

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Engenharia Zootécnica

Dissertação

Desempenho reprodutivo e produtivo em porcas de diferente número de ordem de parto numa exploração intensiva e avaliação de possíveis influências da condição corporal

Beatriz Ribeiro Martins

Orientador(es) | Rui Miguel Charneca

Isabel Aurora Rocha da Cunha Machado

Évora 2022



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Engenharia Zootécnica

Dissertação

Desempenho reprodutivo e produtivo em porcas de diferente número de ordem de parto numa exploração intensiva e avaliação de possíveis influências da condição corporal

Beatriz Ribeiro Martins

Orientador(es) | Rui Miguel Charneca

Isabel Aurora Rocha da Cunha Machado

Évora 2022



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | José Manuel Martins (Universidade de Évora)

Vogais | Amadeu António Freitas (Universidade de Évora) (Arguente)
Rui Miguel Charneca (Universidade de Évora) (Orientador)

Desempenho reprodutivo e produtivo em porcas de diferente número de ordem de parto numa exploração intensiva e avaliação de possíveis influências da condição corporal

Resumo

O presente estudo procurou quantificar o desempenho de porcas numa exploração intensiva de suínos e avaliar os possíveis efeitos da condição corporal (CC) na proximidade do parto e do desmame e avaliada visualmente e por ultrassonografia, nos parâmetros reprodutivos e produtivos das fêmeas. Foi utilizado um total de 97 fêmeas e respectivas ninhadas das genéticas Topigs e Hypor e com diferente número de ordem de parto (NOP) de 1 a 6. Foram monitorizadas (pesos e mortalidade dos leitões) ninhadas experimentais durante o período de lactação. Na proximidade do parto e do desmame foi feita a avaliação da CC de forma visual e por medição da espessura da gordura dorsal (EGD) no ponto P2 por ultrassonografia (aparelho Renco). Observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$ a $P < 0,001$) no desempenho das fêmeas de acordo com o seu NOP sendo os valores de leitões desmamados e ganhos de peso dos leitões superiores nas porcas com NOP3 a 6. Nas condições de execução do estudo a avaliação da CC das porcas por metodologia visual e por ultrassonografia foi equivalente. A CC ao parto e ao desmame foi superior nas fêmeas de NOP1, todavia tal não se traduziu num desempenho superior na sobrevivência e crescimento dos leitões. A EGD ao parto não estava significativamente relacionada com a sobrevivência e crescimento dos leitões, mas estava significativa e positivamente correlacionada com a sua diminuição durante a lactação. A condição corporal ao desmame avaliada pela EGD não estava significativamente relacionada com a sobrevivência e crescimento dos leitões até ao desmame, mas a diminuição da EGD (em mm e %) durante a lactação estava negativamente correlacionada com a taxa de mortalidade dos leitões. Podendo haver alguma influência da CC das porcas no seu desempenho concluímos que a sua monitorização e ajustamento nas explorações pode contribuir para um aumento da produtividade.

Palavras-chave: porcas, produção intensiva, desempenho, condição corporal, Renco

Reproductive and productive performance in sows of diferente parity number in na intensive exploration and evaluation of possible influences on body condition

Abstract

The present study aimed to assess the performance of sows raised in intensive production system and to evaluate possible effects of sow's body condition (CC) in the proximity of farrowing and weaning, and assessed visually and by ultrasound, on the reproductive and productive traits. A total of 97 females and their litters from Topigs and Hypor genetics and with different parity (NOP) from 1 to 6 were used. Experimental litters were monitored (weights and mortality of piglets) during the lactation period. Close to farrowing and weaning, CC was evaluated visually and by measuring backfat thickness (EGD) at P2 site by ultrasonography (Renco instrument). Significant differences ($P < 0,05$ to $P < 0,001$) were observed in the performance of the females according to their NOP, with higher number of weaned piglets and piglet's growth in sows with NOP between 3 and 6. Under the conditions of the study, the evaluation of CC of the sows by visual and ultrasound methodology was equivalent. The CC at farrowing and weaning was higher in NOP1 females, however this did not translate into better performance regarding survival and growth of the piglets during suckling. Backfat thickness at parturition was not significantly related to piglet survival and growth, but was significantly and positively correlated with its decrease during lactation. Body condition at weaning assessed by EGD was not significantly related to piglet survival and growth until weaning, but the decrease in EGD (in mm and %) during lactation was negatively correlated with the piglet's mortality rate. As sow's CC may influence their performance, we conclude that its monitoring and adjustment at farm level can contribute to an increase in productivity.

Key-words: sows, intensive system, performance, body condition, Renco.

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Introdução | 1 |
| 2. Revisão Bibliográfica | 2 |
| 2.1 Caracterização da produção intensiva de suínos | |
| 2.1.1 Produção..... | 2 |
| 2.1.2 Consumo | 4 |
| 2.2. A produtividade numérica (Pn) na produção intensiva de suínos: definição, fatores que a influenciam e sua evolução | 6 |
| 2.2.1 Intervalo desmame-fecundação (Idf)..... | 6 |
| 2.2.2 Taxa de prolificidade (Tp) | 9 |
| 2.2.3 Taxa de mortalidade dos leitões do nascimento ao desmame (Tm) | 11 |
| 2.3 Crescimento e pesos dos leitões durante a fase de cria | 14 |
| 2.4 Fisiologia e condição corporal (CC) da porca gestante e lactante | 15 |
| 2.5 Metodologias de avaliação da condição corporal (CC), valores e sua influência em porcas de genótipos melhorados | 17 |
| 2.5.1 Avaliação da condição corporal (CC) | 17 |
| 2.5.2 Valores associados à condição corporal (CC) e a suas influências na produtividade de porcas de genótipos melhorados | 20 |
| 3. Material e métodos | 24 |
| 3.1 Local e descrição geral da exploração..... | 24 |
| 3.2 Instalações e manejo no local do estudo..... | 25 |
| 3.3 Animais..... | 26 |
| 3.4 Alimentação | 27 |
| 3.5 Procedimentos experimentais | 30 |
| 3.5.1 Pesagens | 30 |
| 3.5.2 Avaliações da condição corporal (CC)..... | 31 |
| 3.6 Tratamento estatístico | 34 |

| | |
|------------------------------|----|
| 4. Resultados | 36 |
| 5. Discussão | 48 |
| 6. Conclusão..... | 57 |
| 7. Lista Bibliográfica | 59 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Classificação das atividades pecuárias de acordo com o sistema de exploração | 2 |
| Figura 2 - Resumo da produção de carne suína nos principais países/blocos económicos..... | 3 |
| Figura 3 - Resumo do consumo de carne suína nos principais países/blocos económicos..... | 5 |
| Figura 4 - Evolução do consumo de tipo de carne por kg por habitante | 5 |
| Figura 5 - Vista posterior de porcas com diferentes pontuações de condição corporal numa escala de 0 a 5 pontos | 17 |
| Figura 6 - Vista dorsal de um suíno e localização do ponto P2 para medição da espessura de gordura dorsal..... | 18 |
| Figura 7 - Jaula de parto na maternidade | 25 |
| Figura 8 - Comedouro de fibrocimento para alimento de pré-iniciação | 25 |
| Figura 9 - Porcas na sala de inseminação a receberem alimentação húmida..... | 27 |
| Figura 10 - Comedouros com água para as porcas na sala de inseminação | 27 |
| Figura 11 - Porcas a comer no chão | 28 |
| Figura 12 - Pesagem inicial da ninhada experimental..... | 31 |
| Figura 13 - Escala de medição visual da condição corporal das porcas utilizada no presente | |

| | |
|---|----|
| estudo | 32 |
| Figura 14 - Lean Meater Renco | 33 |
| Figura 15 - Medição da EGD com o aparelho ultrassonográfico no lado direito do animal..... | 34 |

Índice de Quadros

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Evolução das exportações, importações e saldo da balança comercial da carne de suína em Portugal de 2015 a 2020..... | 4 |
| Quadro 2 - Composição da ração de gestação | 28 |
| Quadro 3 - Composição da ração de lactação..... | 29 |
| Quadro 4 – Composição da ração de pré-iniciação | 30 |
| Quadro 5 – Estatística descritiva dos parâmetros estudados na totalidade dos animais | 36 |
| Quadro 6 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 1 (NOP1) | 37 |
| Quadro 7 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 2 (NOP2) | 38 |
| Quadro 8 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 3 (NOP3) | 39 |
| Quadro 9 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 4 (NOP4) | 40 |
| Quadro 10 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 5 (NOP5) | 41 |
| Quadro 11 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 6 (NOP6) | 42 |
| Quadro 12 - Parâmetros produtivos e reprodutivos iniciais das porcas de acordo com o seu número de ordem de parto (NOP). Os valores apresentados são médias \pm erro padrão da média..... | 43 |
| Quadro 13 - Parâmetros produtivos e reprodutivos finais das porcas de acordo com o seu número de ordem de parto (NOP). Os valores apresentados são médias \pm erro padrão da média..... | 44 |
| Quadro 14 - Coeficientes de correlação entre as avaliações visuais e as medições de EGD como Renco na altura do parto..... | 45 |
| Quadro 15 – Comparação das taxas de mortalidade (Tm) entre NOP (valores de Qui-quadrado e | |

valores de P entre parênteses) 46

Quadro 16 - Coeficientes de correlação e os valores de p (entre parenteses) entre as avaliações visuais e por Renco da CC e parâmetros produtivos e reprodutivos das porcas 47

Lista de Abreviaturas

CC – Condição corporal

CV – coeficiente de variação

EGD – espessura da gordura dorsal

GMD – ganho médio diário

IA – inseminação artificial

Idc – Intervalo desmame-cio

Idcf – intervalo desmame-cio fecundante

Idf – Intervalo desmame-fecundação

NE – ninhada experimental

NOP – número de ordem de parto

NT – número de nascidos totais

NV- leitões nascidos vivos

Pn – Produtividade numérica

PNE – peso total da ninhada experimental

PV – peso vivo

Tm - taxa de mortalidade dos leitões até ao desmame

To – taxa de ovulação

Tp – Taxa de prolificidade

UE – União europeia

*Ao meu avô.
Para os meus pais, irmã, cunhado e para a Laura.
Para que nunca desista de nada.*

1. Introdução

O aumento da procura pela carne suína incrementa a necessidade de produção e provoca uma competitividade acentuada no mercado mundial. Este processo dá origem a margens de lucro diminutas por animal, pelo que é de máxima importância a otimização da produção, tirando o maior proveito dos animais.

Um dos parâmetros para avaliar a otimização da produção, nomeadamente avaliando a eficiência reprodutiva, é a produtividade numérica (P_n), ou seja, o número de leitões desmamados por porca produtiva e por ano. Esta é influenciada essencialmente pelo intervalo entre o desmame e a fecundação (I_{df}), a taxa de prolificidade (T_p) da porca e a taxa de mortalidade dos leitões até ao desmame (T_m). Por sua vez, estes fatores poderão ser afetados pela condição corporal (CC) da porca em momentos chave como o parto e o desmame, sendo que a CC das porcas está, naturalmente, relacionada com o seu manejo alimentar.

O desenvolvimento do setor da suinocultura é do interesse nacional uma vez que constitui um motor de exportação alimentar nacional, assim como pode fortalecer a autossuficiência produtiva nacional. Esta dissertação de mestrado procurou analisar o desempenho de porcas de diferentes ciclos de produção e exploradas num sistema intensivo e avaliar as possíveis influências da CC das porcas sobre os parâmetros reprodutivos e produtivos, fazendo também uma ligação com o ciclo anterior e posterior dos animais.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Caracterização da produção intensiva de suínos

2.1.1 Produção

O sistema de produção de suínos mais utilizado em Portugal é o intensivo, uma vez que a população procura cada vez mais uma carne com menos gordura, o que faz com que sejam utilizados animais com características conducentes à satisfação os consumidores (Ruivo, 2017).

Essa produção intensiva de suínos caracteriza-se pela criação controlada em espaços confinados, ou seja, utilização de pavilhões fechados para todas as fases produtivas com recurso a tecnologias de forma a rentabilizar e otimizar a produtividade (Silva *et al.*, 2018).

De acordo com a publicação de Diário da República N.º 81 de 14 de junho de 2013, uma atividade pecuária classifica-se como intensiva caso incluam uma das seguintes situações as explorações dedicadas à seleção e/ou multiplicação de quarentena, no qual as explorações pecuárias em início de atividade prevejam um efetivo pecuário em regime intensivo superior a 260 cabeças normais (figura 1). Seguindo este mesmo decreto-lei, uma cabeça normal define-se como a unidade utilizada para comparar e agrupar os animais de várias espécies e categorias, consoante a espécie animal, idade, peso vivo e vocação produtiva. Em suínos varia entre 0,05 a 0,35 de acordo com as características do animal.

| Classe | Sistema Exploração | Critério | Bovinos | Ovinos/Caprinos | Equídeos | Suínos | Aves | Coelhos |
|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------|-----------------|----------|--------|------|---------|
| 1 | Intensivo..... | Mais de ... | > 260 CN | | | | | |
| 2 | Intensivo..... | De... Até | 15 < CN ≤ 260 | | | | | |
| | Extensivo..... | Mais de ... | > 15 CN | | | | | |
| 3 | Todas..... | Até | 15 CN | | | | | |
| Detenção Caseira..... | | Até (N.º Ani-mais). | 2 | 6 | 2 | 4 | 100 | 80 |

Figura 1 – Classificação das atividades pecuárias de acordo com o sistema de exploração. (Decreto-Lei n.º 81, 2013).

A exploração onde decorreu o presente estudo, descrita com mais pormenor no capítulo dos Materiais e Métodos, é uma exploração intensiva de ciclo completo que se

destina à produção de leitões e de porcos com vista ao abate após um período de recria e acabamento.

A nível mundial a União Europeia (UE) é o segundo maior produtor de carne de suíno, superado apenas pela China, com uma produção de cerca de 23 milhões de toneladas por ano (United States Department of Agriculture, 2021, figura 2).

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 Oct |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Production | | | | | | |
| China | 54,518 | 54,040 | 42,550 | 36,340 | 46,000 | 43,750 |
| European Union | 22,758 | 23,156 | 22,996 | 23,219 | 23,680 | 23,660 |
| Brazil | 3,725 | 3,763 | 3,975 | 4,125 | 4,325 | 4,450 |
| Russia | 2,959 | 3,155 | 3,324 | 3,611 | 3,700 | 3,710 |
| Vietnam | 2,741 | 2,811 | 2,430 | 2,467 | 2,590 | 2,720 |
| Canada | 1,958 | 1,955 | 2,000 | 2,115 | 2,150 | 2,150 |
| Mexico | 1,267 | 1,321 | 1,408 | 1,451 | 1,495 | 1,560 |
| Korea, South | 1,280 | 1,329 | 1,364 | 1,403 | 1,375 | 1,365 |
| Japan | 1,272 | 1,284 | 1,279 | 1,306 | 1,320 | 1,325 |
| United Kingdom | 902 | 926 | 960 | 980 | 1,040 | 1,020 |
| Others | 6,062 | 6,233 | 6,200 | 5,893 | 5,869 | 5,951 |
| Total Foreign | 99,442 | 99,973 | 88,486 | 82,910 | 93,544 | 91,661 |
| United States | 11,611 | 11,943 | 12,543 | 12,845 | 12,559 | 12,519 |
| Total | 111,053 | 111,916 | 101,029 | 95,755 | 106,103 | 104,180 |

Figura 2 – Resumo da produção de carne suína nos principais países/blocos económicos. (United States Department of Agriculture, 2021).

Em 2018, o setor foi severamente afetado pela Peste Suína e Febre Aftosa diminuindo a produção. No entanto, em 2019, a produção nacional recuperou e ainda beneficiou do alastramento da Peste Suína Africana na China, o que levou à diminuição do efetivo em 30% neste país, pelo que Portugal aumentou as suas exportações (FPAS, 2020).

De acordo com Correia (2021), foram produzidas 302 mil toneladas de carne de porco em Portugal no ano passado (2020). Este número é um aumento de 8,19%, em relação a 2019. Além disso, este valor de produção representa uma autossuficiência do mercado de suinicultura interno próxima dos 79%, com as importações a diminuírem 11%. (Correia, 2021).

A produção intensiva de suínos com recurso a controlo confinado em todas as fases produtivas e reprodutivas, com recurso a tecnologias para rentabilizar e aumentar a produtividade é fundamental para o desenvolvimento do poder competitivo de Portugal face aos seus concorrentes Europeus e Mundiais (OECD, 2021).

As exportações têm tido uma acentuada evolução positiva desde 2007. Neste ano, Portugal testemunhou um aumento das suas exportações na UE e iniciou novas

relações comerciais com outros países, contudo no que toca às importações não se verificou o mesmo aumento. Contudo, Portugal manteve uma balança comercial negativa. Ainda assim, o saldo da balança comercial apresenta uma tendência de melhoria até 2017, ano em que a Venezuela deixou de importar carne de porco portuguesa (Gomes & Conceição, 2017, quadro 1). Nos anos seguintes, apesar da balança comercial continuar negativa, houve uma tendência de melhoria.

Quadro 1 - Evolução das exportações, importações e saldo da balança comercial da carne de suína em Portugal de 2015 a 2020 (FPAS, 2020).

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Exportações (M€) | 149 | 170,7 | 120,7 | 106,2 | 132,5 | 191,1 |
| Importações (M€) | 427 | 376,8 | 436 | 411,4 | 430,8 | 386,9 |
| Saldo Balança Comercial (M€) | -278 | -206,1 | -315,3 | -305,2 | -298,3 | -195,8 |

Torna-se aqui relevante a comparação com o país vizinho, a Espanha, uma vez que no mesmo período de tempo, tinha uma produção autossuficiente de 80% que hoje em dia está nos 150%, sendo por essa razão o nosso principal fornecedor de carne de suíno e também um dos maiores produtores e exportadores do mundo (Ruivo, 2017).

2.1.2 Consumo

No que diz respeito ao consumo de carne, a de aves ocupa o primeiro lugar, sendo seguida pela de suínos e depois pela de bovinos (Gomes & Conceição, 2017). A população está cada vez mais sensibilizada para uma alimentação saudável e equilibrada, consumindo mais carnes brancas e menos carnes vermelhas (FPAS, 2020).

A maior vantagem para a carne suína relativamente às restantes espécies é o preço de compra mais competitivo e a oferta variada (FPAS, 2020). Em contrapeso, a principal desvantagem apontada pelos consumidores, é o alto teor de gordura (Gomes & Conceição, 2017).

Sendo a China o maior consumidor de carne é conseqüentemente o principal destino de exportação de vários países. Ao contrário de países europeus, os asiáticos têm

vindo a aumentar o consumo de carne de porco (FPAS, 2020; Gomes & Conceição, 2017, figura 3).

| Total Dom. Consumption | | | | | | |
|------------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| China | 55,812 | 55,295 | 44,866 | 41,521 | 50,400 | 48,410 |
| European Union | 19,297 | 19,654 | 18,894 | 18,211 | 18,780 | 18,660 |
| Russia | 3,296 | 3,202 | 3,363 | 3,468 | 3,528 | 3,550 |
| Brazil | 2,951 | 3,043 | 3,116 | 2,949 | 3,032 | 3,073 |
| Vietnam | 2,743 | 2,869 | 2,493 | 2,687 | 2,884 | 2,965 |
| Japan | 2,729 | 2,774 | 2,714 | 2,732 | 2,730 | 2,735 |
| Mexico | 1,983 | 2,116 | 2,159 | 2,052 | 2,220 | 2,295 |
| Korea, South | 1,926 | 2,001 | 2,011 | 1,976 | 1,919 | 1,985 |
| United Kingdom | 1,626 | 1,625 | 1,554 | 1,461 | 1,500 | 1,450 |
| Philippines | 1,801 | 1,883 | 1,806 | 1,281 | 1,499 | 1,374 |
| Others | 6,614 | 6,858 | 6,833 | 6,691 | 6,954 | 7,164 |
| Total Foreign | 100,778 | 101,320 | 89,809 | 85,029 | 95,446 | 93,661 |
| United States | 9,541 | 9,747 | 10,066 | 10,034 | 9,799 | 9,659 |
| Total | 110,319 | 111,067 | 99,875 | 95,063 | 105,245 | 103,320 |

Figura 3 - Resumo do consumo de carne suína nos principais países/blocos económicos. (United States Department of Agriculture, 2021).

Em Portugal o consumo de carne suína tem sofrido oscilações nos últimos anos. Publicado no Jornal de Negócios a 09 de junho de 2019 um estudo do Instituto Nacional de Estatística relatou que em 2018 o consumo de suínos e de animais de capoeira duplicou em relação a 1980 (figura 4).

