimentar e regime alimentar em pré-acabamento sobre o crescimento e desenvolvimento do porco Alentejano e suas repercussões sobre o acabamento em montanha e com alimento comercial. Tese de Doutoramento. Universidade de Évora. Universidade de Évora.
- Freitas, A. B. (2013). Optimização da matéria-prima com base no peso de abate. *VII Congresso Mundial do Presunto*. Ourique.
- Freitas, A. B.; Vaz, I.; Almeida, J. A. A.; Nunes, J. L. T. (1995). Utilização de uma Dieta de Exploração na Alimentação de Pré-Acabamento do Porco Alentejano. Revista Portuguesa de Zootecnia. Ano II, nº 1: 87-94.
- Freitas, A; Neves, J; Nunes, J T; Charneca, R; Martins, J. M. (2007). Desenvolvimento do Tecido adiposo e muscular em suínos de raça Alentejana. Revista de Ciências Agrárias v.30 n1. Lisboa.
- Freitas, A; Neves, J; Nunes, J; Martins, J (2006). O sistema agro-silvo-pastoril da raça suína Alentejana. IV Congresso Latinoamericano de Agroforesteria para la Produccion Pecuaria Sostenible, Publicado em CD (sem numeração de paginas). Varadero, Cuba.
- Fuller, M.F., 1969. Climate and growth. In: E.S.E. Hafez e I.A. Dyer, (Eds) - *Animal Growth and Nutrition*, Lee and Febiger (Publishers), Filadélfia.
- Grave, M. M. F. C. (2015). Características da carcaça em suínos de raça Alentejana e cruzados Large White x Landrace terminados em montanha. Dissertação de mestrado. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.

- Hammond, J. (1965). *Farm animal; their growth breeding and inheritance*. London: E. Arnould. 322p.
- IFAP (2017). Disponível em: <http://www.ifap.min-agricultura.pt> – Consulta efetuada: 02 de outubro de 2017.
- Kyriazakis, I.; Whittemore, C.T. (2006). *Whittemore's Science and Practice of Pig Production* (3ª ed.). Oxford: Blackwell Publishing, 685 pp.
- Laguna Sanz, E. (1998). *El Cerdo Ibérico*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Lima, B. S. (1865). História Natural e Económica do Porco. *O Arquivo Rural*, VIII: 91-96.
- Póvoas Janeiro, J. (1944). A Suinicultura em Portugal. *Boletim Pecuário*, Ano XII, nº2: 4-192.
- Ramalho, F. (2007). Aspectos de produção do porco de Raça Alentejana. *Suinicultura*, 75, 68-69.
- Reis, J. (1995). Acerca do Porco. Lisboa: Federação Portuguesa de Associações de Suinicultores, in Miguel A. A. Tovar; Carlos R. G. Araújo, 2009.
- Robina, A., Viguera, J., Perez-Palacios, T., Mayoral, A. I., Vivo, J. M., Guillen, M. T., & Ruiz, J. (2013). Carcass and meat quality traits of Iberian pigs as affected by sex and crossbreeding with different Duroc genetic lines. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 11, 1057-1067.
- Rodríguez, M. S. (2008). Producción Animal e Higiene Veterinaria. Disponível em: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/23_15_56_Tema_52.pdf. Consulta efetuada: 2 de outubro de 2017.
- Rosenvold, K.; Andersen, H. J. (2003) Factors of significance for pork quality - review. *Meat Science*, v.64, p.219-237.
- Ruralbit (2013). Disponível em: <http://autoctones.ruralbit.com> - Consulta efetuada: 13 de janeiro de 2013.

- Sánchez-Esquiliche, F. (2011). Metaanálisis de los resultados productivos de las fases de crecimiento y cebo del cerdo Ibérico. Máster en Zootecnia y Gestión Sostenible.
- Santos, R., Ribeiro M. G., Farinha N., Barradas A., Neves J. A., Bento P. (2008) - Estudo da influência de diferentes alimentos sobre características quantitativas e qualitativas da gordura em porcos de raça alentejana, Revista de Ciências Agrárias v 31 nº1, Lisboa, 5-16pp.
- SAS Institute, (2017). SAS® 9.4 Guide to Software Updates. SAS Business Data Network.
- Seebeck, R. M. (1968). A dissection study of the distribution of tissues in lamb carcasses. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. ,7: 297.
- Silva, P. (2003). O porco Alentejano: “Uma riqueza natural a conservar”. Boletim informativo da Escola Superior Agrária de Beja, 2.
- Statistica, Statsoft Inc. (2004). Data Analysis Software System.*
- SPREGA (2017). Disponível em:
<http://www.sprega.com.pt/conteudo.php?idesp=su%EDnos&idraca=Alentejano> -
Consulta efetuada: 02 de outubro de 2017.
- Tirapicos Nunes, J. (1993). Contributo para a reintegração do porco Alentejano no Montado. Tese de Doutoramento - Universidade de Évora, 270pp
- Tovar, M. A. A.; Carlos, R. G.; Araújo,(2009). La producción porcina a campo. 239pp.
- Usero, G.; Ferreres, M.; Galván, M.; Velasco, A.; Linares, M.B. ; Garrido, M.D.; Mendonça, C.; Ramis, G.; Gil, F.; Muñoz, A. (2016). Modelización nutricional y zootécnica del Ibérico de cebo en un cruce al 50% (♂Duroc IFM TopigsNorsvin x ♀Retinto Vallehermoso). Universidad de Murcia.
- Vacas, M. N. (1944). Aspectos Antropogeográficos do Alentejo. Suplementos de Biblos, 3: 53-56.

Vicente, A.P.A. (2006). Caracterização do porco Malhado de Alcobaça. Tese de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Técnica de Lisboa.

ANEXO 1

Quadro dos resultados obtido no estudo.

