

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**Influência da condição corporal na
produtividade de reprodutoras**

Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica

João Luís Monteiro Caçador

Orientação: Doutor Divanildo Outor Monteiro

Hugo Gameiro



Vila Real, 2020

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Influência da condição corporal na produtividade de reprodutoras

Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica

João Luís Monteiro Caçador

Orientador: Doutor Divanildo Outor Monteiro

Orientador externo: Hugo Gameiro

Composição do Júri:

Presidente: Doutor Paulo António Russo Almeida, Professor Auxiliar do Departamento de Zootecnia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Vogais: Doutor José Carlos Marques de Almeida, Professor Auxiliar do Departamento de Zootecnia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro;

Doutora Virgínia Alice Cruz dos Santos, Professora Auxiliar do Departamento de Zootecnia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro;

Doutor Divanildo Outor Monteiro Auxiliar do Departamento de Zootecnia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Vila Real, 2020

“As doutrinas apresentadas nesta dissertação são da exclusividade responsabilidade do autor”
Dissertação elaborada como requisito à obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Zootécnica
apresentada à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer:

- À minha família, por todo o apoio, ajuda e suporte que me deram, na pessoa dos meus pais, a minha irmã, a minha querida avó, o meu falecido avô e os meus tios;
- À Andreia, a minha melhor confidente, corretora, companhia e ajuda em todo o processo desta Dissertação, e por tudo o resto;
- Ao professor Divanildo, por toda a disponibilidade e ajuda;
- Ao Hugo Gameiro, pela disponibilidade e de me abrir as portas da empresa TiAntónio;
- Ao senhor António Gameiro, pela amizade e disponibilidade por parte da empresa TiAntónio;
- À Eng. Laura, por toda a paciência para me ensinar, passar-me responsabilidades e confiar em mim;
- À Eng. Rita, pela companhia no escritório de volta de dados antigos;
- À empresa TiAntónio, pela disponibilidade do espaço e apoio durante o estudo;
- Ao Eng. Nuno Carolino, por se ter disponibilizado para o tratamento de dados;
- A todos os meus amigos de Leiria, porque é de sempre;
- A Vila Real pela surpresa agradável que foi, em termos de cidade;
- À malta de Vila Real pela companhia durante estes dois anos de Mestrado, principalmente, a Rita, a Filipa, as duas surpresas que vieram de Évora;
- Ao PAN, na pessoa do senhor Carvão e a Eng. Mara;
- À malta de Santarém, incluindo em especial a Beatriz;
- À ESAS;
- Aos professores do Mestrado de Engenharia Zootécnica;
- E, por último, à UTAD, por me acolher nos últimos dois anos.

Resumo

Com o aumento contínuo dos índices produtivos na suinicultura, um controlo de tudo o que influencia o animal desde o manejo ambiental ao manejo alimentar e profilático é essencial para tornar uma exploração mais produtiva. A condição corporal (CC) das reprodutoras pode ser um bom indicador do seu estado fisiológico e também do nível de manejo e cuidado a que estão submetidas, de forma a poderem evidenciar todo o seu potencial produtivo.

Existem diferentes formas de avaliar a CC de uma porca reprodutora, desde avaliações e classificações mais subjetivas até mensurações objetivas da espessura de gordura dorsal (EGD) em milímetros (mm).

De forma a conseguir perceber se a CC estava a ter influência na eficiência produtiva de uma exploração, procedeu-se a medições de EGD e à consulta do histórico de medições prévias, de maneira a fazer uma avaliação da evolução da CC dos animais, cruzando os dados dessas medições com os resultados produtivos.

O estudo realizou-se na Quinta da Balhõa, onde se encontra a exploração TiAntónio, com a recolha de dados a ser feita entre 28 de fevereiro e 23 de maio de 2019. Foram registadas 6 900 medições, sendo a maioria prévias ao estudo. Estas medições foram efetuadas ao desmame (EGDdesm), ao 30º (EGD30), 60º (EGD60) e por volta do 107º dia de gestação (EGDmat), aquando da entrada da reprodutora na maternidade, com 2 517, 159, 2 081 e 2 143 medições, respetivamente.

Inicialmente, foi feita uma análise estatística preliminar com o programa SAS, para obter as estatísticas descritivas e as frequências. De seguida, foi feita uma estimativa dos coeficientes de correlação de *Pearson* com o programa SAS, uma análise ANOVA e testes de *Tukey* com o programa JMP. Em último lugar, novamente com o programa SAS, foi feita uma análise ao número de leitões nascidos vivos e desmamados, que incluiu como efeitos fixos o ano e mês de parto e como covariáveis lineares a EGD ao desmame, EGD à entrada para a maternidade e o número de ciclos da reprodutora.

As medições médias das avaliações foram de 15,58 mm de EGDdesm, 17,30 mm de EGD60 e 18,46 mm de EGDmat. Foram agrupados os dados dos anos 2014-2018 (por serem semelhantes) que apresentaram valores de 15,4 mm de EGDdesm, 17,0 mm de EGD60 e 18,4 mm de EGDmat, que foram comparados o ano de 2019, com dados de EGDdesm de 16,5 mm, 19,6 mm de EGD60 e 21,7 mm de EGDmat.

Conclui-se com este estudo que a EGD não apresentou influência nos resultados produtivos da exploração. No entanto, quando comparada com os valores referenciados na bibliografia, as reprodutoras em 2019 apresentaram uma CC excessiva em relação ao recomendado e também em relação aos anos anteriores, tendo apresentado resultados produtivos semelhantes. Parece então possível que com os valores recomendados para a CC e usuais na exploração em anos anteriores se obtêm os mesmos resultados produtivos, podendo poupar-se no gasto de alimentos e no seu custo.

Assim, um programa alimentar mais adequado e individualizado traria mais benefícios para o produtor. A normalização, a rotina de avaliações à CC e a criação de uma base de dados para essas avaliações seria uma mais-valia para assegurar o bem-estar dos animais ao longo da sua vida produtiva e aumentar a eficiência da exploração.

Palavras-chave: Suínos; Espessura de Gordura Dorsal; Produtividade; Bem-estar Animal.

Abstract

With the continuous increase in swine productivity, a bigger control of everything that influences the animal, starting with the environmental management until feeding and prophylactic management is essential to make a farm more productive. Body condition score (CC) of sows can be a good indicator of their physiological state because bad management of any kind influences the animal, not allowing it to reach its full potential.

There are some different ways of evaluating CC of a sow, from subjective evaluations and classifications up to objective backfat thickness (EGD) measurements in millimetres (mm).

In order to be able to understand if the CC was having influence on the productive efficiency of a pig breeding company, EGD measurements were made and previous measurements were consulted to evaluate the evolution of the CC of the animals, crossing that data with productive results.

The study was conducted in Balh a farm, where the pig breeding company TiAntónio is, with data being collected between the 28th of February and 23rd of May of 2019. There were made 6 900 measurements, most of them being made before the study. These measures were taken at weaning (EGDdesm), on the 30th (EGD30), 60th (EGD60) and around the 107th day of gestation (EGDmat), when the sows enter the maternities, with 2 517, 159, 2 081 and 2 143 measurements, respectively.

Initially, a preliminary statistical analysis was made with SAS program as a way of getting the descriptive statistics and frequencies. Afterwards, Pearson's correlation coefficients were estimated with the SAS program, an ANOVA analysis and Tukey tests with JMP program. Last of all, again with the SAS program, an analysis was made to the number of live born and weaned piglets, which included as fixed effects the year and the month of birth, and as linear covariables the weaned EGD, the EGD when they entered the maternity and the cycle of the sow.

The average measurements were 15,58 mm of EGDdesm, 17,30 mm of EGD60 and 18,46 mm of EGDmat. The data from 2014-2018 were grouped (due to the resemblance of the results), with values of 15,4 mm of EGDdesm, 17,0 mm of EGD60 and 18,4 mm of EGDmat, that were compared with the data of 2019, with values of 16,5 mm of EGDdesm, 19,6 mm of EGD60 and 21,7 mm of EGDmat.

It can be concluded with this study that the EGD did not influence the productivity of the farm. Although, when compared to the values referenced in the bibliography and to the previous years of the farm, the 2019' sows presented an excessive CC, presenting similar productive results to the other years. So, it is possible that with the recommended values of CC, which they had, the same productive results could be obtained, saving feed for the animals and saving money from it at the same.

Therefore, an individualized and most appropriate feeding management would bring benefits to the farmer. The normalization and working routine of CC evaluations and the creation of a database for that evaluation would be an asset to ensure the welfare of the animals throughout their productive life and increase the efficiency of the farm.

Keywords: Swine; Backfat Thickness; Productivity; Welfare.

Índice

Resumo

Abstract

1.	Introdução e objetivos	1
2.	Porca Reprodutora	3
2.1.	Parâmetros Reprodutivos	4
3.	Condição Corporal (CC)	7
3.1.	Importância da CC	7
3.1.1.	Nível Reprodutivo	7
3.1.2.	Nível Produtivo	8
3.2.	Valores Recomendados de EGD	11
3.3.	Idade da Porca	12
3.4.	Métodos de Avaliação	14
3.4.1.	Avaliação Subjetiva.....	14
3.4.2.	Peso Corporal.....	15
3.4.3.	EGD.....	17
3.4.3.1.	Sonda	17
3.4.3.1.	Ecógrafo.....	19
3.4.4.	Fase Ideal de Avaliação.....	20
4.	Alimentação e a CC	21
4.1.	Alimentação durante a gestação	21
4.2.	Alimentação durante a lactação	23
4.3.	Custos alimentares de manutenção das reprodutoras	24
5.	Descrição do local de estágio: TiAntónio	25
5.1.	Instalações e equipamentos	26
5.1.1.	Balneários/Escritórios (C)	26
5.1.2.	Engordas (E)	26
5.1.3.	Gestação (G)	26
5.1.4.	Hangar (H)	27
5.1.5.	Maternidades (M).....	27
5.1.6.	Recrias (R)	27
5.1.7.	Tratamento de dejetos (T).....	28

5.2.	Biossegurança	28
5.3.	Objetivo de produção	29
5.4.	Efetivo	29
5.5.	Maneio	29
5.5.1.	Maneio alimentar	29
5.5.1.1.	Porcas em gestação.....	29
5.5.1.2.	Porcas em maternidade.....	30
5.5.1.3.	Varrascos	31
5.5.1.4.	Leitões em maternidade.....	31
5.5.1.5.	Leitões em recria	32
5.5.1.6.	Porcos de engorda	32
5.5.2.	Maneio reprodutivo	32
5.5.3.	Maneio profilático.....	33
5.6.	Trabalhadores	34
6.	Material e Métodos	35
6.1.	Ensaio	35
7.	Resultados e discussão	37
7.1.	Resultados obtidos	37
7.2.	Avaliação da evolução da EGD por anos	42
7.3.	Avaliação da evolução da EGD por ciclos	46
7.4.	Avaliação da produtividade	47
8.	Considerações Finais	51
9.	Referências Bibliográficas	53

Índice de Figuras

Figura 1. Distribuição da EGD em relação ao número de leitões no estudo (adaptado de Whittemore, 2006).	10
Figura 2. Representação esquemática da pontuação para avaliação subjetiva da EGD (Adaptado de Bates, 2011).	11
Figura 3. Padrão esperado da mudança de peso de uma porca reprodutora (adaptado de Whittemore, 2006). IA - Inseminação Artificial; P - Parto; D/IA – Desmame/Inseminação Artificial.	13
Figura 4. Alterações na percentagem de gordura derivada das perdas e ganhos de peso no período produtivo (adaptado de Whittemore, 2006).	13
Figura 5. Representação esquemática da classificação utilizada na avaliação subjetiva (Sanz, 2012).	15
Figura 6. Local onde se mede a circunferência corporal da porca, assinalado a negro (Ramião, 2014).	16
Figura 7. Corte transversal de uma medição de EGD (Maria, 2017).	18
Figura 8. Pontos de referência para medições de EGD com sonda (Ramião, 2014).	18
Figura 9. Corte transversal ao nível da última costela, assinalando com um X até onde o local P2 mede (adaptado de Monteiro, 2017).	19
Figura 10. Influência da alimentação nas últimas 3 semanas de gestação no peso do leitão ao nascimento (Whittemore, 2006).	22
Figura 11. Relação entre a EGD e o intervalo entre o desmame e o ciclo éstrico em reprodutoras (adaptado de Whittemore, 2006).	22
Figura 12. Vista aérea da exploração TiAntónio (Google Earth, 2019).	25
Figura 13. Curva de alimentação de uma porca na gestação. Na curva é possível perceber as quantidades a serem distribuídas a cada refeição. A zona riscada na grelha indica o que esta porca comeu no dia anterior, de forma a perceber como está a evoluir o consumo da reprodutora.	31
Figura 14. Evolução da EGD ao desmame ao longo dos anos.	42
Figura 15. Evolução da EGD60 ao desmame ao longo dos anos.	43
Figura 16. Evolução da EGD à entrada da maternidade ao longo dos anos.	43
Figura 17. Evolução da EGD (EGDdesm, EGD60 e EGDmat) ao longo dos anos.	43
Figura 18. Diferença da evolução da EGD entre os anos 2014-2018 agrupados e 2019.	45

Figura 19. Variação de reservas corporais nas três fases definidas para os anos 2014-2018 comparativamente ao ano 2019.	45
Figura 20. Medições de EGD ao desmame e à entrada à maternidade (mm) consoante o ciclo da reprodutora.	46
Figura 21. Variação do número de leitões nascidos vivos em função do nº de ciclos.....	49

Índice de Tabelas

Tabela 1. Valores premiados na gala Porco D'Ouro 2019 (Agricultura e Mar Actual, 2019).	4
Tabela 2. Efeito da EGD na altura da inseminação artificial no tamanho da ninhada, na taxa de parto e no ganho de EGD em primíparas (valor \pm desvio padrão) (adaptado de Roongsitthichai et al., 2010).	9
Tabela 3. Efeito da CC maternal (CC baixa: $12 \pm 0,6$ ou CC alta: $19 \pm 0,6$) e alimento fornecido na gestação (Restringido (1,8 kg/dia); Controlado (2,5 kg/dia); Elevado (3,5 kg/dia)) no peso dos leitões (kg) em várias idades (Adaptado de Amdi et al., 2014).	9
Tabela 4. Valores que relacionam a pontuação subjetiva com a avaliação objetiva de vários autores.	11
Tabela 5. Referências para classificação subjetiva de reprodutoras (Reece, 1999).	14
Tabela 6. Relação entre o perímetro corporal e o peso estimado das porcas (Ramião, 2014).	16
Tabela 7. Protocolo profilático para nulíparas.	33
Tabela 8. Protocolo profilático para múltiparas.	33
Tabela 9. Protocolo profilático para porcos na maternidade, recria e engorda.	34
Tabela 10. Resultados obtidos no estudo.	37
Tabela 11. Coeficientes de correlação de Pearson.	41
Tabela 12. Valores de EGD (mm) ao longo do ciclo produtivo e dos anos.	42
Tabela 13. Resultados produtivos totais da exploração entre 2014 e 2019.	47
Tabela 14. Média dos Quadrados Mínimos \pm EP do número de leitões nascidos vivos do estudo.	48
Tabela 15. Média dos Quadrados Mínimos \pm EP do número de leitões nascidos vivos do estudo.	48

Índice de Equações

Equação 1. Equação que calcula o peso corporal em função da circunferência corporal da porca. (Young et al., 2001).....	16
Equação 2. Modelo misto de avaliação.....	36

Índice de Abreviaturas

mm - Milímetros;

CC - Condição Corporal;

EGD - Espessura de Gordura Dorsal;

kg- Quilogramas;

IACA - Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais;

IGF-I - Fator de crescimento semelhante à insulina;

AHDB - Agriculture and Horticulture Development Board

1. Introdução e objetivos

Apesar da perda populacional que se verifica em alguns países da Europa (Portugal incluído) o aumento populacional a nível global é um dado certo, com previsões para 2050 de 9 735 milhões de pessoas, quando atualmente somos 7 713 milhões (Nações Unidas, 2019). Este aumento é caracterizado por um aumento populacional em todos os continentes à exceção da Europa, sobretudo na Ásia e África subsaariana, um maior rendimento dos consumidores nas economias emergentes, pela maior longevidade e pela maior consciencialização em relação à saúde e ambiente dos países desenvolvidos. Todos estes fatores vão levar a uma maior procura por alimento, levando à consequente intensificação da agricultura e aumento de produção, tanto na parte animal como na parte vegetal (Agroportal, 2019). Um relatório publicado pela Comissão Europeia a 6 de dezembro de 2018 sobre as projeções agrícolas na União Europeia de 2018-2030, preveem uma diminuição ligeira no consumo de carne suína de menos 1 kg por ano. No entanto, as exportações vão aumentar, como consequência da maior procura a nível global (Caldeira, 2018).