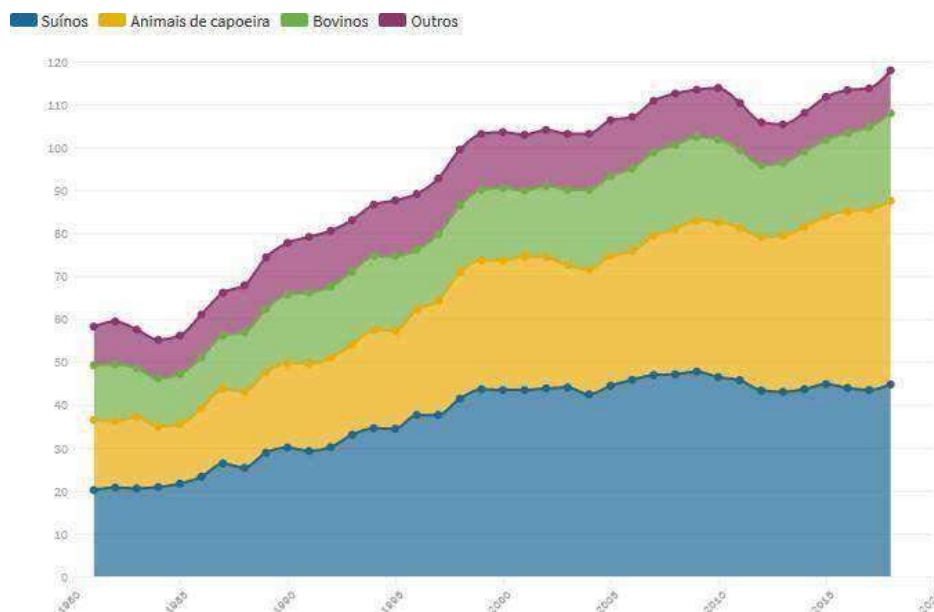


Figura 4 - Evolução do consumo de tipo de carne por kg por habitante. (Varzim, 2019).

Em 2018, cada habitante em Portugal consumiu, em média, 44,7 kg/ano de carne suína.

Apesar das variações temporais causadas por diferentes fatores, a produção e o consumo de suínos é muito relevante em Portugal e a bem da capacidade competitiva e autossuficiência é importante que as explorações de suínos otimizem a sua produtividade de forma a poderem prosseguir a sua atividade empresarial.

2.2. A produtividade numérica (Pn) na produção intensiva de suínos: definição, fatores que a influenciam e sua evolução

Nas explorações onde se faz a parte reprodutiva do ciclo de produção de suínos o indicador para avaliar a otimização da produção é, sem dúvida, a Pn, que representa o número de leitões desmamados por porca produtiva e por ano (Legault, 1978).

Atendendo às limitações biológicas ligadas à duração da gestação que é muito pouco variável na porca, com um coeficiente de variação (CV) de cerca de 1% (Rydhmer *et al.*, 2008) e às legais na UE relativamente à idade média dos leitões ao desmame de 28 dias (Decreto-Lei n.º 135/2003), a Pn é essencialmente influenciada pelo Idf, a Tp da porca e a Tm.

Baseado na melhoria do Idf (diminuindo) e da Tp (aumentando) houve um aumento significativo da Pn nas últimas décadas. Tal pode ser avaliado, por exemplo, através dos dados da produção suinícola francesa desde 1992 a 2012 onde a Pn aumentou de 22,5 para 28,3 (IFIPGTTT, 2013). Mais recentemente o valor de referência em 2019 para França é de 29,8 leitões e é ainda maior em Portugal com 31,06 leitões (BDPorc Portugal, 2020).

2.2.1 Intervalo desmame-fecundação (Idf)

O Idf está dependente do intervalo entre o desmame e o cio (Idc) e o sucesso da beneficiação (por cobrição natural ou inseminação artificial) das fêmeas nesse cio.

O Idc representa o tempo em dias desde que a porca é desmamada até entrar em cio novamente, altura em que é inseminada ou levada ao varrasco (Isberg, 2013). Este intervalo de tempo é uma característica individual da porca e é tanto melhor, quanto menor a sua duração, uma vez que representa dias improdutivos na vida do animal. Este intervalo dura em média 4 a 6 dias e influencia o Idf (Cortez, 2012).

A evolução do Idc tem sido favorável tendo decrescido em França de 6,3 dias em 2006 (primeiro ano de registo nas bases de dados do IFIP) para 6 dias em 2012 (IFIP GTTT, 2013). Dados mais recentes referem 4,72 dias para Portugal em 2019 (BDPorc Portugal, 2020).

O sucesso da beneficiação das porcas está dependente do timing e técnica da inseminação e da qualidade do sémen (Maes *et al.*, 2011). A técnica de inseminação artificial (IA) em suínos é uma técnica simples, contudo deve-se ter em atenção alguns cuidados, de forma a não comprometer os resultados reprodutivos. Estes cuidados começam com a identificação correta do momento ideal para a inseminação e de seguida com a limpeza da vulva da porca, de seguida a colocação precisa e prudente do cateter de inseminação (Fontana, 2013).

Os resultados do sucesso das inseminações não estão diretamente explicitados nos relatórios da produção de suínos, mas serão elevados na maior parte das explorações (sob pena de as tornar economicamente inviáveis). Num estudo (Hernández-Caravaca *et al.*, 2012) com um número elevado de fêmeas (mais de 5000) e com o uso de IA cervical e pós-cervical, os valores de percentagem de fêmeas gestantes pós-IA rondaram os 90% (dependendo do tipo de IA) e as taxas de parto variaram entre os 82 e 87%.

Consequente aos progressos no Idc e sucesso da inseminação, o Idf também tem evoluído favoravelmente, tendo vindo a ser cada vez menor. Por exemplo, em França no ano de 1992 foi de 11,1 dias sendo de 8,3 dias em 2012 (IFIPGTTT, 2013).

De acordo com os dados BDPorc Portugal (2020), no ano de 2019 nas explorações de suínos em Portugal (58 consideradas), este foi de 7,96 dias, apresentando um CV relativamente elevado de quase 30%. Esse intervalo foi maior nas porcas primíparas (9,5 dias) e diminui gradualmente nas porcas de maior número de ordem de parto (NOP). No mesmo ano em Espanha (mas com mais explorações consideradas, 583) o valor foi de 8,5 dias (CV ainda mais elevado de 47,49%) tendo sido também maior nas primíparas (10,11 dias) que noutras porca de outros NOP (ex. porcas de NOP4, 5 e 6 todas com valores abaixo de 8 dias). Já em França e também em 2019, o Idf foi de 8,1 dias (BDPorc Espanha, 2020)

O Idc, o sucesso da beneficiação das fêmeas e, conseqüentemente o Idf podem ser influenciados por diversos fatores, mas os mais recorrentemente referidos na literatura e aparentemente com maior influência são a nutrição (na gestação e lactação), a CC das porcas (evolução) e o manejo reprodutivo no pós-desmame.

Os efeitos da nutrição parecem verificar-se em consequência da alimentação ainda durante a gestação. Assim Xue *et al* (1997) verificou que um nível energético elevado (aumentado, de 11Mcal ME/d) durante a gestação conduz a um aumento da CC ao parto (avaliada pela espessura da gordura dorsal (EGD)) mas uma menor ingestão alimentar e maior perda de peso durante a lactação. Tais efeitos têm um impacto negativo na secreção de LH após o desmame, o que contribui para um aumento do Idc no ciclo seguinte de 1,6 dias, em comparação com porcas alimentadas com o teor “normal” de energia (6,5 Mcal ME/d).

Uma menor ingestão diária de ração durante a lactação está associada a um Idc e Idf prolongados (Koketsu *et al*, 1996). Consequentemente o aumento da ingestão melhora a eficiência reprodutiva com benefícios quer em primíparas, quer em múltíparas (Yang *et al*. 1989).

A nutrição das porcas durante a lactação é, consequentemente, extremamente importante também. Uma restrição em qualquer período da lactação afeta não só o Idc como também a taxa de parto e a prolificidade subsequentes (Peltoniemi, 2007). A alimentação das porcas durante a lactação está, muitas vezes, limitada pela ingestão voluntária das porcas sendo esta menor em situações de stress térmico (Gourdine *et al*.,2006) e em porcas mais pesadas ao parto (Xue *et al*, 1997)

A alimentação é assim um fator muito importante para minimizar as perdas de peso e CC durante a lactação, uma vez que porcas desmamadas mais magras e com baixa EGD, apresentam um Idc superior em relação a animais desmamados com maior EGD (Škorjanc *et al*, 2008)

Pese embora o pré-requisito para um Idc curto e para o sucesso reprodutivo seja que as porcas estejam em boa CC (ou seja, que as perdas de peso durante a lactação sejam minimizadas) e que sejam alimentadas corretamente durante o período de transição (Knox, 2005) (Koketsu *et al*., 1996 e Gill, 2007 citados por Isberg, 2013) o contato com o varrasco pode ser usado para acelerar o Idc e para induzir sinais distintivos do cio, como o reflexo de imobilização, quando a porca é capaz de cheirar, ouvir, ver e ter contato físico com o varrasco (Knox, 2004). No entanto, é importante não expor demais as porcas ao varrasco, pois a sobre-exposição pode afetá-las de forma oposta, e o "efeito surpresa" não deve ser negligenciado (Knox, 2005).

2.2.2 Taxa de prolificidade (Tp)

A prolificidade da porca é um fator muito importante para a Pn anteriormente referida e é avaliada ao nascimento pelo número total de leitões nascidos por ninhada (Bonneau & Bidanel, 1998), no entanto, com impacto na Pn apenas se considera o número de leitões nascidos vivos (NV).

A prolificidade (NV) está associada às várias fases que antecedem o parto e o NV ao parto resulta intrinsecamente da taxa de ovulação (To), taxa de fertilização dos óvulos e taxa de mortalidade embrionária e fetal (Padilha *et al.*, 2017).

A seleção para tamanho da ninhada tem levado a um aumento desproporcionado da To e da mortalidade pré-natal (van der Waaij *et al.*, 2010; Vallet *et al.*, 2014). Taxas de ovulação de 25 a 30 são relativamente comuns hoje em dia (Patterson *et al.*, 2008; Wientjes *et al.*, 2013 citados por Da Silva *et al.*, 2016).

Após a ovulação, o tamanho da ninhada é reduzido devido a um conjunto de perdas durante o desenvolvimento de gestação, estas perdas são em média de 30 a 40% dos óvulos fertilizados (Trollet, 2005).

O aumento que se tem verificado na mortalidade pré-natal concomitante com o aumento da To parece devido tanto a um aumento em mortalidade pré-implantação com pós-implantação (van der Waaij *et al.*, 2010). A mortalidade pré-implantação tem sido associada com a heterogeneidade embrionária dentro da ninhada. Embriões menos desenvolvidos não se podem desenvolver num ambiente uterino que é influenciado pelos embriões mais desenvolvidos (Pope *et al.*, 1990). Como a heterogeneidade embrionária tem sido em grande parte atribuída à heterogeneidade folicular (Pope *et al.*, 1990), as porcas com maiores To terão um “pool” de folículos mais heterogéneo. A mortalidade pós-implantação relacionada com uma alta To parece devida aos efeitos da aglomeração intrauterina e competição associada por espaço e/ou nutrientes, quer na pós-implantação precoce (Geisert e Schmitt, 2002) quer no restante período de gestação (Foxcroft *et al.*, 2007 citado por Da Silva *et al.*, 2016).

A mortalidade intrauterina pode também ser influenciada pelo tipo de alojamento dos animais e sistema de alimentação, uma vez que de acordo com Langendijk (2021) porcas alojadas em grupo e alimentadas no chão, podem perder gordura dorsal no primeiro mês de gestação e apresentar maior risco de mortalidade embrionária e até maior risco de sofrerem um aborto.

O número total de leitões nascidos e o número de nascidos vivos por ninhada têm aumentado consideravelmente. Em França em 1992 nasciam 11,5 leitões por ninhada sendo 10,8 destes nascidos vivos e em 2012 já nasciam 14,3 no total sendo 13,2 destes nascidos-vivos. Em Portugal, no ano de 2019, os valores correspondentes foram de 16,29 e 14,92 (BDPorc Portugal, 2020) e em Espanha no mesmo ano de 15,74 e 14,39 leitões (BDPorc Espanha, 2020). Ainda no mesmo ano, mas em França, registaram-se valores inferiores de 14,9 e 13,8 leitões (BDPorc Espanha, 2020). Considerando a variabilidade de valores é possível dizer que hoje em dia, na produção intensiva de suínos nascem cerca de 15-16 leitões por ninhada, sendo 14-15 destes nascidos-vivos, ou seja, um aumento de 4 a 5 leitões por ninhada em cerca de 30 anos.

Os fatores genéticos e ambientais que influenciam a Tp são vários destacando-se a raça/genótipo dos animais, o NOP das fêmeas, fatores ambientais (ex. instalações) e de manejo, nomeadamente o alimentar, com reflexos na CC e no status metabólico das porcas.

Relativamente à raça ou genótipo há claras diferenças sobretudo quando comparadas raças/genótipos sujeitas a intenso melhoramento genético (as mais usadas na produção intensiva) e as menos sujeitas a esse melhoramento (as mais usadas na produção extensiva) podendo haver diferenças de 6-7 leitões entre estes dois tipos de animais (Charneca, 2010).

No que respeita ao NOP, o tamanho da ninhada é normalmente menor no primeiro parto, sendo que depois aumenta até ao quinto e diminui lentamente até ao fim da vida útil da fêmea (Škorjanc, 2008). Tal evolução foi comprovada, por exemplo, num estudo Klimas *et al.* (2020), em que se verificou um aumento gradual do número de NV, atingindo valores mais elevados no quinto parto, tendo depois decrescido nos partos seguintes. Também Lavery *et al.* 2019 reportam maior número de nascidos totais (NT) e NV nas porcas de NOP 3 e 4 comparativamente às de NOP1 e NOP superior a 6.

De entre os fatores ambientais que podem influenciar a Tp salientamos a temperatura, que sendo alta e causadora de stress térmico pode aumentar a mortalidade pré-natal, quer na fase embrionária, quer na fase fetal, nomeadamente aumentando o número de leitões nascidos-mortos (Lucy and Safranski., 2017).

A nutrição condiciona o status metabólico das fêmeas em cada fase produtiva e consequentemente a sua CC.

Relativamente às marrãs, uma alimentação *ad libitum* na fase de crescimento

permite antecipar a puberdade e aumentar a sua CC, avaliada pela EGD (Le Cozler *et al.*, 1998). Uma EGD maior à primeira cobertura (ou IA) conduz a maiores taxas de parto e tamanho de ninhada ao parto (Hühn, 1997 citado por Škorjanc, 2008).

Considerando os ciclos produtivos seguintes das fêmeas, um dos fatores que pode diminuir a prolificidade é a perda acentuada de peso na lactação (Aubé, 2020).

O déficit nutricional da porca durante a lactação afeta negativamente no ciclo seguinte quer a To, quer a sobrevivência embrionária e, conseqüentemente, a prolificidade (Quesnel, 2005).

2.2.3 Taxa de mortalidade dos leitões do nascimento ao desmame (Tm)

Como referido anteriormente, para efeitos de determinação da Pn apenas se consideram os NV das ninhadas. Todavia é importante ter em atenção que uma boa parte dos leitões nados-mortos são consequência de mortes intraparto e que existem os designados “falsos nados-mortos”, leitões que nascem vivos, mas por falta de assistência morrem pouco tempo após. Estas perdas podem ser consequência de condições de produção ou manejo deficiente (Alonso-Spilsbury *et al.*, 2007; Hoshino *et al.*, 2009; Le Dividich e Rooke, 2006) pelo que a otimização da Pn passa também por otimizar as condições de parto e a sua vigilância.

Outra questão relacionada com a Tm tem a ver com o já abordado aumento da prolificidade. Muitas vezes, o número de NV é superior ao número de tetos funcionais. Para gerir esta situação é comum nas explorações o processo de adoções cruzadas. Uma execução cuidada e criteriosa das adoções aumenta a probabilidade de sobrevivência. (Baxter *et al.*, 2013).

A Tm corresponde a uma perda na produção destes animais, pelo que devemos ter sempre como objetivo minimizar esta perda (Kilbride *et al.*, 2012).

A Tm é o único fator que influencia a Pn que não apresenta uma evolução favorável ao longo das últimas décadas sendo que a maioria dos valores reportados quer há 2-3 décadas, quer presentemente se situam entre os 10 e os 15%.

Nos anos 90 em França (IFIPGTTT, 2013), cerca 13% dos NV em cada ninhada morriam antes do desmame, em 2012 o valor reportado já era de 13,9% ou seja mais próximo dos 14%. Considerando dados mais recentes (BDPorc Portugal e BDPorc Espanha, 2020), em 2019 os valores foram de 14,48%, 14,7%, 13,8% 13,9%,

respetivamente em Portugal, Espanha, França e Países Baixos. Considerando valores reportados em estudos científicos (muitas vezes objeto de um maior cuidado e acompanhamento humano em virtude das investigações em curso) os valores reportados variam entre alguns mais baixos de 11,2% (Lavery *et al.*, 2019) e 11,5% (Strange *et al.*, 2013) e outros mais elevados de 12,6% (Nuntapaitoon *et al.*, 2018) e 15,1% (Rootewelt *et al.*, 2012) mantendo-se quase todos no intervalo acima referido dos 10-15%. Ou seja, esta taxa tem aumentado ou, na melhor das hipóteses, têm-se mantido, apesar de todas as evoluções técnicas e científicas das últimas três décadas. Naturalmente, e ligando este parâmetro a outros já descritos como a T_p , será justificável a estagnação ou a evolução negativa da T_m com o aumento da prolificidade como referido por diversos autores (Isberg, 2013). Tal aumento tende a conduzir a um menor peso ao nascimento dos leitões, a uma maior variabilidade de peso intra-ninhada e a um maior número de leitões de muito baixo peso ao nascimento, todos estes são fatores negativos para a sobrevivência dos leitões (Muns *et al.*, 2016).

As principais causas de mortalidade pré-desmame dos leitões foram alvo de uma revisão abrangente por Muns *et al.* (2016) tendo sido identificado o esmagamento pela porca como causa principal e final de morte e a hipotermia e a fome como fatores subjacentes que muitas vezes conduzem a esses esmagamentos.

No que respeita à cronologia da mortalidade os primeiros dias após o nascimento são fulcrais para a sobrevivência dos leitões. Nos estudos de Casellas *et al.*, (2004) e Marchant *et al.*, (2000), as perdas nas primeiras 24h representavam 49,6% e 62%, respetivamente, das perdas totais. Outros estudos consultados reportam que as perdas de NV durante a amamentação ocorrem maioritariamente nos primeiros 2 a 4 dias após o parto (Roehe e Kalm, 2000 - mais de 60% das mortes até ao dia 3 e mais de 80% das mortes durante a primeira semana) diminuindo durante o restante período de amamentação.

Considerando as porcas, o efeito do NOP na T_m é relativamente contraditório. Num estudo de Carney-Hinkle *et al.*, (2013) não foi encontrada relação significativa entre o NOP e a T_m mas num estudo de Muns *et al.*, (2015) foi observada uma menor mortalidade nas primíparas em comparação com porcas múltíparas. Num estudo de Hales *et al.* (2014), também houve um aumento da T_m consoante o NOP das porcas. Nesse ensaio, as porcas de NOP1 apresentaram T_m mais baixas (5,8%), as porcas de NOP3 e NOP4 taxas já mais elevadas (10,7%) e as porcas de NOP5 a 8 os valores mais altos

(11,3%). No entanto e, embora os efeitos estivessem dependentes do tamanho das ninhadas, Nuntapaitoon e Tummaruk, (2015) verificaram uma menor Tm em porcas de NOP 2 a 4 que nas fêmeas de NOP1.

Numa publicação recente (Lavery *et al.*, 2019) em que são analisados vários estudos envolvendo dados de mais de mil porcas, verificou-se uma evolução descendente e ascendente da Tm, ou seja, a esta diminuía entre o NOP1 e NOP2 e 3, aumenta ligeiramente no NOP4 e é mais elevada nos NOP 5 e 6.

A eventual ligação entre o NOP e a Tm é assim, um tema complexo e está longe de estar totalmente clarificado, sendo esses estudos recomendados por Muns *et al.*, (2016).

Os efeitos da alimentação das porcas e da sua CC na sobrevivência dos leitões até ao desmame também foram objeto de diversos estudos.

Nos artigos de revisão de Campos *et al.* (2012), De Vos *et al.* (2014) e Yuan *et al.*, (2015) são evidenciados os efeitos da nutrição das porcas durante a gestação sobre o crescimento e desenvolvimento fetal e, conseqüentemente, sobre o peso ao nascimento e vitalidade dos leitões. Por outro lado, a alimentação no final da gestação influencia também a produção e composição do colostro (Theil *et al.*, 2014). Individualmente nos leitões, os principais fatores que influenciam a sua sobrevivência, sobretudo nos primeiros dias de vida são o seu peso e o consumo de colostro (Roehle e Kalm, 2000; Le Dividich e Rooke, 2006; Charneca *et al.*, 2021).