NºAni	D_nasc	P1	kg1	P2	kg2	ING1	GD2	LD2	GL2	P3	kg3	ING2	GD3	LD3	GL3	P4	kg4	ING3	GD4	LD4	GL4	P5	kg5	ING4	GD5	LD5	GL5
151	27-12-11	17-12-12	51	08-01-13	66	52,2	1,12	2,22	1,33	05-02-13	85	91,2	2,06	2,76	1,72	05-03-13	120	121,2	3,30	3,17	2,80	24-04-13	157	288,9	5,60	5,93	4,65
152	25-12-11	17-12-12	50	08-01-13	64	52,2	1,77	2,18	1,55	11-02-13	88	113,8	3,06	2,94	2,45	27-03-13	126	207,2	4,89	5,21	4,12	15-05-13	160	247,5	6,60	6,50	5,79
153	26-12-11	17-12-12	50	08-01-13	62	52,2	1,04	2,61	1,30	05-02-13	87	91,2	2,18	3,56	2,33	05-03-13	122	122,0	2,96	3,72	2,77	15-04-13	154	237,9	4,98	5,25	4,71
154	25-12-11	17-12-12	42	16-01-13	63	73,8	1,29	2,86	1,37	11-02-13	87	92,2	2,37	3,01	2,48	27-03-13	127	201,2	4,28	4,74	4,33	15-05-13	160	237,1	6,10	6,33	5,19
155	25-12-11	17-12-12	41	16-01-13	60	73,8	1,16	2,89	1,43	26-02-13	92	149,44	3,03	2,90	2,55	10-04-13	125	195,3	4,46	4,63	4,21	22-05-13	152	182,7	6,43	5,85	5,54
156	26-12-11	17-12-12	39	16-01-13	60	73,8	0,84	2,89	1,05	11-02-13	85	92,2	2,21	2,80	1,70	27-03-13	123	199,0	4,31	4,91	3,67	15-05-13	156	218,9	5,70	6,08	4,77
157	31-12-11	17-12-12	49	04-01-13	60	41,8	1,11	1,77	1,15	11-02-13	88	124,2	2,71	2,87	2,36	11-03-13	121	123,2	4,01	4,36	3,35	02-05-13	162	272,5	6,10	6,05	5,08
158	26-12-11	17-12-12	55	04-01-13	70	41,8	1,12	2,31	1,19	31-01-13	92	83	1,77	2,96	1,91	05-03-13	130	154,3	3,01	3,65	3,01	10-04-13	165	213,4	4,38	4,65	4,09
159	27-12-11	17-12-12	52	04-01-13	65	41,8	1,34	2,67	1,41	11-02-13	94	124,2	2,33	3,42	2,23	05-03-13	120	95,7	3,30	3,93	2,86	24-04-13	158	267,5	5,78	5,58	3,66
160	27-12-11	17-12-12	48	04-01-13	63	41,8	1,26	2,40	1,18	05-02-13	84	101,6	2,50	2,79	1,95	11-03-13	128	148,4	3,63	4,03	3,50	02-05-13	165	284,2	5,18	5,13	4,70
161	01-01-12	17-12-12	42	31-01-13	71	124,2	2,30	2,32	2,13	19-02-13	85	72,26	2,32	3,64	2,75	03-04-13	120	163,9	4,87	5,18	4,58	22-05-13	161	269,6	6,55	4,75	5,27
162	26-12-11	17-12-12	46	16-01-13	64	73,8	1,04	2,96	1,51	11-02-13	88	92,2	2,29	3,23	2,21	11-03-13	121	123,7	3,38	3,37	3,32	02-05-13	162	285,7	6,35	5,80	5,58
163	25-12-11	17-12-12	46	04-01-13	58	41,8	1,28	2,11	1,02	11-02-13	87	124,2	2,46	3,03	2,06	11-03-13	120	124,1	4,43	4,44	3,73	02-05-13	163	275,6	6,60	6,68	5,78
164	28-11-11	17-12-12	47	04-01-13	64	41,8	0,82	2,58	1,07	31-01-13	85	83	2,13	2,79	2,06	05-03-13	124	149,9	3,53	3,65	3,14	15-04-13	156	226,8	5,03	4,90	4,64
166	27-12-11	17-12-12	50	04-01-13	63	41,8	0,87	2,61	1,10	11-02-13	85	124,2	2,47	3,02	1,95	20-03-13	124	169,6	3,88	4,26	3,26	02-05-13	163	229,2	5,64	4,75	4,91