O autoaprovisionamento em carne suína em Portugal diminuiu em 2017 para um valor de 69,8% (redução de 4,2 pontos percentuais), quando registava um crescimento continuado desde 2012 com valores de 65,4%, 68,8% e 74,0% em 2014, 2015 e 2016, respetivamente. Isto é um alerta, para realçar a necessidade da aposta em boas práticas que aumentem a produtividade nas explorações (IACA, 2018).

Uma das boas práticas que leva a uma maior eficiência produtiva é a avaliação e controlo da condição corporal (CC) das porcas reprodutoras, pois quando esta é afetada, seja por um mau programa alimentar ou problemas fisiológicos, a produtividade máxima que esta possa apresentar e o próprio bem-estar do animal não estão assegurados, podendo também resultar em problemas reprodutivos. A avaliação da CC é então fulcral para evitar esses problemas, de forma a controlar e corrigir desacertos que possam existir e garantir a melhor CC e bem-estar para os animais, assegurando assim a produtividade para os produtores (Barbosa, 2015).

Este trabalho tem como objetivo verificar se a CC das porcas tem influência nos resultados produtivos da exploração, bem como se existe a necessidade de corrigir algo no maneio realizado na exploração, de forma a manter a CC a um nível ótimo para a produção.

2. Porca Reprodutora

No ano de 2007 realizou-se o Congresso da Associação de Veterinários de Suínos de Aragão, com o título de “Produtividade numérica: vamos para os 30?”, dando assim o mote para os anos vindouros de porcas reprodutoras a atingir valores de 30 leitões em termos de produtividade numérica ao ano (Falceto, Mitjana & Bonastre, 2017). No entanto, atualmente os resultados da melhor exploração, premiada na gala Porco D’Ouro de 2019, a funcionar em Portugal, apresenta valores de 37,26 leitões por ano, a trabalhar com mais de 600 reprodutoras (Agricultura e Mar Actual, 2019). Tendo em conta que quando se realizou o congresso as linhas genéticas utilizadas também eram consideradas modernas e hiperprolíficas, fica demonstrado o progresso genético que se tem feito para aumentar o tamanho da ninhada, melhorar a qualidade do produto final, entre outros parâmetros. Nestas condições, seria de esperar que as explorações suínícolas apresentassem um elevado rendimento económico. Todavia o benefício nem sempre é o esperado, na maior parte dos casos por um maneio inadequado das porcas ou até dos porcos de engorda (Falceto *et al.*, 2017).

Existe, constantemente, uma falha entre as empresas de genética e os produtores, de maneira a explicar o melhor maneio a que as porcas hiperprolíficas devem ser sujeitas naquela exploração. Começando pela alimentação, que é fundamental ser o mais correta possível, de forma a tirar o máximo partido dos animais, passando sempre também por considerar a influência dos fatores ambientais e do maneio. Se durante o ciclo produtivo a alimentação, os fatores ambientais e o maneio forem respeitados e cumpridos, haverá sucesso em termos de produtividade numérica, homogeneidade das ninhadas e peso e qualidade ao desmame (Falceto *et al.*, 2017).

Concluindo, a porca reprodutora hiperprolífica é o animal mais importante em cada exploração, pois consoante o seu estado vai depender a quantidade e qualidade dos animais de engorda que se obtêm. Pode também tornar-se a mais perigosa e vulnerável para os produtores, pois se estas não produzirem bem, os resultados a jusante também serão negativos (Gadd, 2011).

2.1. Parâmetros Reprodutivos

A reprodução e os seus parâmetros têm um impacto muito grande na eficiência e produtividade das suiniculturas, tendo em conta também que atualmente uma porca reprodutora passa 90% do seu tempo de vida em gestação ou em lactação. A eficiência reprodutiva é usualmente definida como o número de leitões produzidos por porca/ano, incluindo assim neste parâmetro três valores fundamentais: o número de leitões por ninhada, o número de leitões desmamados por ano e o número de partos por ano (Whittemore, 2006).

Sena (2011) define alguns dos principais fatores para a eficiência reprodutiva: a fertilidade, a duração de um ciclo produtivo, a prolificidade, o próprio efetivo e a sua renovação e, por último, o maneio na maternidade. Ou seja, todos estes parâmetros têm que ser bem geridos, de maneira a tirar o máximo rendimento do valor de genético de porcas hiperprolíficas, tal como foi referido anteriormente.

As porcas hiperprolíficas apresentam partos de pelo menos 15 leitões nascidos, fruto de uma elevada seleção e pressão genética na procura da maior produtividade, através de critérios como leitões nascidos totais, nascidos vivos, peso da ninhada, mortalidade dos leitões, leitões desmamados por porca e homogeneidade de pesos ao nascimento (Caballer, 2017). Na **Tabela 1**, podem confirmar-se alguns dos valores premiados (primeiro prémio, no escalão de mais de 351 porcas e mais de 600) na gala Porco D'Ouro de 2019, de forma a perceber as altas *performances* reprodutivas que já se atingem em Portugal.

Tabela 1. Valores premiados na gala Porco D'Ouro 2019 (Agricultura e Mar Actual, 2019).

Critério	Valor
Explorações de 351-600 porcas reprodutoras	
Produtividade numérica (leitões desmamados por porca/ano)	34,59
Taxa de partos (%)	92,84
Leitões desmamados na vida produtiva da porca	73,74
Explorações de mais de 601 porcas reprodutoras	
Produtividade numérica (leitões desmamados por porca/ano)	37,26
Taxa de partos (%)	93,41
Leitões desmamados na vida produtiva da porca	75,21

Inversamente proporcional ao aumento de número de leitões nascidos, tem sido o peso de cada leitão ao parto, podendo gerar problemas para esses animais para atingir pesos desejados ao desmame (Silva, 2010). Este é um sinal muito comum em porcas hiperprolíficas, denominado como “Restrição do Crescimento Intrauterino”, originado pela falta de espaço uterino para o desenvolvimento de todos os fetos (Rehfeldt *et al.*, 2010).

A evolução genética também tem avançado para uma menor deposição de gordura corporal das porcas reprodutoras, até pela seleção de porcos mais magros para o consumidor final, levando isto a que o animal entre num processo catabólico durante a lactação, podendo assim afetar os seus futuros desempenhos reprodutivos (Thaker & Bilkei, 2005).

3. Condição Corporal (CC)

A CC das porcas reprodutoras traduz-se na quantidade de reservas corporais que o animal dispõe (Maria, 2017), sendo que 70% da gordura se encontra depositada nos tecidos subcutâneos (Whittemore, 2006). A importância de controlar a CC das reprodutoras, de modo a não ganharem nem perderem muito peso, não pode ser descurada no que toca à sua importância para uma exploração rentável (Whittemore, 2006). Problemas como dificuldades de parto, fracas *performances* entre o desmame e nova inseminação fecundante e altos índices de taxa de refugo podem ter origem neste mau controlo da CC dos animais. Para além disso, existem os problemas económicos diretamente ligados à escassez ou excesso de alimento fornecido (Reese, 1999).

Apesar das recomendações que possam ser dadas tanto por técnicos como por consultores, é necessária uma monitorização individual de cada animal, de forma a determinar quais as suas necessidades nutricionais, de modo a manter a condição corporal adequada ao seu estado fisiológico (Reese, 1999). Com as necessidades correspondidas, existe uma maior probabilidade de maximizar o número de leitões por ninhada, assim como otimizar o seu peso à nascença e melhorar a capacidade de produção de leite da porca, consequentemente aumentando o número de leitões desmamados por porca/ano e reduzindo o intervalo desmame/cobrição fecundante (Whittemore, 2006).

3.1. Importância da CC

3.1.1. Nível Reprodutivo

A idade a que uma reprodutora atinge a puberdade é de grande importância, podendo influenciar o seu tempo de vida produtiva (Koketsu, Takahashi & Akachi, 1999, cit. Roongsitthichai *et al.*, 2014). Um estudo demonstrou que nulíparas com um valor alto de EGD atingem a puberdade mais rápido e entram no ciclo produtivo mais cedo (Nelson *et al.*, 1990, cit. Roongsitthichai *et al.*, 2014). Para além disso, outro estudo conduzido por Rydhmer (2000), citado por Roongsitthichai *et al.* (2014), comprovou que animais com medições mais elevadas de EGD (17,8 mm) e com alimentação *ad libitum*, atingiram a puberdade aos 198 dias de idade, contrariamente a medições mais baixas (14,7 mm) e com alimentação restringida a 80%, que atingiram a puberdade aos 203 dias de idade. Referiram

também que existe uma heritabilidade relativamente alta ($h^2=0,3$) neste parâmetro, o que sugere que utilizar a EGD na seleção das reprodutoras, pode levar a uma melhoria das *performances* reprodutivas de uma exploração. Tummaruk, Lundeheim, Einarsson e Dalin, através de um estudo realizado na Suécia em 2001, mostraram também que as condições a que a reprodutora chega à puberdade (em termos de EGD) pode ter efeitos diretos e indiretos na performance reprodutiva da porca, desde o intervalo desmame/cobrição fecundante, ao tamanho da ninhada e ao número de leitões desmamados, principalmente nos primeiros dois ciclos.

Uma alimentação desequilibrada nutricionalmente e ou no que toca à quantidade, durante a gestação, também pode ter consequências reprodutivas indesejadas. Essas consequências podem passar por má nutrição dos leitões e conseqüente baixa reprodutiva, uma diminuição da capacidade de ingestão durante a lactação, levando a uma perda da produção de leite (Ji, Wu, Blanton & Kim, 2005).

Whittemore (2006) afirma que já está comprovado que medições de EGD no ponto P2, inferiores a 12 mm, estão associadas a ineficiências reprodutiva. No entanto, o autor ressalva que não se podem associar sempre as ineficiências a este fator, que pode ser resolvido nutricionalmente, porque outros fatores como o estado fisiológico, o estado hormonal, as condições ambientais e até a fertilidade dos machos têm que ser tidos em conta.

3.1.2. Nível Produtivo

Um estudo realizado por Roongsitthichai *et al.* (2010) na Tailândia, mostrou que animais com EGD alta na primeira cobrição apresentam mais leitões nascidos ao parto. Durante o estudo, as pessoas que acompanhavam os animais, quando reparavam numa reprodutora mais magra, tinham tendência a sobrealimentá-la para além do recomendado, o que levou ao aumento da EGD. Segundo Aherne e Kirkwood (1985), citados no estudo, grandes quantidades de alimento dados na gestação podem afetar a produção de progesterona e assim a sobrevivência dos embriões, afetando o tamanho dos leitões no parto. Também foi notado no estudo, que apesar das porcas primíparas com maior EGD apresentarem mais leitões nascidos, apresentaram também mais nados-mortos quando comparado com porcas com EGD menores, como se pode verificar na **Tabela 2**.

Tabela 2. Efeito da EGD na altura da inseminação artificial no tamanho da ninhada, na taxa de parto e no ganho de EGD em primíparas (valor \pm desvio padrão) (adaptado de Roongsitthichai et al., 2010).

Variáveis	EGD		
	Baixa ($\leq 13,5$ mm)	Moderada (14-16,5 mm)	Alta (≥ 17 mm)
Total de leitões nascidos/ninhada	12,1 \pm 0,6 ^{ab}	12,0 \pm 0,4 ^a	13,1 \pm 0,4 ^b
Número de leitões nascidos vivos/ninhada	10,6 \pm 0,6 ^a	10,8 \pm 0,4 ^a	10,8 \pm 0,4 ^a
Fetos mumificados/ninhada (%)	4,3 \pm 1,3 ^a	3,5 \pm 0,9 ^a	3,9 \pm 1,0 ^a
Nados mortos/ninhada (%)	8,0 \pm 2,8 ^a	7,2 \pm 1,8 ^a	14,5 \pm 2,2 ^b
Taxa de partos (%)	82,0 ^a	82,6 ^a	86,7 ^a
Ganhos de EGD (mm)	6,3 \pm 0,5 ^a	4,8 \pm 0,3 ^a	3,3 \pm 0,4 ^a

^{a, b} – Diferentes letras em índice numa mesma linha, são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

No estudo conduzido por Amdi *et al.* (2014), de forma a perceber se a condição corporal das porcas e a quantidade de alimento fornecido tinham influência no crescimento das suas ninhadas, ficou comprovado que filhos de reprodutoras com CC mais alta crescem mais e apresentam valores mais elevados do fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-I), demonstrando também que a CC das porcas teve mais influência do que a quantidade de alimento que foi fornecido às mesmas, como se pode comprovar pela **Tabela 3**.

Tabela 3. Efeito da CC maternal (CC baixa: 12 \pm 0,6 ou CC alta: 19 \pm 0,6) e alimento fornecido na gestação (Restringido (1,8 kg/dia); Controlado (2,5 kg/dia); Elevado (3,5 kg/dia)) no peso dos leitões (kg) em várias idades (Adaptado de Amdi et al., 2014).

Tratamento	CC baixa			CC alta			D.P.	P-value* CC
	1,8 kg	2,5 kg	3,5 kg	1,8 kg	2,5 kg	3,5 kg		
Nº de leitões	41	37	56	52	47	40		
Nascimento	1,39	1,49	1,47	1,49	1,49	1,49	0,05	A
Desmame	7,4	6,8	7,0	7,5	7,4	7,4	0,6	
Dia 14 p/d	10,4	9,8	9,7	10,7	10,5	10,5	0,8	
Dia 28 p/d	16,0	17,2	14,9	17,7	17,5	16,8	1,3	A
Dia 49 p/d	29,2	30,4	27,0	30,7	30,3	29,3	2,0	B
Dia 91 p/d	59,4	62,2	60,2	64,3	63,7	62,9	4,0	B
Dia 130 p/d	92,0	95,8	93,4	97,9	98,8	96,8	4,7	A

D.P – desvio padrão; * - não existiu efeito de interação entre a CC e o alimento fornecido; A – significância $a < 0,05$; B – significância $a < 0,10$; p/d – pós-desmame

Outro aspeto que os autores realçam é que as porcas com CC alta demonstram aos 21 dias de lactação mais gordura no leite, o que pode explicar o maior crescimento dos leitões. É também provado que porcas com CC extremamente elevada (não mencionando valores) tendem a ter leitões que consomem mais alimento, relacionando a CC com um efeito maternal que pode passar à descendência, corroborando a teoria com autores que indicam que isso também foi demonstrado em ratos de laboratório e humanos.

Outro problema que existe é que porcas com uma baixa CC estão mais suscetíveis a ser refugadas (Knauer *et al.*, 2012 cit. Benjamin & Yik, 2019; Tarrés *et al.*, 2006). Como se pode verificar na **Figura 1**, que representa a distribuição da EGD no número de leitões nascidos num estudo referenciado por Whittemore (2006), a curva do meio corresponde à entrada à cobrição das reprodutoras, a curva da direita corresponde à altura do primeiro parto e a da esquerda às reprodutoras na altura do desmame, no fim do segundo ciclo. Estas últimas apresentem valores muito baixos no ponto P2 (< 10 mm), encontrando-se altamente em risco de apresentar dificuldades reprodutivas futuras, até porque a sua capacidade de aumento esperado de EGD fica entre os 6 e os 18 mm, sendo este valor como valor máximo. Este é um nível fraco para dar margem de manobra aos produtores, de forma a tirar o máximo partido das reprodutoras.

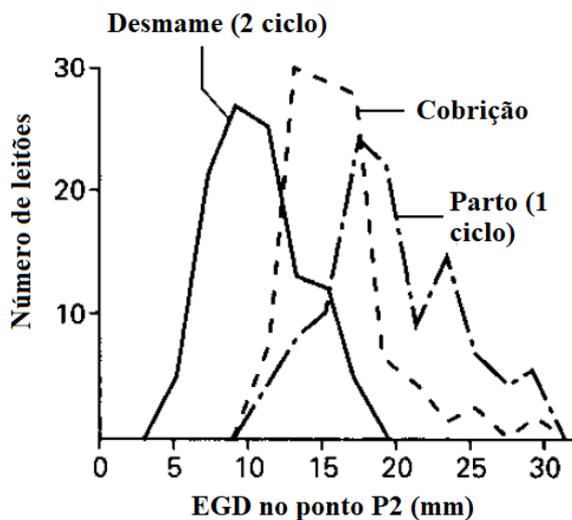


Figura 1. Distribuição da EGD em relação ao número de leitões no estudo (adaptado de Whittemore, 2006).

3.2. Valores Recomendados de EGD

Os valores recomendados variam muito de autor para autor, ou seja, valores de EGD que alguns afirmam já ser excesso, outros consideram ainda valores bons para a produção, sendo que o valor para considerar a EGD baixa e a porca magra é, por norma, consensual em valores iguais ou inferiores a 12 mm.