2.3 Crescimento e pesos dos leitões durante a fase de cria

O crescimento durante a fase de cria e, conseqüentemente, o peso ao desmame não afetando a Pn são, ainda assim fatores importantes na produção de suínos pois podem influenciar desde logo e rapidamente a rentabilidade do produtor no caso de venda ao desmame, e mesmo que o ciclo de produção continue na mesma exploração o peso ao desmame é influenciador do desempenho futuro dos animais. Um baixo peso ao desmame pode implicar uma perda de lucro para o produtor e pode influenciar o bem-estar negativamente o bem-estar dos leitões (Johansen *et al.*, 2004).

Os estudos de Campbell (1990) citados por Pluske (2003) evidenciaram uma forte relação inversa entre o peso de leitões desmamados aos 28 dias de vida e o tempo necessário para se atingir 20 kg de peso vivo. De acordo com Pluske *et al.* (2003), animais com mais 1 kg de peso ao desmame, conseguem atingir os 20 kg de peso vivo (PV), cerca de três dias mais cedo. Cole & Close (2001), citados por Pluske *et al.* (2003), afirmam mesmo que em leitões com mais 1 kg PV ao desmame, é possível antecipar a idade de abate em pelo menos 10 dias.

O ganho médio diário (GMD) dos leitões durante a cria é influenciado por diversos fatores quer ligados ao animal (genótipo), a produção de leite pela porca quer ligados ao ambiente como as instalações, humidade e temperatura e, por fim, fatores humanos como o manejo dos animais (Kummer *et al.*, 2009; Capoulas, 2015).

Atendendo a esta multiplicidade de fatores e a sua variabilidade entre explorações ou condições de experimentação é expectável ter uma grande variabilidade de valores do GMD dos leitões no período de cria. De facto, essa variabilidade existe, mas considerando as várias fontes consultadas podemos afirmar que o GMD nesta fase se situa geralmente entre os 170 e os 240g. Como exemplos, reportamos alguns de várias fontes: 236g (Hasan *et al.*, 2019), 170g (Norte *et al.*, 2020), 183 a 197g (Capoulas, 2015), 207g (Johansen *et al.*, 2004), 182g (Fix *et al.*, 2010), 190 e 208g em leitões de porcas Large-White x Landrace (Surek *et al.*, 2019).

2.4 Fisiologia e condição corporal (CC) da porca gestante e lactante

Ao longo da gestação, ocorre um evento designado de anabolismo gestacional, que consiste num aumento de retenção no organismo de proteínas, energia, minerais e água. Ou seja, a porca consegue “economizar” energia, proteínas, vitaminas e minerais para a fase de lactação e estas reservas acumuladas fazem com que a porca ganhe peso durante o decurso da gestação. Durante o período de lactação, as reservas antes armazenadas serão consumidas e a perda de peso está dependente da quantidade dessas reservas (Trolliet, 2005).

De facto, as maiores ninhadas atuais implicam uma maior exigência metabólica durante a lactação devido a uma maior produção de leite. As porcas modernas não são capazes de compensar totalmente as necessidades metabólicas aumentadas através do aumento da ingestão alimentar (Strathe *et al.*, 2017). Assim, neste período de lactação, as porcas diminuem o seu peso corporal através da mobilização de reservas corporais para a produção de energia que sustenta a produção de leite (Beyga & Rekiel, 2010). Isso é especialmente relevante para as primíparas, que por um lado precisam de proteína adicional e energia para sustentar seu próprio crescimento, e por outro têm uma menor capacidade de ingestão de ração em comparação com porcas múltíparas (Kim *et al.*, 2015). Como consequência, as fêmeas precisam mobilizar energia dos seus tecidos corporais durante a lactação, em particular do tecido adiposo e músculo esquelético (Schenkel *et al.*, 2010). Se a mobilização não for suficiente para sustentar níveis ideais de produção de leite, o ganho de peso da ninhada pode ser reduzido (Quesnel *et al.*, 2007; De Bettio *et al.*, 2016).

Perante as informações anteriores seria então importante tentar com que as fêmeas chegassem ao parto com a maior quantidade de reservas corporais possível. Tal, não é, no entanto, a opção correta. É sabido que o excesso de adiposidade no final da gestação está associado a dificuldades de parto e aumento dos leitões nascidos mortos (Zaleski e Hacker, 1993) e a uma menor ingestão voluntária de alimento na lactação, maior perda de EGD e peso durante a lactação, menores ninhadas ao desmame e com menor ganho de peso dos leitões (Kim *et al.*, 2015). Assim, sendo a sobrealimentação das porcas durante a gestação é desaconselhada. No entanto, caso a ingestão de energia na fase de gestação seja baixa, pode provocar problemas na produção de leite, aumentar leitões com baixo peso ao nascimento e, conseqüentemente, um decréscimo na sobrevivência e no peso dos leitões ao desmame (Pillai *et al.*, 2017; Aubé, 2020).

No que se refere ao ambiente, a temperatura também influencia as necessidades de manutenção das porcas e por consequência a produtividade (Aubé, 2020). Quando estes animais são sujeitos a baixas temperaturas, aumentam a sua produção de calor para manter a sua temperatura corporal e para isso gastam energia (Noblet & Van Milgen, 2012; Aubé, 2020). A influência das baixas temperaturas varia de acordo com o tipo de alojamento dos animais, como ser em grupo ou isolado, existência ou tipo de cama, entre outros fatores. Segundo Pandorfi *et al.* (2008), a temperatura ideal para porcas em jaulas individuais seria aproximadamente de 20 ° C, enquanto que porcas alojadas em grupos necessitam de 14 ° C (Van Milgen, 2005).

Os suínos são animais com dificuldade em perder calor, por conseguinte são animais muito sensíveis a altas temperaturas (Furtado, 2020) uma vez que os porcos não suam e apenas dissipam calor por meios de condução, radiação e convecção.

Se porventura, as porcas forem sujeitas a altas temperaturas durante a lactação, reduzem significativamente o consumo de alimento com consequências negativas na sua EGD. De acordo com Spencer *et al.* (2003), as porcas lactantes mantidas num ambiente térmico causador de stress térmico (32°C) apresentaram uma diferença de menos 1,9 mm na espessura da gordura ao desmame relativamente a porcas mantidas num ambiente mais próximo da termoneutralidade (21°C).

De acordo com Beyga & Rekiel (2010), a CC de um animal é definida essencialmente pelo regime nutricional e constitui um indicador da condição fisiológica e uma medida do desempenho produtivo. Segundo os mesmos autores, o regime nutricional afeta as características reprodutivas e a CC da porca, demonstrado através do seu peso corporal e reservas de gordura ao longo dos diferentes ciclos de produção, assim como alterações no conteúdo de proteínas e lípidos corporais em cada fase.

A avaliação do peso e da CC das porcas torna-se assim importante de forma a dar informações que permitam gerir estes ciclos anabólicos e catabólicos ao longo da vida reprodutiva e produtiva dos animais para tentar otimizar a produtividade.

2.5 Metodologias de avaliação da condição corporal (CC), valores e sua influência em porcas de genótipos melhorados

2.5.1 Avaliação da condição corporal (CC)

Pelas descrições nos subcapítulos anteriores é perceptível que a obtenção de níveis reprodutivos e produtivos elevados está, pelo menos parcialmente, dependente da CC das porcas.

O manejo para a obtenção de uma boa CC ao parto, por exemplo, nem sempre é simples, uma vez que basta um pequeno erro na quantidade de ração distribuída ao longo do período de gestação para levar as porcas a atingir excesso de peso ou baixo peso ao parto (Maes *et al.*, 2004).

Uma vez que todas as fases do ciclo reprodutivo estão interligadas, os desvios de uma CC correta podem ter efeitos significativos no desempenho produtivo de outra fase (Dominiek *et al.*, 2004).

No entanto, e apesar da sua extrema importância, a CC de um animal não é fácil avaliar de forma objetiva em circunstâncias práticas.

Uma das possibilidades de avaliação passa pela observação visual dos animais e utilização de uma escala de pontuação realizada pelo produtor. Um exemplo deste tipo de avaliação é a utilização da escala de 0 a 5 descrita por (Dourmad *et al.*, 2001, figura 5), existindo também escalas de pontuação de 1 a 5 (Maes *et al.*, 2004).

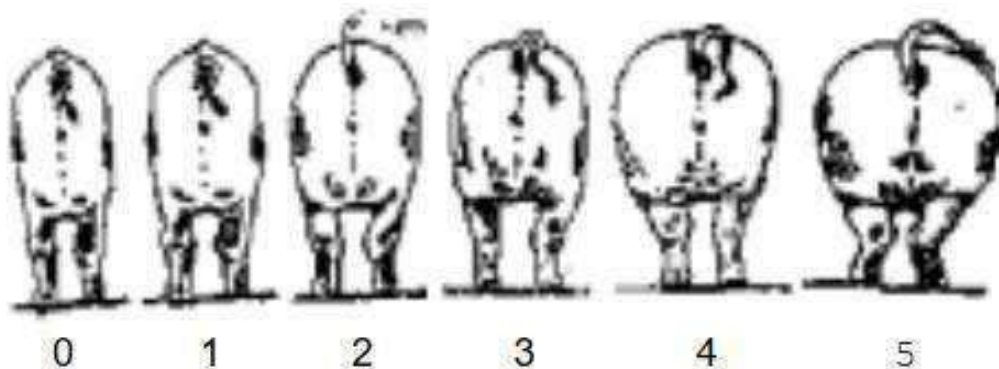


Figura 5 – Vista posterior de porcas com diferentes pontuações de condição corporal numa escala de 0 a 5 pontos (Dourmad *et al.*, 2001).

As avaliações são feitas normalmente em alturas “chave” como por exemplo ao desmame ou à cobrição/IA e podem permitir um ajuste do nível alimentar de acordo com a pontuação obtida (Dourmad *et al.*, 2001)

Contudo, este sistema de avaliação visual apresenta algumas desvantagens, uma vez que uma porca que aparenta estar mais magra, pode ter uma quantidade elevada de gordura dorsal (Maes *et al.*, 2004). Outra desvantagem deste método prende-se com a subjetividade e imprecisão da medição, pois esta varia consoante da experiência do avaliador, diferenciando 1 ponto, na escala de 0 a 5 (Dourmad *et al.*, 2001). Esta subjetividade pode também ocorrer quando o produtor analisa vários animais seguidos, uma vez que passadas algumas avaliações, classifica alguns animais um ponto abaixo ou acima da escala real (Maes *et al.*, 2004).

Assim, para avaliar de forma mais precisa a CC das porcas, o método mais adequado é a medição dos níveis de gordura subcutânea dorsal (Maes *et al.*, 2004). Para tal podem ser utilizados dois tipos de instrumentos, os óticos e os de ultrassonografia (Magowan *et al.*, 2006).

Uma vez que a EGD em determinados pontos do animal reflete o teor de gordura total da porca, pode também ser utilizada para verificar a estratégia de alimentação praticada e caso esta estratégia não seja a mais adequada, a alimentação pode ser alterada de acordo com o resultado das medições de gordura dorsal (Maes *et al.*, 2004). De acordo com os mesmos autores, a avaliação destas estratégias alimentares tem particular importância em nulíparas, uma vez que nestas porcas a CC demonstra maior interferência no desempenho reprodutivo quando comparadas com porcas múltíparas.

A fim de medir a gordura dorsal, o ponto mais utilizado denomina-se por “P2” e localiza-se a 6,5cm de cada lado da linha média, ao nível da última costela (Dourmad *et al.*, 2001, figura 6).

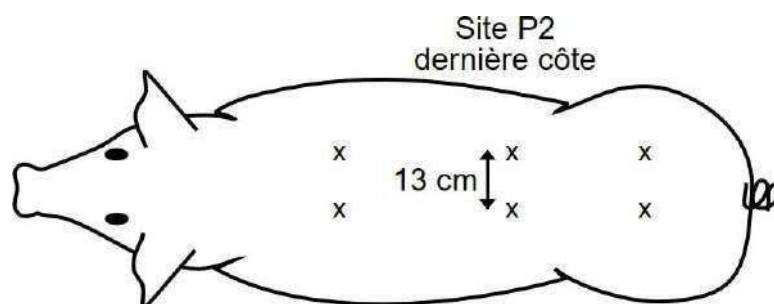


Figura 6 – Vista dorsal de um suíno e localização do ponto P2 para medição da espessura da gordura dorsal (Dourmad *et al.*, 2001)

É igualmente importante referir que a precisão das medições aumenta com o número destas, sendo que se deve medir sempre dos dois lados, direito e esquerdo, da porca (Dourmad *et al.*, 2001). As medições do lado direito e esquerdo do animal não devem apresentar uma taxa de variabilidade superior a 1 mm (Quiniou 2004).

Para a realização destas medições podem ser utilizados dois tipos de aparelhos de ultrassonografia: os de leitura direta que são aparelhos de ultrassom em “modo A” ou “unidirecional”, de custo reduzido, fácil manuseamento e que apresentam diretamente o valor da espessura total da gordura do animal e os aparelhos de ultrassom em “modo B” ou “bidirecional”, sendo estes mais caros, exibem a imagem em tempo real dos tecidos e tem ainda a capacidade de serem utilizados no diagnóstico de gestação (Dourmad *et al.*, 2001). O primeiro tipo de aparelho referido tem as vantagens de ser de baixo custo, compacto e apresentar medições rápidas, por sua vez o segundo tipo de aparelho permite a visualização das várias camadas de gordura que constituem o tecido adiposo dorsal (Dourmad *et al.*, 2001).

O *Lean Meater Renco* é um aparelho de ultrassom do tipo A, usado para medir a EGD nos animais. Este aparelho pode ser utilizado em diversas espécies de interesse zootécnico como bovinos, suínos e caprinos. O aparelho requer alguns cuidados para a obtenção de medidas precisas. Assim, para a sua correta utilização, deve colocar-se no animal uma quantidade satisfatória de um fluido condutor de ondas, como óleo de cozinha e colocar a sonda numa posição perpendicular em relação ao dorso do animal (Renco Corporation, 2013).

As correlações entre as avaliações visuais e através de ultrassonografia foram descritas como “satisfatórias” por Dourmad *et al.* (2001), mas foram consideradas moderadas ($r=0,3-0,6$) no estudo de Maes *et al.* 2004 tendo sido comparativamente mais baixas em porcas de NOP1 e ao parto (em comparação com as obtidas ao desmame).

2.5.2 Valores associados à condição corporal (CC) e a suas influências na produtividade de porcas de genótipos melhorados

A EGD reflete o teor total de gordura da porca (Mullan & Williams, 1990 citados por Kim, *et al.* 2015) e pode ser usada para verificar se as estratégias de alimentação são ideais para desempenho reprodutivo. Houde *et al.* (2010) relatou que manter a EGD ao longo o ciclo reprodutivo é mais importante do que fixar este parâmetro na reprodução ou gestação tardia. Além disso, a espessura da gordura durante diferentes NOP pode ser usado como um indicador para o estado de saúde e níveis de produtividade de porcas (Morris *et al.*, 1998; Barnett *et al.*, 2001 citados por Kim, *et al.*, 2015).

Tendo em atenção a sua maior fiabilidade e comparabilidade apenas serão revistos dados relativos a avaliações da CC efetuadas por utilização de ultrassonografia, com medições da EGD no ponto P2.

No seu artigo de revisão Dourmad *et al.* (2001) salientava a relativa escassez de valores de referência para a EGD em momentos importantes como à cobertura/IA ou ao parto. Nesse mesmo trabalho, e resultado das avaliações da literatura disponível até à data, os autores recomendavam como objetivos conducentes ao melhor desempenho dos animais, valores de EGD ao desmame entre 16-19mm e ao parto entre 19-22mm. Porque os efeitos biológicos da CC não se restringem apenas aos valores absolutos de EGD, mas são também resultado da sua variação, os autores recomendavam uma perda de EGD na lactação (entre 3 a 4 semanas) de 2 a 4 mm. Esta questão da variação da EGD entre o parto e o desmame é relevante na medida em que uma maior da EGD ao parto está positivamente relacionada com uma maior perda de EGD durante a lactação (De Rensis *et al.*, 2005; Kim *et al.*, 2015; Thongkhuy *et al.*, 2020; Costermans *et al.*, 2020).

No que respeita à CC ou EGD no final da gestação ou ao parto é de referir que, apesar da reportada relação positiva entre o excesso de gordura ao parto e a sua duração, com consequências nefastas para a sobrevivência dos leitões (incluindo nados-mortos) (Zaleski e Hacker, 1993), num estudo mais recente de Thongkhuy *et al.* (2020) em que foram comparados 3 grupos de animais com EGD no final da gestação (dia 109) alta, média e baixa, tal não foi verificado já que a EGD ao parto não influenciou da duração

dos partos nem o intervalo entre nascimentos. No entanto há que salientar que os valores de EGD ao parto neste estudo eram baixos, o grupo de EDG média tinha valores entre 13 e 15mm ao parto sendo que as fêmeas classificadas como tendo baixa EGD tinham menos que 12,5mm e até foi nesse grupo que houve uma maior proporção de nados-mortos. Ainda nesse estudo as porcas de EGD baixa produziram significativamente menos leite que as restantes entre o 3 e o 10º dia de lactação, mas não no resto da lactação.

Na publicação de Lavery *et al.* (2019) (trabalho que utiliza dados de dez estudos) o valor médio reportado de EGD no final da gestação (dia 110) foi de 15,8mm. Foi encontrada uma relação negativa entre a EGD no final da gestação e o número de NT e NV, mas positiva no peso ao nascimento e ao desmame dos leitões. No entanto, a EGD nessa fase não estava significativamente associada à mortalidade pré-desmame, ao número de leitões desmamados nesse ciclo nem influenciou significativamente o Idc, o número de NV e seu ganho de peso no ciclo seguinte.

No estudo de Maes *et al.* (2004) com medições de EGD aos 80 dias de gestação, ao parto e ao desmame a EGD foi significativamente diferente entre NOP tendo sido menor nas porcas de NOP superior a 2 quando comparada com as de NOP1 e 2. O CV global da EGD foi de 28,7%. Atendendo à variabilidade entre explorações usadas no estudo os valores de EGD foram variáveis sendo de cerca (só apresentados em gráfico) de 15-23mm ao parto e 12-21mm ao desmame. A baixa EGD ao parto teve como consequência o aumento dos nados-mortos, mas a EGD ao parto não influenciou significativamente os NV.

Na publicação de Kim *et al.* (2015) a EGD ao parto (d109) não influenciou a sobrevivência dos leitões na fase de cria, mas influenciou o ganho de peso da ninhada e o número de desmamados estes últimos de uma forma quadrática em que se verificou um aumento gradual seguido de uma diminuição, sendo os melhores resultados observados nas porcas com EGD entre 17-21mm ao parto. Maior EGD ao parto estava associada a um menor consumo voluntário de ração na lactação.

Considerando a já referida situação fisiológica particular das fêmeas no seu primeiro ciclo (NOP1), ligada ao seu crescimento corporal acrescido da função reprodutiva há estudos que direcionaram o seu foco para estas fêmeas.

Num estudo de Farmer *et al.* (2017) verificou-se que nas fêmeas primíparas (NOP1), para um desenvolvimento ótimo das glândulas mamárias e maior ganho de peso das ninhadas na lactação subsequente os valores de EGD no final da gestação devem estar

entre os 20 e 26mm. Por outro lado, EGD no final da gestação muito baixa (<15mm) ou muito alta (>26mm) podem conduzir a um crescimento menor dos leitões durante a amamentação. Neste mesmo estudo de Farmer *et al.* (2017), recomenda-se que as porcas primíparas (NOP1) devem ter entre 15 e 26 mm de EGD no final da gestação, e afirma-se que uma maior EGD no final da gestação traduz-se num aumento de peso da ninhada, devido a uma maior produção de leite. No estudo de Costermans *et al.* (2020) em que se comparava um grupo de primíparas corretamente alimentadas e outro restringido durante a lactação, os valores médios de EGD ao parto foram de 14,1 e 14,2 mm respectivamente. Embora a EGD e a sua perda não tenham sido diferentes entre grupos após 24 dias de lactação, as fêmeas restringidas perderam significativamente mais peso corporal e músculo (espessura do lombo).

Škorjanc *et al.* (2008) verificaram que as fêmeas com maior EGD ao desmame, apresentavam um Idc mais curto e que a correlação entre estes dois parâmetros era mais elevada nas primíparas que nas multíparas. Já De Rensis *et al.* (2005) também verificaram um efeito positivo de uma EGD ao desmame superior (16,5 vs 14,9mm) na taxa de fertilidade no primeiro cio após este, mas não observaram efeitos significativos no Idc (embora houvesse uma tendência para um menor intervalo em fêmeas com maior EGD ao desmame). Neste estudo o que influenciou a reprodução do ciclo seguinte foi a perda de EGD na lactação, que estava significativamente associada a um maior Idc e menor taxa de fertilidade. A respeito desta diminuição de EGD parto-desmame Guedes e Nogueira (2001) não verificaram diferenças na perda de EGD entre porcas primíparas e multíparas.