167	01-01-12	17-12-12	53	04-01-13	65	41,8	1,04	2,71	1,45	31-01-13	86	83	2,64	3,21	2,35	05-03-13	124	146,9	4,05	4,01	3,56	15-05-13	160	372,9	6,38	4,88	5,82
168	25-12-11	17-12-12	49	04-01-13	60	41,8	0,66	2,25	1,11	05-02-13	84	102,2	1,86	2,65	1,64	05-03-13	121	119,5	3,53	3,23	2,84	15-04-13	153	227,1	5,40	5,30	4,30
169	26-12-11	17-12-12	44	08-01-13	60	52,2	0,89	2,46	1,16	05-02-13	84	91,2	1,65	2,75	1,92	11-03-13	130	151,9	3,52	3,52	3,36	10-04-13	160	171,4	4,87	4,99	4,71
171	28-12-11	17-12-12	46	08-01-13	56	52,2	1,28	2,29	1,19	11-02-13	90	113,8	2,60	2,92	2,27	11-03-13	121	124,7	3,88	3,98	3,55	24-04-13	155	220,4	5,78	6,25	5,01
172	01-01-12	17-12-12	47	08-01-13	58	52,2	1,72	2,10	1,92	11-02-13	99	113,8	3,06	2,93	2,40	27-03-13	128	201,2	4,77	4,53	4,28	22-05-13	163	258,1	6,35	4,65	5,85
173	24-12-11	17-12-12	40	31-01-13	71	124,2	2,32	3,05	2,25	26-02-13	93	98,86	3,18	3,00	2,61	03-04-13	123	168,4	4,73	4,77	4,71	22-05-13	160	213,7	6,95	4,83	6,92
174	26-12-11	17-12-12	55	08-01-13	64	52,2	1,21	2,29	1,24	31-01-13	91	72,6	2,16	3,15	1,96	05-03-13	125	148,4	3,64	3,35	3,32	10-04-13	161	209,3	5,75	5,63	4,86
175	24-12-11	17-12-12	53	08-01-13	64	52,2	1,56	2,12	1,28	05-02-13	87	91,8	2,58	2,95	2,21	20-03-13	120	198,6	3,63	4,32	3,54	15-05-13	158	267,0	5,40	5,73	5,25
176	27-12-11	17-12-12	49	08-01-13	60	52,2	0,94	2,12	0,91	05-02-13	87	91,8	1,98	2,60	1,92	05-03-13	123	122,5	2,71	3,16	2,79	15-04-13	156	221,8	4,73	4,75	3,88
177	27-12-11	17-12-12	45	16-01-13	63	73,8	1,67	2,10	1,58	19-02-13	90	122,88	2,32	3,96	2,74	03-04-13	128	213,0	4,64	4,77	4,49	15-05-13	160	206,0	5,95	5,63	5,57
178	01-01-12	17-12-12	46	16-01-13	63	73,8	1,43	2,30	1,50	19-02-13	90	122,88	1,81	3,63	2,47	20-03-13	122	137,8	3,74	4,00	3,47	02-05-13	161	227,4	6,03	6,13	5,64
179	25-12-11	17-12-12	42	16-01-13	63	73,8	1,69	3,33	1,70	11-02-13	99	92,2	2,69	3,07	2,42	20-03-13	124	174,3	4,54	4,91	4,00	02-05-13	165	231,7	6,45	6,80	5,14
180	27-12-11	17-12-12	44	16-01-13	62	73,8	1,54	2,19	1,55	11-02-13	85	92,2	2,33	3,00	2,38	03-04-13	126	227,7	4,68	4,63	4,15	22-05-13	163	214,5	6,08	4,78	6,25
181	25-12-11	17-12-12	42	16-01-13	60	73,8	1,74	2,30	1,71	26-02-13	93	149,2	3,15	3,05	2,82	27-03-13	120	132,1	4,59	4,32	4,06	22-05-13	156	245,1	6,15	6,18	5,82
182	26-12-11	17-12-12	43	16-01-13	69	73,8	1,52	3,66	1,58	31-01-13	87	51	1,81	4,14	1,91	05-03-13	127	144,3	2,72	4,29	2,65	15-04-13	158	210,1	3,95	5,15	3,75