Bates (2011), junta a avaliação subjetiva com as medições de EGD, sendo a descrição da avaliação subjetiva representada na **Figura 2**. No entanto, a divisão de Bates vai contra outros autores, que definem os limites de forma mais restringida, de maneira a não recomendar que as porcas ganhem tanta EGD. Sanz (2012), divide a classificação em cinco grupos: porcas magras (≤ 12 mm), depois três grupos intermédios, um com reprodutoras entre os 13 e 14 mm, outro entre os 15 e 16 mm, respetivamente; e porcas com EGD excessiva acima dos 18 mm. Barbosa (2015), ao estudar a influência da estratégia alimentar na espessura de gordura dorsal e nos parâmetros reprodutivos também definiu valores, que assim como os valores referidos dos outros três autores, se encontram na **Tabela 4**.

Tabela 4. Valores que relacionam a pontuação subjetiva com a avaliação objetiva de vários autores.

Pontuação	1	2	3	4	5	Autor
EGD (mm)	≤ 10	11-15	16-22	23-29	≥ 30	Bates (2011)
EGD (mm)	≤ 12	13-14	15-16	17-18	> 19	Sanz (2012)
EGD (mm)	< 12	12-14	15-17	18-20	> 20	Barbosa (2015)

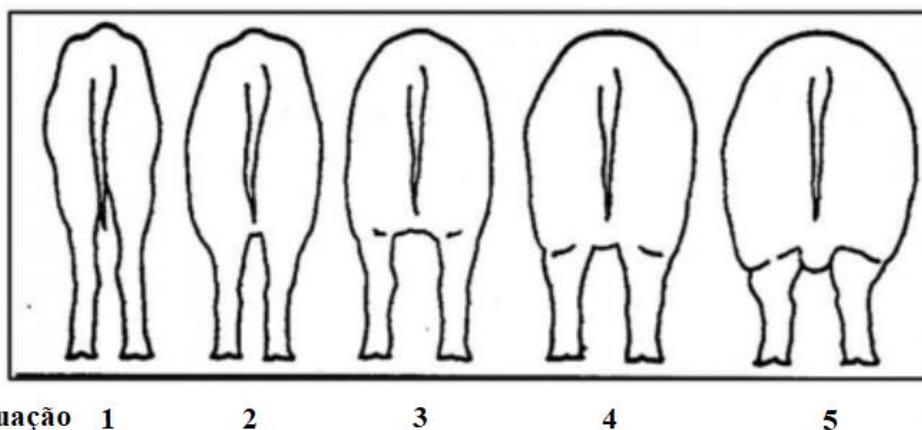


Figura 2. Representação esquemática da pontuação para avaliação subjetiva da EGD (Adaptado de Bates, 2011).

Roongsitthichai, Koonjaenak e Tummaruk, realizaram um estudo em 2010, onde fizeram a divisão em três grupos: um de EGD baixa ($\leq 13,5$ mm), um de EGD moderada (14-16,5 mm) e um de EGD alta (≥ 17 mm). Kim, Yang, Pangen e Baidoo (2015), realizaram um estudo com 2875 reprodutoras de diferentes ciclos e EGD, concluindo que a EGD que melhor resultado apresenta é 17-21 mm ao 109º dia de gestação. Flores (2012) afirma que os valores de referência ao desmame/cobrição deveriam ser de 14-16 mm e na entrada à maternidade de 18/20 mm. Ramaekers (2012), considera que a porca se encontra com excesso de peso quando tem uma medição de EGD superior a 22 mm.

De acordo com Houde *et al* (2010), com 659 reprodutoras acompanhadas, obtiveram-se medições médias de 17,1 mm ao início da gestação e de 19,4 mm na maternidade. Já Decaluwé *et al* (2013) obteve no seu estudo (n=37), medições de 15,8 mm ao 1º dia de gestação, 18,5 mm ao 85º dia de gestação e 16,5 mm ao dia 111º de gestação.

Whittemore (2006) sugere também uma classificação diferente de todos os outros autores para a avaliação subjetiva, através de uma classificação de 0-10, onde as porcas ao desmame devem estar no nível 4 e à entrada à maternidade no nível 6; não relacionando, no entanto, esses valores com medições de EGD, recomendando o 6 como nível a manter os animais. Roongsitthichai *et al.* (2014), anunciaram que as nulíparas devem entrar à cobrição com uma EGD de 18-23 mm.

3.3. Idade da Porca

Durante o ciclo produtivo, as reprodutoras ganham peso na gestação e perdem na lactação. Consequentemente, também ganham tecido gordo na gestação e perdem-no na lactação, existindo, contudo, um maior peso total à medida que a porca aumenta de idade e tamanho. Um adequado manejo alimentar deve garantir que o nível de tecido gordo seja sempre de 15 a 20% do peso total do animal (sendo o valor máximo ao parto, e o mínimo ao desmame). Ou seja, as porcas ficam maiores à medida que envelhecem, mas não ficam necessariamente mais gordas (Whittemore, 2006). Na **Figura 3** pode confirmar-se o aumento de peso esperado ao longo dos diferentes ciclos, enquanto que na **Figura 4** se pode verificar o objetivo que deve ser mantido em relação à percentagem de gordura ao longo do período produtivo.

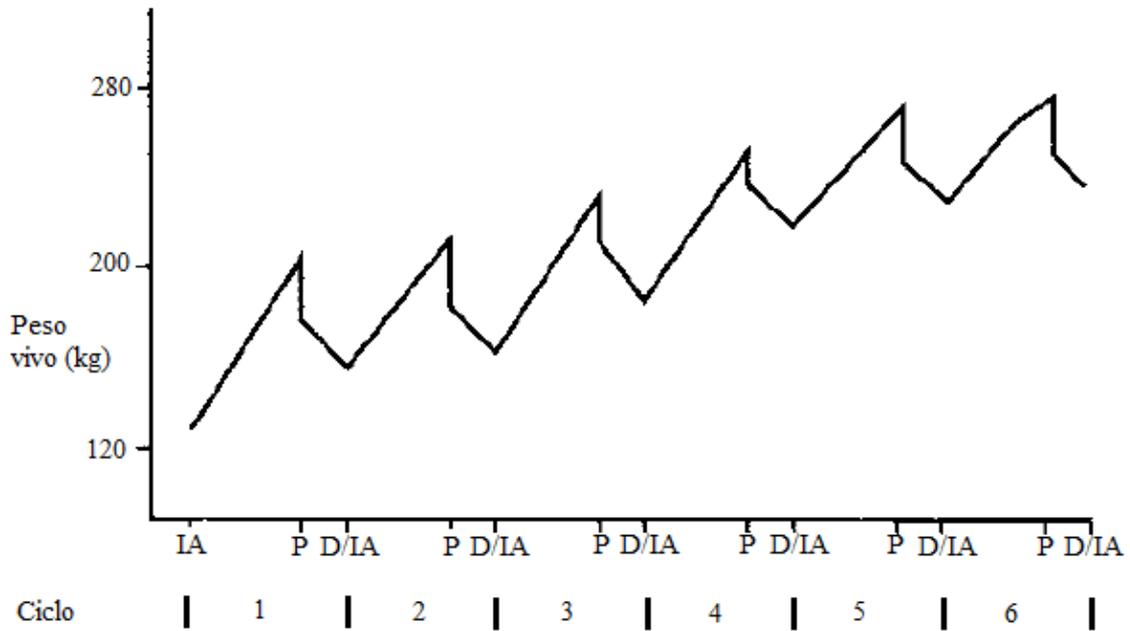


Figura 3. Padrão esperado da mudança de peso de uma porca reprodutora (adaptado de Whittemore, 2006). IA - Inseminação Artificial; P - Parto; D/IA – Desmame/Inseminação Artificial.

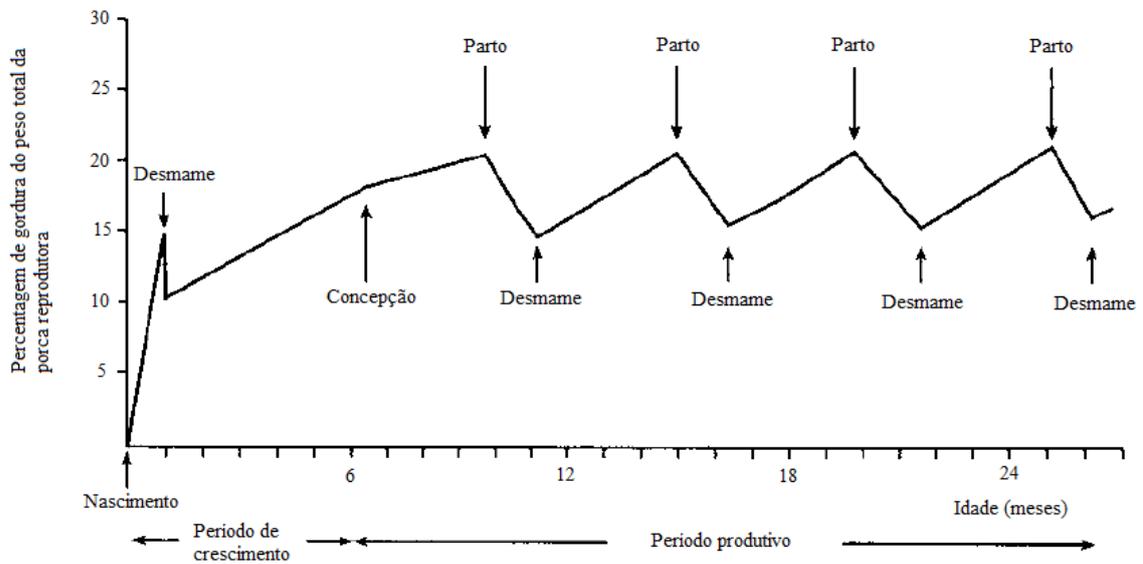


Figura 4. Alterações na percentagem de gordura derivada das perdas e ganhos de peso no período produtivo (adaptado de Whittemore, 2006).

3.4. Métodos de Avaliação

Segundo Sanz (2012), existem duas formas para avaliar a condição corporal da porca, podendo ser através de métodos subjetivos e indiretos ou através de metodologias objetivas e diretas.

Se por um lado a medição subjetiva passa por uma avaliação visual, palpação e eventualmente uma estimativa do peso, por outro lado a medição objetiva é feita recorrendo a ferramentas mais precisas como balanças ou aparelhos próprios para medição das reservas adiposas (Barbosa, 2015).

3.4.1. Avaliação Subjetiva

Por meio de uma observação visual, as porcas reprodutoras entram numa classificação numérica consoante a CC destas, numa escala de 1 a 5, começando em animais muito magros e acabando em animais obesos, respetivamente. Os valores intermédios correspondem a animais em condição mais equilibrada, mas que pode variar entre magra, normal e gorda, consoante o seu nível de reserva corporal (Bates, 2011). Este procedimento pode ser acompanhado de palpação nas costelas e ossos pélvicos (Whittemore, 2006). Na **Tabela 5** encontram-se as referências que se devem utilizar e procurar nas reprodutoras ao classificá-las. Na **Figura 5** está representado um esquema da classificação.

Tabela 5. Referências para classificação subjetiva de reprodutoras (Reece, 1999).

Pontuação	Condição	Deteção de costelas, coluna vertebral e osso pélvicos
1	Muito magra	Proeminentes
2	Magra	Facilmente detetáveis com palpação
3	Ideal	Sentidos apenas com alguma pressão
4	Gorda	Não detetáveis
5	Obesa	Não detetáveis

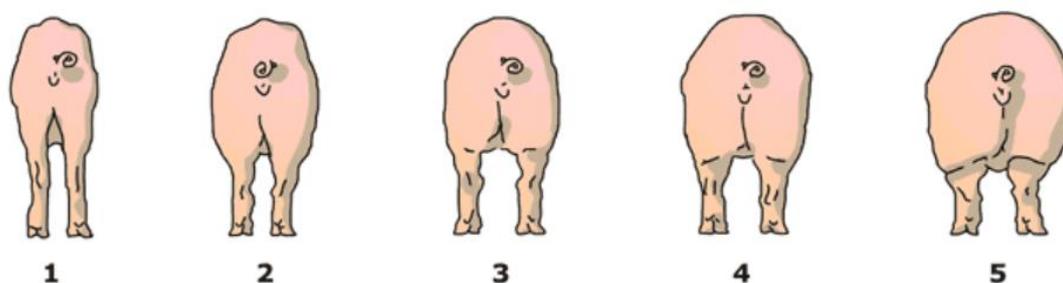


Figura 5. Representação esquemática da classificação utilizada na avaliação subjetiva (Sanz, 2012).

Esta é uma estratégia muito utilizada pela rapidez do processo e porque não requer a aquisição de dispositivos (Reece, 1999). No entanto, a avaliação depende muito de quem a realiza e requer muita prática, pois pode resultar muitas vezes em avaliações mal realizadas, levando a programas alimentares desadequados, derivados de más avaliações da CC da porca. Bates (2011) defende que pelo menos 50% das avaliações subjetivas possam classificar erradamente os animais.

Outro problema associado a este método, enunciado por Young & Aherne (2005), é o facto de a avaliação não possuir elevada correlação com a adiposidade da porca.

3.4.2. Peso Corporal

Esta avaliação da CC é feita através de pesagem direta dos animais, ou utilizando equações matemáticas para estimar o seu peso (Ramião, 2014).

A pesagem direta dos animais tem como vantagem o facto de dar valores reais e objetivos, pois ao contrário da utilização de sondas que medem apenas a espessura da gordura dorsal, a balança fornece o valor de toda a massa corporal do animal. No que diz respeito às desvantagens, o investimento numa balança pode ser um entrave que nem sempre é rentável, pois pode não ser utilizado pelo produtor da maneira mais correta, sendo que também existem estudos que demonstram uma fraca correlação entre o peso da reprodutora e a espessura da gordura dorsal ($R^2=0,20$ a $0,53$) (Reese, 1999).

A propósito da baixa correlação entre a espessura da gordura dorsal e o peso corporal, Reese (1999) afirma que enquanto algumas porcas ganham gordura à medida que aumentam o peso corporal de ciclo em ciclo, outras podem perder gordura, mas continuar a ganhar peso, também de ciclo em ciclo.

A avaliação através de equações matemáticas, segundo Young *et al.* (2001), é uma predição do peso corporal com base em equações de regressão, relacionando assim o peso com o perímetro corporal das porcas ou com outras medidas. Através de uma correlação elevada ($R^2=0,85$) é apenas necessário medir o perímetro torácico da porca na zona logo atrás dos membros anteriores (**Figura 6**), e resolver a **Equação 1**, obtendo-se assim um valor para o peso esperado.

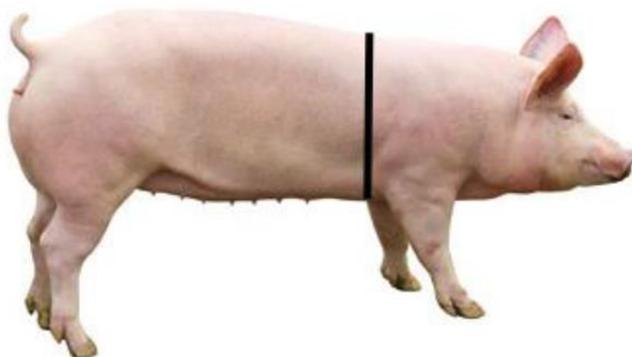


Figura 6. Local onde se mede a circunferência corporal da porca, assinalado a negro (Ramião, 2014).

$$\text{Peso corporal(lb)} = (20,94 * \text{perímetro (in)}) - 650$$

Equação 1. Equação que calcula o peso corporal em função da circunferência corporal da porca. (Young et al., 2001).

O estudo de Young *et al.* (2001) também enuncia que intervalos de valores do perímetro corporal podem estar ligados a um determinado peso estimado (**Tabela 6**), com a ressalva de que a linha genética do próprio animal pode fazer com que estes valores sejam variáveis.

Tabela 6. Relação entre o perímetro corporal e o peso estimado das porcas (Ramião, 2014).

Perímetro corporal (cm)	Peso estimado (kg)
109,2 a 119,4	113,4 a 147,4
119,6 a 129,5	147,4 a 181,4
129,8 a 137,2	181,4 a 215,5
137,4 a 152,4	215,5 a 272,2

3.4.3. EGD

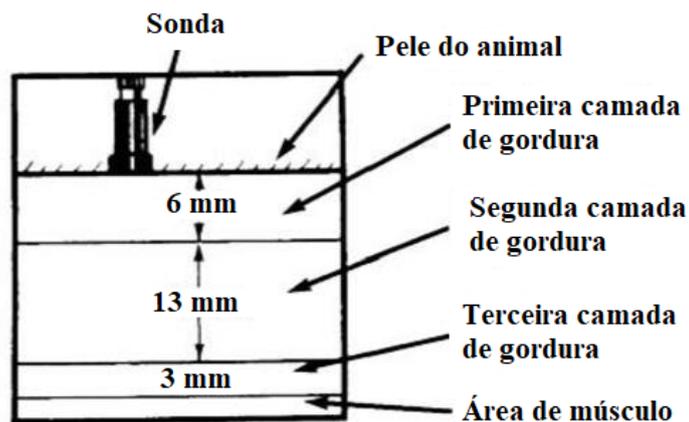
A espessura de gordura dorsal (EGD) é utilizada, na suinicultura, para estimar a quantidade de gordura e tecido magro a qualquer momento do estado fisiológico de um suíno (Tummaruk *et al.*, 2009).