Atendendo à potencial influência da CC da porca em diferentes fases fisiológicas, sobre o seu desempenho reprodutivo e produtivo e às dificuldades e relativa escassez de valores sobretudo em ambiente de exploração comercial, realizou-se um estudo, numa suinicultura intensiva privada, em que se procurou avaliar parâmetros produtivos e reprodutivos de porcas e a sua eventual relação com a CC das porcas na proximidade do parto e do desmame. Os objetivos específicos foram os seguintes:

- Avaliar a exequibilidade e a relação entre duas metodologias de avaliação da CC, uma visual e outra ultrassónica, numa situação de utilização prática.
- Avaliar as performances reprodutivas e produtivas de fêmeas com diferentes NOP, correspondentes aos seus ciclos produtivos.
- Avaliar a eventual influência da CC ao parto na sobrevivência e crescimento dos leitões/ninhadas e no grau de perda de CC durante a lactação.

- Avaliar o grau de perda de CC durante a lactação de acordo com o NOP e o tamanho da ninhada em amamentação.
- Avaliar a CC na proximidade do desmame das porcas de diferentes NOP.
- Avaliar a eventual influência da CC ao desmame no ciclo seguinte da porca, nomeadamente no intervalo desmame cio fecundante e no tamanho da ninhada (NT) no parto seguinte.

3. Material e métodos

Este estudo decorreu numa exploração de suínos privada não tendo sido alterados os procedimentos normais de manejo dos animais. Apenas se executaram alguns procedimentos específicos do estudo (mais adiante descritos) como as pesagens e ultrassonografias.

3.1 Local e descrição geral da exploração

A recolha de dados para o presente estudo decorreu numa exploração de suínos em sistema intensivo situada na região do Alentejo, concelho de Montemor-o-Novo, entre maio e julho de 2021.

A propriedade onde está implantada a exploração tem uma área de cerca de 104 hectares, sendo que 9,33 hectares são dedicados exclusivamente a instalações de produção pecuária.

A exploração pecuária é de ciclo completo contando com quatro pavilhões de capacidades e funcionalidades similares, equipadas com sala de inseminação com celas individuais para porcas inseminadas que aguardam diagnóstico de gestação e porcas vazias, parques de gestação e as salas de maternidade. Para além dos pavilhões acima referidos é importante salientar a existência de um outro pavilhão utilizado como quarentena para futuras reprodutoras, um pavilhão com sete salas de baterias pós-desmame e três pavilhões a funcionar como pré-engordas. Junto a estas infraestruturas existem ainda catorze pavilhões de engorda, sendo que dez destes possuem capacidade para engordar 640 animais cada um e os restantes quatro de dimensões inferiores, alojam 440 animais.

As sete salas de baterias pós-desmame têm capacidade para, aproximadamente, 3000 leitões alojados desde o desmame até às oito semanas de vida, quando deverão ter cerca de 14 kg de peso vivo. Nessa altura, os animais vão para os pavilhões de pré-engorda até às doze semanas de vida, altura em que atingem os 25 kg de peso vivo.

A componente experimental deste trabalho teve lugar exclusivamente nas salas de maternidade. Foi também realizada a obtenção de dados reprodutivos através do software de gestão da exploração.

3.2 Instalações e manejo no local do estudo

Cada sala de maternidade é constituída por sete jaulas de parto. Cada jaula (figura 7) tem uma zona para a porca, equipada com um bebedouro do tipo chupeta e um comedouro e duas zonas para os leitões onde existe um bebedouro tipo chupeta mais pequeno e colocado num plano mais baixo para os leitões e um comedouro de fibrocimento (figura 8) para a colocação do alimento de pré-iniciação. Nesta zona existe ainda uma zona de aquecimento (ninho) para os leitões com uma lâmpada infravermelhos de 175W localizado no lado esquerdo junto à zona posterior da porca.



Figura 7 - Jaula de parto na maternidade.



Figura 8 - Comedouro de fibrocimento para alimento de pré-iniciação.

Normalmente as porcas são levadas para a maternidade cerca de cinco a seis dias antes da data prevista para o parto e aí permanecem até ao desmame dos leitões. Todas as medições e pesagens do estudo decorreram neste local.

No dia do parto é colocada palha no “ninho” para evitar a hipotermia nos leitões. Os partos que ocorrem durante o dia têm uma maior vigilância e é também deitado pó secante sobre os recém-nascidos para que eles sequem mais rapidamente favorecendo a sua sobrevivência.

Na generalidade durante o segundo dia de vida dos leitões, fazem-se adoções cruzadas entre ninhadas para maior uniformização entre os animais e ajuste entre o número de leitões e o número de tetos funcionais. Foi após estes procedimentos que se estabeleceram o que será designado mais adiante como ninhada experimental (NE).

3.3 Animais

A amostra global do presente estudo foi de 97 porcas. De entre as fêmeas envolvidas no estudo, as fêmeas de primeira e segunda ordem de parto (NOP) eram da genética Hypor, mais concretamente da linha maternal Hypor Libra uma genética que tem por base Large- White x Landrace. As restantes fêmeas eram da genética Topigs, nomeadamente da linha maternal Topigs 20 são também resultado do cruzamento Large-White x Landrace. A Hypor trata-se de uma linha geneticamente recente e que se assenta na produção sustentável. Esta linha tem como base dois critérios chave: o número de tetos funcionais da porca, tendo como objetivo os dezasseis; e a produção de leitões uniformes e saudáveis, procurando-se quinze NV e catorze leitões desmamados (Hypor, 2021).

A linha da genética Topigs é mais antiga que a da Hypor. As fêmeas desta linha podem ser caracterizadas pelo seu temperamento calmo e por possuírem boas capacidades maternas e uma fertilidade alta (AIM CIALA, 2021).

Aquando da idealização deste estudo não era previsível a existência de duas genéticas diferentes na exploração. Para abranger o máximo de animais possível foram feitas avaliações em todas as ordens de parto previstas (de 1 a 6) e análises separadas por NOP.

3.4 Alimentação

Os valores energéticos e composicionais de cada alimento fornecido aos animais envolvidos no presente estudo foram disponibilizados pelas empresas fornecedoras.

Nas celas individuais da sala de inseminação e confirmação de gestação, as porcas eram alimentadas uma vez por dia com farinha húmida num comedouro, no qual também bebiam a água. Este alimento é farinado e seco, mas uma vez que o comedouro contém água, as porcas comiam esta ração húmida (figuras 9 e 10). A ração era colocada em caixas individuais numa quantidade aproximada de 2,5 kg de farinha para cada porca.



Figura 9 - Porcas na sala de inseminação a receberem alimentação húmida



Figura 10 - Comedouros com água para as porcas na sala de inseminação.

Uma vez confirmadas como gestantes, as fêmeas eram alojadas por bandas nos parques de gestação, onde comiam também uma vez por dia, no chão (figura 11) e tinham bebedouros de tipo chupeta. A entrada para a maternidade era feita aproximadamente oito dias antes da data prevista para o parto e desde esta fase até ao dia do parto as porcas recebiam ração de gestação (830) cuja composição se apresenta no quadro 2.



Figura 11 - Porcas a comer no chão

Quadro 2- Composição da ração de gestação (Valnutri, 2021).

| Composição | |
|---------------------------------|-----------|
| Energia metabolizável (Kcal/kg) | 2900-2950 |
| Proteína bruta (%) | 12,5 |
| Fibra bruta (%) | 7,8 |
| Cinzas (%) | 5,5 |
| Gordura bruta (%) | 3,0 |
| Cálcio (%) | 1 |
| Fósforo (%) | 0,5 |
| Metionina (%) | 0,3 |
| Lisina (%) | 0,7 |

No dia seguinte ao parto, começava a ser administrada ração de lactação (831) cuja composição se apresenta no quadro 3.

Quadro 3 - Composição da ração de lactação. (Valnutri, 2021)

| Composição | |
|---------------------------------|-----------|
| Energia metabolizável (Kcal/kg) | 3100-3200 |
| Proteína bruta (%) | 16,5 |
| Fibra bruta (%) | 6,0 |
| Cinzas (%) | 5,4 |
| Gordura bruta (%) | 4,0 |
| Cálcio (%) | 1,0 |
| Fósforo (%) | 0,3 |
| Metionina (%) | 0,4 |
| Lisina (%) | 1,1 |

O alimento era fornecido duas vezes por dia durante a parte da manhã aproximadamente às oito e às onze horas, sendo administrados cerca de 4 kg na primeira refeição e 2kg na segunda e tendo as porcas tinham acesso permanente a água através de bebedouros tipo chupeta. A quantidade fornecida a cada animal não era exata, uma vez que era administrada de forma manual com quantificação visual no comedouro. A ingestão voluntária condicionava as quantidades fornecidas. Assim no segundo fornecimento alimentar e caso o animal tivesse ingerido toda a ração primeiramente administrada, era fornecida uma quantidade de ração superior aos 2kg previstos, caso houvesse sobras, a segunda “dose” era menor.

A partir dos 3-5 dias pós-parto era fornecido um alimento pré-iniciação (composição apresentada no quadro 4) aos leitões através de um comedouro específico colocado dentro da jaula de parto. O fornecimento deste alimento era *ad libitum*, ou seja, quando não havia ração no comedouro era fornecida mais. A presença ou ausência de ração era observada uma vez durante o período da manhã e outra durante a tarde.

Quadro 4 - Composição da ração de pré-iniciação (Valnutri, 2021).

| Composição | |
|-------------------------|------|
| Proteína bruta (%) | 19,0 |
| Fibra bruta (%) | 2,6 |
| Cinzas (%) | |
| Gordura bruta (%) | 5,7 |
| Cálcio (%) | 0,7 |
| Fósforo (%) | 0,7 |
| Metionina (%) | 0,6 |
| Lisina (%) | 1,6 |
| Óxido de zinco (kg/ton) | 3,0 |

3.5 Procedimentos experimentais

3.5.1 Pesagens

Após a estabilização das ninhadas na sequência das mortes perinatais e das adoções cruzadas, todas as ninhadas envolvidas no estudo foram pesadas (peso total da ninhada experimental PNE – figura 12) com uma balança da marca Kámer, sendo a unidade mínima de pesagem 1g. O intervalo médio (\pm DP) entre o parto e a pesagem da ninhada experimental foi de $1,98 \pm 0,69$ dias sendo que 24,7% das pesagens foram feitas no dia a seguir ao parto, 52,6% no segundo dia a seguir ao parto e 22,7% no terceiro dia a seguir ao parto, consoante os tempos de estabilização das NE. Com o peso total da ninhada experimental calculou-se o peso médio dos leitões, por divisão pelo seu número. Com justificação em algumas falhas de execução do plano experimental, desmames precoces efetuados visando contornar algumas deficiências de gestão de exploração e a existência de desmames parciais (onde a ninhada ficava alterada durante o período normal de lactação), só foi possível obter valores de pesos das ninhadas na proximidade do desmame efetivo (realizado aos $26,3 \pm 2,7$ dias) em 48 das ninhadas. Estas pesagens, realizadas com a mesma balança e em média $2,9 \pm 1,2$ dias antes do desmame permitiram avaliar o aumento de peso da ninhada, o peso médio dos leitões na proximidade do desmame e os seus ganhos médios diários durante a amamentação.

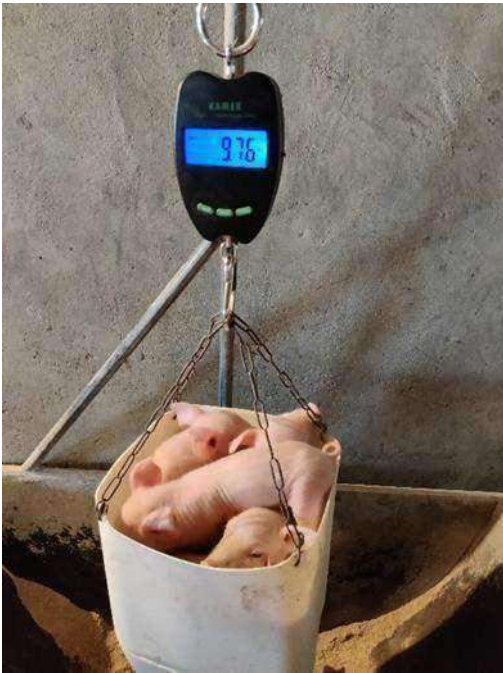


Figura 12 - Pesagem inicial da ninhada experimental

3.5.2 Avaliações da condição corporal (CC)

A CC foi avaliada por duas metodologias, realizadas no mesmo dia para cada animal e feitas sempre pela mesma pessoa e com procedimentos idênticos em cada uma. Em concreto foi feita uma avaliação visual da CC (CCV) seguindo os procedimentos e escala descrita de 1 a 5 pontos (Maes *et al.*, 2004) e uma avaliação através de ultrassonografia utilizando o *Lean Meater Renco* (CCR), neste caso medindo a espessura da gordura dorsal (EGD). A CCV foi sempre feita antes da CCR.

As avaliações da CC foram feitas sempre antes ou no próprio dia do parto tendo tido um intervalo médio entre a medição e o parto efetivo de $2,5 \pm 1,2$ dias.

Atendendo às dificuldades expectáveis realização da avaliação no dia do parto (e para evitar problemas durante ou após este) as avaliações eram feitas antecipadamente a este tendo como base a data expectável de parto. Essa data expectável para o parto é calculada pelo software de gestão tendo como base o dia da primeira inseminação artificial das porcas, mas é falível, pois depende da data real de fertilização e da duração de gestação. Nos animais estudados essa diferença entre a data prevista e a data real de parto foi, em média, de $2,3 \pm 1,3$ dias, variando entre os -1 (parto anterior à data prevista) e os 6 dias.

As avaliações da CC após um período de lactação foram feitas no mesmo dia das últimas pesagens pré-desmame já referidas acima.

A avaliação visual foi feita observando a porca em estação, estando o avaliador por detrás da mesma e utilizando uma escala de 5 pontos em que:

- Pontuação 1: representa uma porca muito magra em que facilmente se reconhecem (visualizam) os ossos da bacia;
- Pontuação 2 caracteriza-se por uma porca magra em que os ossos da bacia são facilmente palpáveis;
- Pontuação 3 descreve-se por uma porca com pontuação intermédia, uma vez que os ossos da bacia são palpáveis (mas não de forma fácil) mas não são visíveis;
- Pontuação 4 trata-se de uma porca gorda em que os ossos da bacia já não são palpáveis;
- Pontuação 5 traduz-se numa porca muito gorda e os ossos da bacia não são palpáveis. A percepção visual desta escala e pontuações é apresentada na figura 13.

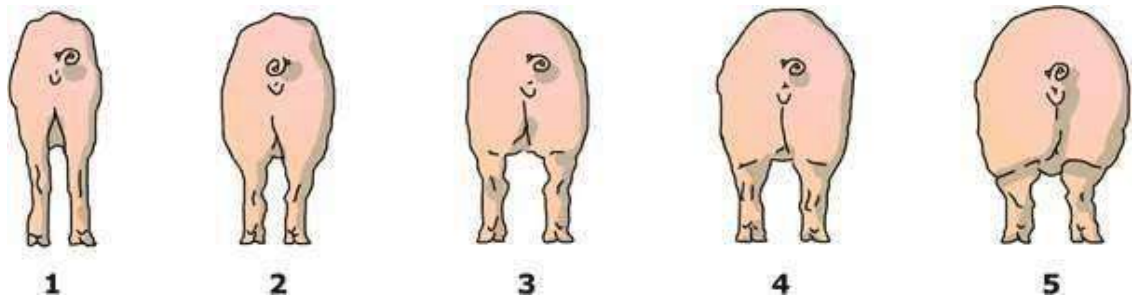


Figura 13 - Escala de medição visual da condição corporal das porcas utilizada no presente estudo (Nuñez et al., 2012).

O *Lean Meater Renco* (Figura 14) é um aparelho ultrassonográfico concebido especificamente para a medição da EGD permitindo a medição da 1^a, 2^a ou 3^a camada de gordura. A sonda do *Lean Meater Renco* transmite ondas ultrassónicas no corpo do animal que se refletem na superfície tecidual, seguidamente estas ondas são processadas para determinar a profundidade total de gordura e indicando também o número de camadas medido (Renco Corporation, 2013).



Figura 14 - Lean Meater Renco.

De acordo com as instruções do próprio equipamento, a medição das camadas de gordura em suínos apenas deve ser feita num determinado ponto do corpo do animal correspondente ao ponto P2, ou seja, colocando a sonda ao nível da última costela do animal a cerca de 6,5 cm da coluna (linha média). Para uma medição mais precisa, em algumas porcas mais cerdosas, cortavam-se as cerdas com uma tesoura no ponto P2. As medições foram efetuadas em ambos os lados do animal (Figura 15).

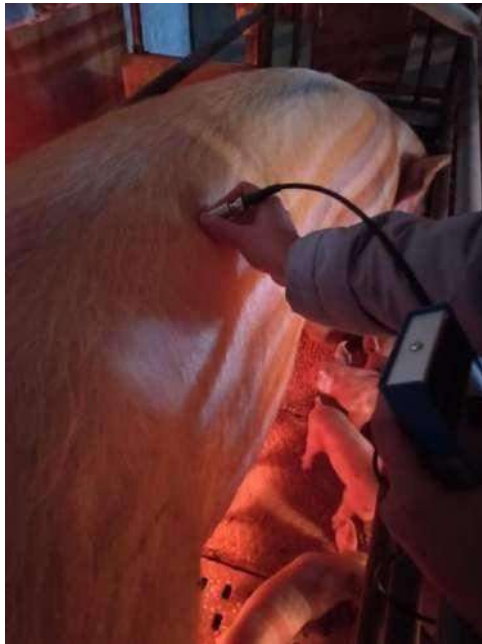


Figura 15 - Medição da EGD com o aparelho ultrassonográfico no lado direito do animal.

O coeficiente de correlação entre as medições do lado direito e esquerdo das fêmeas foi sempre superior a 0,931 e altamente significativo ($p < 0,001$) quer globalmente, quer em cada NOP, demonstrando robustez/fiabilidade nas avaliações efetuadas.

Para avaliação dos potenciais impactos na eficiência reprodutiva das porcas foram recolhidos no software de gestão do efetivo da exploração os valores do Idcf (intervalo desmame cio fecundante) do ciclo anterior (exceto para as primíparas) e o Idcf e tamanho total da ninhada do ciclo seguinte ao estudado.

3.6 Tratamento estatístico

Para a análises estatística usou-se o programa SPSS, versão 27 (2020). Utilizou-se a ferramenta de análise descritiva para os diferentes parâmetros em estudo, quer globalmente quer por NOP das porcas. Atendendo aos problemas e dificuldades anteriormente descritas na obtenção de valores para parâmetros a avaliar na proximidade do desmame, apenas se consideraram aqueles que foram obtidos de forma correta, ou seja, num universo de 48 ninhadas. Para a comparação da performance reprodutiva e produtiva

entre NOP realizaram-se análises de variância tendo como efeito fixo o NOP das fêmeas. No caso de existência de diferenças significativas a separação de médias foi realizada através do teste de Tukey. Porque existiam diferenças significativas no número de leitões desmamados entre NOP, utilizou este parâmetro (ND) como covariável numa análise de covariância de todos os parâmetros produtivos de leitões e ninhadas (ganhos de peso) tendo como fator fixo o NOP. As taxas de mortalidade dos leitões das ninhadas experimentais de fêmeas de diferente NOP durante o período do estudo foram comparadas pelo teste do Qui-quadrado. Depois de verificada e confirmada a distribuição normal dos valores dos parâmetros em estudo fizeram-se análises de correlação entre diversos parâmetros utilizando o procedimento adequado do software tendo sido registados os coeficientes de correlação de Pearson ou de Spearman, consoante a existência ou não de distribuição normal dos valores de cada parâmetro em análise e obteve-se a sua significância.

Exceto nos casos devidamente assinalados todos os valores apresentados são as médias \pm erro padrão da média. Consideram-se como significativas diferenças para $P < 0,05$ e tendências no caso de $P < 0,10$.

4. Resultados

No presente estudo, foram avaliados vários parâmetros produtivos e reprodutivos nas porcas. Englobaram-se dados da exploração relativos ao ciclo anterior e ao ciclo seguinte dos animais estudados para avaliar possíveis influências anteriores ou posteriores à obtenção dos resultados.

No sentido de dar uma visão geral dos valores observados para cada parâmetro e em cada NOP das porcas apresentam-se, nos quadros 5 a 11, as estatísticas descritivas globais e por NOP.