ANEXO 2

Quadros das correlações entre todas as variáveis em estudo

	I1	I5	Dglobal	P2	P3	P4	P5	kg1	kg2	kg3	kg4	kg5	I1	I2	I3	I4	I5	D1	D2	D3	D4	Dglobal	GP1	GP2	GP3	GP4	GPglobal
I5	0,13	1,00	0,92	0,49	0,63	0,81	0,92	-0,51	0,02	0,15	-0,08	0,01	0,13	0,50	0,65	0,84	1,00	0,49	0,19	0,65	0,55	0,92	0,42	0,10	-0,18	0,08	0,43
Dglobal	-0,26	0,92	1,00	0,54	0,70	0,86	1,00	-0,48	0,00	0,21	-0,09	0,11	-0,26	0,28	0,44	0,69	0,92	0,54	0,22	0,64	0,64	1,00	0,38	0,15	-0,23	0,18	0,47
P2	-0,15	0,49	0,54	1,00	0,66	0,68	0,54	-0,73	0,43	0,17	-0,08	0,00	-0,15	0,75	0,48	0,58	0,49	1,00	-0,38	0,41	0,01	0,54	0,87	-0,16	-0,19	0,06	0,60
P3	-0,22	0,63	0,70	0,66	1,00	0,80	0,70	-0,64	-0,07	0,37	-0,24	-0,10	-0,22	0,41	0,75	0,66	0,63	0,66	0,45	0,23	0,14	0,70	0,47	0,31	-0,45	0,11	0,46
P4	-0,16	0,81	0,86	0,68	0,80	1,00	0,86	-0,64	0,01	0,24	0,12	0,06	-0,16	0,47	0,61	0,88	0,81	0,68	0,17	0,77	0,15	0,86	0,52	0,17	-0,12	-0,05	0,57
P5	-0,26	0,92	1,00	0,54	0,70	0,86	1,00	-0,48	0,00	0,21	-0,09	0,11	-0,26	0,28	0,44	0,69	0,92	0,54	0,22	0,64	0,64	1,00	0,38	0,15	-0,23	0,18	0,47
kg1	-0,05	-0,51	-0,48	-0,73	-0,64	-0,64	-0,48	1,00	0,10	-0,09	-0,03	0,13	-0,05	-0,65	-0,60	-0,64	-0,51	-0,73	0,08	-0,37	0,05	-0,48	-0,74	-0,13	0,05	0,14	-0,75
kg2	0,05	0,02	0,00	0,43	-0,07	0,01	0,00	0,10	1,00	-0,04	0,09	0,26	0,05	0,40	-0,03	0,03	0,02	0,43	-0,59	0,08	-0,01	0,00	0,60	-0,69	0,09	0,16	0,09
kg3	-0,16	0,15	0,21	0,17	0,37	0,24	0,21	-0,09	-0,04	1,00	0,07	0,19	-0,16	0,04	0,22	0,15	0,15	0,17	0,24	0,00	0,04	0,21	0,04	0,75	-0,77	0,12	0,20
kg4	0,03	-0,08	-0,09	-0,08	-0,24	0,12	-0,09	-0,03	0,09	0,07	1,00	0,37	0,03	-0,05	-0,19	0,13	-0,08	-0,08	-0,20	0,45	-0,36	-0,09	0,09	-0,01	0,58	-0,48	0,27
kg5	-0,26	0,01	0,11	0,00	-0,10	0,06	0,11	0,13	0,26	0,19	0,37	1,00	-0,26	-0,18	-0,27	-0,07	0,01	0,00	-0,12	0,20	0,13	0,11	0,07	-0,03	0,08	0,63	0,57
I1	1,00	0,13	-0,26	-0,15	-0,22	-0,16	-0,26	-0,05	0,05	-0,16	0,03	-0,26	1,00	0,54	0,48	0,32	0,13	-0,15	-0,09	-0,03	-0,26	-0,26	0,07	-0,15	0,15	-0,27	-0,14
I2	0,54	0,50	0,28	0,75	0,41	0,47	0,28	-0,65	0,40	0,04	-0,05	-0,18	0,54	1,00	0,74	0,71	0,50	0,75	-0,38	0,33	-0,17	0,28	0,79	-0,23	-0,06	-0,13	0,42
I3	0,48	0,65	0,44	0,48	0,75	0,61	0,44	-0,60	-0,03	0,22	-0,19	-0,27	0,48	0,74	1,00	0,81	0,65	0,48	0,34	0,19	-0,05	0,44	0,47	0,18	-0,30	-0,09	0,32
I4	0,32	0,84	0,69	0,58	0,66	0,88	0,69	-0,64	0,03	0,15	0,13	-0,07	0,32	0,71	0,81	1,00	0,84	0,58	0,12	0,72	0,02	0,69	0,54	0,09	-0,04	-0,18	0,48
I5	0,13	1,00	0,92	0,49	0,63	0,81	0,92	-0,51	0,02	0,15	-0,08	0,01	0,13	0,50	0,65	0,84	1,00	0,49	0,19	0,65	0,55	0,92	0,42	0,10	-0,18	0,08	0,43
D1	-0,15	0,49	0,54	1,00	0,66	0,68	0,54	-0,73	0,43	0,17	-0,08	0,00	-0,15	0,75	0,48	0,58	0,49	1,00	-0,38	0,41	0,01	0,54	0,87	-0,16	-0,19	0,06	0,60
D2	-0,09	0,19	0,22	-0,38	0,45	0,17	0,22	0,08	-0,59	0,24	-0,20	-0,12	-0,09	-0,38	0,34	0,12	0,19	-0,38	1,00	-0,20	0,16	0,22	-0,46	0,57	-0,33	0,06	-0,14
D3	-0,03	0,65	0,64	0,41	0,23	0,77	0,64	-0,37	0,08	0,00	0,45	0,20	-0,03	0,33	0,19	0,72	0,65	0,41	-0,20	1,00	0,09	0,64	0,35	-0,06	0,29	-0,19	0,43
D4	-0,26	0,55	0,64	0,01	0,14	0,15	0,64	0,05	-0,01	0,04	-0,36	0,13	-0,26	-0,17	-0,05	0,02	0,55	0,01	0,16	0,09	1,00	0,64	-0,04	0,04	-0,26	0,42	0,05
Dglobal	-0,26	0,92	1,00	0,54	0,70	0,86	1,00	-0,48	0,00	0,21	-0,09	0,11	-0,26	0,28	0,44	0,69	0,92	0,54	0,22	0,64	0,64	1,00	0,38	0,15	-0,23	0,18	0,47
GP1	0,07	0,42	0,38	0,87	0,47	0,52	0,38	-0,74	0,60	0,04	0,09	0,07	0,07	0,79	0,47	0,54	0,42	0,87	-0,46	0,35	-0,04	0,38	1,00	-0,36	0,02	-0,01	0,66
GP2	-0,15	0,10	0,15	-0,16	0,31	0,17	0,15	-0,13	-0,69	0,75	-0,01	-0,03	-0,15	-0,23	0,18	0,09	0,10	-0,16	0,57	-0,06	0,04	0,15	-0,36	1,00	-0,62	-0,02	0,08
GP3	0,15	-0,18	-0,23	-0,19	-0,45	-0,12	-0,23	0,05	0,09	-0,77	0,58	0,08	0,15	-0,06	-0,30	-0,04	-0,18	-0,19	-0,33	0,29	-0,26	-0,23	0,02	-0,62	1,00	-0,40	0,01
GP4	-0,27	0,08	0,18	0,06	0,11	-0,05	0,18	0,14	0,16	0,12	-0,48	0,63	-0,27	-0,13	-0,09	-0,18	0,08	0,06	0,06	-0,19	0,42	0,18	-0,01	-0,02	-0,40	1,00	0,31
Gpglobal	-0,14	0,43	0,47	0,60	0,46	0,57	0,47	-0,75	0,09	0,20	0,27	0,57	-0,14	0,42	0,32	0,48	0,43	0,60	-0,14	0,43	0,05	0,47	0,66	0,08	0,01	0,31	1,00

(cont.)