Este é um dos parâmetros mais importantes na seleção de futuras fêmeas para uma exploração, em conjunto com a idade e o peso corporal, sendo também um indicador de algumas hormonas relevantes para a reprodução, como a leptina, a progesterona (P4) e o IGF-I, que são armazenadas na gordura subcutânea. Consequentemente, a EGD afeta vários índices reprodutivos como o início da puberdade, o tamanho da ninhada, o crescimento dos leitões, o peso dos leitões ao desmame, e taxas como a de parto e de refugo (Tummaruk *et al.*, 2001; Roongsitthichai & Tummaruk, 2014).

Para se obter o valor da EGD de uma porca reprodutora, podem usar-se dois tipos de aparelhos (Magowan & McCann, 2006), por um lado, uma sonda que emite ultrassons que são refletidos pelos diferentes tecidos biológicos do animal, dando assim um valor à profundidade destes (Silva & Cadavez, 2012), e por outro, uma sonda ótica, que trabalha assente no princípio de que existe uma diferença na reflexão da luz dos diferentes tecidos musculares e adiposos, dando assim, consequentemente, uma leitura da espessura da gordura (Kempster *et al.*, cit. Pomar, Fortin & Marcoux, 2002). Neste estudo apenas se utilizaram sonda de ultrassons, portanto não irão ser abordadas em específico as sondas óticas.

3.4.3.1. Sonda

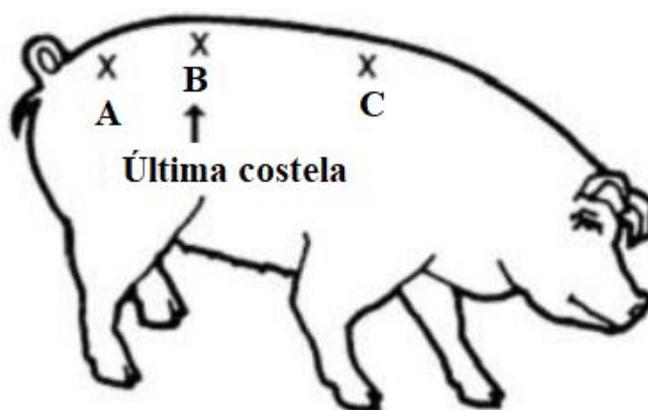
O *Renco Lean-Meater* é uma sonda que utiliza pulsações de ultrassons para a medir até um máximo de 3 camadas de EGD. Para ser utilizado, exige a aplicação de uma generosa quantidade de um fluído condutor (gel ou óleo de cozinha, por exemplo). Deve ser utilizado na perpendicular em relação ao dorso do animal que está a ser medido, de forma a evitar erros de medição. Consegue medir entre 4 até 35 mm de EGD (**Figura 7**) (*Renco Corporation*, 2019).



Para a figura acima o *LEAN MEATER* deve ler 22 mm

Figura 7. Corte transversal de uma medição de EGD (Maria, 2017).

Na medição de EGD em suínos, é apenas recomendado o local B (6,5 cm da linha média da última costela) (**Figura 8**). À medida que a porca envelhece, a terceira camada de gordura fica mais espessa e mais dispersa pelo corpo. O local A é uma boa zona de medição, todavia apenas para 2 camadas, já que com 3 camadas, devido ao tecido muscular por debaixo das camadas de gordura, a leitura pode não ser muito exata. O local C, sendo um local inconsistente, é também uma zona de medição difícil devido à massa muscular do trapézio, no ombro (*Renco Corporation*, 2019).



Ponto B medido a 6,5 cm da linha média

Figura 8. Pontos de referência para medições de EGD com sonda (Ramião, 2014).

Ainda que as medições, com este método, sejam relativamente precisas e fáceis de executar no que toca à repetibilidade, nem sempre correspondem a uma avaliação objetiva, levando a uma difícil associação entre o valor da medição com uma avaliação da CC (Maria, 2017).

3.4.3.1. Ecógrafo

A utilização de ecógrafos para medir vários parâmetros *in vivo* em animais já é bem documentada, e vários estudos apontam para a precisão do método (Silva & Cadavez, 2012). O *Iberscan A9* é um ecógrafo utilizado maioritariamente para realizar diagnósticos de gestação, podendo também ser utilizado para medir a EGD de uma porca (*Ibersan*, s.d).

A posição recomendada para a medição da EGD é o chamado ponto P2 (**Figura 9**), semelhante ao local B na utilização da sonda *Renco*.

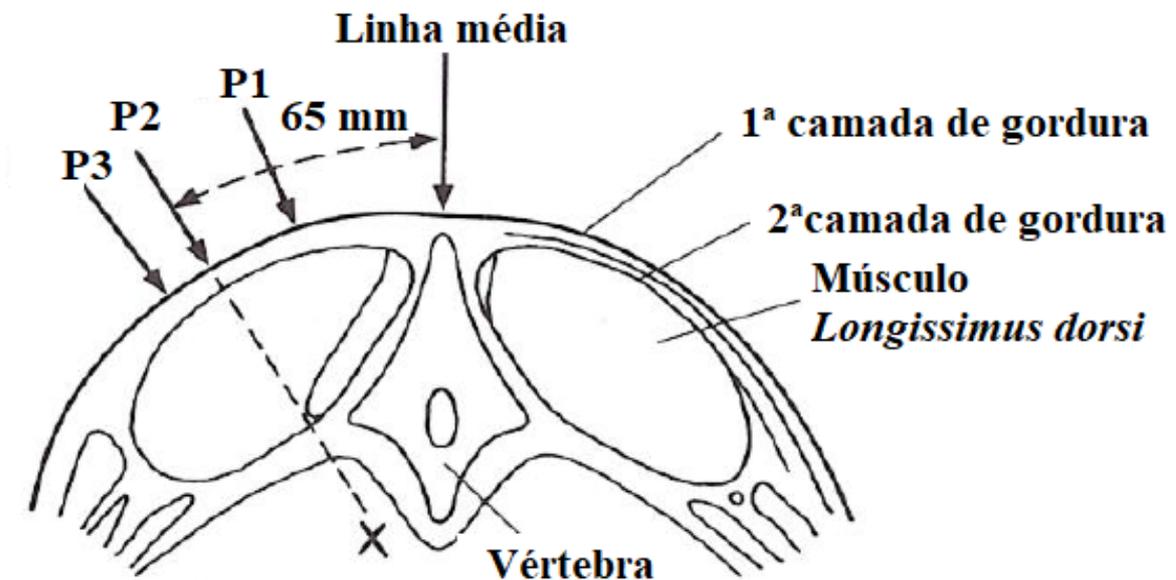


Figura 9. Corte transversal ao nível da última costela, assinalando com um X até onde o local P2 mede (adaptado de Monteiro, 2017).

3.4.4. Fase Ideal de Avaliação

De forma a obterem-se os melhores resultados, a avaliação da condição corporal deveria ser feita na altura da cobertura e, pelo menos, mais duas vezes. Estes outros dois *timings* de medição podem variar, mas é recomendado que sejam por volta dos 30 dias de gestação (altura de confirmação da gestação), e aos 80 dias de gestação (Coffey, Parker & Laurent, 1999). De forma a agilizar processos, diminuir perdas de tempo e rentabilizar a mão-de-obra, o processo de medição da EGD deve ser feito em conjunto com outras tarefas, como vacinações ou ecografias (Coffey *et al.*, 1999; Reese, 1999).

A avaliação principal a ser feita é ao desmame dos leitões, para verificar se a porca se encontra numa condição ideal para a inseminação artificial e de forma a ajustar o alimento que lhe vai ser fornecido (Coffey *et al.*, 1999).

4. Alimentação e a CC

4.1. Alimentação durante a gestação

Animais em gestação apresentam uma interação entre os nutrientes ingeridos e a sua eficiência produtiva, exigindo para uma reprodução eficiente um aumento da alimentação e que esta seja de qualidade. A influência da nutrição começa nas primeiras fases da vida de um animal, no útero, onde as trocas nutricionais entre o feto e a reprodutora vão ter consequências nas *performances* reprodutivas na fase adulta (McDonald *et al.*, 2010). De acordo com Yague (2014), citado por Maria (2017) e Vicente (2016), a estratégia alimentar na gestação da reprodutora tem que ter como finalidade a recuperação do que é perdido durante a lactação anterior, fornecendo nutrientes para a continuidade da gestação, crescimento da glândula mamária e crescimento dos fetos para obter leitões ao parto com 1,3-1,5 kg. Ou seja, uma boa CC é uma salvaguarda de forma a garantir bons resultados reprodutivos.

Como é dito por Young e Aherne (2005) e Amdi *et al.* (2014) o sucesso de uma exploração está intimamente ligado a um bom programa alimentar nas reprodutoras, porque como já foi dito anteriormente, este tem grande impacto nos índices reprodutivos e produtivos das mesmas.

O programa alimentar depende não só da qualidade das matérias-primas e da própria formulação, como também em grande parte da quantidade de alimento que é fornecido aos animais. Este último parâmetro foi estudado pelo Professor Elsey, que citado por Whittemore (2006), fez uma série de experiências de forma a perceber quais as melhores quantidades a fornecer. Tendo em conta o objetivo de ter leitões a nascer com 1,3-1,5 kg, que o crescimento dos leitões no útero é exponencial e que atinge o pico nas últimas três semanas de gestação, uma alimentação inferior a 3 kg pode ter uma influência negativa quanto ao peso dos leitões ao parto, como se pode verificar na **Figura 10**. Antes destas últimas 3 semanas, um grande fornecimento de alimento às reprodutoras vai resultar apenas em ganhos de peso por parte destas, sendo apenas recomendado para fêmeas que não apresentem uma boa CC.

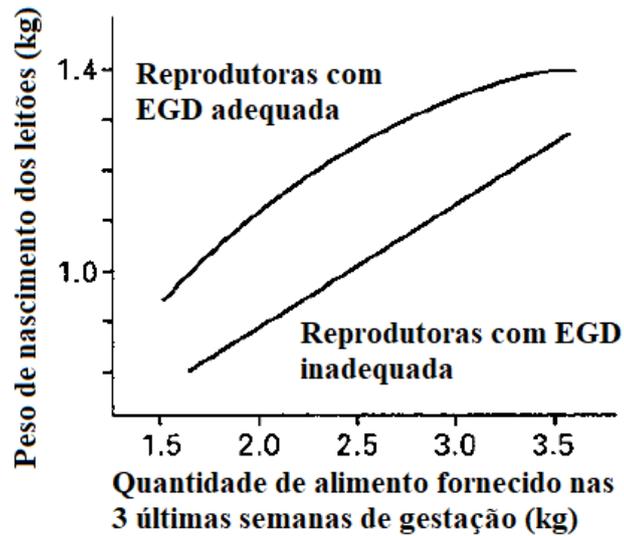


Figura 10. Influência da alimentação nas últimas 3 semanas de gestação no peso do leitão ao nascimento (Whittemore, 2006).

Ainda relativo à **Figura 10**, a linearidade da resposta indicia que com mais alimento resultam leitões mais pesados. No entanto, existe um limite (não referido qual) que começa a levar ao desperdício alimentar e até a eventuais problemas de parto.

Para definir a alimentação na gestação, é essencial perceber o efeito crucial que a CC tem na prontidão da porca para uma nova cobrição, no que diz respeito a dias em que esta fica improdutiva, à espera para entrar em novo ciclo éstrico, pois uma reprodutora com menos de 12 mm de EGD ou mais de 25-30 mm, vai passar mais dias improdutiva, como se pode confirmar pela **Figura 11**.

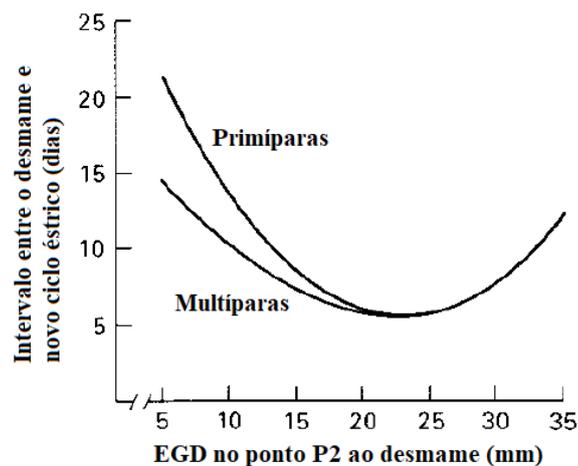


Figura 11. Relação entre a EGD e o intervalo entre o desmame e o ciclo éstrico em reprodutoras (adaptado de Whittemore, 2006).

Apesar do programa alimentar variar consoante a idade, o peso metabólico e o ciclo da reprodutora (Augusto *et al.*, 2008 cit. Barbosa (2015)), o ciclo reprodutivo tem uma importância maior, pois para além das primíparas apresentarem uma menor capacidade de ingestão (por volta de 20%) (Dourmand e Etienne, 2002; Young *et al.*, 2004, cit. Barbosa, 2015), também apresentam necessidades na fase de gestação um pouco diferentes em relação às múltiparas, pela falta de maturidade fisiológica (Ji *et al.*, 2005, cit. Barbosa, 2015).

As consequências de más estratégias alimentares correspondem a leitões fracos e ninhadas heterogéneas (no caso de défice nutricional) e a excessos de gordura ao parto e menor apetite na lactação, no caso de excesso nutricional (Abreu *et al.*, cit. Barbosa, 2015).

4.2. Alimentação durante a lactação

O período de lactação é uma fase importante no ciclo reprodutivo de uma porca e crucial para a sobrevivência dos leitões (Hansen *et al.*, 2012, cit. Pedersen *et al.*, 2016). Durante esta fase, ocorre uma alteração das necessidades nutricionais e a reprodutora, começando a mobilizar grandes quantidades de nutrientes das reservas corporais, para a produção de leite (especialmente no início da lactação) podendo entrar num balanço energético negativo (Theil, 2015, cit. Pedersen *et al.*, 2016). Com isso, as porcas acabam por perder entre 10 a 30 kg, mesmo quando alimentadas *ad libitum* (Beyer *et al.*, 2007; Cool *et al.*, 2014; Smits *et al.*, 2013, cit. Pedersen *et al.*, 2016), chegando a perder 5-10 mm de EGD, sendo portanto, a quantidade de consumo alimentar e a sua composição aspectos cruciais para a nutrição na lactação (Solà-Oriol & Gasa, 2017).

Citado por Solà-Oriol & Gasa, 2017, o estudo de Koketsu *et al.* (1996), realizado com 25 000 porcas lactantes em mais de 30 explorações, aponta que a alimentação *ad libitum* desde o início da lactação leva a quebras na ingestão diária em mais de 50%, e que durante a lactação toda esses animais comeram menos quantidade do que porcas que seguiram um programa de aumento gradual da quantidade fornecida de alimento. Porcas que atingiram o máximo de alimentação mais cedo, no programa gradual, consumiram mais durante a lactação toda, e esse maior consumo na primeira metade da lactação está correlacionado com a *performance* no ciclo reprodutivo seguinte. Conclui-se assim que a melhor quantidade de alimento a fornecer passa por um compromisso entre aumentar a quantidade fornecida (sem atingir valores excessivos) e fazendo programas individuais para cada reprodutora.

No que diz respeito à quantidade máxima que as reprodutoras conseguem consumir em lactação, dependendo do ciclo, o valor varia de 7-8 kg, podendo, em raras exceções, chegar aos 12 kg. O valor máximo deve ser controlado através de avaliação da EGD, pois porcas que apresentem valores superiores a 25 mm ao desmame vão prolongar o intervalo entre o desmame e o próximo ciclo éstrico (Whittemore, 2006).

4.3. Custos alimentares de manutenção das reprodutoras

De acordo com Knauer, (2018), manter uma exploração com porcas demasiado gordas tem desvantagens a nível económico, começando pelo maior custo de alimentação e pelo menor número de leitões que se obtém por animal.

Num estudo conduzido pelo autor, em duas explorações que apenas diferenciavam no peso médio dos animais, numa pesando 247 kg e noutra 220 kg (uma diferença de 27 kg) e assumindo uma relação de 4,5 entre alimentação e ganho de peso, são necessários 122 kg de alimento extra por porca. Tendo a alimentação o preço de 0,2 €/kg e multiplicando pelo consumo de 87 kg/porca/ano que custa para manter o peso excessivo necessário, custaria 17,4 € em alimento extra por porca por ano.

No que diz respeito ao menor número de leitões, este afirma que estudos demonstram que por cada 45 kg a mais em cada reprodutora, está associado uma perda de 0,55 % de leitões desmamados. Tendo em conta os 27 kg a mais, resultaria em 0,33 % de menos leitões desmamados, que multiplicados por 2,5 ninhadas/ano e 31,50 € por leitão desmamado, representaria 26 €, que juntando com os 17,4 € em alimentação, representariam um custo adicionado de 43,4 € por porca/ano.