Quadro 5 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados na totalidade dos animais.

| Parâmetro | n | Média | Erro padrão | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-----------|----|-------|-------------|---------------|--------|--------|
| NOP | 97 | 3,34 | 0,17 | 1,63 | 1 | 6 |
| IDCFA | 78 | 6,00 | 0,52 | 4,62 | 3 | 26 |
| NT | 93 | 14,37 | 0,21 | 2,06 | 9 | 19 |
| NE | 97 | 13,75 | 0,19 | 1,89 | 9 | 19 |
| PNE | 97 | 22,20 | 0,36 | 3,55 | 14,90 | 34,88 |
| PMNE | 97 | 1,63 | 0,03 | 0,25 | 1,05 | 2,41 |
| CCVI | 96 | 4,16 | 0,10 | 1,02 | 1 | 5 |
| CCRI | 97 | 19,95 | 0,49 | 4,86 | 4,5 | 30,0 |
| ND | 48 | 13,04 | 0,29 | 2,01 | 8 | 17 |
| IF | 48 | 22,33 | 0,28 | 1,96 | 15 | 25 |
| PFN | 48 | 77,08 | 2,22 | 15,41 | 33,5 | 107,2 |
| PMFN | 48 | 5,91 | 0,13 | 0,89 | 4,19 | 7,64 |
| GPN | 48 | 55,36 | 1,96 | 13,57 | 15,88 | 83,44 |
| GPMN | 48 | 4,35 | 0,12 | 0,86 | 2,23 | 5,74 |
| GMD | 48 | 194 | 4 | 31 | 117 | 253 |
| Tm | 48 | 6,41 | | | 0,00 | 29,41 |
| CCVF | 48 | 2,94 | 0,15 | 1,06 | 1 | 5 |
| CCRF | 48 | 15,63 | 0,54 | 3,73 | 6,5 | 22,5 |
| IDCFCS | 45 | 6,16 | 1,19 | 7,99 | 4 | 51 |
| NTCS | 21 | 13,76 | 0,18 | 0,83 | 12 | 15 |

NOP – número de ordem de parto da porca; IDCFA – intervalo desmame-cio fecundante do ciclo anterior (dias); NT - Nascidos totais; NE: tamanho da ninhada experimental; PNE - Peso da ninhada experimental (kg); PMNE - peso médio na ninhada experimental (kg); CCVI - condição corporal inicial por avaliação visual; CCRI - condição corporal inicial avaliada pelo Renco (mm); ND - tamanho da ninhada ao desmame; IF - idade na ninhada à pesagem e medição finais; PFN - peso final da ninhada (kg); PMFN - peso médio final na ninhada (kg); GPN - ganho de peso da ninhada (kg); GPMN - ganho de peso médio na ninhada (kg); GMD - ganho médio diário dos leitões (g); Tm - taxa de mortalidade (%); CCVF - condição corporal final por avaliação visual; CCRF - condição corporal final avaliada pelo Renco (mm); IDCFCS - intervalo desmame-cio fecundante do ciclo seguinte (dias); NTCS: Nascidos totais do ciclo seguinte.

Considerando todos os animais do estudo ao parto e os elegíveis para dados ao desmame (48 das 97 fêmeas iniciais) os coeficientes de variação da CC ao parto foram de 25,3% e 24,2% para a avaliação visual e pelo Renco, respectivamente. Os valores correspondentes ao desmame foram de 36,1% e 23,8%. Considerando apenas o universo de fêmeas com os valores nos 2 “timings” os coeficientes ao parto foram de 19,7% e 19,6% para a visual e Renco respectivamente e ao desmame os mesmos 36,1% e 23,8% acima reportados.

Quadro 6 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 1 (NOP1).

| Parâmetro | n | Média | Erro padrão | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-----------|----|-------|-------------|---------------|--------|--------|
| NT | 15 | 14,27 | 0,36 | 1,39 | 11 | 16 |
| NE | 16 | 13,19 | 0,51 | 2,04 | 9 | 17 |
| PNE | 16 | 20,17 | 0,87 | 3,46 | 14,90 | 26,36 |
| PMNE | 16 | 1,55 | 0,06 | 0,24 | 1,11 | 1,96 |
| CCVI | 15 | 4,87 | 0,09 | 0,35 | 4 | 5 |
| CCRI | 16 | 24,16 | 0,51 | 1,21 | 20,5 | 28,0 |
| ND | 6 | 10,33 | 0,61 | 1,51 | 8 | 12 |
| IF | 6 | 21,17 | 0,87 | 2,14 | 19 | 24 |
| PFN | 6 | 48,87 | 3,69 | 9,04 | 33,5 | 56,6 |
| PMFN | 6 | 4,71 | 0,19 | 0,47 | 4,19 | 5,48 |
| GPN | 6 | 3,23 | 0,28 | 0,68 | 2,23 | 4,00 |
| GPMN | 6 | 30,57 | 3,39 | 8,29 | 15,88 | 37,66 |
| GMD | 6 | 150 | 10 | 30 | 120 | 200 |
| Tm | 6 | 18,4 | | | 0,00 | 29,41 |
| CCVF | 6 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 4 | 4 |
| CCRF | 6 | 18,83 | 0,49 | 1,21 | 17,5 | 20,5 |
| IDCFCS | 6 | 9,00 | 4,41 | 10,79 | 4 | 31 |

NT - Nascidos totais; NE: tamanho da ninhada experimental; PNE - Peso da ninhada experimental (kg); PMNE - peso médio na ninhada experimental (kg); CCVI - condição corporal inicial por avaliação visual; CCRI - condição corporal inicial avaliada pelo Renco (mm); ND - tamanho da ninhada ao desmame; IF - idade na ninhada à pesagem e medição finais; PFN - peso final da ninhada (kg); PMFN - peso médio final na ninhada (kg); GPN - ganho de peso da ninhada (kg); GPMN - ganho de peso médio na ninhada (kg); GMD - ganho médio diário dos leitões (kg); Tm - taxa de mortalidade (%); CCVF - condição corporal final por avaliação visual; CCRF - condição corporal final avaliada pelo Renco (mm); IDCFCS - intervalo desmame-cio fecundante do ciclo seguinte (dias);

Quadro 7 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 2 (NOP2).

| Parâmetro | n | Média | Erro padrão | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-----------|----|-------|-------------|---------------|--------|--------|
| IDCFA | 18 | 5,39 | 0,79 | 3,36 | 4 | 15 |
| NT | 18 | 13,72 | 0,57 | 2,42 | 10 | 19 |
| NE | 18 | 13,50 | 0,47 | 1,98 | 11 | 18 |
| PNE | 18 | 23,22 | 0,67 | 2,84 | 19,65 | 28,10 |
| PMNE | 18 | 1,74 | 0,06 | 0,27 | 1,38 | 2,28 |
| CCVI | 18 | 4,39 | 0,18 | 0,78 | 3 | 5 |
| CCRI | 18 | 20,67 | 0,62 | 2,64 | 16,0 | 24,5 |
| ND | 7 | 13,86 | 0,70 | 1,86 | 12,0 | 17,0 |
| IF | 7 | 22,71 | 0,68 | 1,80 | 19 | 24 |
| PFN | 7 | 78,50 | 5,43 | 14,36 | 57,6 | 98,5 |
| PMFN | 7 | 5,69 | 0,37 | 0,97 | 4,80 | 7,58 |
| GPN | 7 | 4,01 | 0,31 | 0,81 | 3,14 | 5,42 |
| GPMN | 7 | 55,00 | 4,35 | 11,50 | 37,62 | 70,40 |
| GMD | 7 | 180 | 10 | 30 | 150 | 230 |
| Tm | 7 | 2,02 | | | 0,00 | 11,11 |
| CCVF | 7 | 2,57 | 0,43 | 1,13 | 1 | 4 |
| CCRF | 7 | 15,57 | 1,42 | 3,77 | 11,5 | 20,5 |
| IDCFCS | 7 | 11,86 | 6,60 | 17,45 | 4 | 51 |
| NTCS | 2 | 13 | 1,00 | 1,41 | 12 | 14 |

IDCFA – intervalo desmame-cio fecundante do ciclo anterior (dias); NT - Nascidos totais; NE: tamanho da ninhada experimental; PNE - Peso da ninhada experimental (kg); PMNE - peso médio na ninhada experimental (kg); CCVI - condição corporal inicial por avaliação visual; CCRI - condição corporal inicial avaliada pelo Renco (mm); ND - tamanho da ninhada ao desmame; IF - idade na ninhada à pesagem e medição finais; PFN - peso final da ninhada (kg); PMFN - peso médio final na ninhada (kg); GPN - ganho de peso da ninhada (kg); GPMN - ganho de peso médio na ninhada (kg); GMD - ganho médio diário dos leitões (kg); Tm - taxa de mortalidade (%); CCVF - condição corporal final por avaliação visual; CCRF - condição corporal final avaliada pelo Renco (mm); IDCFCS - intervalo desmame-cio fecundante do ciclo seguinte (dias); NTCS: Nascidos totais do ciclo seguinte.

Quadro 8 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 3 (NOP3).

| Parâmetro | n | Média | Erro padrão | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-----------|----|-------|-------------|---------------|--------|--------|
| IDCFA | 18 | 5,50 | 1,16 | 4,90 | 4 | 25 |
| NT | 18 | 14,33 | 0,59 | 2,50 | 9 | 19 |
| NE | 18 | 13,83 | 0,59 | 2,50 | 9 | 19 |
| PNE | 18 | 22,33 | 0,63 | 2,69 | 17,22 | 26,14 |
| PMNE | 18 | 1,66 | 0,08 | 0,33 | 1,05 | 2,41 |
| CCVI | 18 | 3,83 | 0,22 | 0,92 | 2 | 5 |
| CCRI | 18 | 17,83 | 1,09 | 4,62 | 4,5 | 25,5 |
| ND | 8 | 13,88 | 0,74 | 2,10 | 11 | 16 |
| IF | 8 | 22,63 | 0,60 | 1,69 | 20 | 25 |
| PFN | 8 | 82,90 | 4,33 | 12,25 | 67,9 | 107,2 |
| PMFN | 8 | 6,05 | 0,34 | 0,95 | 4,63 | 7,64 |
| GPN | 8 | 4,49 | 0,30 | 0,85 | 3,13 | 5,74 |
| GPMN | 8 | 60,86 | 4,25 | 12,02 | 48,60 | 83,44 |
| GMD | 8 | 200 | 010 | 030 | 140 | 230 |
| Tm | 8 | 4,31 | | | 0,00 | 15,79 |
| CCVF | 8 | 2,87 | 0,30 | 0,84 | 2 | 4 |
| CCRF | 8 | 15,50 | 1,09 | 3,07 | 11,5 | 20,5 |
| IDCFCS | 8 | 4,13 | 0,13 | 0,35 | 4 | 5 |
| NTCS | 6 | 14,17 | 0,17 | 0,41 | 14 | 15 |

IDCFA – intervalo desmame-cio fecundante do ciclo anterior (dias); NT - Nascidos totais; NE: tamanho da ninhada experimental; PNE - Peso da ninhada experimental (kg); PMNE - peso médio na ninhada experimental (kg); CCVI - condição corporal inicial por avaliação visual; CCRI - condição corporal inicial avaliada pelo Renco (mm); ND - tamanho da ninhada ao desmame; IF - idade na ninhada à pesagem e medição finais; PFN - peso final da ninhada (kg); PMFN - peso médio final na ninhada (kg); GPN - ganho de peso da ninhada (kg); GPMN - ganho de peso médio na ninhada (kg); GMD - ganho médio diário dos leitões (kg); Tm - taxa de mortalidade (%); CCVF - condição corporal final por avaliação visual; CCRF - condição corporal final avaliada pelo Renco (mm); IDCFCFS - intervalo desmame-cio fecundante do ciclo seguinte (dias); NTCS: Nascidos totais do ciclo seguinte.

Quadro 9 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 4 (NOP4).

| Parâmetro | n | Média | Erro padrão | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-----------|----|-------|-------------|---------------|--------|--------|
| IDCFA | 18 | 5,78 | 0,93 | 3,93 | 4 | 21 |
| NT | 18 | 14,94 | 0,50 | 2,10 | 12 | 18 |
| NE | 20 | 14,00 | 0,33 | 1,49 | 11 | 17 |
| PNE | 20 | 22,40 | 1,05 | 4,70 | 16,40 | 34,88 |
| PMNE | 20 | 1,59 | 0,05 | 0,23 | 1,25 | 2,18 |
| CCVI | 20 | 3,70 | 0,30 | 1,34 | 1 | 5 |
| CCRI | 20 | 18,18 | 1,54 | 6,88 | 4,5 | 30,0 |
| ND | 13 | 13,31 | 0,56 | 2,02 | 10 | 17 |
| IF | 13 | 22,62 | 0,46 | 1,66 | 18 | 25 |
| PFN | 13 | 81,39 | 3,67 | 13,22 | 54,1 | 104,1 |
| PMFN | 13 | 6,14 | 0,19 | 0,68 | 4,51 | 7,06 |
| GPN | 13 | 4,56 | 0,18 | 0,66 | 3,19 | 5,56 |
| GPMN | 13 | 59,18 | 2,88 | 10,39 | 36,98 | 76,70 |
| GMD | 13 | 200 | 000 | 030 | 170 | 250 |
| Tm | 13 | 4,95 | | | 0,00 | 28,57 |
| CCVF | 13 | 2,54 | 0,35 | 1,27 | 1 | 5 |
| CCRF | 13 | 13,54 | 1,25 | 4,51 | 6,5 | 21,5 |
| IDCFCS | 10 | 4,50 | 0,17 | 0,53 | 4 | 5 |
| NTCS | 6 | 13,33 | 0,33 | 0,82 | 12 | 14 |

IDCFA – intervalo desmame-cio fecundante do ciclo anterior (dias); NT - Nascidos totais; NE: tamanho da ninhada experimental; PNE - Peso da ninhada experimental (kg); PMNE - peso médio na ninhada experimental (kg); CCVI - condição corporal inicial por avaliação visual; CCRI - condição corporal inicial avaliada pelo Renco (mm); ND - tamanho da ninhada ao desmame; IF - idade na ninhada à pesagem e medição finais; PFN - peso final da ninhada (kg); PMFN - peso médio final na ninhada (kg); GPN - ganho de peso da ninhada (kg); GPMN - ganho de peso médio na ninhada (kg); GMD - ganho médio diário dos leitões (kg); Tm - taxa de mortalidade (%); CCVF - condição corporal final por avaliação visual; CCRF - condição corporal final avaliada pelo Renco (mm); IDCFCFS - intervalo desmame-cio fecundante do ciclo seguinte (dias); NTCS: Nascidos totais do ciclo seguinte.

Quadro 10 - Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 5 (NOP5).

| Parâmetro | n | Média | Erro padrão | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-----------|----|-------|-------------|---------------|--------|--------|
| IDCFA | 12 | 8,67 | 1,99 | 6,89 | 3 | 26 |
| NT | 12 | 14,17 | 0,60 | 2,08 | 10 | 16 |
| NE | 12 | 14,42 | 0,51 | 1,78 | 11 | 17 |
| PNE | 12 | 23,21 | 0,98 | 3,41 | 17,84 | 30,25 |
| PMNE | 12 | 1,62 | 0,05 | 0,19 | 1,31 | 1,89 |
| CCVI | 12 | 4,08 | 0,31 | 1,08 | 1 | 5 |
| CCRI | 12 | 19,13 | 0,88 | 3,06 | 13,5 | 24,5 |
| ND | 8 | 13,25 | 0,49 | 1,39 | 11 | 15 |
| IF | 8 | 22,63 | 0,46 | 1,30 | 21 | 25 |
| PFN | 8 | 84,0 | 2,67 | 7,56 | 76,0 | 95,3 |
| PMFN | 8 | 6,39 | 0,28 | 0,78 | 5,07 | 7,46 |
| GPN | 8 | 4,83 | 0,23 | 0,66 | 3,75 | 5,66 |
| GPMN | 8 | 61,72 | 2,43 | 6,88 | 54,24 | 73,10 |
| GMD | 8 | 210 | 000 | 020 | 170 | 250 |
| Tm | 8 | 7,83 | | | 0,00 | 23,53 |
| CCVF | 8 | 2,88 | 0,23 | 0,64 | 2 | 4 |
| CCRF | 8 | 15,75 | 0,74 | 2,10 | 13,5 | 19,5 |
| IDCFCS | 8 | 4,50 | 0,50 | 1,41 | 4 | 8 |
| NTCS | 4 | 14,00 | 0,41 | 0,82 | 13 | 15 |

IDCFA – intervalo desmame-cio fecundante do ciclo anterior (dias); NT - Nascidos totais; NE: tamanho da ninhada experimental; PNE - Peso da ninhada experimental (kg); PMNE - peso médio na ninhada experimental (kg); CCVI - condição corporal inicial por avaliação visual; CCRI - condição corporal inicial avaliada pelo Renco (mm); ND - tamanho da ninhada ao desmame; IF - idade na ninhada à pesagem e medição finais; PFN - peso final da ninhada (kg); PMFN - peso médio final na ninhada (kg); GPN - ganho de peso da ninhada (kg); GPMN - ganho de peso médio na ninhada (kg); GMD - ganho médio diário dos leitões (kg); Tm - taxa de mortalidade (%); CCVF - condição corporal final por avaliação visual; CCRF - condição corporal final avaliada pelo Renco (mm); IDCFCFS - intervalo desmame-cio fecundante do ciclo seguinte (dias); NTCS: Nascidos totais do ciclo seguinte.

Quadro 11 -Estatística descritiva dos parâmetros estudados nas porcas de número de ordem de parto 6 (NOP6).

| Parâmetro | n | Média | Erro padrão | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-----------|----|-------|-------------|---------------|--------|--------|
| IDCFA | 12 | 5,33 | 1,07 | 3,70 | 4 | 17 |
| NT | 12 | 14,83 | 0,39 | 1,34 | 13 | 17 |
| NE | 13 | 13,69 | 0,35 | 1,25 | 12 | 16 |
| PNE | 13 | 21,83 | 0,88 | 3,18 | 16,20 | 26,98 |
| PMNE | 13 | 1,5 | 0,05 | 0,19 | 1,35 | 1,93 |
| CCVI | 13 | 4,23 | 0,26 | 0,93 | 3 | 5 |
| CCRI | 13 | 20,23 | 1,35 | 4,86 | 13,0 | 28,0 |
| ND | 6 | 12,83 | 0,54 | 1,33 | 11 | 15 |
| IF | 6 | 21,67 | 1,41 | 3,44 | 15 | 25 |
| PFN | 6 | 77,33 | 3,06 | 7,48 | 68,2 | 86,0 |
| PMFN | 6 | 6,07 | 0,30 | 0,75 | 4,73 | 6,66 |
| GPN | 6 | 4,58 | 0,36 | 0,89 | 2,94 | 5,31 |
| GPMN | 6 | 56,47 | 3,78 | 9,26 | 44,12 | 65,62 |
| GMD | 6 | 210 | 010 | 020 | 190 | 230 |
| Tm | 6 | 8,33 | | | 0,00 | 20,00 |
| CCVF | 6 | 3,33 | 0,49 | 1,21 | 2 | 5 |
| CCRF | 6 | 17,0 | 1,72 | 4,22 | 13,0 | 22,5 |
| IDCFCS | 6 | 4,33 | 2,11 | 0,52 | 4 | 5 |
| NTCS | 3 | 14,00 | 0,58 | 1,00 | 13 | 15 |
| GPMPD | 6 | 56,47 | 3,78 | 9,26 | 44,12 | 65,62 |

IDCFA – intervalo desmame-cio fecundante do ciclo anterior (dias); NT - Nascidos totais; NE: tamanho da ninhada experimental; PNE - Peso da ninhada experimental (kg); PMNE - peso médio na ninhada experimental (kg); CCVI - condição corporal inicial por avaliação visual; CCRI - condição corporal inicial avaliada pelo Renco (mm); ND - tamanho da ninhada ao desmame; IF - idade na ninhada à pesagem e medição finais; PFN - peso final da ninhada (kg); PMFN - peso médio final na ninhada (kg); GPN - ganho de peso da ninhada (kg); GPMN - ganho de peso médio na ninhada (kg); GMD - ganho médio diário dos leitões (kg); Tm - taxa de mortalidade (%); CCVF - condição corporal final por avaliação visual; CCRF - condição corporal final avaliada pelo Renco (mm); IDCFCFS - intervalo desmame-cio fecundante do ciclo seguinte (dias); NTCS: Nascidos totais do ciclo seguinte.

De seguida apresenta-se, nos quadros 12 e 13, a comparação por NOP dos parâmetros estudados.