	GMD 1	GMD 2	GMD 3	GMD 4	GMD globa l	ING1	ING2	ING3	ING4	INGgl obal	IC2	IC3	IC4	IC5	lcglo bal	GD2	GD3	GD4	GD5	LD2	LD3	LD4	LD5	GL2	GL3	GL4	GL5
I5	0,01	-0,16	-0,75	-0,61	-0,83	0,48	0,34	0,65	0,14	0,86	0,00	0,33	0,69	0,12	0,70	0,52	0,72	0,80	0,67	0,04	-0,03	0,73	0,13	0,52	0,63	0,81	0,73
Dglobal	-0,18	-0,13	-0,77	-0,61	-0,90	0,53	0,39	0,62	0,23	0,95	0,15	0,34	0,70	0,14	0,78	0,60	0,74	0,83	0,74	-0,03	0,06	0,77	0,14	0,60	0,68	0,84	0,76
P2	-0,06	0,20	-0,54	-0,04	-0,30	1,00	-0,12	0,35	-0,24	0,41	0,20	0,08	0,44	-0,33	0,11	0,70	0,22	0,47	0,41	0,38	0,38	0,53	0,00	0,77	0,56	0,64	0,47
P3	-0,22	-0,17	-0,54	-0,19	-0,57	0,65	0,67	0,24	-0,20	0,55	0,21	0,44	0,48	-0,31	0,34	0,56	0,58	0,66	0,66	0,01	0,14	0,56	0,27	0,57	0,72	0,70	0,61
P4	-0,16	-0,04	-0,83	-0,27	-0,67	0,67	0,39	0,76	-0,27	0,73	0,18	0,31	0,77	-0,28	0,47	0,60	0,56	0,82	0,61	0,03	0,09	0,80	0,11	0,59	0,67	0,89	0,68
P5	-0,18	-0,13	-0,77	-0,61	-0,90	0,53	0,39	0,62	0,23	0,95	0,15	0,34	0,70	0,14	0,78	0,60	0,74	0,83	0,74	-0,03	0,06	0,77	0,14	0,60	0,68	0,84	0,76
kg1	-0,16	-0,22	0,40	0,15	0,17	-0,70	-0,14	-0,33	0,37	-0,29	0,10	-0,02	-0,37	0,32	0,09	-0,35	-0,23	-0,50	-0,31	-0,44	-0,11	-0,55	-0,20	-0,41	-0,37	-0,57	-0,36
kg2	0,44	-0,10	-0,05	0,14	0,06	0,46	-0,54	0,04	0,11	0,07	-0,30	0,18	-0,03	0,01	0,03	0,43	-0,15	-0,12	-0,10	0,36	0,41	0,10	-0,37	0,48	0,09	0,03	-0,05
kg3	-0,24	0,55	-0,52	0,04	-0,13	0,16	0,32	0,09	-0,12	0,17	0,27	-0,41	0,61	-0,22	0,07	0,45	0,48	0,29	0,34	0,15	0,13	0,24	0,21	0,48	0,45	0,32	0,21
kg4	0,33	0,22	-0,07	0,15	0,29	-0,10	-0,22	0,51	-0,39	-0,09	-0,28	-0,24	0,18	-0,11	-0,24	-0,04	-0,15	0,02	-0,32	0,14	0,02	0,10	-0,35	0,01	-0,07	0,15	-0,05
kg5	0,18	0,10	-0,16	0,35	0,14	0,01	-0,14	0,21	0,23	0,25	-0,17	-0,01	0,19	-0,22	-0,03	0,29	0,04	0,23	0,19	-0,07	0,08	0,24	-0,08	0,20	0,09	0,25	0,24
I1	0,48	-0,06	0,11	0,05	0,24	-0,15	-0,14	0,01	-0,24	-0,29	-0,38	-0,05	-0,07	-0,06	-0,24	-0,25	-0,09	-0,14	-0,24	0,17	-0,23	-0,16	-0,05	-0,25	-0,18	-0,15	-0,14
I2	0,27	0,13	-0,39	0,00	-0,10	0,75	-0,19	0,30	-0,36	0,16	-0,08	0,03	0,33	-0,32	-0,07	0,43	0,13	0,30	0,18	0,44	0,16	0,34	-0,03	0,48	0,36	0,44	0,31
I3	0,13	-0,19	-0,41	-0,13	-0,35	0,48	0,51	0,23	-0,34	0,30	-0,07	0,35	0,38	-0,33	0,14	0,34	0,46	0,50	0,43	0,12	-0,03	0,39	0,21	0,34	0,53	0,53	0,45
I4	0,08	-0,07	-0,74	-0,24	-0,53	0,57	0,31	0,74	-0,38	0,56	-0,01	0,27	0,70	-0,30	0,34	0,46	0,50	0,72	0,46	0,11	-0,02	0,68	0,09	0,44	0,56	0,78	0,58
I5	0,01	-0,16	-0,75	-0,61	-0,83	0,48	0,34	0,65	0,14	0,86	0,00	0,33	0,69	0,12	0,70	0,52	0,72	0,80	0,67	0,04	-0,03	0,73	0,13	0,52	0,63	0,81	0,73
D1	-0,06	0,20	-0,54	-0,04	-0,30	1,00	-0,12	0,35	-0,24	0,41	0,20	0,08	0,44	-0,33	0,11	0,70	0,22	0,47	0,41	0,38	0,38	0,53	0,00	0,77	0,56	0,64	0,47
D2	-0,19	-0,44	-0,02	-0,18	-0,34	-0,38	0,96	-0,11	0,03	0,20	0,02	0,44	0,07	0,00	0,29	-0,14	0,45	0,26	0,33	-0,44	-0,27	0,06	0,33	-0,21	0,22	0,11	0,19
D3	-0,02	0,11	-0,77	-0,24	-0,49	0,39	-0,08	0,98	-0,23	0,59	0,06	0,04	0,73	-0,12	0,41	0,38	0,30	0,63	0,27	0,03	0,01	0,69	-0,11	0,34	0,31	0,69	0,45
D4	-0,11	-0,19	-0,25	-0,77	-0,72	0,02	0,17	0,06	0,85	0,74	0,02	0,19	0,19	0,68	0,78	0,25	0,57	0,37	0,52	-0,09	-0,03	0,29	0,11	0,28	0,31	0,29	0,45
Dglobal	-0,18	-0,13	-0,77	-0,61	-0,90	0,53	0,39	0,62	0,23	0,95	0,15	0,34	0,70	0,14	0,78	0,60	0,74	0,83	0,74	-0,03	0,06	0,77	0,14	0,60	0,68	0,84	0,76
GP1	0,42	0,11	-0,36	-0,02	-0,10	0,88	-0,25	0,30	-0,22	0,28	-0,28	0,14	0,28	-0,25	-0,05	0,57	0,09	0,32	0,19	0,60	0,37	0,51	-0,08	0,66	0,36	0,48	0,26
GP2	-0,46	0,47	-0,35	-0,07	-0,14	-0,19	0,59	0,04	-0,16	0,07	0,39	-0,42	0,46	-0,17	0,03	0,04	0,45	0,28	0,31	-0,13	-0,18	0,11	0,40	0,04	0,27	0,21	0,19
GP3	0,40	-0,31	0,38	0,06	0,29	-0,19	-0,40	0,25	-0,15	-0,19	-0,40	0,18	-0,38	0,11	-0,21	-0,39	-0,49	-0,22	-0,48	-0,04	-0,09	-0,14	-0,39	-0,39	-0,41	-0,17	-0,21
GP4	-0,10	-0,09	-0,09	0,21	-0,11	0,09	0,05	-0,22	0,54	0,31	0,07	0,19	0,03	-0,12	0,17	0,30	0,17	0,20	0,44	-0,18	0,06	0,14	0,22	0,18	0,14	0,11	0,27
Gpgloba l	0,26	0,25	-0,44	0,12	-0,05	0,59	0,02	0,42	-0,16	0,41	-0,20	0,01	0,44	-0,42	-0,10	0,48	0,22	0,57	0,39	0,32	0,15	0,62	0,12	0,48	0,36	0,64	0,46

(cont.)