O autor admite que os cálculos são uma pequena demonstração e que podem ser muito variáveis, mas que servem para demonstrar que reprodutoras com CC excessiva são dispendiosas a nível económico.

Segundo dados publicados pela AHDB (2018), ao citar dados da InterPIG, o custo na Europa de produção foi de 1,40 €/kg de peso morto do animal em 2016, e que desse custo 0,78 € são gastos alimentares, concluindo-se assim que o custo de alimentação é muito elevado, sobretudo se os animais apresentarem uma CC elevada, que leva a maiores custos pelo maior consumo alimentar.

5. Descrição do local de estágio: TiAntónio

A Quinta da Balhã, herdade onde se encontra a exploração TiAntónio, é localizada na povoação do Carreiro da Areia, concelho de Torres Novas, Santarém. Possui uma área de 100 hectares.

Inicialmente o terreno e as infraestruturas foram preparados para a criação de suínos em regime extensivo, sendo gradualmente convertido para um regime eficiente/intensivo. O *layout* da exploração encontra-se na **Figura 12**.

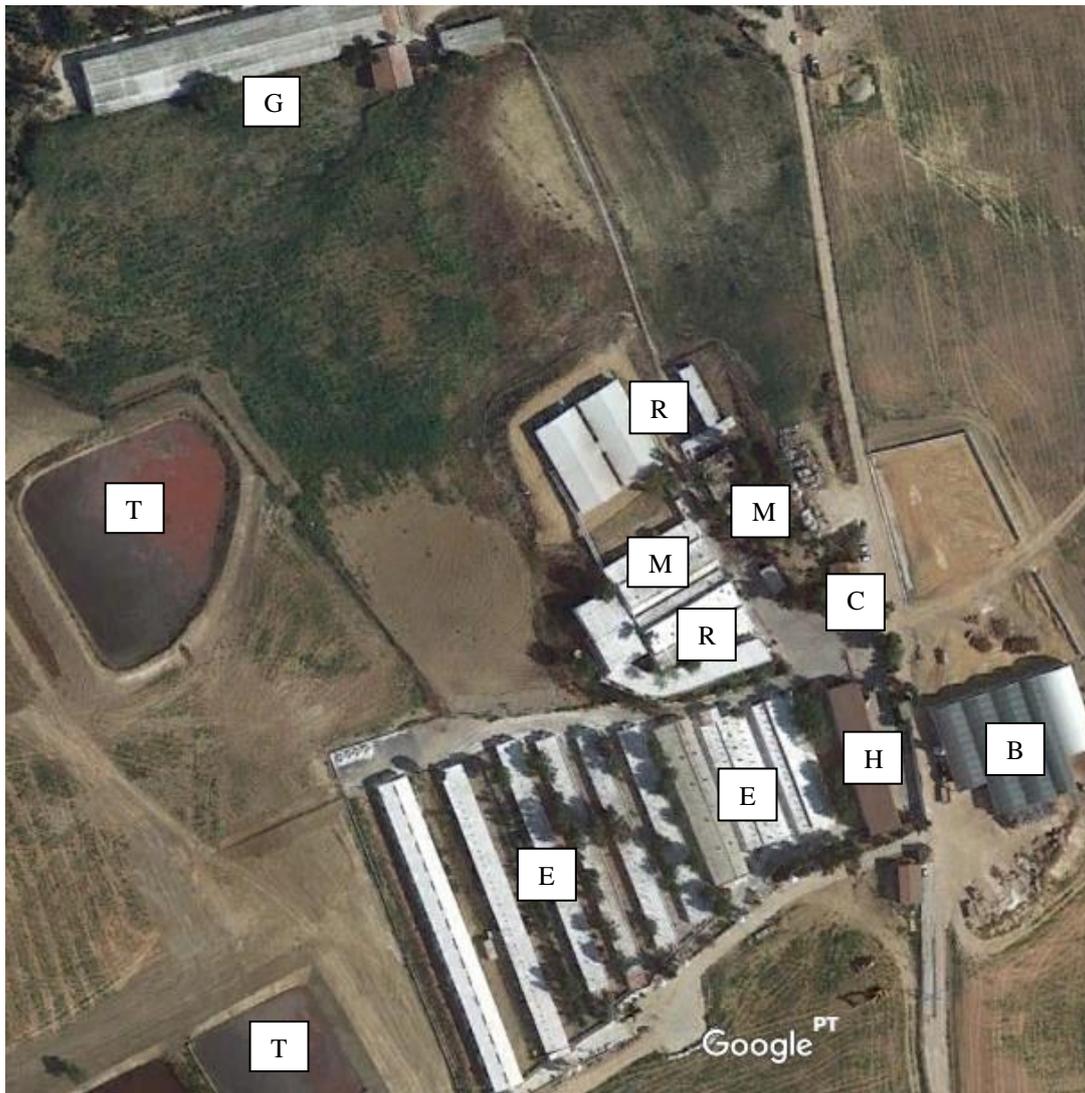


Figura 12. Vista aérea da exploração TiAntónio (Google Earth, 2019).

C – Balneários/Escritório; E – Engordas; G – Gestaçao; H – Hangar; M – Maternidades; R – Recrias; T – Tratamento de dejetos; B – Pavilhões de bovinos.

5.1. Instalações e equipamentos

Todos os edifícios correspondem às necessidades recomendadas no que toca à ventilação das salas, dispondo também de aspersores no telhado para ajudar no arrefecimento em dias mais quentes. Existem controlos computadorizados em todas as salas para controlar a temperatura, humidade e ventilação, fatores que podem influenciar o bem-estar dos animais.

5.1.1. Balneários/Escritórios (C)

A zona onde estão os balneários é dividida em balneários femininos e masculinos, e uma sala no meio onde funcionava o escritório. No entanto, atualmente é onde os funcionários almoçam e noutra parte da sala é onde todos os materiais necessários ao funcionamento da exploração são mantidos, incluindo medicamentos (existe um frigorífico para os que necessitem de refrigeração). Há ainda um novo escritório onde são guardados todos os registos e se encontra o computador, que opera o sistema PigUp®, que controla todos os registos dos animais.

5.1.2. Engordas (E)

A exploração tem nove pavilhões de engorda, sendo dois designados como pré-engorda, onde se colocam os animais que podem ser possíveis reprodutores da exploração, para avaliação e seleção. Os outros sete variam entre si em dimensionamento e condições, pois não foram todos contruídos ao mesmo tempo. Correspondem todos às necessidades exigidas no que diz respeito a bem-estar, alimentação e abeberamento.

5.1.3. Gestação (G)

A gestação é composta pelo edifício principal, onde se encontram as celas individuais, os parques coletivos e depois uma sala particular, designada por “sala do namoro”. Esta sala é onde ficam as porcas que são desmamadas a cada semana em celas individuais, em contacto visual e olfativo permanente com machos, e com controlo do fotoperíodo. Assim, de forma a saber se estão em fase éstrica, são libertadas das celas para estarem mais próximas dos machos, existindo sempre uma separação física.

Existe também a sala de controlo do sistema de alimentação líquida, que é utilizada nas celas individuais e nos parques coletivos, sendo todos os outros animais alimentados manualmente, e um pequeno edifício onde são colocadas algumas porcas em condição corporal deficiente, porcas de refugio ou que apresentem problemas nos parques coletivos. Por último, existe um edifício mais recente onde se encontra o laboratório no qual se controla a qualidade do sémen, se fazem as doses de inseminação artificial, e onde estas são guardadas. A recolha de sémen é realizada em parques específicos para os machos.

A alimentação líquida é distribuída num comedouro contínuo, separado por pequenas barreiras, que fazem uma média de oito porcas a cada barreira, existindo uma válvula de alimentação entre cada separação e um ponto de saída de água.

5.1.4. Hangar (H)

Zona coberta onde são guardadas as máquinas e alfaías agrícolas que são utilizadas na exploração, desde tratores até a um empilhador de lagartas.

5.1.5. Maternidades (M)

Existem 11 salas de maternidade, muito diferentes, por terem sido feitas em épocas distintas, onde os animais são alimentados manualmente. As salas variam na capacidade entre 10 a 12 animais por sala, com salas em espinha com um corredor central.

5.1.6. Recrias (R)

A exploração tem 11 salas de recrias e uma enfermaria, perto das maternidades. Nas salas mais antigas a alimentação é feita toda manualmente, e num pavilhão mais recente, com automatismos na alimentação (apesar de a maior parte da alimentação ser feita manualmente). Existem ainda umas unidades especiais, para realizar desmames precoces, onde todos os fatores que influenciem os animais são controlados de forma automática. Também neste caso a alimentação é manual.

5.1.7. Tratamento de dejetos (T)

Existem na exploração sistemas de separação da parte sólida da parte líquida. A parte sólida é aproveitada para utilizar na herdade como material fertilizante ou para produção de biomassa. A parte líquida é encaminhada para fossas, onde sofre filtragem. Ao passar pelas quatro lagoas (existe uma que serve apenas a gestação, passando essa por mais uma lagoa), a água fica “limpa” e é posteriormente utilizada como fertilizante, ou para ser encaminhada para uma estação de tratamento de águas residuais.

5.2. Biossegurança

No protocolo de biossegurança são consideradas as seguintes medidas:

- os veículos dos trabalhadores não entram dentro da exploração, e os veículos de transporte de animais têm um acesso único com estrutura para lavagem e desinfecção;
- os balneários, escritórios e toda a zona de circulação de veículos são denominados “zonas sujas”, onde os animais não podem circular, de forma a evitar contaminação de agentes exteriores. Todos os outros edifícios são as “zonas limpas”, onde circulam animais e onde existem pontos de desinfecção para cada setor;
- o empilhador, que é utilizado para múltiplas tarefas e não sendo utilizado fora da quinta, é uma salvaguarda em termos sanitários, evitando assim ao máximo a entrada de veículos de transporte de fora;
- o enchimento de silos é feito de forma a que sempre que venha alimento composto novo para encher os silos estes se encontrem vazios, para não existir contaminação e mistura de alimentos. O transporte dos alimentos é feito por veículos que, ao entrarem na exploração, são desinfetados e circulam apenas na “zona suja”, de onde conseguem aceder aos silos de armazenamento;
- cada parque ou sala funciona sempre em sistema de tudo dentro/tudo fora (*all-in/all-out*). Neste sistema, sempre que os animais saem, todo o parque ou sala é lavado e desinfetado, aguardando futura utilização.

5.3. Objetivo de produção

A exploração produz porcos de engorda, para abater e serem posteriormente desmanchados e comercializado nos talhos da empresa. Na mesma quinta, mas noutros terrenos, são também engordados novilhos cruzados, para também vender nos mesmos talhos.

5.4. Efetivo

À altura do término do ensaio, a exploração apresentava um efetivo de 555 porcas reprodutoras da linha genética *Large White* da Nucléus. A engorda apresenta capacidade para 5 500 porcos.

5.5. Maneio

5.5.1. Maneio alimentar

Todos os alimentos compostos distribuídos na exploração provêm de composição especialmente formulada, por uma empresa certificada.

5.5.1.1. Porcas em gestação

A quantidade distribuída pelas reprodutoras gestantes varia, com início de 2 kg, evoluindo até aos 3 kg no 4º dia de gestação. Mantém-se nesse valor até ao 33º dia, onde começa a diminuir progressivamente até estabilizar ao dia 37º, nos 2,2 kg. Este valor mantém-se até ao 75º dia de gestação, começando depois a aumentar, até estabilizar nos 4,5 kg. A constituição do alimento é sempre a mesma até ao início da última mudança de quantidade de alimento, em que passa a ser específico para o último terço da gestação. É também fornecido alimento pré-parto após o 104º dia. O valor nutritivo do alimento fornecido na maior parte da gestação é de 15,9 % de proteína bruta, 6,5 % de celulose bruta, 5,7 % de cinza total, 4,8 % de gordura bruta, 0,86 % de lisina, 0,8 % de cálcio, 0,58 % de fósforo, 0,27 % de metionina e 0,22 % de sódio.

Devido ao sistema de alimentação líquida já ser um pouco antigo, a eficiência da distribuição de alimento não é a mais desejada nas celas de gestação, ao contrário dos parques coletivos. Por isso, é necessário a distribuição diária de alimento manualmente.

5.5.1.2. Porcas em maternidade

Nos dias anteriores do parto, as porcas sofrem uma redução na alimentação para 2 a 3 kg de alimento pré-parto. Após o parto, começam a ser alimentadas com alimento composto específico para porcas lactantes, com a quantidade a evoluir de 1 kg no dia do parto até 12 kg, como objetivo, a partir do 20º dia de lactação. O valor nutritivo do alimento dado na maior parte da gestação é de 17,4 % de proteína bruta, 5,6 % de gordura bruta, 5,4 % de cinza total, 5,2 % de celulose bruta, 1,07 % de lisina, 0,7 % de cálcio, 0,59 % de fósforo, 0,33 % de metionina e 0,23 % de sódio.

O alimento, como foi referido anteriormente, é distribuído manualmente, repartido por 3 refeições diárias, existindo uma avaliação do que foi consumido pela porca, no que toca à última refeição. De forma a decidir a quantidade de alimento a fornecer, se não tiver sobrado alimento fornece-se o que está estipulado na curva de alimentação (**Figura 13**). Caso estas não tenham comido tudo o que lhes foi fornecido anteriormente coloca-se menos alimento. O alimento é sempre misturado com água, de forma a manter a alimentação líquida que é feita na gestação.

5.5.1.5. Leitões em recria

Nos primeiros 15 dias os leitões continuam a consumir alimento composto pré-*starter*, sendo este depois substituído por um *starter* especial para recria.

5.5.1.6. Porcos de engorda

Chegando aos 25/30 kg são alimentados com um alimento especialmente formulado para a exploração, trocando a partir dos 50/60 kg ou 3 meses e meio para uma formulação especial de acabamento, também única para a exploração, de forma a conseguir produzir uma carne de alta qualidade, sempre com alimentação *ad libitum*.

5.5.2. Maneio reprodutivo

A deteção deaios é feita todos os dias através da passagem do varrasco nas celas de cobrição, por forma a poder controlar os retornos mais difíceis de detetar.

O sémen utilizado para criar reprodutoras é recolhido na exploração, com varrascos selecionados para dar seguimento à evolução genética desenhada para a exploração. O sémen utilizado para o porco de engorda provém de uma empresa de venda de sémen, sendo utilizada uma linha *Duroc* com o objetivo de obter uma melhor qualidade, em termos organoléticos, no produto final.

A inseminação artificial realizada na exploração é do tipo cervical para nulíparas e pós-cervical para multíparas. Antes da inseminação, as doses a serem utilizadas passam por uma máquina de radiação de infravermelhos, de forma a aumentar a motilidade do sémen, e a fertilidade. No que diz respeito à reprodutora, o protocolo de inseminação começa com uma lavagem da vulva com água, passagem de papel húmido específico, desinfetante especial para o efeito e de seguida a inseminação propriamente dita.

5.5.3. Maneio profilático

O maneio profilático que é feito às nulíparas encontra-se na **Tabela 7**.

Tabela 7. Protocolo profilático para nulíparas.

Altura de administração	Vacina (substância ativa)	Utilização
Antes da entrada na gestação	Porcilis Ery + Parvo + Lepto (estirpes inativas de: <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> ; Parvovírus suíno; várias variedades de <i>Leptospira interrogans, kirschneri e santarosai</i>)	Imunização activa para reduzir sinais clínico de Mal Rubro, Parvovírose e Leptospirose (rappel 3 semanas após a 1ª administração)
Antes da entrada na gestação	Auskipra-GN (vírus da Doença de <i>Aujeszky</i>)	Imunização activa contra Doença de <i>Aujeszky</i> (rappel 3/4 semanas após a 1ª administração)
Antes da entrada na gestação	Gripork (várias variantes do vírus <i>Influenza</i> suína inativados)	Vacina inativada contra a Gripe Suína (rappel 21 dias após a 1ª administração)
65/70 dias de gestação	ProSystem RCE (Dois serotipos de rotavírus vivo, vários antigénios de <i>E. Coli</i> e toxoide de <i>Clostridium perfringens</i>)	Imunização contra <i>E. Coli</i> , rotavírus e <i>Clostridium</i> (rappel 30 dias após a 1ª administração)

O maneio profilático que é feito às múltiparas encontra-se na **Tabela 8**.

Tabela 8. Protocolo profilático para múltiparas.