Quadro 12 - Parâmetros produtivos e reprodutivos iniciais das porcas de acordo com o seu número de ordem de parto (NOP). Os valores apresentados são médias \pm erro padrão da média

| | NOP1 | NOP2 | NOP3 | NOP4 | NOP5 | (n) | Valor de P |
|--------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------|
| | (n) | (n) | (n) | (n) | (n) | (n) | |
| IDCFA | - | 5,39 \pm 1,08 (18) | 5,50 \pm 1,08 (18) | 5,78 \pm 1,08 (18) | 8,67 \pm 1,33 (12) | 5,33 \pm 1,33 (12) | 0,310 |
| NT | 14,27 \pm 0,54 (15) | 13,72 \pm 0,49 (18) | 14,33 \pm 0,49 (18) | 14,94 \pm 0,49 (18) | 14,17 \pm 0,60 (12) | 14,83 \pm 0,60 (12) | 0,57 |
| NE | 13,19 \pm 0,48 (15) | 13,50 \pm 0,45 (18) | 13,83 \pm 0,45 (18) | 14,00 \pm 0,43 (20) | 14,42 \pm 0,55 (12) | 13,69 \pm 0,53 (13) | 0,617 |
| PNE | 20,17 \pm 0,87 (15) | 23,22 \pm 0,82 (18) | 22,33 \pm 0,82 (18) | 22,40 \pm 0,78 (20) | 23,22 \pm 1,01 (12) | 21,84 \pm 0,97 (13) | 0,156 |
| PMNE | 1,55 \pm 0,06 (15) | 1,74 \pm 0,06 (18) | 1,66 \pm 0,06 (18) | 1,59 \pm 0,06 (20) | 1,62 \pm 0,07 (12) | 1,60 \pm 0,07 (13) | 0,280 |
| CCVI | 4,87 \pm 0,25 ^a (15) | 4,39 \pm 0,23 ^{ab} (18) | 3,83 \pm 0,23 ^b (18) | 3,70 \pm 0,22 ^b (20) | 4,08 \pm 0,28 ^{ab} (12) | 4,23 \pm 0,27 ^{ab} (13) | 0,011 |
| CCRI | 24,16 \pm 1,12 ^a (15) | 20,67 \pm 1,06 ^{ab} (18) | 17,83 \pm 1,06 ^b (18) | 18,18 \pm 1,00 ^b (20) | 19,13 \pm 1,29 ^b (12) | 20,23 \pm 1,24 ^{ab} (13) | 0,001 |

NOP – número de ordem de parto da porca; IDCFA – intervalo desmame-cio fecundante do ciclo anterior (dias); NT - Nascidos totais; NE: tamanho da ninhada experimental; PNE - Peso da ninhada experimental (kg); PMNE - peso médio na ninhada experimental (kg); CCVI - condição corporal inicial por avaliação visual; CCRI - condição corporal inicial avaliada pelo Renco (mm);

Quadro 13 - Parâmetros produtivos e reprodutivos finais das porcas de acordo com o seu número de ordem de parto (NOP). Os valores apresentados são médias \pm erro padrão da média.

| | NOP1 (n) | NOP2 (n) | NOP3 (n) | NOP4 (n) | NOP5 (n) | NOP6 (n) | Valor de P |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| ND | 10,33 \pm 0,73 ^a (6) | 13,86 \pm 0,68 ^b (7) | 13,88 \pm 0,63 ^b (8) | 13,31 \pm 0,50 ^b (13) | 13,25 \pm 0,63 ^b (8) | 12,83 \pm 0,73 ^{ab} (6) | 0,010 |
| PFN | 48,87 \pm 4,66 ^a (6) | 78,50 \pm 4,32 ^b (7) | 82,90 \pm 4,04 ^b (8) | 81,39 \pm 3,17 ^b (13) | 84,00 \pm 4,04 ^b (8) | 77,33 \pm 4,66 ^b (6) | 0,000 |
| PMFN | 4,72 \pm 0,32 ^a (6) | 5,69 \pm 0,30 ^{ab} (7) | 6,05 \pm 0,28 ^b (8) | 6,14 \pm 0,22 ^b (13) | 6,39 \pm 0,28 ^b (8) | 6,07 \pm 0,32 ^b (6) | 0,006 |
| GPTN | 30,57 \pm 4,08 ^a (6) | 55,00 \pm 3,78 ^b (7) | 60,86 \pm 3,54 ^b (8) | 59,18 \pm 2,78 ^b (13) | 61,72 \pm 3,54 ^b (8) | 56,47 \pm 4,08 ^b (6) | 0,000 |
| GPN | 3,23 \pm 0,31 ^a (6) | 4,01 \pm 0,28 ^{ab} (7) | 4,49 \pm 0,27 ^b (8) | 4,57 \pm 0,21 ^b (13) | 4,83 \pm 0,27 ^b (8) | 4,58 \pm 0,31 ^b (6) | 0,005 |
| GMD | 152 \pm 0,03 ^a (6) | 176 \pm 0,03 ^{ab} (7) | 198 \pm 0,03 ^b (8) | 202 \pm 0,03 ^b (13) | 213 \pm 0,02 ^b (8) | 211 \pm 0,02 ^b (6) | 0,001 |
| CCVF | 4,00 \pm 0,41 (6) | 2,57 \pm 0,38 (7) | 2,88 \pm 0,35 (8) | 2,54 \pm 0,28 (13) | 2,86 \pm 0,35 (8) | 3,33 \pm 0,41 (6) | 0,077 |
| CCRF | 18,83 \pm 1,44 (6) | 15,57 \pm 1,33 (7) | 15,50 \pm 1,25 (8) | 13,54 \pm 0,98 (13) | 15,75 \pm 1,25 (8) | 17,00 \pm 1,44 (6) | 0,086 |
| IDCFCS | 9,00 \pm 3,22 (6) | 11,86 \pm 2,98 (7) | 4,13 \pm 2,79 (8) | 4,50 \pm 2,50 (10) | 4,50 \pm 2,79 (8) | 4,33 \pm 3,22 (6) | 0,320 |
| NTCS | | 13,00 \pm 0,56 (2) | 14,17 \pm 0,33 (6) | 13,33 \pm 0,33 (6) | 14,00 \pm 0,40 (4) | 14,00 \pm 0,46 (3) | 0,268 |

ND - tamanho da ninhada ao desmame; PFN - peso final da ninhada (kg); PMFN - peso médio final na ninhada (kg); GPTN - ganho de peso da ninhada total (kg); GPMN - ganho de peso médio na ninhada (kg); GMD - ganho médio diário dos leitões (g); CCVF - condição corporal final por avaliação visual; CCRF - condição corporal final avaliada pelo Renco (mm); IDCFCS - intervalo desmame-cio fecundante do ciclo seguinte (dias); NTCS: Nascidos totais do ciclo seguinte

Na análise de covariância verificou-se que o PFN, o PMFN, o GPTN, o GPN e o GMD permaneciam significativamente diferentes entre NOP, mesmo após o ajuste para o número de leitões desmamados.

Da análise do quadro 12, destacamos a existência de diferenças significativas entre NOP nas avaliações da CC ao parto, quer por avaliação visual, quer pelo Renco. Em ambos os casos os valores foram mais elevados nas marrãs (NOP1) quando comparadas com o observado noutras NOP, nomeadamente nas NOP3 e NOP4. Essas diferenças mantiveram-se nas avaliações perto do desmame (quadro 13) na medida em que não houve diferenças entre NOP na diminuição da EGD entre o parto e o desmame quer avaliada numericamente, quer em percentagem.

Destacam-se ainda as diferenças significativas no peso total da ninhada desmamada e no ganho médio diário dos leitões, em ambos os casos com vantagem para as porcas de NOP4 e NOP5.

Globalmente havia uma correlação negativa (-0,327) e significativa (P=0,042) entre o IDCFA e os nascidos totais.

No que se refere à correlação entre a avaliação visual e a medição com o Renco, na altura do parto (quadro 14), verificou-se que, com exceção das porcas com NOP1, em todos os outros casos (globalmente e outros NOP) a existência de uma correlação positiva e altamente significativa. Nas avaliações perto do desmame também se verificou uma elevada e significativa correlação entre a pontuação visual e a medição com o Renco quer globalmente (0,913, $p < 0,001$) quer por NOP da fêmea com exceção das fêmeas de NOP1, pois todas foram pontuadas com o valor de 4 nessa fase.

Quadro 14 - Coeficientes de correlação entre as avaliações visuais e as medições de EGD com o Renco na altura do parto.

| | Coeficiente de correlação | Nível de significância (valor de P) |
|------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Total de fêmeas (n=96) | 0,855 | <0,001 |
| NOP1 (n=15) | - 0,193 | 0,490 |
| NOP2 (n=18) | 0,654 | 0,003 |
| NOP3 (n=18) | 0,897 | <0,001 |
| NOP4 (n=20) | 0,922 | <0,001 |
| NOP5 (n=12) | 0,778 | 0,003 |
| NOP6 (n=13) | 0,922 | <0,001 |

NOP – número de ordem de parto

A correlação entre a medição visual ao desmame e o intervalo cio fecundante do ciclo seguinte não foi significativa ($p=0,842$). O mesmo aconteceu com a correlação entre a gordura dorsal média ao desmame e o Idcf do ciclo seguinte ($p=0,865$).

As taxas de mortalidade dos leitões durante o período de amamentação apresentaram algumas diferenças significativas. No quadro 15 apresentam-se os valores de Qui-quadrado e de P resultantes da comparação entre fêmeas dos diferentes NOP.

Quadro 15 – Comparação das taxas de mortalidade (Tm) entre NOP (valores de Qui-quadrado e valores de P entre parênteses).

| | NOP2 | NOP3 | NOP4 | NOP5 | NOP6 |
|------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| NOP1 | 13,92 (0,00019) | 7,47 (0,0062) | 11,99 (0,00053) | 4,85 (0,0277) | 3,56 (0,0592) |
| NOP2 | - | 2,07 (0,15) | 1,46 (0,227) | 3,68 (0,0551) | 3,87 (0,0491) |
| NOP3 | - | - | 0,14 (0,710) | 0,33 (0,568) | 0,44 (0,508) |
| NOP4 | - | - | - | 1,03 (0,311) | 1,17 (0,280) |
| NOP5 | - | - | - | - | 0,02 (0,897) |

Da análise do quadro 15 salienta-se a significativamente maior Tm nas ninhadas de fêmeas NOP1 em comparação com todas as restantes com exceção das NOP6 (embora exista também relativamente a estas uma forte tendência de diferença). As porcas de NOP2, tiveram uma Tm extremamente baixa que tende a ser diferente das ninhadas de NOP5 e é menor que a das ninhadas de NOP6.

No quadro 16 apresentam-se os coeficientes de correlação e os valores de p (entre parenteses) entre as avaliações visuais e por Renco da CC e parâmetros produtivos e reprodutivos das porcas.

Quadro 16 - Coeficientes de correlação e os valores de p (entre parenteses) entre as avaliações visuais e por Renco da CC e parâmetros produtivos e reprodutivos das porcas.

| | NT | NE | ND | GPTN | CCVF | GMD | CCRF | Tm | DCCNR | DCCPR | IDCFCS | NTCS |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| CCVI | -0,240 (0,108) | - | -0,237 (0,106) | -0,251 (0,085) | 0,603 (<0,001) | -0,151 (0,306) | 0,620 (<0,001) | -0,051 (0,731) | 0,183 (0,213) | 0,004 (0,978) | 0,256 (0,090) | 0,133 (0,566) |
| CCRI | -0,159 (0,291) | - | -0,067 (0,653) | -0,171 (0,245) | 0,628 (<0,001) | -0,132 (0,372) | 0,689 (<0,001) | -0,015 (0,919) | 0,455 (0,001) | 0,061 (0,681) | 0,228 (0,132) | 0,158 (0,494) |
| GPTN | 0,227 (0,130) | 0,194 (0,187) | 0,595 (<0,001) | - | -0,214 (0,145) | 0,707 (<0,001) | -0,172 (0,242) | -0,421 (0,003) | - 0,011 (0,939) | 0,041 (0,783) | -0,335 (0,025) | -0,139 (0,549) |
| CCVF | -0,278 (0,061) | -0,085 (0,567) | -0,147 (0,319) | - | - | -0,090 (0,542) | 0,913 (<0,001) | 0,070 (0,636) | -0,369 (0,010) | -0,522 (<0,001) | 0,068 (0,659) | 0,241 (0,294) |
| CCRF | -0,174 (0,248) | 0,018 (0,905) | -0,052 (0,726) | - | - | -0,075 (0,611) | - | 0,079 (0,594) | -0,332 (0,021) | -0,327 (0,023) | 0,060 (0,697) | 0,208 (0,365) |
| DCCNR | - | -0,192 (0,192) | -0,023 (0,876) | - | - | -0,050 (0,738) | - | -0,308 (0,033) | - | 0,967 (<0,001) | 0,255 (0,091) | 0,160 (0,488) |
| DCCPR | - | -0,171 (0,246) | 0,034 (0,817) | 0,041 (0,783) | -0,522 (<0,001) | -0,093 (0,532) | -0,594 (<0,001) | -0,304 (0,036) | - | - | 0,223 (0,141) | 0,155 (0,503) |

NT - Nascidos totais; NE: tamanho da ninhada experimental; ND - tamanho da ninhada ao desmame; GPTN – ganho de peso total na ninhada ;CCVF - condição corporal final por avaliação visual; GMD - ganho médio diário dos leitões; CCRF - condição corporal final avaliada pelo Renco; Tm - taxa de mortalidade; DCCNR - diminuição da condição corporal avaliada pelo Renco numérica (mm); DCCPR - diminuição da condição corporal avaliada pelo Renco em percentagem; IDCFCS - intervalo desmame-cio fecundante do ciclo seguinte (dias); NTCS: Nascidos totais do ciclo seguinte; CCVI - condição corporal inicial por avaliação visual; CCRI - condição corporal inicial avaliada pelo Renco;

Da análise do quadro 16 destaca-se a correlação positiva e significativa entre a avaliação visual da CC inicial e a final. A CC (avaliada por Renco) inicial está positivamente e significativamente correlacionada com a mesma CC no final e com a diminuição da EGD (em mm) entre os dois pontos de avaliação. Todavia, e sendo positiva, a correlação entre a EGD inicial e diminuição relativa de EGD (em %) não foi significativa. Ainda acerca da EGD inicial verificaram-se correlações negativas, embora não significativas, com os NT, o número de desmamados e os ganhos de peso (das ninhadas e médios dos leitões). Não se verificaram correlações significativas entre a CC final (perto do desmame) e o GMD dos leitões durante a amamentação, o Idcf e NT do ciclo seguinte.

Destacamos também a correlação negativa e significativa entre a diminuição da EGD (parto-desmame em valor, mm) e a Tm ($r=-0,308$, $P=0,033$), a correlação positiva (e com tendência de significância, $p=0,091$) dessa diminuição de EGD com o Idcf e também positiva, mas não significativa ($P>0,05$) com os NT do ciclo seguinte. Já a diminuição relativa (em %) da EGD no mesmo período estava também negativa e significativamente correlacionada com a Tm e positivamente (embora de forma não significativa, $P>0,05$) com Idcf e NT do ciclo seguinte.

Finalmente e adicionalmente às correlações apresentadas no quadro 16, o peso médio final dos leitões apresentou uma tendência ($p=0,077$) de correlação positiva (0,257) com o seu peso inicial. O peso médio da ninhada experimental estava negativa (-0,450) e significativamente ($p=0,001$) correlacionado com a Tm.

5. Discussão

O presente estudo foi realizado em condições comerciais de produção numa exploração privada com uma infraestrutura em algumas facetas relativamente desatualizada e com problemas de funcionamento/gestão de difícil controlo. Como exemplo, referimos as condições de alimentação na gestação que dificultam a adequação dos níveis nutritivos às reais necessidades dos animais. Por outro lado, um controlo menos cuidado do efetivo e da sua gestão levam a situações pontuais de dificuldades na organização e gestão dos espaços, nomeadamente das maternidades e jaulas de parto que impedem uma maior uniformização dos procedimentos e duração das fases fisiológicas (ex. duração da lactação). Finalmente o estudo foi realizado numa altura em que foi decidida e realizada uma mudança da genética maternal da exploração o que condicionou desde logo a uniformidade genética das porcas/ninhadas a estudar. Alguns dos resultados

e constrangimentos que foram observados neste estudo poderão estar ligados à caracterização acima feita.

O valor médio de NT observado de 14,37 leitões é bastante inferior aos valores de referência para o mesmo parâmetro reportados para 2019 para explorações em Portugal, de 16,29 leitões, em Espanha (15,74) e ligeiramente mais baixos que os observados em França (14,9) no mesmo ano (BDPorc Portugal, 2020; BDPorc Espanha, 2020). Esta menor prolificidade poderá resultar de vários fatores entre os quais a relativa antiguidade da linha genética Topigs 20 que, embora ainda continue a ser comercializada pela empresa de genética e tenha vindo a ser melhorada ao longo dos anos, poderá apresentar uma prolificidade abaixo das linhas TN60 e TN70 da mesma empresa e mais recentes. Por outro lado, só puderam ser avaliadas fêmeas da genética Hypor no seu 1º e 2º ciclo. Como o NOP das porcas influencia a sua performance, como reportado por Mellagi *et al* (2013) havendo um aumento do tamanho da ninhada até ao NOP 4 ou 5 (Bračič & Škorjanc, 2008) esta genética, eventualmente mais prolífica, não contribuiu em grande número para a média global de NT na medida em que as fêmeas de NOP 1 e 2 representam apenas cerca de 30% do total de animais estudados. Por outro lado, o tamanho da ninhada pode ser influenciado por outros fatores como por exemplo a mortalidade embrionária e fetal (van der Waaij *et al.*, 2010; Vallet *et al.*, 2014; Padilla *et al.*, 2017). Um artigo recente de revisão, Langendijk (2021) refere que um baixo consumo alimentar associado à competição pelo alimento em porcas alojadas em grupo pode ter efeitos negativos na sobrevivência embrionária e até na manutenção da gestação. Nas condições do estudo esta competição existia e havia uma falta de controlo da ingestão individual o que pode ter influenciado negativamente o tamanho das ninhadas.

Os valores de NT não foram significativamente diferentes entre NOP. Embora fosse expectável um aumento gradual deste parâmetro até NOP4 ou NOP5 como verificado nas explorações de Portugal em 2019 (BDPorc Portugal, 2020) e relatados em estudos científicos (Bračič & Škorjanc, 2008; Lavery *et al.* 2019; Klimas *et al.*, 2020) o número de animais relativamente baixo por NOP do presente estudo poderá explicar a ausência de diferenças estatisticamente significativas atendendo à sua grande variabilidade.

O tamanho das ninhadas experimentais também não foi diferente entre NOP, no entanto e de forma não programada no estudo, seguiu um aumento numérico desde as primíparas (NOP1) até ao NOP5 mimetizando um pouco a situação real mais comum.

O peso total das NE e o peso médio dos leitões por ninhada não foram significativamente diferentes entre NOP. Tal facto estará relacionado com a ausência de diferenças significativas nos tamanhos de ninhada, eventualmente conjugado com um efeito uniformizador das adoções cruzadas pois tal objetivo é comum nas explorações de suínos (Baxter *et al.* 2013). O peso médio dos leitões nas NE foi de 1,63kg, um valor mais elevado que os valores médios ao nascimento reportados por Hasan *et al.* (2019) que tinha também no seu estudo fêmeas Topigs 20 (com leitões de 1279g ao nascimento), no entanto, este peso mais elevado será justificado por dois fatores, por um lado as NE ficaram constituídas cerca de 2 dias depois do nascimento, logo após ingestão de colostro por parte dos leitões e, por outro, a mortalidade neonatal é sobretudo elevada entre os leitões mais leves ao nascimento (Muns *et al.*, 2016) logo os vivos aquando da constituição das NE seriam os mais pesados.

No que respeita às avaliações da CC das fêmeas nas diferentes fases (parto e desmame) verificou-se correlação elevada e significativa entre as avaliações (pontuações) visuais e as medições da EGD com o Renco com exceção das fêmeas no NOP1. Pese embora Dourmad *et al.* (2001) tenham referido sem quantificar que a correlação entre estes dois tipos de avaliação era “satisfatória”, no estudo de Maes *et al.* (2004) os coeficientes entre elas foram bem menores (r entre 0,3 e 0,6) que os observados no presente estudo. A ausência de correlação significativa no NOP1 terá a ver com uma perceção visual muito uniforme da CC das fêmeas que fez com que, em cada momento de avaliação, estas fêmeas fossem pontuadas quase sempre com o mesmo valor (5). A correlação elevada e significativa nos outros NOP terá a ver com o cuidado colocado na observação dos animais que terá levado a uma maior precisão na pontuação visual. Salienta-se também a elevada correlação entre as medições realizadas no lado esquerdo e direito dos animais através do Renco ($r=0,972$, $p<0,001$ ao parto e $r=0,962$, $p <0,001$ ao desmame) ou seja, teve-se a atenção referida por Dourmad *et al.* (2001) para a concordância entre estes dois valores (repetições). Por fim, há que destacar a variabilidade da EGD nas fêmeas estudadas que foi globalmente cerca de 24% (quer ao parto, quer ao desmame) valor aproximado aos cerca de 29% reportados por Maes *et al.* (2004), valores demonstrativos heterogeneidade relativamente elevada em todos os efetivos de fêmeas reprodutoras suínas.