	I1	I5	Dglobal	P2	P3	P4	P5	kg1	kg2	kg3	kg4	kg5	I1	I2	I3	I4	I5	D1	D2	D3	D4	Dglobal	GP1	GP2	GP3	GP4	GPglobal
GMD1	0,48	0,01	-0,18	-0,06	-0,22	-0,16	-0,18	-0,16	0,44	-0,24	0,33	0,18	0,48	0,27	0,13	0,08	0,01	-0,06	-0,19	-0,02	-0,11	-0,18	0,42	-0,46	0,40	-0,10	0,26
GMD2	-0,06	-0,16	-0,13	0,20	-0,17	-0,04	-0,13	-0,22	-0,10	0,55	0,22	0,10	-0,06	0,13	-0,19	-0,07	-0,16	0,20	-0,44	0,11	-0,19	-0,13	0,11	0,47	-0,31	-0,09	0,25
GMD3	0,11	-0,75	-0,77	-0,54	-0,54	-0,83	-0,77	0,40	-0,05	-0,52	-0,07	-0,16	0,11	-0,39	-0,41	-0,74	-0,75	-0,54	-0,02	-0,77	-0,25	-0,77	-0,36	-0,35	0,38	-0,09	-0,44
GMD4	0,05	-0,61	-0,61	-0,04	-0,19	-0,27	-0,61	0,15	0,14	0,04	0,15	0,35	0,05	0,00	-0,13	-0,24	-0,61	-0,04	-0,18	-0,24	-0,77	-0,61	-0,02	-0,07	0,06	0,21	0,12
GMDglobal	0,24	-0,83	-0,90	-0,30	-0,57	-0,67	-0,90	0,17	0,06	-0,13	0,29	0,14	0,24	-0,10	-0,35	-0,53	-0,83	-0,30	-0,34	-0,49	-0,72	-0,90	-0,10	-0,14	0,29	-0,11	-0,05
ING1	-0,15	0,48	0,53	1,00	0,65	0,67	0,53	-0,70	0,46	0,16	-0,10	0,01	-0,15	0,75	0,48	0,57	0,48	1,00	-0,38	0,39	0,02	0,53	0,88	-0,19	-0,19	0,09	0,59
ING2	-0,14	0,34	0,39	-0,12	0,67	0,39	0,39	-0,14	-0,54	0,32	-0,22	-0,14	-0,14	-0,19	0,51	0,31	0,34	-0,12	0,96	-0,08	0,17	0,39	-0,25	0,59	-0,40	0,05	0,02
ING3	0,01	0,65	0,62	0,35	0,24	0,76	0,62	-0,33	0,04	0,09	0,51	0,21	0,01	0,30	0,23	0,74	0,65	0,35	-0,11	0,98	0,06	0,62	0,30	0,04	0,25	-0,22	0,42
ING4	-0,24	0,14	0,23	-0,24	-0,20	-0,27	0,23	0,37	0,11	-0,12	-0,39	0,23	-0,24	-0,36	-0,34	-0,38	0,14	-0,24	0,03	-0,23	0,85	0,23	-0,22	-0,16	-0,15	0,54	-0,16
INGglobal	-0,29	0,86	0,95	0,41	0,55	0,73	0,95	-0,29	0,07	0,17	-0,09	0,25	-0,29	0,16	0,30	0,56	0,86	0,41	0,20	0,59	0,74	0,95	0,28	0,07	-0,19	0,31	0,41
IC2	-0,38	0,00	0,15	0,20	0,21	0,18	0,15	0,10	-0,30	0,27	-0,28	-0,17	-0,38	-0,08	-0,07	-0,01	0,00	0,20	0,02	0,06	0,02	0,15	-0,28	0,39	-0,40	0,07	-0,20
IC3	-0,05	0,33	0,34	0,08	0,44	0,31	0,34	-0,02	0,18	-0,41	-0,24	-0,01	-0,05	0,03	0,35	0,27	0,33	0,08	0,44	0,04	0,19	0,34	0,14	-0,42	0,18	0,19	0,01
IC4	-0,07	0,69	0,70	0,44	0,48	0,77	0,70	-0,37	-0,03	0,61	0,18	0,19	-0,07	0,33	0,38	0,70	0,69	0,44	0,07	0,73	0,19	0,70	0,28	0,46	-0,38	0,03	0,44
IC5	-0,06	0,12	0,14	-0,33	-0,31	-0,28	0,14	0,32	0,01	-0,22	-0,11	-0,22	-0,06	-0,32	-0,33	-0,30	0,12	-0,33	0,00	-0,12	0,68	0,14	-0,25	-0,17	0,11	-0,12	-0,42
icglobal	-0,24	0,70	0,78	0,11	0,34	0,47	0,78	0,09	0,03	0,07	-0,24	-0,03	-0,24	-0,07	0,14	0,34	0,70	0,11	0,29	0,41	0,78	0,78	-0,05	0,03	-0,21	0,17	-0,10
GD2	-0,25	0,52	0,60	0,70	0,56	0,60	0,60	-0,35	0,43	0,45	-0,04	0,29	-0,25	0,43	0,34	0,46	0,52	0,70	-0,14	0,38	0,25	0,60	0,57	0,04	-0,39	0,30	0,48
GD3	-0,09	0,72	0,74	0,22	0,58	0,56	0,74	-0,23	-0,15	0,48	-0,15	0,04	-0,09	0,13	0,46	0,50	0,72	0,22	0,45	0,30	0,57	0,74	0,09	0,45	-0,49	0,17	0,22
GD4	-0,14	0,80	0,83	0,47	0,66	0,82	0,83	-0,50	-0,12	0,29	0,02	0,23	-0,14	0,30	0,50	0,72	0,80	0,47	0,26	0,63	0,37	0,83	0,32	0,28	-0,22	0,20	0,57
GD5	-0,24	0,67	0,74	0,41	0,66	0,61	0,74	-0,31	-0,10	0,34	-0,32	0,19	-0,24	0,18	0,43	0,46	0,67	0,41	0,33	0,27	0,52	0,74	0,19	0,31	-0,48	0,44	0,39
LD2	0,17	0,04	-0,03	0,38	0,01	0,03	-0,03	-0,44	0,36	0,15	0,14	-0,07	0,17	0,44	0,12	0,11	0,04	0,38	-0,44	0,03	-0,09	-0,03	0,60	-0,13	-0,04	-0,18	0,32
LD3	-0,23	-0,03	0,06	0,38	0,14	0,09	0,06	-0,11	0,41	0,13	0,02	0,08	-0,23	0,16	-0,03	-0,02	-0,03	0,38	-0,27	0,01	-0,03	0,06	0,37	-0,18	-0,09	0,06	0,15
LD4	-0,16	0,73	0,77	0,53	0,56	0,80	0,77	-0,55	0,10	0,24	0,10	0,24	-0,16	0,34	0,39	0,68	0,73	0,53	0,06	0,69	0,29	0,77	0,51	0,11	-0,14	0,14	0,62
LD5	-0,05	0,13	0,14	0,00	0,27	0,11	0,14	-0,20	-0,37	0,21	-0,35	-0,08	-0,05	-0,03	0,21	0,09	0,13	0,00	0,33	-0,11	0,11	0,14	-0,08	0,40	-0,39	0,22	0,12
GL2	-0,25	0,52	0,60	0,77	0,57	0,59	0,60	-0,41	0,48	0,48	0,01	0,20	-0,25	0,48	0,34	0,44	0,52	0,77	-0,21	0,34	0,28	0,60	0,66	0,04	-0,39	0,18	0,48
GL3	-0,18	0,63	0,68	0,56	0,72	0,67	0,68	-0,37	0,09	0,45	-0,07	0,09	-0,18	0,36	0,53	0,56	0,63	0,56	0,22	0,31	0,31	0,68	0,36	0,27	-0,41	0,14	0,36
GL4	-0,15	0,81	0,84	0,64	0,70	0,89	0,84	-0,57	0,03	0,32	0,15	0,25	-0,15	0,44	0,53	0,78	0,81	0,64	0,11	0,69	0,29	0,84	0,48	0,21	-0,17	0,11	0,64
GL5	-0,14	0,73	0,76	0,47	0,61	0,68	0,76	-0,36	-0,05	0,21	-0,05	0,24	-0,14	0,31	0,45	0,58	0,73	0,47	0,19	0,45	0,45	0,76	0,26	0,19	-0,21	0,27	0,46