Altura de administração	Vacina (substância ativa)	Utilização
Entre os dias 95 e 100 de gestação	ProSystem RCE (Dois serotipos de rotavírus vivo, vários antigénios de <i>E. Coli</i> e toxoide de <i>Clostridium perfringens</i>)	Imunização contra <i>E. Coli</i> , rotavírus e <i>Clostridium</i>
Entre o 3º e 5º dia após o parto	Porcilis Ery + Parvo + Lepto (estirpes inativas de: <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> ; Parvovírus suíno; várias variedades de <i>Leptospira interrogans, kirschneri e santarosai</i>)	Imunização activa para reduzir sinais clínico de Mal Rubro, Parvovírose e Leptospirose
Desmame	Auskipra-GN (vírus da Doença de <i>Aujeszky</i>)	Imunização activa contra Doença de <i>Aujeszky</i>
Desmame	Gripork (várias variantes do vírus <i>Influenza</i> suína inativados)	Vacina inativada contra a Gripe Suína (rappel 21 dias após a 1ª administração)

O manejo profilático que é feito aos porcos na maternidade, recria e engorda encontra-se na **Tabela 9**.

Tabela 9. Protocolo profilático para porcos na maternidade, recria e engorda.

Altura de administração	Vacina (substância ativa)	Utilização
A partir do 3º dia de vida	Vepured (Verotoxina de <i>E. Coli</i> recombinada)	Imunização activa para prevenção de edemas
Desmame	Porcilis PCV IDAL (Circovírus suíno)	Imunização activa para reduzir Circovírus
1 Semana após o desmame	Porcilis M Hyo ID ONCE (<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> inativado)	Imunização activa contra infeções causadas pelo <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>
10 Semanas de vida	Porcilis Begonia IDAL (Vírus vivo da doença <i>Aujeszky</i>)	Imunização contra a doença de <i>Aujeszky</i> (rappel às 14 semanas de vida)

5.6. Trabalhadores

A exploração, pelo grande efetivo de animais que apresenta, tanto suíno como bovino, tem 9 trabalhadores a diretamente ligados aos suínos, começando pela engenheira responsável pelo manejo geral e a gestação em particular. Existe um responsável pelas maternidades, um para as recrias e outro para a engordas; um ajudante na gestação, um nas maternidades, e um que cobre todos os setores, ajudando também nas limpezas dos edifícios. Existe outra engenheira responsável pela manejo sanitário e registos informáticos. Por último, um trabalhador está responsável apenas pelas lavagens e desinfecções dos edifícios

Existem mais trabalhadores, mas que não entram em contacto com os suínos.

6. Material e Métodos

A recolha de dados realizou-se entre o dia 28 de fevereiro e 23 de maio.

6.1. Ensaio

Tratando-se de uma exploração em produção, o estudo realizou-se de forma a obter a máxima quantidade de resultados sem interferir com o manejo normal.

A linha *Large White* da Nucléus é a utilizada na exploração, que tem como valor esperados de leitões nascidos vivos por parto de 15 e 13 leitões desmamados.

O ensaio passou por recolher dados das porcas que se encontravam na exploração, e aproveitar dados que existiam, que recuam até 2014, apesar de algo incompletos.

No que diz respeito à recolha de dados, esta foi feita inicialmente com o medidor de ultrassons, e após o primeiro mês (início de abril), pelo número grande de animais a que eram realizadas as avaliações, utilizou-se o ecógrafo, que facilitava o manejo. Foi realizada uma semana de transição, onde a medição era realizada com os dois aparelhos, de forma a garantir semelhança na leitura dos resultados.

As reprodutoras eram avaliadas no dia do desmame (EGDdesm), quando eram colocadas nas celas individuais, e quando atingiam o 30º (EGD30) e 60º (EGD60) dias de gestação, sendo que o 60º dia foi escolhido por ser a altura em que estas passam para os parques coletivos (onde depois não é prático realizar avaliações de EGD). Por último, eram avaliadas no dia ou no dia seguinte à entrada na maternidade (EGDmat), que acontecia por norma com 107º dias de gestação.

O local onde era realizada a avaliação era no ponto P2, que se situa ao nível da última costela, a 65 mm da linha média dorsal (**Figura 9**). A utilização do medidor *Renco Lean-Meater* e do ecógrafo seguiu as normas de utilização dos respetivos manuais de instruções.

Os dados foram recolhidos e organizados numa tabela Excel®, para o tratamento estatístico, onde era atribuído aos animais aos quais os dados foram recolhidos em cada semana um número de lote, de forma a facilitar a organização. Nessa tabela também foram colocadas medições anteriores ao estudo, realizadas na exploração com o medidor *Renco Lean-Meater*, que sempre que possível eram feitas ao desmame, ao 60º dia de gestação e à entrada na maternidade.

Na tabela de Excel® foi possível avaliar a diferença entre cada medição para avaliar a evolução da CC da porca ao longo da gestação, em que estado estava na altura do parto e em que estado estava ao desmame, sendo que a partir de cada desmame a porca entrava na tabela como um novo registo e não dando continuação ao seu registo anterior.

Foram também registados na tabela de Excel® o número de leitões nascidos vivos e mortos, animais adicionados e retirados (adoções feitas como maneio na exploração para controlar o grande número de leitões por porca), registou-se também o número de leitões desmamados.

Após a compilação dos dados, estes foram submetidos a análises preliminares, através do PROC MEANS e do PROC FREQ do programa SAS (SAS Institute Inc., 2019) com o objetivo de estimar as respetivas estatísticas descritivas e frequências.

Posteriormente, através do PROC CORR do programa SAS, estimaram-se os coeficientes de correlação de *Pearson* entre todos os parâmetros, de forma a quantificar a intensidade e a direção da relação linear entre os respetivos parâmetros.

Também foram analisados com o programa JMP, ao fazer análises ANOVA e testes de *Tukey* (SAS Institute Inc., 2019).

O número de leitões nascidos vivos (NascV) por parto e o número de leitões desmamados (Desmamados) por parto foram analisados com um modelo misto (**Equação 2**), através do PROC MIXED do programa SAS, que incluiu os efeitos fixos do lote, do ano e mês de parto e como covariáveis lineares a EGDdesm, a EGDmat e o número de ciclos; as porcas foram consideradas como efeito aleatório. O modelo final de análise de cada uma das variáveis apenas inclui os efeitos que as influenciaram significativamente ($p < 0,05$)

$$y = X\beta + Z\gamma + e$$

Equação 2. Modelo misto de avaliação.

em que y representa os valores da variável de resposta (NascV e Desmamados), β são os efeitos fixos considerados, γ o efeito aleatório, designadamente, o efeito da porca, e representa o erro residual; X e Z são as matrizes de incidência que relacionam, respetivamente, os efeitos fixos (β) e o efeito aleatório (γ) com os registos da variável de resposta (y).

7. Resultados e discussão

7.1. Resultados obtidos

Foram registadas no total 2517 porcas reprodutoras com leitura de EGD ao desmame, que apresentaram um valor médio de leitura de 15,58 mm, 159 medições ao 30º dia de gestação (medição feita apenas no estudo e não como rotina na exploração) com uma média de 17,93 mm de EGD. A medição ao 60º dia de gestação apresentou uma média de 17,30 mm com 2081 registos, sendo que à entrada à maternidade foram registadas 2143 avaliações à EGD, com um valor médio de 18,46 mm. A análise estatística a estes dados e ao resto dos valores recolhidos encontra-se na **Tabela 10**.

Tabela 10. Resultados obtidos no estudo.

Variável	N	Média (mm)	Desvio padrão (mm)	Coefficiente de variação (%)	Mínimo (mm)	Máximo (mm)
EGDdesm	2517	15,58	3,69	23,68	7	34
EGD30	159	17,93	4,22	23,55	9	34
EGD60	2081	17,30	4,20	24,26	6	35
EGDmat	2143	18,46	4,39	23,76	8	35
NascV	2475	14,53	3,53	24,28	0	24
NascM	2475	1,02	1,47	144,59	0	17
Mortos	2475	1,55	1,68	108,32	0	13
Desmame	2413	10,55	3,46	32,76	0	19

NascV – leitões nascidos vivos; NascM – leitões nascidos mortos.

Os valores registados ao desmame vão ao encontro do valor que Flores (2012) afirma como sendo uma boa CC ao desmame, estando abaixo do valor obtido por Houde *et al* (2010). Em termos da avaliação subjetiva defendida por Bates (2011) e Barbosa (2015), este valor entraria na pontuação 3, ou seja, um valor moderado e bastante aceitável ao desmame. No entanto, este valor médio apresenta um desvio padrão de 3,69 mm e um coeficiente de variação de 23,68 %, que são explicados pela variabilidade de resultados, apresentando valores mínimos de 7 e máximos de 34, valores estes muito baixos e muito elevados para o que se espera ao desmame, respetivamente, demonstrando uma falta de homogeneidade na CC com que as reprodutoras são desmamadas.

O valor médio das avaliações ao 30º dia de gestação foi inferior ao da medição média ao 60º dia de gestação porque havia apenas registos do estudo, no ano de 2019, onde a EGD

teve avaliações superiores em relação aos outros anos como irá ser demonstrado posteriormente.

Os valores médios das outras medições entram no grupo definido por Sanz (2012) como animais com uma CC corporal intermédia alta; Roongsitthichai, Koonjaenak & Tummaruk (2010) afirmam que valores superiores a 17 mm já são uma CC elevada (valores registados nas últimas 3 medições). A medição média na entrada à maternidade corrobora Flores (2012), que diz que o valor de entrada à maternidade deve rondar os 18/20 mm, sendo também semelhante ao valor obtido por Decaluwé *et al.* (2013) e ligeiramente inferior ao referenciado por Houde *et al.* (2010).

Os valores destas 3 medições diferem apenas do valor ao desmame no desvio-padrão, apresentando em todos os outros parâmetros, resultados semelhantes, e semelhantes também aos valores da EGDdesm, demonstrando uma falta de homogeneidade nos animais.

O número de animais nascidos vivos está de acordo com o esperado para a linha genética utilizada na exploração, que afirma que o número médio de leitões é de 15 - a exploração apresenta uma média de 14,53 leitões. Em relação aos leitões desmamados, o valor encontra-se muito abaixado do esperado de 13, estando o valor nos 10,55. Este último valor tem uma origem multifatorial, apresentando um desvio padrão elevado e um alto coeficiente de variação, devido à grande diferença entre os valores mínimos e máximos registados.

Na **Tabela 11** encontram-se as estimativas para os coeficientes de correlação de *Pearson* entre todos os parâmetros, de forma a quantificar a intensidade e a direção da relação linear entre os respetivos parâmetros. Existem algumas correlações que apresentam significância estatística; porém, a nível prático, essa significância não é relevante. As que importam denotar são as de alta influência, como a EGDdesm sobre a EGD30, EGD60 e EGDmat (coeficiente de correlação de 0,625, 0,518 e 0,485, respetivamente), que demonstra que quanto maior a CC ao desmame, maior vai ser esta nas fases seguintes do ciclo produtivo - também demonstrado pela significância do valor da EGD30 e EGD60 com a EGDdesm (coeficiente de correlação de 0,695 e 0,674).

Tabela 11. Coeficientes de correlação de *Pearson*.

	EGD30	EGD60	EGDmat	NascV	NascM	Mortos	Desmamados
EGDdesm^A	0,625	0,518	0,485	-0,024	0,013	0,005	0,014
EGDdesm ^B	0,0001	0,0001	0,0001	0,2618	0,5421	0,799	0,5161
N	136	1902	1884	2229	2229	2229	2236
EGD30^A		0,695	0,351	,	,	,	-1
EGD30 ^B		0,0001	0,2639	,	,	,	,
N		158	12	0	0	0	2
EGD60^A			0,674	-0,020	0,012	-0,022	0,046
EGD60 ^B			0,0001	0,373	0,6059	0,3467	0,0462
N			1574	1902	1902	1902	1875
EGDmat^A				-0,053	-0,037	-0,055	0,010
EGDmat ^B				0,0153	0,0912	0,0109	0,6488
N				2113	2113	2113	2044
NascV^A					-0,145	0,257	-0,071
NascV ^B					0,0001	0,0001	0,0005
N					2475	2475	2402
NascM^A						0,105	-0,021
NascM ^B						0,0001	0,3096
N						2475	2402
Mortos^A							-0,089
Mortos ^B							0,0001
N							2402

Apesar do que afirmam Aherne e Kirkwood (1985) e Amdi *et al.* (2014) que reprodutoras com melhor CC à entrada na maternidade apresentam melhores resultados, consequência do maior número de leitões nascidos, pelo maior peso dos leitões ao parto e pela maior capacidade de produção de leite por parte da porca, isso não se confirma com a análise da **Tabela 11**, onde se observa uma correlação negativa entre a EGDmat com os NascV (coeficientes de correlação de -0,053), pois existem valores excessivos, que sendo atingidos os resultados começam a diminuir.

Após esta análise, percebeu-se que, em grande parte derivado do pouco tamanho de amostra que se tinha, que a EGD30 não seria relevante para o estudo (apesar de ser uma data recomendada para a avaliação da EGD), e não se utilizou mais as medições recolhidas na análise estatística, considerando-se apenas sempre os valores das outras medições.

7.2. Avaliação da evolução da EGD por anos

Na **Tabela 12** e nas **Figuras 14, 15, 16 e 17** apresentam-se os valores da EGDdesm, aos 60 dias (EGD60) e da EGDmat, ao longo dos anos de 2014 a 2019, respetivamente. Verifica-se, para as mensurações apresentadas, que ocorrem diferenças ao longo dos anos (ANOVA). Da comparação múltipla de médias efetuada, pode verificar-se genericamente para a EGDdesm um menor valor no ano 2014. Dos anos 2015 a 2018 os valores são semelhantes, e no ano 2019 ocorre um valor significativamente mais elevado a todos os outros anos. Um comportamento sensivelmente semelhante ocorre na EGD60 e na EGDmat, mas, claramente, é evidente a maior condição corporal dos animais no ano 2019.

Tabela 12. Valores de EGD (mm) ao longo do ciclo produtivo e dos anos.

Ano	EGDdesm* (mm)	EGD60* (mm)	EGDmat* (mm)
2014	14,9 ^C (n=334)	16,9 ^{BC} (n=331)	18,2 ^C (n=312)
2015	15,5 ^{BC} (n=385)	17,3 ^{BC} (n=305)	18,6 ^{BC} (n=405)
2016	15,8 ^{AB} (n=769)	17,5 ^B (n=556)	18,1 ^C (n=693)
2017	15,3 ^{BC} (n=475)	16,6 ^C (n=436)	18,1 ^C (n=418)
2018	15,4 ^{BC} (n=274)	17,0 ^{BC} (n=255)	19,3 ^{BC} (n=247)
2019	16,5 ^A (n=281)	19,6 ^A (n=198)	21,7 ^A (n=68)
Valor de P	<0,0001	<0,0001	<0,0001
EPM	0,2214	0,2930	0,5256
n	2518	2081	2143

* Letras diferentes na mesma coluna representam médias diferentes para $P < 0,05$ (Teste de Tukey); EPM – Erro Padrão da Média (mm).

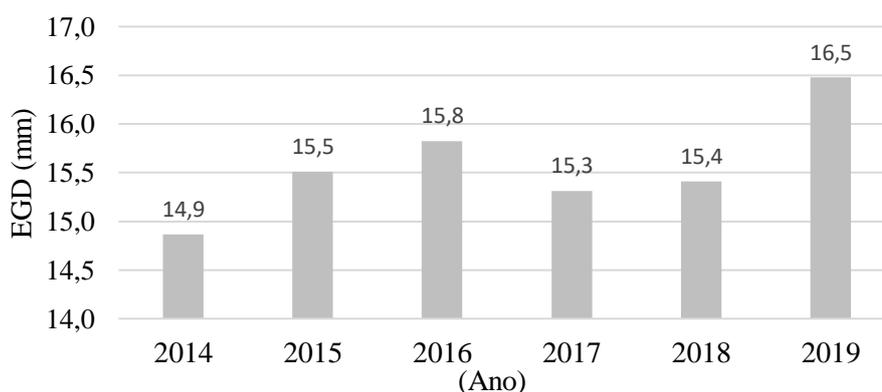


Figura 14. Evolução da EGD ao desmame ao longo dos anos.

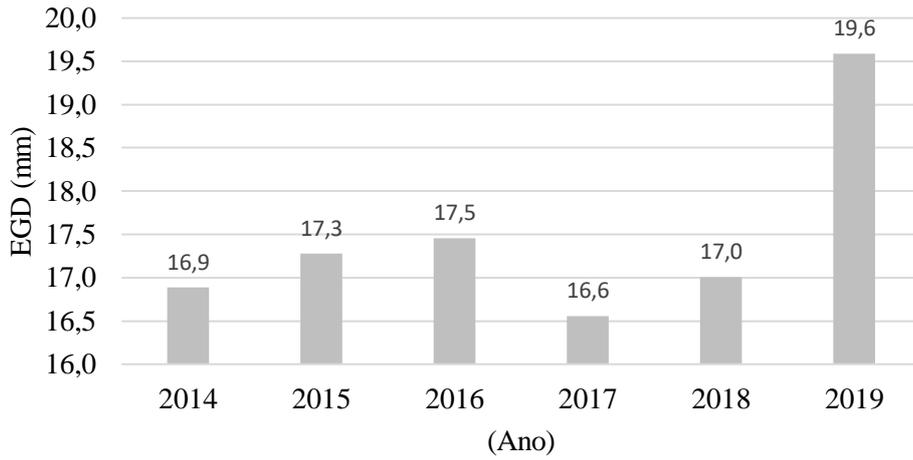


Figura 15. Evolução da EGD60 ao desmame ao longo dos anos.