Foram observadas diferenças significativas entre NOP na CC das porcas ao parto, quer quando avaliada visualmente, quer quando avaliada pela EGD por ultrassonografia

(Renco). Em concreto verificou-se que as fêmeas primíparas apresentavam uma melhor CC ao parto que as porcas de NOP3 e NOP4, quando avaliada visualmente e melhor CC que as porcas de NOP3, NOP4 e NOP5, quando avaliado pela EGD. As porcas de NOP2 e NOP6 apresentaram CC intermédias em ambos os tipos de avaliação sendo os seus valores dentro ou ligeiramente abaixo dos recomendados por Dourmad *et al.* (2001) para esta fase (19-22mm). Estes resultados podem ser resultado de vários fatores, como o facto das marrãs de substituição serem alimentadas separadamente das restantes fêmeas, fazendo com que potencialmente o nível de competição e a eventual desvantagem destas fêmeas mais jovens e mais leves (Verdon *et al.*, 2015) no acesso à comida não exista (embora existisse competição entre elas). Por outro lado, o facto destas fêmeas não terem tido ainda gestações e lactações que são situações fisiológicas exigentes do ponto de vista metabólico conduzindo muitas vezes (sobretudo na lactação) a quadros metabólicos de catabolismo, onde os animais têm que mobilizar reservas corporais (Trolliet, 2005) deverá justificar, pelo menos parcialmente, os resultados observados.

Relativamente aos valores de EGD, observou-se nas fêmeas de NOP1 um valor médio ao parto de 24,2 mm (com valores extremos de 20,5 e 28mm), ou seja, valor dentro dos valores recomendados por Farmer *et al.* (2017) para uma otimização do crescimento mamário e ganho de peso dos leitões durante a amamentação. No entanto, os leitões amamentados por estas fêmeas foram os que apresentaram um menor GMD e uma maior Tm. Nas condições do estudo não nos foi possível encontrar explicações para esta aparente contradição.

No segundo ciclo parece ainda haver um efeito de “carry-over” desta melhor CC ao parto (e depois ao desmame também como verificado no presente estudo) no primeiro ciclo tendo as fêmeas de NOP2 uma EGD ao parto ainda relativamente alta, embora já inferior ao verificado no primeiro ciclo produtivo (NOP1), todavia a EGD ao parto diminuiu de forma significativa nas porcas de NOP3, NOP4 e NOP5. Essa diminuição, mais acentuada nas porcas de NOP3, poderá explicar-se por uma incapacidade ou das porcas constituírem reservas durante a gestação, por menor anabolismo gravídico ou, e provavelmente e simultaneamente, pelas desadequadas condições de alimentação em grupo das porcas em gestação verificadas na exploração. A EGD ao parto ligeiramente mais elevada nas porcas de NOP6 pode dever-se a uma maior capacidade competitiva destas porcas mais velhas e mais pesadas na alimentação em grupo durante a gestação.

A EGD ao parto não apresentou qualquer correlação significativa com os parâmetros iniciais das ninhadas ou sobre a sua performance, ou seja, com os nascidos totais, número de desmamados, ganho de peso da ninhada ou ganho médio diário dos leitões. Lavery *et al.* (2019) num trabalho que utiliza dados de 10 estudos, foi encontrada uma relação negativa entre a EGD no final da gestação e o número de NT e NV, mas positiva no peso ao nascimento e ao desmame dos leitões. No presente estudo e embora de forma não significativa em todos os casos, observou-se uma relação negativa com os NT (em concordância com as observações de Lavery *et al.*, 2019) mas também negativa com o peso inicial e ao desmame dos leitões. Para o peso inicial há que considerar que os pesos registados no presente estudo são de ninhadas uniformizadas aos 2d e não das ninhadas originais das porcas. Já para peso ao desmame poderá haver um efeito das fêmeas em NOP1 que sendo as que apresentavam melhor EGD ao parto, foram também as que apresentaram um menor crescimento (GMD) dos leitões. De facto, quando analisados sem incluir esse grupo de animais o coeficiente de correlação já se torna positivo (embora não significativo). Por fim é preciso ter em atenção que no presente estudo foram avaliadas 48 fêmeas enquanto que no trabalho de Lavery, *et al* (2019) para a EGD ao parto e seus efeitos consideravam-se 870 porcas. Ainda sobre a EGD ao parto salientamos que ela estava positivamente correlacionada com a perda de EGD em valor absoluto durante a lactação observações no mesmo sentido das realizadas por Kim *et al.*, (2015) ou Thongkhuy *et al.* (2020) nos seus estudos. A EGD ao parto estava negativamente correlacionada com a Tm (embora de forma não significativa) observações no mesmo sentido das de Knecht *et al.* (2020), ou seja, maior EGD ao parto conduz a menor mortalidade pré-desmame. Voltamos a salientar que no presente estudo esta mortalidade só foi contabilizada a partir das ninhadas experimentais, ou seja, não tem em conta as perdas durante o parto nem do 1-2 dia após o mesmo.

A EGD ao parto não apresentou correlações significativas com os parâmetros do ciclo seguinte, nomeadamente o Idcf e o TN subsequente. Para a discussão destes efeitos devemos considerar que, porque algumas fêmeas foram refugadas após o estudo e não foi possível obter alguns dados de nascidos nos partos das fêmeas que permaneceram, a quantidade de valores disponível para análise tornou-se ainda mais baixa, o que condiciona seguramente a possibilidade de encontrar efeitos significativos e, mesmo se encontrados, terão pouca robustez estatística/científica.

O Idc e o Idcf podem ser influenciados por diversos fatores como a CC ao desmame (Škorjanc *et al.*, 2008), a exposição aos machos (Knox, 2005), a qualidade e “timing” das inseminações (para o Idcf). Assim, um menor Idc e/ou Idcf pode estar relacionado positivamente com tamanho da ninhada do ciclo seguinte. No presente estudo verificou-se uma correlação significativa e negativa entre o intervalo desmame-cio fecundante do ciclo anterior e o TN no ciclo agora estudado concordante com estas relações entre fatores, ou seja, um menor Idc ou Idcf presumivelmente resultantes de uma boa CC, bio-estimulação e IA levaram a um aumento dos NT nos partos analisados.

Os pesos finais e o crescimento dos leitões e ninhadas podem ser considerados equivalente aos reportados na bibliografia. O peso médio final dos leitões neste estudo foi inferior ao reportado para animais de genética equivalente por Piñeiro *et al.* (2019) de 7,9kg, todavia nesse estudo os pesos foram obtidos aos 28 dias de idade enquanto que no presente estudo foram obtidos na sua maioria (37 em 48 dos casos) entre os 22 e os 24 dias de amamentação, ou seja, essa diferença de idades justificará em parte o diferencial de peso pese embora a possibilidade de outros fatores poderem contribuir, tais como diferenças ambientais nas maternidades e no manejo alimentar. O valor global de GMD dos leitões de 194g no presente estudo está perfeitamente enquadrado nos valores reportados em diversos estudos (Johansen *et al.*, 2004; Fix *et al.*, 2010; Capoulas, 2015; Hasan *et al.*, 2019; Surek *et al.*, 2019; Norte *et al.*, 2020).

Todos os resultados produtivos relativos ao crescimento quer dos leitões, quer das ninhadas durante o período de amamentação revelaram diferenças significativas entre NOP, apresentando as ninhadas das porcas de NOP1 valores significativamente inferiores aos verificados nas de NOP3 a 6. Os resultados no NOP2 são intermédios entre ambos. Essas diferenças mantêm-se mesmo quando os valores são ajustados para o tamanho da ninhada ao desmame o que significa que há realmente um melhor desempenho nas porcas de NOP superior. Estes resultados serão o reflexo da capacidade de produção de leite das porcas (uma vez que a administração de alimento de pré-iniciação se pode considerar equivalente para todos os animais) e vão de encontro ao estudo realizado por Díaz *et al.* (2016), em que se verificou que leitões amamentados por porcas primíparas apresentaram um crescimento inferior durante o período de lactação quando comparados com leitões amamentados por porcas de NOP superior.

A Tm dos leitões situa-se geralmente entre os 10 e os 15% (Strange *et al.*, 2013; Nuntapaitoon *et al.*, 2018; Lavery *et al.*, 2019), sendo que a reportada para explorações

em Portugal em 2019 (BDPorc Portugal, 2020) foi de 14,48%. A maior parte dessas baixas ocorre nos primeiros 3 dias após o parto (Isberg, 2013) podendo ser especialmente elevada no primeiro dia após o parto (Marchant *et al.*, 2000). No presente estudo só se acompanharam as ninhadas estabilizadas após o período de adoções, sendo que em mais de 50% delas os leitões já tinham 2 dias de idade. Assim, tendo em consideração que uma parte das perdas já tinham ocorrido quando ficaram estabelecidas as NE e que por norma apenas se mantêm nas porcas os leitões mais viáveis, não se deve considerar estranho que a Tm global tenha sido de 6,41%, um valor bastante mais baixo aos acima referidos. Por outro lado, salienta-se a elevada mortalidade pré-desmame nas porcas primíparas (NOP1) de 18,4% um valor comparativamente elevado, as Tm baixas nos NOP2, NOP3 e NOP4, em todos os casos inferior aos 5% e o aumento da Tm nas porcas de NOP5 e NOP6. Estes resultados são geralmente concordantes com os observados em alguns estudos e são parcialmente contraditórios com os verificados noutros. Assim, Milligan *et al.* (2002) reportam, embora de forma não significativa, uma maior mortalidade no NOP1 e NOP6 a 8 com valores mais baixos no NOP2 (o mais baixo) e nos NOP3 a 5, ou seja, resultados que estão totalmente em linha com os observados no presente estudo. Todavia, autores como Hales *et al.* (2014) observaram um aumento da Tm com a NOP das porcas. Nesse estudo, o valor mais baixo foi observado nas fêmeas de NOP1 e os mais elevados nas porcas NOP3 e 4 e tendo sido observados valores ainda superiores nas fêmeas NOP5 a NOP8. Ou seja, e tendo em consideração estes últimos autores, embora fosse expectável o aumento da mortalidade nas porcas mais velhas (NOP5 e NOP6 do presente estudo) não seria de esperar a elevada mortalidade nas fêmeas de NOP1. No trabalho de Hales *et al.* (2014) a menor Tm nas porcas NOP1 é justificada pelo menor tamanho de ninhada viva ao nascimento e consequentemente com a diminuição do risco de morte dos leitões por esmagamento, que é uma das principais causas de morte (Muns *et al.*, 2016). No entanto, no presente estudo, e após a constituição das ninhadas experimentais, o número de leitões não era diferente entre NOP. Assim, a maior mortalidade nas fêmeas de NOP1 não poderá ser explicada pelo seu menor tamanho de NE podendo haver como explicação uma incapacidade destas fêmeas, progenitoras pela primeira vez, de conseguir alimentar convenientemente ninhadas relativamente grandes, equivalentes às amamentadas por fêmeas maiores e mais velhas. No entanto, por uma questão de produção de leite em lactações subsequentes é aconselhado que as fêmeas primíparas tenham um uso de todas as glândulas mamárias (tetos) disponíveis (Farmer, 2019). Também não podemos descartar um possível efeito do tamanho da amostra pois tendo apenas 6 fêmeas/ninhadas no NOP1,

os valores de Tm elevados de 2 delas (acima de 20%) alteram substancialmente a média do grupo.

Neste estudo, e mesmo considerando as fêmeas de NOP1, havia uma média de 13 leitões ao desmame. O número de leitões desmamados tem vindo a aumentar em consequência da melhoria das técnicas de manejo dos animais e da seleção genética, procurando sempre raças maternais mais prolíficas (Tadeu., 2017). O valor médio observado é perfeitamente equiparável ao relatado pelos autores citados (13,4) etambém ao dos dados estatísticos da produção de suínos em Portugal em 2019 de 12,8 leitões (BDPorc Portugal, 2020).

Apesar das já discutidas diferenças significativas de CC (avaliação visual e por Renco/EGD) na proximidade dos partos, ao desmame elas esbateram-se e apenas se observaram tendências ($p < 0,10$) para maiores valores de pontuação visual e EGD nas porcas de NOP1 e NOP6 tendo as porcas dos restantes NOP valores intermédios. Os maiores valores de EGD nos NOP1 e 6 podem ser, pelo menos parcialmente, explicados pelo facto de serem estas as porcas que começando com ninhadas de tamanho idêntico às das outras, desmamaram menos leitões. Não foi registada a cronologia da mortalidade durante a cria mas especulando que esta tenha acontecido maioritariamente nos primeiros dias de lactação após a constituição das NE (Roehle e Kalm, 2000 reportam que 80% das mortes ocorrem durante a primeira semana pós-parto) é possível que durante uma boa parte do período de lactação estas porcas tenham amamentado menos leitões que as restantes e assim, tenham tido menos necessidade de mobilização das reservas corporais durante este período.

A EGD ao desmame estava negativamente associada ao GMD dos leitões, ou seja, quanto maior o GMD, menor a EGD ao desmame o que poderá ser justificado pela maior mobilização de reservas em prol da produção de leite. Estava também associada positivamente associada ao Idcf e ao TN do ciclo seguinte. Se a associação positiva a este último pode ser considerada normal na medida em que as porcas com menor défice nutricional na lactação e, portanto, com melhor CC no seu final poderão ter melhores To e menor mortalidade embrionária e fetal (Quesnel, 2005) e, consequentemente maiores ninhadas no ciclo seguinte, a associação positiva com o Idcf vai em sentido contrário às observações de Škorjanc *et al*, 2008. No entanto, mesmo com um número de animais bastante mais elevado que o existente no presente estudo, De Rensis *et al*. (2005) também não encontraram uma correlação significativa entre a EGD ao desmame e o Idc (embora

houvesse uma tendência e no sentido negativo). Estes últimos autores verificaram sim que a perda de EGD na lactação, estava significativamente associada a um maior Idc e menores taxas de fertilidade. No presente estudo, quer considerando a perda de EGD em valor (mm) quer em %, a sua correlação com o Idcf foi positiva (embora não significativa), ou seja, as nossas observações vão no mesmo sentido que as relatadas por esses autores.

6. Conclusão

O ensaio que conduziu à elaboração desta dissertação foi levado a cabo numa exploração privada que amavelmente aceitou a que este pudesse ter tido lugar. Essas condições de estudo, embora interessantes porque são feitas em ambiente real de produção, podem ter alguns inconvenientes, nomeadamente pela dificuldade em controlar permanentemente as condições de realização das avaliações, na medida em que podem ser tomadas decisões que têm a ver com a atividade comercial da empresa e que podem comprometer o desenrolar das atividades de investigação. Apesar desses constrangimentos este estudo propiciou um conjunto de resultados que permitem concluir o seguinte:

- Nas condições de execução do estudo a avaliação da CC das porcas por metodologia visual e por ultrassonografia é equivalente. O número de animais relativamente baixo a avaliar e o cuidado experimental feito nas avaliações visuais permitiu que estas tivessem uma elevada correlação com as avaliações por ultrassonografia. Numa situação de maior número de avaliações e menor tempo/cuidado nas mesmas é possível que não se encontre uma correlação tão forte e, portanto, desde que bem executado, parece-nos que a avaliação por ultrassonografia será desejável.

- Observaram-se diferenças significativas na performance reprodutiva e produtiva das fêmeas de acordo com o seu NOP. Globalmente os melhores valores de leitões desmamados e ganhos de peso dos leitões foram observados nas ninhadas de porcas com NOP entre 3 e 6, quando comparadas com as fêmeas nos primeiros 2 ciclos de produção.

- A condição corporal ao parto e ao desmame era superior nas fêmeas de NOP1, todavia tal não se traduziu num desempenho superior relativamente à sobrevivência e crescimento dos leitões durante a amamentação.

- A condição corporal ao parto avaliada pela EGD não estava significativamente relacionada com a sobrevivência e crescimento dos leitões até ao desmame, mas estava significativa e positivamente correlacionada com a diminuição da EGD (em mm) durante a lactação

- A CC ao desmame não foi diferente entre fêmeas de diferentes NOP, mas tendeu a ser superior nas fêmeas de NOP1 que também tinham CC superior ao parto.

- Não se verificaram diferenças na perda de EGD durante a lactação entre NOP e essa perda não estava significativamente ligada ao tamanho da ninhada experimental.

- A condição corporal ao desmame avaliada pela EGD não estava significativamente relacionada com a sobrevivência e crescimento dos leitões até ao desmame, mas a diminuição da EGD (em mm e %) durante a lactação estava negativamente correlacionada com a Tm, ou seja, a perda de CC pela porca durante a lactação poderá estar ligada a uma transferência de reservas corporais para a produção de leite que favoreça sobrevivência dos leitões.

- Atendendo ao baixo número de dados disponíveis, a avaliação dos efeitos da CCao desmame ou da sua diminuição na lactação nos parâmetros reprodutivos do ciclo seguinte não deve ser considerada conclusiva até porque os resultados foram em sentido contraditório quando considerados os diferentes parâmetros (Idcf ou NT)

Como nota final consideramos que este tema continua a ser de interesse científico e recomendamos a realização de estudos com uma maior casuística e com condições de execução diferentes e mais controláveis.

7. Lista Bibliográfica

- Alonso-Spilsbury, M., Ramírez-Necoechea, R., González-Lozano, M., Mota-Rojas, D., Trujillo-Ortega, M.E. (2007). Piglet survival in early lactation: A review. *Journal of Animal and Veterinary Advances* **6** (1), 76-86.
- Aubé, L. (2020). Les fourrages dans l'alimentation des truies en gestation: préférences, performances et comportement alimentaire au pâturage. Tese de Doutorado. Université Laval, Québec, Canada. Disponível em <https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/66422/1/36137.pdf>. Acedido em 25/10/2021.
- Baxter, E.M., Rutherford, K.M.D., D'Eath, R.B., Arnott, G., Turner, S.P., Sandøe, P., Moustsen, V.A., Thorup, F., Edwards, S.A., Lawrence, A.B. (2013). The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: management factors. *Animal Welfare*, **22**, 219–238.
- Beyga, K., Rekiel, A. (2010). The effect of the body condition of late pregnant sows on fat reserves at farrowing and weaning and on litter performance. *Archives of Animal Breeding*, **53** (1), 50–64.
- BDPorc Espanha (2020). Banco de Datos de Referencia del Porcino Español. Disponível em <https://porcino.info/wp-content/uploads/2020/05/Resultados-Generales-BDporc-2019.pdf>. Acedido em 15/10/2021.
- BDPorc Portugal (2020). Sistema de Banco de Dados de Suínos. Disponível em <https://suinicultura.com/wp-content/uploads/2021/01/Dados-BDporc-Portugal-2019.pdf>. Acedido em 15/10/2021.
- Bonneau, M., Bidanel, J. P. (1998). Dossier : L'augmentation de la prolificité des truies : acquis, progrès envisageables et conséquences.. *INRA Productions Animales* **11**(3),211–256.
- Bračič, V., Škorjanc, D. (2008). Factors influencing on post-weaning performance of primiparous and multiparous sows: a review. *Agricultura*, **6**, 5-12.
- Campos, P. H. R. F. Silva, B. A. N., Donzele, J. L., Oliveira, R. F. M., Knol, E.F. (2012). Effects of sow nutrition during gestation on within-litter birth weight variation: a review. *Animal*, **6-5**, 797-806.
- Capoulas, J.I. (2015). Efeitos de duas idades de desmame (21 e 28 dias) na produtividade dos leitões e das porcas. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/7895/1/Efeitos%20de%20duas%20idad>

es%20de%20desmame%20(21%20e%2028%20dias)%20na%20produtividade%20dos%20leit%C3%B5es%20e%20das%20porcas.pdf. Acedido em 25/10/2021.

Carney-Hinkle, E.E., Tran, H., Bundy, J.W., Moreno, R., Miller, P.S., Burkey, T.E. (2013). Effect of dam parity on litter performance, transfer of passive immunity, and progeny microbial ecology. *Journal of Animal Science*, 91, 2885–2893.

Casellas, J., Noguera, J.L., Varona, L., Sánchez, A., Arqué, M., Piedrafita, J. (2004).

Viability of Iberian x Meishan F2 newborn pigs. II. Survival analysis up to weaning. *Journal of Animal Science* 82, 1925-1930.

Charneca, R. (2010). Estudo de factores que influenciam a mortalidade de leitões alentejanos: comparação com um genótipo convencional. Tese de Doutoramento. Universidade de Évora. Disponível em <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/2479>. Acedido em 19/11/2021.

Charneca, R., Nunes, J., Freitas, A., Le Dividich, J. (2021). Effect of litter birth weight standardization before first suckling on colostrum intake, passive immunization, pre-weaning survival and growth of the piglets. *Animal*, 15(4), 100184.

Correia, R. (2021). Suinicultura portuguesa aumentou produção e exportações em 2020. *Vida Rural*. Disponível em <https://www.vidarural.pt/destaques/suinicultura-portuguesa-aumentou-producao-nacional-e-exportacoes-em-2020/>. Acedido em 01/11/2021.