(cont.)

	GMD 1	GMD 2	GMD 3	GMD 4	GMD global	ING1	ING2	ING3	ING4	INGglobal	IC2	IC3	IC4	IC5	lcglobal	GD2	GD3	GD4	GD5	LD2	LD3	LD4	LD5	GL2	GL3	GL4	GL5
GMD1	1,00	-0,23	0,25	0,04	0,33	-0,05	-0,24	-0,03	0,00	-0,14	-0,96	0,21	-0,24	0,07	-0,28	-0,13	-0,23	-0,17	-0,34	0,45	0,04	0,06	-0,20	-0,07	-0,25	-0,17	-0,29
GMD2	-0,23	1,00	-0,32	0,17	0,28	0,17	-0,38	0,13	-0,26	-0,20	0,33	-0,92	0,39	-0,23	-0,34	0,16	-0,01	-0,03	-0,08	0,42	0,17	0,06	0,13	0,21	0,01	0,04	-0,07
GMD3	0,25	-0,32	1,00	0,25	0,64	-0,53	-0,18	-0,78	0,13	-0,70	-0,31	0,07	-0,97	0,21	-0,52	-0,64	-0,63	-0,77	-0,59	-0,10	-0,08	-0,78	-0,18	-0,61	-0,60	-0,80	-0,59
GMD4	0,04	0,17	0,25	1,00	0,75	-0,03	-0,22	-0,23	-0,48	-0,61	0,03	-0,14	-0,22	-0,74	-0,72	-0,12	-0,54	-0,29	-0,28	-0,03	0,05	-0,29	-0,04	-0,19	-0,27	-0,26	-0,30
GMDglobal	0,33	0,28	0,64	0,75	1,00	-0,30	-0,45	-0,47	-0,37	-0,89	-0,26	-0,40	-0,56	-0,36	-0,93	-0,44	-0,73	-0,66	-0,67	0,18	0,00	-0,57	-0,14	-0,43	-0,59	-0,63	-0,63
ING1	-0,05	0,17	-0,53	-0,03	-0,30	1,00	-0,13	0,32	-0,22	0,41	0,19	0,11	0,42	-0,32	0,11	0,72	0,23	0,47	0,42	0,36	0,36	0,52	-0,03	0,78	0,56	0,64	0,47
ING2	-0,24	-0,38	-0,18	-0,22	-0,45	-0,13	1,00	0,00	-0,06	0,32	0,09	0,46	0,21	-0,10	0,33	0,03	0,53	0,40	0,46	-0,34	-0,17	0,21	0,38	-0,02	0,40	0,30	0,33
ING3	-0,03	0,13	-0,78	-0,23	-0,47	0,32	0,00	1,00	-0,28	0,58	0,06	0,01	0,78	-0,15	0,40	0,35	0,33	0,62	0,27	0,04	0,01	0,68	-0,04	0,31	0,33	0,68	0,48
ING4	0,00	-0,26	0,13	-0,48	-0,37	-0,22	-0,06	-0,28	1,00	0,44	-0,09	0,19	-0,18	0,77	0,57	0,02	0,23	0,03	0,30	-0,14	0,00	-0,04	0,05	0,06	0,05	-0,07	0,14
INGglobal	-0,14	-0,20	-0,70	-0,61	-0,89	0,41	0,32	0,58	0,44	1,00	0,09	0,38	0,64	0,30	0,87	0,55	0,70	0,79	0,76	-0,07	0,08	0,71	0,16	0,56	0,64	0,78	0,74
IC2	-0,96	0,33	-0,31	0,03	-0,26	0,19	0,09	0,06	-0,09	0,09	1,00	-0,28	0,27	-0,16	0,19	0,24	0,21	0,16	0,29	-0,36	0,03	-0,05	0,12	0,17	0,28	0,21	0,29
IC3	0,21	-0,92	0,07	-0,14	-0,40	0,11	0,46	0,01	0,19	0,38	-0,28	1,00	-0,17	0,07	0,40	0,09	0,17	0,25	0,27	-0,29	-0,04	0,18	-0,05	0,04	0,19	0,19	0,22
IC4	-0,24	0,39	-0,97	-0,22	-0,56	0,42	0,21	0,78	-0,18	0,64	0,27	-0,17	1,00	-0,22	0,46	0,58	0,61	0,71	0,53	0,11	0,03	0,71	0,19	0,55	0,54	0,74	0,56