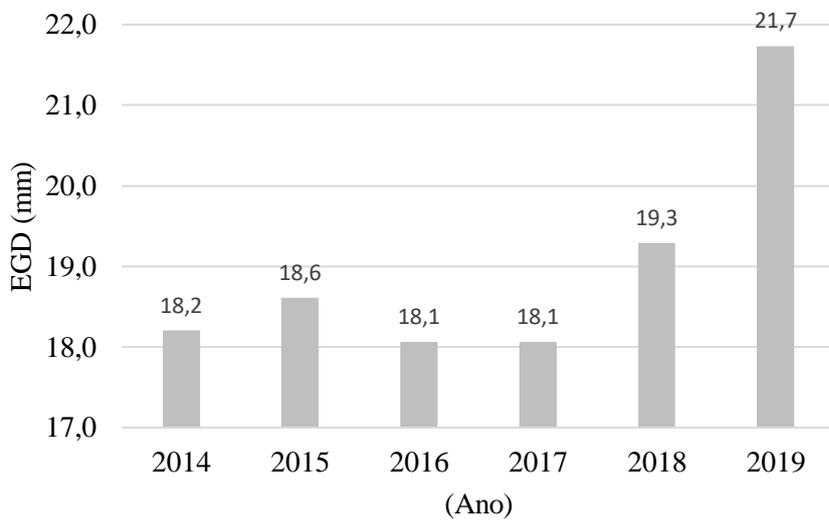


Figura 16. Evolução da EGD à entrada da maternidade ao longo dos anos.

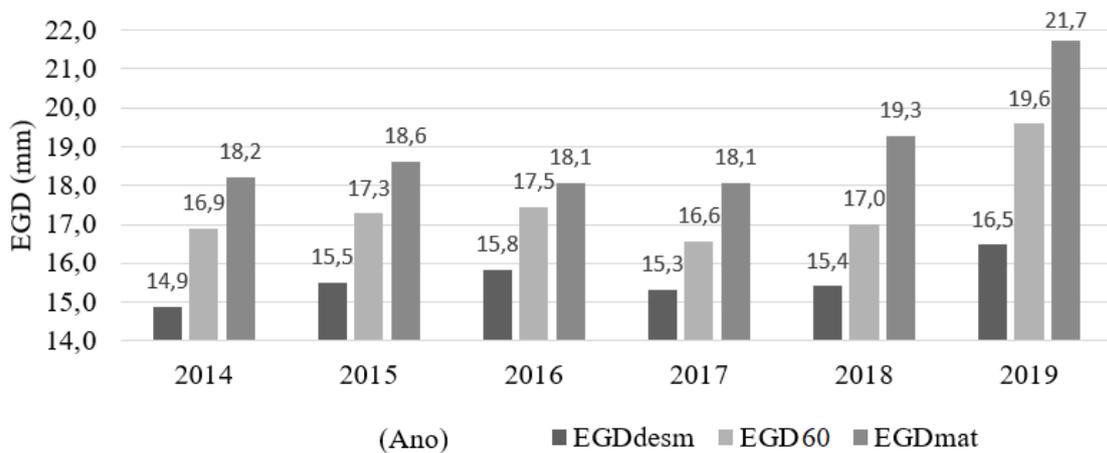


Figura 17. Evolução da EGD (EGDdesm, EGD60 e EGDmat) ao longo dos anos.

Os resultados na **Figuras 14** entre 2014 e 2018 vão ao encontro dos valores que Flores (2012) afirma como sendo uma boa condição ao desmame. No entanto, o valor de 2019 já é superior em 0,5 mm. Segundo a classificação de Bates (2011), que junta a avaliação subjetiva com a medição da EGD, os valores entre 2014 e 2018 entrariam na pontuação 2, que depois permite uma recuperação para 3 durante a gestação. Sendo que no ano de 2019 estas já se encontram na pontuação 3 ao desmame, depois com o ganho de peso e de reservas corporais poderão entrar logo no grupo 4, que é considerado excessivo.

A **Figura 15**, que representa as avaliações à CC aos 60 dias de gestação, demonstra valores por volta de 17 mm (apenas 2016 apresentou 16,6 mm) entre 2014 e 2018. Este valor pode ser considerado elevado de acordo com Roongsitthichai, Koonjaenak & Tummaruk (2010), que consideravam uma classificação elevada superior a 17 mm. Tem que se ter em conta que ainda é uma fase de fraco ganho de peso por parte da reprodutora na gestação, sendo que ainda vai ganhar mais posteriormente. No ano de 2019 regista-se uma leitura de EGD de 19,6 mm, o que é excessivo, principalmente nesta fase da gestação, segundo Barbosa (2015) e Kim *et al.* (2015), que recomendam esses valores ao 109º dia de gestação, e não ao 60º dia.

Os valores na **Figura 16** vão ao encontro dos registados nas duas figuras anteriores, ao demonstrar o natural ganho de reservas corporais ao longo da gestação, com o maior registo de EGD à entrada à maternidade. Mais uma vez, de 2014 até 2018 existe uma similaridade com valores entre os 18 e 19 mm, que concordam com Flores (2012) como a medida recomendada para a entrada à maternidade. Em 2019, o valor de 21,7 mm já se encontra muito próximo do que Ramaekers (2012) considera como excessivo.

Apresentam-se na **Figura 18** os valores de EGD, em conjunto, para os anos de 2014 a 2018, já que a sua variação foi similar. Destaca-se apenas o ano 2019 em que os valores são claramente distintos. No ano 2019 as porcas apresentam ao desmame cerca de 1,5 mm a mais de EGD, sendo que aos 60 dias essa diferença é ligeiramente superior a 2,5 mm e à entrada para a maternidade, ou seja, imediatamente antes do parto, a diferença é superior a 3 mm.

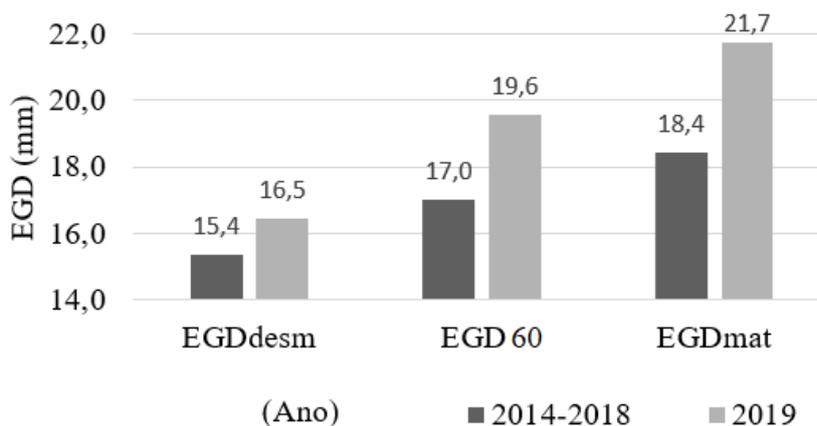


Figura 18. Diferença da evolução da EGD entre os anos 2014-2018 agrupados e 2019.

Na **Figura 19** ilustra-se a variação de reservas corporais nas três fases definidas para os anos 2014-2018 comparativamente ao ano 2019. É claramente visível que em 2019 as porcas se apresentam numa condição corporal mais elevada, porventura excessiva. O ganho de condição entre desmame e os 60 dias (3,1 mm) é também excessivo, correspondendo ao valor total verificado nos restantes anos para o período do desmame ao parto. Em 2019 as porcas estão a ganhar 5,3 mm de espessura de gordura dorsal entre o desmame e o parto seguinte.

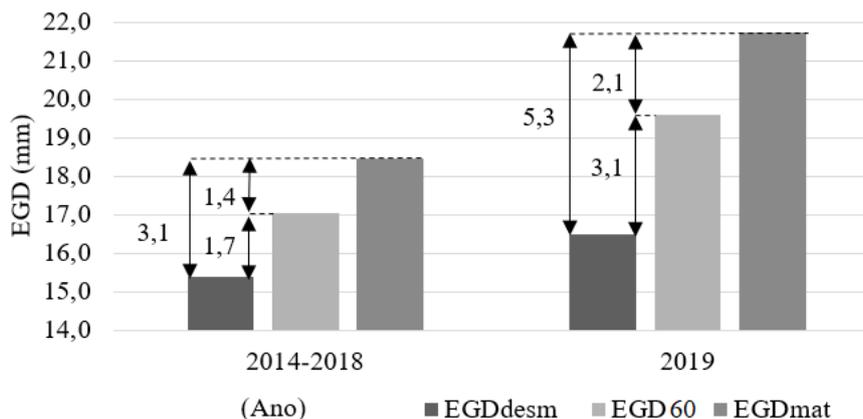


Figura 19. Variação de reservas corporais nas três fases definidas para os anos 2014-2018 comparativamente ao ano 2019.

Esta diferença na **Figura 19** (relativa ao ano de 2019) vai contra o que é afirmado por Flores (2012), para quem a diferença máxima que deve existir entre estas duas fases do ciclo produtivo - o desmame e a entrada à maternidade - deve ser no máximo de 4 mm.

7.3. Avaliação da evolução da EGD por ciclos

Na **Figura 20** é demonstrada a distribuição da EGD ao desmame e à entrada das maternidades consoante o ciclo da reprodutora.

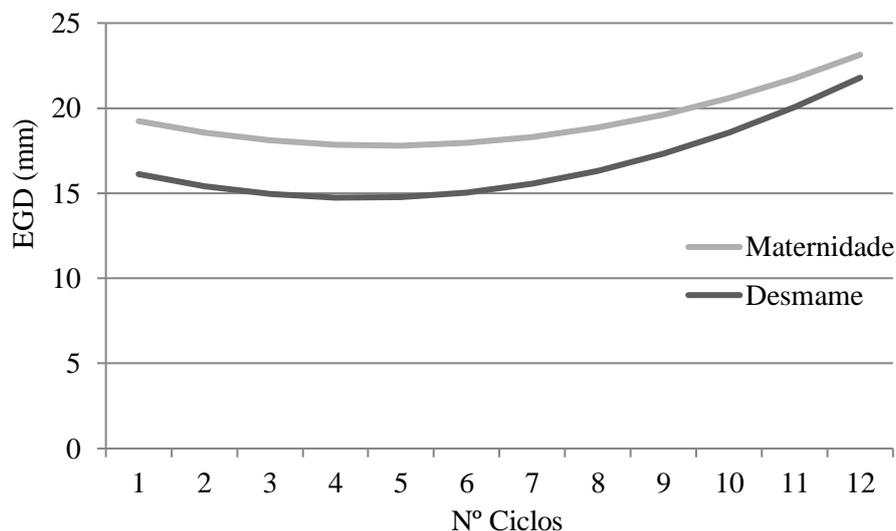


Figura 20. Medições de EGD ao desmame e à entrada à maternidade (mm) consoante o ciclo da reprodutora.

A **Figura 20** demonstra um padrão nos dois resultados, que está de acordo com o que Whittemore (2006) defende como sendo o normal aumento de peso (**Figura 8**), derivado do aumento do tamanho ao longo dos ciclos, apesar de demonstrarem um ligeiro aumento da EGD em porcas mais velhas.

No que diz respeito ao valor de EGD no primeiro ciclo à entrada para a maternidade (19,25 mm de EGD), este valor confirma as recomendações de Koketsu *et al.*, (1999) citado por Roongsitthichai *et al.*, (2014); Rydhmer (2000), citado por Roongsitthichai *et al.* (2014) e Tummaruk *et al.* (2001), que recomendam um valor elevado de EGD no primeiro ciclo.

7.4. Avaliação da produtividade

Na **Tabela 13** encontram-se os resultados produtivos totais da exploração de 2014 a 2019.

Tabela 13. Resultados produtivos totais da exploração entre 2014 e 2019.

Ano	NascV	NascM	Mortos	Desmamados
2014 (n=310)	14,5 ^{AB}	1,1 ^{AB}	1,4 ^{BC}	10,3 ^D
2015 (n=1160)	14,0 ^B	0,9 ^B	1,3 ^C	10,6 ^C
2016 (n=1283)	14,2 ^{AB}	1,0 ^B	1,3 ^C	11,1 ^B
2017 (n=1312)	14,3 ^{AB}	1,0 ^B	1,6 ^B	11,4 ^A
2018 (n=1265)	14,4 ^{AB}	1,4 ^A	1,8 ^{AB}	11,1 ^B
2019 (n=441)	14,7 ^A	0,9 ^B	1,8 ^{AB}	11,3 ^{AB}
Valor de P	0,0064	<0,0001	<0,0001	<0,0001
EPM	0,2055	0,0900	0,0785	0,0732

* Letras diferentes na mesma coluna representam médias diferentes para $P < 0,05$ (Teste de Tukey); EPM – Erro Padrão da Média (leitões).

Na tabela anterior existem incoerências entre os resultados no que diz respeito ao número de leitões desmamados por porca. No entanto, essas podem ser derivadas de falta de rigor no tratamento de dados por parte do *software* utilizado na exploração e a sua falta de adaptação ao manejo. Para fazer a gestão dos leitões supranumerários na exploração, é realizado um manejo de ninhadas adotivas, em que se retiram os leitões mais fortes de ninhadas recém-nascidas para colocar em porcas com ninhadas com 7 dias de vida, dessas ninhadas são retirados também animais os mais fortes para ninhadas com 14 dias de vida, sendo que os mais leitões mais fortes dessas ninhadas com 14 dias de vida são colocados em instalações especiais de forma a controlar todo o ambiente. Como o *software* não prevê este manejo, existem registros de porcas a fazerem desmames em duas semanas seguidas, catapultando assim os resultados destas, de forma errada, e levando assim às incoerências na tabela.

Na parte de leitões nascidos vivos, como foi referido anteriormente, a exploração corresponde ao esperado pela genética, que prevê 15 leitões nascidos vivos por parto, apresentando esta sempre valores superiores a 14, pelo menos. Para além disso, os resultados têm vindo a aumentar progressivamente após o resultado de 14 leitões, valor esse, que foi atingido em 2015.

Já na **Tabela 14**, encontram-se os valores do número de leitões nascidos, apenas das reprodutoras que foram medidas no estudo ou que existiam registros de medições de EGD entre 2014 e 2019.

Tabela 14. Média dos Quadrados Mínimos \pm EP do número de leitões nascidos vivos do estudo.

Ano de Parto	NascV (n)
2014	14,56 \pm 0,29
2015	14,19 \pm 0,17
2016	14,40 \pm 0,13
2017	14,52 \pm 0,20
2018	14,56 \pm 0,15
2019	15,14 \pm 0,24

Na **Tabela 14** os valores apresentam diferenças para com os valores da **Tabela 13**, pois nem todas as porcas foram avaliadas na CC. Logo, com menos resultados, os resultados apresentam diferenças. E assim como na **Tabela 13**, os valores na **Tabela 14** apresentam um valor mais baixo em 2015 em relação a 2014, mas depois mostram um aumento progressivo.

De realçar o valor elevado de leitões nascidos por porca em 2019, apesar da CC aparentemente excessiva, como foi referido no ponto 7,2, no entanto esses resultados são de apenas 281 animais, quando até ao término do estudo já tinham sido registados 441 partos. Esta diferença deve-se à falta de avaliações prévias ao estudo.

De maneira a avaliar se a CC teve realmente influência nos resultados produtivos da exploração, procedeu-se a uma análise de variância, que se encontra na **Tabela 15**.

Tabela 15. Média dos Quadrados Mínimos \pm EP do número de leitões nascidos vivos do estudo.

	Valores de F		
	GI	NascV	Desmamados
Ano de Parto	5	2,22*	ns
Mês de Parto	11	ns	ns
Efeito Linear N° Ciclos	1	79,55**	ns
Efeito Linear EGDdesm	1	ns	ns
Efeito Linear EGDmat	1	ns	ns

* - Significativo para $p < 0,05$; ** - Significativo para $p < 0,01$; ns - Não significativo ($P > 0,05$); GI – grau de liberdade.

Na **Tabela 15** existe uma relação significativa entre o ano de parto e os NascV, que pode ser explicada por diferentes fatores não relacionados com o estudo, como o manejo geral, a genética e as condições ambientais. O número de ciclos de cada animal também

apresentou significância estatística no que diz respeito aos NascV, pois as reprodutoras têm um pico de produção de leitões, não conseguindo produzir o mesmo número de leitões em todos os ciclos.

Pode também concluir-se que a EGD não apresentou efeitos estatisticamente significativos, quer seja no número de leitões nascidos vivos, quer nos animais desmamados.