Cortez, A. A. R. T. (2012). Aspectos fisiológicos e hormonais da foliculogênese e ovulação em suínos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 36, 163–173.

Costermans, N. G. J., Teerds, K. J., Middelkoop, A., Roelen, B. A. J., Schoevers, E. J., Van Tol, H. T. A., Laurensen, B., Koopmanschap, R. E., Zhao, Y., Blokland, M., Tricht, F. V., Zak, L., Keijer, J., Kemp, B., Soede, N. M. (2020). Consequences of negative energy balance on follicular development and oocyte quality in primiparous sows. *Biological Reproduction*, 102 (2), 388-398.

Da Silva, C., Van den Brand, H., Laurensen, B., Broekhuijse, M., Knol, E., Kemp, B., Soede, N. (2016). Relationships between ovulation rate and embryonic and placental characteristics in multiparous sows at 35 days of pregnancy. *Animal*, 10 (7), 1192-1199.

De Bettio S., Maiorka A., Barrilli L. N. E., Bergsma R., Silva B. A. N. (2016). Impact of feed restriction on the performance of highly prolific lactating sows and its effect on the subsequent lactation. *Animal*, 10, 396–402.

De Rensis, F., Gherpelli, M., Superchi, P., Kirkwood, R. N. (2005). Relationships between backfat depth and plasma leptin during lactation and sow reproductive performance after

- weaning. *Journal Animal Reproduction Science*, 90 (1-2), 95–100.
- De Vos, M., Che, L., Huygelen, V., Willemen, S., Michiels, J., Van Cruchten, S., Van Ginneken, C. (2014). Nutritional interventions to prevent and rear low-birthweight piglets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 98(4), 609-619.
- Decreto-Lei nº 135 de 28 de junho (2003). *Diário da República: I Série*.
- Decreto-Lei nº 81 de 14 de junho (2013). *Diário da República: I Série*.
- Díaz, J. A. C., Boyle, L., Manzanilla, E. G. (2016). Efeito do peso ao nascimento, paridade da porca e tamanho da ninhada sobre rendimentos produtivos. Disponível em https://www.3tres3.com.pt/artigos/efeito-do-peso-ao-nascimento-paridade-e-tamanho-da-ninhada_10004/. Acedido em 17/11/2021.
- Dominiek, M., Alfonso, L. R., Tom, R., Philip, V., Ann, V. S. (2011). Artificial Insemination in Pigs. In (Milad Manafi, Ed.), *Artificial Insemination in Farm Animals*. IntechOpen.
- Dourmad, J. Y., Etienne, M., Noblet, J. (2001). Mesurer l'épaisseur de lard dorsal des truies pour définir leurs programmes alimentaires. *INRA Productions Animales*, 14 (1), 41-50
- Farmer, C. Martineau, S. Méthot, D. Bussièrès (2017). Comparative study on the relations between backfat thickness in late-pregnant gilts, mammary development and piglet growth, *Translational Animal Science*, 1 (2), 154–159.
- Farmer C. (2019). Review: Mammary development in lactating sows: the importance of suckling. *Animal*, 13 (1), 20-25.
- Fix, J. S., Cassady, J. P., Herring, W. O., Holl, J. W., Culbertson, M. S., See, M. T. (2010). Effect of piglet birth weight on body weight, growth, backfat, and longissimus muscle area of commercial market swine. *Livestock Science*, 127 (1), 51-59.
- Fontana, D. L. (2013). Inseminação artificial pós-cervical em tempo fixo em porcas recebendo pLH no início do estro. Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72057/000881281.pdf?sequence=1&isAllowed=y>- Acedido em 27/10/2021.
- FPAS (2020). Balanço Anual da Suinicultura Portuguesa – 2020. Disponível em <https://suinicultura.com/wp-content/uploads/2021/04/Balanco-Anual-da-Suinicultura-Portuguesa-2020.pdf>. Acedido em 18/10/2021.
- Furtado, J. M. S. (2020). Efeitos das altas temperaturas no desempenho produtivo e reprodutivo de fêmeas suínas. *Nutritime Revista Eletrônica*, 17, 8634–8646.
- Geisert, R. D., Schmitt (2002). Early embryonic survival in the pig: Can it be improved?, *Journal of Animal Science*, 80 (1), 54-65.
- Gomes, A., Conceição, A. (2017). Estudo de Mercado Consumo de carne suína. Disponível

em <https://suinicultura.com/wp-content/uploads/2021/01/Estudo-de-Mercado-%E2%80%93-Consumo-de-carne-suina.pdf>. Acedido em 15/10/2021.

- Gourdine JL, Quesnel H, Bidanel JP, Renaudeau D. (2006). Effect of season, parity and lactation on reproductive performance of sows in a tropical humid climate. *Asian-Austr. Journal. of Animal Science*, 19, 1111-1119.
- Guedes, R. M., Nogueira, R. H. (2001). The influence of parity order and body condition and serum hormones on weaning-to-estrus interval of sows. *Animal Reproduction Science*, 67 (1-2), 91–99.
- Hales J., Moustsen V. A., Nielsen M. B. F., Hansen C. F. (2014). Higher pre-weaning mortality in free farrowing pens compared with farrowing crates in three commercial pig farms. *Animal*, 8, 113–120.
- Hasan, S., Orro, T., Valros, A., Junnikkala, S., Peltoniemi, O., Oliviero, C. (2019). Factors affecting sow colostrum yield and composition, and their impact on piglet growth and health. *Livestock Science*, 227, 60-67.
- Hernandez-Caravaca I, Izquierdo-Rico M. J., Matás C, Carvajal J. A., Vieira L, Abril D, Soriano-Úbeda, C., García-Vázquez, F. A. (2012). Reproductive performance and backflow study in cervical and post-cervical artificial insemination in sows. *Journal Animal Reproduction Science*, 136 (1-2), 14-22.
- Hoshino, Y., Sasaki, Y., Koketsu, Y. (2009). A high percentage of pigs born dead in litter in high-, intermediate- and low-performing herds. *Journal of Veterinary Medical Science*, 71, 1579– 1583.
- 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*, 90 (3), 429–436.
- IFIP-GTTT (2013). Evolution des résultats moyens nationaux de 1970 à 2012.
- Isberg, S. (2013). Management factors influencing sow productivity in successful Swedish and Danish herds. Dissertação de mestrado. Swedish University of Agricultural Sciences. Disponível em https://stud.epsilon.slu.se/5327/7/isberg_s_130228.pdf. Acedido em 25/10/2021.
- Johansen M, Alban L, Kjaersgård HD, Baekbo P. (2004). Factors associated with suckling piglet average daily gain. *Preventive Veterinary Medicine*, 63 (1-2).
- Kilbride, A. L., Mendl, M., Statham, P., Held, S., Harris, M., Cooper, S., Green, L. E. (2012). A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112

- commercial pig farms in England. *Preventive Veterinary Medicine*, 104 (3-4), 281–291.
- Kim JS, Yang X, Pangen D, Baidoo SK (2015). Relationship between backfat thickness of sows during late gestation and reproductive efficiency at different parities. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 65, 1–8.
- Klimas, A. Klimienė, W. Sobotka, W. Kozera, P. Matusevičius (2020). Effect of parity on reproductive performance sows of different breeds. *South African Journal of Animal Science*, 50 (3), 434-441.
- Knecht, D., Środoń, S., Czyż, K. (2020). Does the Degree of Fatness and Muscularity Determined by Ultrasound Method Affect Sows' Reproductive Performance?. *Animals*, 10(5), 794.
- Knox, R. (2005) . Proceedings of the London Swine Conference : Production at the Leading Edge : April 6th and 7th, 2005 London, Ontario. Getting to 30 Pigs Weaned/sow/year. Disponível em https://uploads-ssl.webflow.com/5d93b00ac916fc5ea0c1750d/5dcf0d32ea4ae8ca60a5c1c8_2005.pdf. Acedido a 05/11/2021.
- Koketsu, Y., Dial, G. D., Pettigrew, J. E., King, V. L. (1996). Feed Intake Pattern during Lactation and Subsequent Reproductive Performance of Sows. *Journal of Animal Science*, 74 (12), 2875-2884.
- Kummer, R., Gonçalves, M. A. D., Lippke, R. T., Brenda, Prado Marques, M. F. P., Mores, T. J. (2009). Fatores que influenciam o desempenho dos leitões na fase de creche. *Acta Scientiae Veterinariae*, 37 (1), 195-209.
- Langendijk, P. (2021). Latest Advances in Sow Nutrition during Early Gestation. *Animal*, 11, 1720.
- Lavery, A., Lawlor, P., Magowan, E., Miller, H., O'Driscoll, K., Berry, D. (2019). An association analysis of sow parity, live-weight and back-fat depth as indicators of sow productivity. *Animal*, 13(3), 622-630.
- Le Cozler, Y., David, C, Beaumal, V., Hulin, J.C, Neil, M., Dourmad, J. Y. (1998). Effect of feeding level during rearing on performance of Large White gilts. 1. Growth, reproductive performance, and feed intake during the first lactation. *Reproduction Nutrition Development*, 38, 363–375.
- Le Dividich, J., Rooke, J. (2006). Piglets Survival: importance for efficient productivity. “Nutritional approaches to arresting the decline in fertility of pigs and poultry”. Ed. J.A. Taylor-Pickard e L. Noblet. Wageningen Academic Publishers. 53-71.
- Legault, C. (1978). Genetique et reproduction chez le porc. *Journées de la Recherche Porcine*,

10, 43-60.

- Lucy MC, Safranski TJ (2017). Heat stress in pregnant sows: thermal responses and subsequent performance of sows and their offspring. *Molecular Reproduction and Development*, 84, 46-56.
- Maes, D. G. D., Janssens, G. P. J., Delputte, P., Lammertyn, A., De Kruif, A. (2004). Back fat measurements in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores. *Livestock Production Science*, 91 (1-2), 57–67.
- Maes, D., López Rodríguez, A., Rijsselaere, T., Vyt, P., Van Soom, A. (2011). Artificial Insemination in Pigs. In (Milad Manafi, Ed.), *Artificial Insemination in Farm Animals*. Intech Open.
- Magowan, E., McCann, M. E. E. (2006). A comparison of pig backfat measurements using ultrasonic and optical instruments. *Livestock Science*, 103 (1-2), 116-123.
- Marchant, J.N., Rudd, A.R., Mendi, M.T., Broom, D.M., Meredith, M.J., Corning, S., Simmins, P.H. (2000). Timing and causes of piglet mortality in alternative and conventional farrowing systems. *Veterinary Record* 147, 209-214.
- Mellagi, A.P.G.; Panzardi, A.; Bierhals, T.; Gheller, N.B.; Bernardi, M.L.; Wentz, I.; Bortolozzo, F.P. (2013). Efeito da ordem de parto e da perda de peso durante a lactação no desempenho reprodutivo subsequente de matrizes suínas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 65, 819-825.
- Mendes, D. M. R. (2016). Efeito da paridade na produtividade dos leitões até ao desmame. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. Disponível em <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/12495/1/Efeito%20da%20paridade%20na%20produtividade%20dos%20leit%C3%B5es%20at%C3%A9%20ao%20desmame.pdf>. Acedido em 05/11/2021.
- Merck (2015). Breeding Management in Pigs. In the Merck Veterinary Manual. Disponível em: [http://www.merckvetmanual.com/mvm/management and nutrition/management of reproduction pigs/breeding management in pigs](http://www.merckvetmanual.com/mvm/management%20and%20nutrition/management%20of%20reproduction%20pigs/breeding%20management%20in%20pigs). Acedido em 06/11/2021.
- Milligan, B.N., Fraser, D., Kramer, D.L. (2002). Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science* 76, 181-191.
- Muns R, Nuntapaitoon M, Tummaruk P. (2016). Non-infectious causes of pre-weaning mortality in piglets. *Livestock Science*, 46-57.

- Noblet, J., Van Milgen, J. (2012). Energy and Energy Metabolism in Swine. In *Sustainable Swine Nutrition*, 23–57.
- Norte, M., Mesquita, R., Carolino, N. Vicente, A. (2020). Efeito da administração de glucose na mortalidade e crescimento de leitões do nascimento ao desmame. *Revista da UI_IPSantarém*. Edição Temática: Ciências Naturais e do Ambiente. 8(3), 78-96.
- Núñez, M. A., Flores, A. G., Rutllant, J. W. (2012). Avaliação da condição corporal da porca. Disponível em https://www.3tres3.com.pt/artigos/avaliac%C3%A3o-da-condic%C3%A3o-corporal-da-porca_6404/. Acedido em 03/10/2021.
- Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P. (2015). Piglet preweaning mortality in a commercial swine herd in Thailand. *Tropical Animal Health and Production* 47, 1539–1546.
- Nuntapaitoon M, Muns R, Tummaruk P. (2018). Newborn traits associated with pre-weaning growth and survival in piglets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. (2), 237-244.
- OECD. (2021). Agricultural and food markets: Trends and prospects. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030*.
- Padilha, J. B., Groff, P. M., Turmina, R., Teixeira, P. P. M. (2017). Mortalidade embrionária e fetal em suínos: Uma revisão. *Nucleus Animalium*, 9 (1), 7–16.
- Pandorfi, H., Silva, I., Piedade, S. (2008). Conforto térmico para matrizes suínas em fase de gestação, alojadas em baias individuais e coletivas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 12(3), 326-332.
- Peltoniemi, O.A., Oliviero, C., Hälli, O. (2007). Feeding affects reproductive performance and reproductive endocrinology in the gilt and sow. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49, 6.
- Pillai, S. M., Jones, A. K., Hoffman, M. L., McFadden, K. K., Reed, S. A., Zinn, S. A., & Govoni, K. E. (2017). Fetal and organ development at gestational days 45, 90, 135 and at birth of lambs exposed to under- or over-nutrition during gestation. *Translational Animal Science*, 1(1), 16–25.
- Piñeiro, C., Manso, A., Manzanilla, E.G. (2019). Influence of sows' parity on performance and humoral immune response of the offspring. *Porcine Health Management*, 5, 1.
- Pope, W. F., Xie, S., Broermann, D. M., Nephew, K. P. (1990). Causes and consequences of early embryonic diversity in pigs. *Journal of Reproduction and Fertility*, 40, 251-260.
- Pluske J.R. (2003). Feed and feed additives-related aspects of gut health and development in weanling pigs. *Journal of Animal Science Biotechnol*, 4:1.
- Quesnel, H. (2005). Etat nutritionnel et reproduction chez la truie allaitante. *INRAE Productions Animales*, 18 (4), 277-286.

- Quesnel H., Etienne M. and Père M-C (2007). Influence of litter size on metabolic status and reproductive axis in primiparous sows. *Journal of Animal Science* 85, 118–128.
- Quiniou, N. (2004). Le point sur la mesure de l'épaisseur de lard dorsal chez la truie. *Techni Porc*, 27 (2), 15– 17.
- Renco Corporation (2013). Lean-Meater, Renco Corporation. Instruction Manual For The Series 12 Lean-Meater, 1-3.
- Roehe, R., Kalm, E. (2000). Estimation of genetic and environmental risk factors associated with pre-weaning mortality in piglets using generalized linear mixed models. *Journal of Animal Science*, 70, 227-240.
- Rootwelt, V., O. Reksen, W. Farstad, T. Framstad, (2012). Blood variables and body weight gain on the first day of life in crossbred pigs and importance for survival, *Journal of Animal Science*, 90 (4), 1134–1141.
- Ruivo, L. G. A. R. (2017). Produção de suínos em regime intensivo e gestão dos seus efluentes: estudo de caso na região de Leiria. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. Disponível em <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/14532>. Acedido em 12/11/2021.
- Rydhmer, L., N. Lundeheim, Canário, L. (2008). Genetic correlations between gestation length, piglet survival and early growth. *Livestock Science*, 115, 287-293.
- Schenkel AC, Bernardi ML, Bortolozzo FP and Wentz (2010). Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect on second litter size. *Livestock Science*, 132, 165–172.
- Silva, A. C., C. Lobo, H. Rocha, T. L. Mateus. (2018). Suinicultura, bem estar animal e segurança alimentar. *AGROTEC*. Disponível em <http://www.agrotec.pt/noticias/suinicultura-bem-estar-animal-e-seguranca-alimentar/>. Acedido em 18/10/2021.
- Škorjanc, D., Bračić, M. V., (2008). Factors influencing on post-weaning performance of primiparous and multiparous sows: a review. *Agricultura*, 6(1), 5–12.
- Spencer, J. D., Boyd, R. D., Cabrera, R., Allee, G. L. (2003). Early weaning to reduce tissue mobilization in lactating sows and milk supplementation to enhance pig weaning weight during extreme heat stress, *Journal of Animal Science*, 81(8), 2041–2052.
- Strange, T., Ask, B., Nielsen, B. (2013). Genetic parameters of the piglet mortality traits stillborn, weak at birth, starvation, crushing, and miscellaneous in crossbred pigs. *Journal of Animal Science*, 91(4), 1562-1569.
- Strathe AV, Bruun TS, Hansen CF (2017). Sows with high milk production had both a high feed

- intake and high body mobilization. *Animal*, 11, 1913–1921.
- Surek, D., Almeida, L. M., Panisson, J. C., Krabbe, E. L., Oliveira, S. G., Alberton, G. C., Maiorka, A. (2019). Impact of birth weight and daily weight gain during suckling on the weight gain of weaning piglets. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 71, 2034-2040.
- Tadeu, B. V. (2017). Avaliação do desmame precoce de leitões supranumerários. Dissertação de mestrado. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. Disponível em <https://recil.ensinolusofona.pt/jspui/bitstream/10437/8343/1/Disserta%20de%20Mestrado%20Beatrice%20Vieira%20da%20Rocha%20Tadeu%20-%20Avalia%20do%20Desmame%20Precoce%20de%20Leit%205es%20Supranumer%20VERS%20F~1.pdf>. Acedido a 20/10/2021.
- Theil, P.K., Lauridsen, C., Quesnel, H., (2014). Neonatal piglet survival : impact of sow nutrition around parturition on fetal glycogen deposition and production and composition of colostrum and transient milk. *Animal*, 8, 1021–1030.
- Thongkhuy, S., Chuaychu, S. B., Burarnrak, P., Ruangjoy (2020). Effect of backfat thickness during late gestation on farrowing duration, piglet birth weight, colostrum yield, milk yield and reproductive performance of sows. *Livestock Science*, 234.
- Trolliet, J. C. (2005). Productividad Numérica de La Cerda Factores y Componentes que la afectan. Disponível em https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/09-productividad_numerica_cerda.pdf. Acedido em 09/10/2021.
- United States Department of Agriculture (2021). Livestock and Poultry: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture. Disponível em https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf. Acedido em 28/10/2021.
- Vallet, J. L., McNeel, A. K., Miles, J. R., Freking, B. A. (2014). Placental accommodations for transport and metabolism during intra-uterine crowding in pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 5(1), 55.
- Van der Waaij, E. H., W. Hazeleger, N. M. Soede, B. F. A. Laurensen, B. Kemp (2010). Effect of excessive, hormonally induced intrauterine crowding in the gilt on fetal development on day 40 of pregnancy, *Journal of Animal Science*, 88 (8), 2611–2619.
- Van Milgen, J.-Y. (2005). InraPorc : un outil d'aide à la décision pour l'alimentation des truies

- reproductricas. *Journées Recherche Porcine*, 299–306.
- Varzim, T. (2019). Portugueses nunca consumiram tanta carne como em 2018. *Jornal de Negócios*, 09 de junho. Disponível em <http://www.jornaldenegocios.pt/economia/detalhe/portugueses-nunca-consumiram-tanta-carne-como-em-2018>. Acedido a 09/10/2021.
- Verdon, M., Hansen, C. F., Rault, J-L., Jongman, E., Hansen, L. U., Plush, K., Hemsworth, P. H. (2015). Effects of group-housing on sow welfare: a review. *Journal of Animal Science*, 93(5), 1999-2017.
- Xue, J. L., Yuzo Koketsu, Gary D. Dial, James Pettigrew, Anna Sower (1997). Glucose tolerance, luteinizing hormone release, and reproductive performance of first-litter sows fed two levels of energy during gestation, *Journal of Animal Science*, 75 (7), 1845–1852.
- Yang, H., Eastham, P., Phillips, P., Whittemore, C. (1989). Reproductive performance, body weight and body condition of breeding sows with differing body fatness at parturition, differing nutrition during lactation, and differing litter size. *Animal Production*, 48(1), 181-201.
- Yuan, T. L., Zhu, Y. H., Shi, M., Li, T. T., Li, N., Wu, G.Y., Bazer, F. W., Zang, J. J., Wang, F. L., Wang, J. J. (2015). Within-litter variation in birth weight: impact of nutritional status in the sow. *Journal of Zhejiang University. Science. B*, 16(6), 417–435.
- Zaleski, H.M. Hacker, R.R. (1993). Variables related to the progress of parturition and probability of stillbirth in swine. *Canadian Veterinary Journal*, 34, 109-113.