IC5	0,07	-0,23	0,21	-0,74	-0,36	-0,32	-0,10	-0,15	0,77	0,30	-0,16	0,07	-0,22	1,00	0,56	-0,20	0,16	-0,11	0,03	-0,01	-0,03	-0,14	-0,10	-0,06	-0,03	-0,16	-0,03
lcglobal	-0,28	-0,34	-0,52	-0,72	-0,93	0,11	0,33	0,40	0,57	0,87	0,19	0,40	0,46	0,56	1,00	0,34	0,63	0,54	0,61	-0,24	0,01	0,44	0,12	0,34	0,50	0,49	0,56
GD2	-0,13	0,16	-0,64	-0,12	-0,44	0,72	0,03	0,35	0,02	0,55	0,24	0,09	0,58	-0,20	0,34	1,00	0,52	0,60	0,49	0,05	0,40	0,66	0,05	0,87	0,72	0,70	0,54
GD3	-0,23	-0,01	-0,63	-0,54	-0,73	0,23	0,53	0,33	0,23	0,70	0,21	0,17	0,61	0,16	0,63	0,52	1,00	0,70	0,71	-0,02	-0,16	0,59	0,25	0,48	0,62	0,65	0,66
GD4	-0,17	-0,03	-0,77	-0,29	-0,66	0,47	0,40	0,62	0,03	0,79	0,16	0,25	0,71	-0,11	0,54	0,60	0,70	1,00	0,83	-0,13	-0,03	0,81	0,27	0,56	0,65	0,92	0,79
GD5	-0,34	-0,08	-0,59	-0,28	-0,67	0,42	0,46	0,27	0,30	0,76	0,29	0,27	0,53	0,03	0,61	0,49	0,71	0,83	1,00	-0,09	-0,05	0,55	0,39	0,53	0,63	0,75	0,80
LD2	0,45	0,42	-0,10	-0,03	0,18	0,36	-0,34	0,04	-0,14	-0,07	-0,36	-0,29	0,11	-0,01	-0,24	0,05	-0,02	-0,13	-0,09	1,00	0,32	0,16	0,03	0,26	-0,03	-0,03	-0,11
LD3	0,04	0,17	-0,08	0,05	0,00	0,36	-0,17	0,01	0,00	0,08	0,03	-0,04	0,03	-0,03	0,01	0,40	-0,16	-0,03	-0,05	0,32	1,00	0,25	-0,01	0,43	0,39	0,06	-0,01
LD4	0,06	0,06	-0,78	-0,29	-0,57	0,52	0,21	0,68	-0,04	0,71	-0,05	0,18	0,71	-0,14	0,44	0,66	0,59	0,81	0,55	0,16	0,25	1,00	0,26	0,54	0,61	0,79	0,53
LD5	-0,20	0,13	-0,18	-0,04	-0,14	-0,03	0,38	-0,04	0,05	0,16	0,12	-0,05	0,19	-0,10	0,12	0,05	0,25	0,27	0,39	0,03	-0,01	0,26	1,00	-0,11	0,17	0,15	0,15
GL2	-0,07	0,21	-0,61	-0,19	-0,43	0,78	-0,02	0,31	0,06	0,56	0,17	0,04	0,55	-0,06	0,34	0,87	0,48	0,56	0,53	0,26	0,43	0,54	-0,11	1,00	0,70	0,66	0,57
GL3	-0,25	0,01	-0,60	-0,27	-0,59	0,56	0,40	0,33	0,05	0,64	0,28	0,19	0,54	-0,03	0,50	0,72	0,62	0,65	0,63	-0,03	0,39	0,61	0,17	0,70	1,00	0,75	0,65
GL4	-0,17	0,04	-0,80	-0,26	-0,63	0,64	0,30	0,68	-0,07	0,78	0,21	0,19	0,74	-0,16	0,49	0,70	0,65	0,92	0,75	-0,03	0,06	0,79	0,15	0,66	0,75	1,00	0,80
GL5	-0,29	-0,07	-0,59	-0,30	-0,63	0,47	0,33	0,48	0,14	0,74	0,29	0,22	0,56	-0,03	0,56	0,54	0,66	0,79	0,80	-0,11	-0,01	0,53	0,15	0,57	0,65	0,80	1,00