A **Figura 21** apresenta os resultados da evolução do número de leitões nascidos vivos ao longo dos ciclos, e tendo em conta a **Figura 20**, parece que animais com maior EGD não apresentam obrigatoriamente melhores resultados, pois o valor máximo na **Figura 21** (16 NascV) corresponde ao valor mínimo na **Figura 20** (14,75 mm de EGD). Contudo, este é o valor mínimo em que se apresentam boas produtividades, ou seja, não se pode concluir que animais com menor EGD tenham melhores resultados, mas sim que os valores intermédios são os mais recomendáveis e que a EGD é um parâmetro importante, mas deve ser ajustado e ponderado para cada ciclo. Estes valores são similares aos encontrados por Barbosa (2015) para uma classificação de 3 (correspondente a 15-17 mm de EGD) e de Sanz (2012) com uma avaliação intermédia alta (15-17 mm).

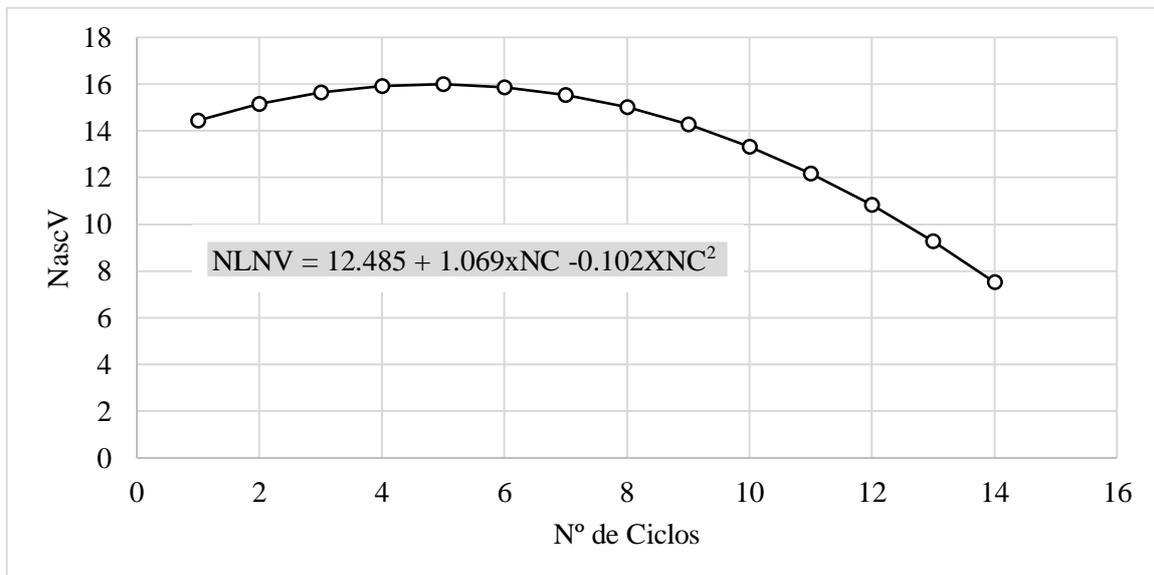


Figura 21. Variação do número de leitões nascidos vivos em função do nº de ciclos.

8. Considerações Finais

Tendo em conta o estado da produção animal atual, que por imposições ambientais, fisiológicas e de bem-estar animal, tende para a tentativa de obter mais rendimento dos índices atuais para aumentar a eficiência, e não no aumento desses mesmo índices, como por exemplo a prolificidade das reprodutoras, tem que se garantir que os animais se encontram nas melhores condições possíveis para exprimir todo o seu potencial genético. A CC apresenta-se como um dos principais fatores para avaliar essas condições, para qualquer produtor.

Como primeira conclusão do estudo, pode afirmar-se que a CC das reprodutoras, avaliada através da EGD, se encontra excessiva em 2019 nas reprodutoras da exploração (razão que originou o estudo), em todas as fases produtivas, tanto comparando com as referências bibliográficas como com os registos dos anos anteriores.

Em segundo lugar, também se concluiu que a CC não apresentou influências significativas nos resultados produtivos da exploração, sejam negativas ou positivas. Logo, se nos anos anteriores, com animais com menor CC, se obtinha resultados semelhantes, pode deduzir-se que houve uma alteração no manejo dos animais, podendo ser de ordem nutricional, quantidade de alimento fornecido ou da parte ambiental que levou os animais a ganharem mais CC. Pode então constatar-se que o proprietário da exploração não está a obter o máximo rendimento dos animais, pois uma menor CC apresentaria menores custos de manutenção, particularmente em termos alimentares.

Tendo em conta as condições da exploração, no que diz respeito à distribuição alimentar, em particular na gestação, com este estudo pode recomendar-se um manejo alimentar individual, que apesar de trazer encargos de instalação inicial elevados, pode levar a um manejo alimentar mais eficiente, melhorando conseqüentemente os resultados produtivos ou evitando custos excessivos com animais com CC elevada ou perdas com animais com CC reduzida.

É também recomendada a normalização da realização de avaliações da CC dos animais, seja através de avaliação subjetiva ou objetiva e o seu registo regularizado, de forma a melhorar o rendimento dos animais, e conseqüentemente da exploração, e corrigindo individualmente erros na CC. Verificou-se uma grande heterogeneidade de resultados entre animais. É aconselhável, pelo menos, três avaliações ao longo do ciclo produtivo: ao desmame (considerando aí o início de um ciclo), entre o dia 60º e 80º dia de gestação,

consoante o manejo que esteja a ser feito, e à entrada da maternidade. A avaliação de futuras reprodutoras também deve ser feita como rotina, para se saber quando se encontram na fase ideal para começarem a sua vida produtiva.

Por último, deve criar-se uma base de dados de forma a acompanhar a evolução da CC da exploração em geral e dos animais individualmente, para que em conjunto com os resultados produtivos, se tomem decisões com o máximo de informação possível no que diz respeito a refugar animais e, principalmente, na seleção de futuras reprodutoras.

9. Referências Bibliográficas

- Agricultura e Mar Actual (2019). *Agrupalto volta a arrecadar a maioria dos prémios de produtividade da suinicultura*. http://agriculturaemar.com/agrupalto-volta-a-arrecadar-a-maioria-dos-premios-de-productividade-da-suinicultura/?fbclid=IwAR2Bxz60D2r5xIFOQrZajAn_mhcSrmT8NEWcTk0nBKP-9xEdpfItBecGmUM. Consultado a 24/06/2019.
- Agroportal (2019). Mais carne, leguminosas, raízes e tubérculos. Olhar para o “prato” do mundo na próxima década. *Agroportal*. <https://www.agroportal.pt/mais-carne-leguminosas-raizes-e-tuberculos-olhar-para-o-prato-do-mundo-na-proxima-decada/?fbclid=IwAR001k1ydwahg5nzZHFo1c4nhWBX7feWci3gRufaT1qcXxMwjI0fEpNiOEA>. Consultado a 16/07/2019
- AHDB (Agriculture and Horticulture Development Board) (2018). *Pig Pocketbook*. AHDB.
- Amd. C., Giblin. L., Ryan. T., Stickland. N. C & Lawlor. P. G. (2014). Maternal backfat depth I gestating sows has a greater influence on offspring growth and carcass lean yield than maternal feed allocation during gestation. *Animal* (8:2): 236-244.
- Barbosa. A. F. C. (2015). *Influência da Estratégia Alimentar na Espessura de Gordura Dorsal e nos Parâmetros Reprodutivos em Suínos*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Bates. R. (2011). *Sow body condition influences productivity and profitability*. Michigan State University.
https://www.canr.msu.edu/news/sow_body_condition_influences_productivity_and_profitability. Consultado a 24/06/2019.
- Benjamin. M. & Yik. S. (2019). Precision Livestock Farming in Swine Welfare: A Review for swine Practitioners. *Animal* (9):133; 22 pp.
- Caballer. E. (2017). Avanços genéticos e manejo da porca hiperprólfica. *Albeitar* (2). 5-8.
- Caldeira. C. (2018). Produção de aves. a única carne a crescer na EU até 2030. E vamos ter maior consumo de lácteos. *Agricultura e Mar Actual*.
http://agriculturaemar.com/producao-de-aves-a-unica-carne-a-crescer-na-ue-ate-2030-e-vamos-ter-maior-consumo-de-lacteos/?fbclid=IwAR0mo6v3fynuRguVsSDcMiBPQW_Vh2oRKDsIfoVXe5kb1gg6gdijXNJRgDg. Consultado a 16/07/2019.
- Coffey. R. D., Parker. G. R. & Laurent. K. M. (1999). Assessing Sow Body Condition. *College of Agriculture. University of Kentucky*. asc-158; 2 pp.

- Decaluwé. R., Maes. D., Declerck. I., Cools. A., Wuyts. B., De Smet. S. & Janssens. G. P. J. (2013). Changes in back fat thickness during late gestation predict colostrum yield in sows. *Animal* (7:12). pp 1999-2007.
- Falceto. M. V., Mitjana. O. & Bonastre. C. (2017). Maneio reprodutivo da porca hiperprolífica. *Albeitar* (2). 10-14.
- Flores. A. G. (2012). Alberto García Flores In Nuñez. M. A. S., Flores. A. G. & Rutlant. J. W., *Avaliação da condição corporal da porca*. https://www.3tres3.com.pt/artigos/avaliac%C3%A3o-da-condic%C3%A3o-corporal-da-porca_6404/. Consultado a 28/07/2019.
- Gadd. J. (2011). Managing today's hyperprolific gilts. In Gadd. J., *Modern Pig Production Technology* (137-175). Nottingham. Nottingham University Press.
- Google Earth (2019). <https://earth.google.com/web/@39.50668388,-8.50242728,126.46015498a,518.72473275d,35y,359.65971889h,0t,0r>. Consultado a 07/08/2019.
- Gourmelon. J. (2013). Nucléus Presentation. In Nucléus. *Pig Breeding today and tomorrow – Technical Forum*.
- Houde. A. A., Méthot. S., Murphy. B. D., Bordignon. V. & Palin. M. F. (2010). Relationships between backfat thickness and reproductive efficiency of sows: A two-year trial involving two commercial herds fixing backfat thickness at breeding. *Canadian Journal of Animal Science*. pp 429-436.
- IACA (2018) (Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais). Evolução Recente da Pecuária. *Anuário 2018* (88-102). Enigma Editores.
- Ibersan (s.d.). *Iberscan – Manual Resumido de Utilização*. Ibersan.
- Ji. F., Wu. G., Blanton. J. R. & Kim. S. W. (2005). Changes in weight and composition in various tissues of pregnant gilts and their nutritional implications. *Journal of Animal Science* (83): 366-375.
- Kim. J. S., Yang. X., Pangen. D. & Baidoo. S. K. (2015) Relationship between backfat thickness of sows during late gestation and reproductive efficiency at different parities. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A – Animal Science*.
- Knauer. M. (2018). *How much does a fat sow herd cost?* National Hog Farmer. <https://www.nationalhogfarmer.com/livestock/how-much-does-fat-sow-herd-cost>. Consultado a 31/07/2019.
- Magowan. E. & McCann. M. E. E. (2006). A comparison of pig backfat measurements using ultrasonic and optical instruments. *Livestock Science*. 103: 116-123.

- Maria. E. E. (2017). *Influência da evolução da espessura de gordura dorsal da porca. no momento da beneficiação. ao longo do ciclo produtivo. para características produtivas e reprodutivas*. Trabalho de Fim de Curso de Licenciatura em Produção Animal. Santarém: Escola Superior Agrária de Santarém – Instituto Politécnico de Santarém. 52pp.
- McDonald. P., Edwards. R. A., Greenhalgh. J. F. D., Morgan. C. A., Sinclair. L. A. & Wilkinson. R. G. (2010). Feeding Standards for reproduction *In Animal Nutrition – Seventh Edition* (384-403).
- Monteiro. D. O. (2017). *Suicultura 6 e 7. Aspectos de Crescimento*. Apresentação em formato PowerPoint. apresentada no âmbito da cadeira de Suicultura. do mestrado em Engenharia Zootécnica da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Nações Unidas (2019). *World Population Prospects 2019 – Highlights*. Nações Unidas - Departamento de Economia e Assuntos Sociais: Departamento Populacional. Nova Iorque.
- Pedersen. T. F., Bruun. T. S., Feyera. T., Larsen. U. K. & Theil. P. K. (2016). A two-diet feeding regime for lactating sows reduced nutrient deficiency in early lactation and improved milk yield. *Livestock Science* (191): 166-173.
- Ramaekers. P. (2012). *Como melhorar os resultados reprodutivos ao longo da vida produtiva através da gestão do peso corporal e espessura da gordura dorsal em porcas jovens*. https://www.3tres3.com.pt/artigos/melhoria-dos-resultados-reprodutivos-atraves-da-gest%C3%A3o-do-peso_6399/. Consultado a 28/07/2019.
- Ramião. A. R. C. (2014). *Avaliação dos efeitos do plano alimentar de porcas em gestação sobre a condição corporal e a prestação produtiva*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Reese. E. R. (1999). Are the sows fed adequately? *Nebraska Swine Report* (32-35).
- Rehfeldt. C., Lang. I. S., Görs. S., Henning. U., Kalbe. C., Satebenow. B., Brüßow. K. P., Pfuhl. R., Bellmann. O., Nürnberg. G., Otten. W., & Metges. C. C., (2010). Low and excess dietary protein levels during gestation affect growth and compositional traits in gilts and impair offspring fetal growth. *Journal of Animal Science*. 89. 329-341.
- Renco Corporation (2019). *Instructions to use*. www.renecorp.com.
- Roongsitthichai. A. & Tummaruk. P. (2014). Importance of Backfat Thickness to Reproductive Performances in Female Pigs. *Thai Journal Vet Medicine*. 44 (2): 171-178.

- Roongsitthichai. A., Koonjaenak. S. & Tummaruk. P. (2010). Backfat Thickness at First Insemination Affects Litter Size at Birth of the First Parity Sows. *Kasetsart Journal*. (44): 1128-1136.
- Sanz. M. (2012). Miguel Sanz. In Nuñez. M. A. S., Flores. A. G. & Rutlant. J. W., *Avaliação da condição corporal da porca*. https://www.3tres3.com.pt/artigos/avaliac%C3%A3o-da-condic%C3%A3o-corporal-da-porca_6404/. Consultado a 24/06/2019.
- SAS Institute Inc., 2019. Copyright© 2019 SAS Institute Inc., Cary. NC. USA.
- Sena. A. L. G. (2011). *Condução da Reprodução em Suínos: Análise Zootécnica e Estudo Comparativo de Técnicas de Inseminação Artificial*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica/Produção Animal. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária/Instituto Superior de Agronomia. 71pp.
- Silva. B. A. (2010). Nutrição de Fêmeas Suínas de Alta Performance Reprodutiva nos Trópicos. *Suínos & Cia*. Ano VI – nº37
- Silva. S. R. & Cadavez. V. P. (2012). Real-time ultrasound (RTU) imaging methods for quality control of meats. *Woodhead Publishing Limited*: 277-329.
- Tarrés. J., Tibau. J., Piedrafita. J., Fàbrega. E. & Reixach. J. (2006) Factors affecting longevity in maternal Duroc swine lines. *Livestock Science* (100): 121-131.
- Thaker. M. Y. C. & Bilkei. G. (2005) Lactation weight loss influences subsequent reproductive performance of sows. *Animal Reproduction Science*. 88: 309-318.
- Tummaruk. P., Lundeheim. N., Einarsson. & Dalin. A. M. (2001). Effect of birth litter size. birth parity number. growth rate. backfat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. *Animal Reproduction Science* (66): 225-237.
- Tummaruk. P., Lundeheim. N., Einarsson. S., & Dalin. A. (2001). Effect of birth litter size. birth parity number. growth rate. backfat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. *Animal Reproduction Science*. 66 (3): 225-238.
- Tummaruk. P., Tantasuparuk. W., Techakumphu. M. & Kunavongkrit. A. (2009) The association between growth rate. body weight. backfat thickness and age at first observed oestrus in crossbred Landrace x Yorkshire gilts. *Animal Reproduction Science*. 110 (1-2): 108-122.
- Vicente. A. A. (2016). *Alimentação de Suínos*. Apresentação em formato PowerPoint. apresentada no âmbito da cadeira de Suinicultura. da licenciatura em Produção Animal da Escola Superior Agrária de Santarém – Instituto Politécnico de Leiria.

- Whittemore. C. T (2006). Breeding sows *In* Kyriazakis. I. & Whittemore. C. T. *Whittemore's Science and Practise of Pig Production*. Blackwell Publishing.
- Young. M. & Aherne. F. (2005). Monitoring and Maintaining Sow Condition. *Advances in Pork Production*. Volume 16. 299-313.
- Young. M. G., Tokach. M. D., Goodband. R. Nelssen. J. L. & Dritz. S.S. (2001). The relationship between body condition score and backfat in gestating sows. *Swine Day*.