

MELISSA ISABEL TORRES ISIDRO

**INFLUÊNCIA DO CORTE DE CAUDA E
LIMAGEM DE DENTES NA *PERFORMANCE* DE
LEITÕES NASCIDOS COM MENOS DE UM QUILO**

Orientadora: Professora Doutora Sofia van Harten

Co-orientador: Dr. Pedro Lopes

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2021

MELISSA ISABEL TORRES ISIDRO

**INFLUÊNCIA DO CORTE DE CAUDA E
LIMAGEM DE DENTES NA *PERFORMANCE* DE
LEITÕES NASCIDOS COM MENOS DE UM QUILO**

Dissertação defendida em provas públicas para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 17 de dezembro de 2021, perante o Júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação nº 345/2021 de 07 de dezembro de 2021, com a seguinte composição:

Presidente: Professor Doutor David Ramilo

Arguente: Doutora Maria Costa

Orientador: Professora Doutora Sofia van Harten

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2021

Attitude is a little thing that makes a big difference.

Winston Churchill

Dedicatória

A todos os que tiveram a amabilidade de empenhar o esforço de uma vida em prol da realização de um sonho meu.

Agradecimentos

À Universidade Lusófona, à Faculdade de Medicina Veterinária e a todo o corpo docente pela formação que me proporcionaram e todos os ensinamentos transmitidos.

À Professora Sofia van Harten por ter aceitado ser minha orientadora, pela preocupação sempre demonstrada e pela ajuda incansável, sobretudo nos momentos mais difíceis.

À Professora Raquel Matos pela disponibilidade e vontade de ajudar e pelo imprescindível contributo no tratamento estatístico dos dados.

À Suigranja, em especial ao Eng. Nuno Valadares pela oportunidade de realização do estágio e por todos os conhecimentos transmitidos. À Eng. Isabel Costa e ao pessoal da exploração Casal da Torre.

Ao Dr. Pedro Lopes por me mostrar o mundo da suinicultura e pela orientação na parte prática do estágio, e restante equipa veterinária - Dr. Tiago Nunes e Dra. Joana Ceia pelos conhecimentos transmitidos e pela boa disposição constante.

Ao Dr. Francisco Costa pelo contributo nas avaliações em matadouro e pela disponibilidade que sempre demonstrou para ajudar no que fosse preciso.

À Rita, Ana Sofia, Marta e Sofia pelas horas passadas juntas e por tornarem mais fáceis os momentos mais complicados. Ao grupo da “Família”, em especial ao Mário, Sandy e Joana pela amizade e todos os momentos de boa disposição.

À minha família, a quem tudo devo e pelo esforço que fizeram para que conseguisse realizar este sonho.

Ao Fernando e à Reina, as minhas forças motrizes.

A Deus, por me iluminar nos momentos difíceis.

Resumo

Nas últimas décadas tem-se registado um aumento do número de leitões nascidos por ninhada. Aliado a este aumento veio, também, um acréscimo da percentagem de leitões de baixo peso ao nascimento (BPN). Estes leitões BPN têm menores hipóteses de sobrevivência comparativamente a leitões nascidos com mais de um quilograma. Neste sentido, e como é rotineiro nas explorações executar-se o corte de cauda e limagem de dentes nos primeiros dias de vida dos leitões, pensou-se que abolir estas práticas nos leitões BPN poderia ser uma ajuda na sua *performance*, assim como poderia aumentar a sua taxa de sobrevivência. Posto isto, selecionaram-se os dois leitões mais leves das ninhadas (ambos <1kg); ao mais leve do par não era cortada cauda nem limados dentes, mas efetuavam-se esses procedimentos ao leitão mais pesado do par. Avaliou-se a *performance* dos leitões, como unidades independentes (n=95), em função do peso ao registo, idade ao desmame, paridade, duração da gestação, características da ninhada (nº de nados totais, nº nados vivos, nº nados mumificados, nº adotados/retirados, nº nados mortos), género e execução ou não de corte de cauda e limagem de dentes. Os resultados obtidos mostraram que o peso ao registo ($p=0,021$) e o número de nados mumificados ($p=0,008$) influenciaram a *performance* dos leitões em estudo. Não se provou neste ensaio que o corte de cauda e limagem de dentes, assim como as restantes variáveis testadas, tivessem influência significativa na *performance* de leitões BPN.

Palavras-chave: *performance*, leitão BPN, corte de cauda, limagem de dentes

Abstract

In the last decades there has been an increase in the number of piglets born per litter. In addition to this increase, there was also an enlargement in the percentage of low birth weight (LBW) piglets. These LBW piglets have less chance of survival compared to piglets born with more than one kilogram. In this sense, and as it is routine in farms to perform tail docking and teeth grinding in the first days of piglets life, it was thought that abolishing these practices in LBW piglets could be an aid in their performance, as well as it could increase the survival rate. That being said, the two lighter piglets of the litters (both <1kg) were selected; at the lightest of the pair, neither tail or teeth were docked or teeth grinded, but these procedures were carried out on the heaviest piglet in the pair. The performance of the piglets was evaluated as independent units (n=95), depending on the weight at processing, age at weaning, sow parity, duration of gestation, characteristics of the litter (number of total births, number of live births, number of mummified foetus, number of adopted/removed, number of stillbirths), gender and depending on whether they were tail docked and their teeth grinded. The results obtained showed that the weight at record ($p = 0.021$) and the number of mummified foetus ($p = 0.008$) influenced the performance of the piglets. It was not proven in the trial that the tail docking and teeth grinding, as well as the other variables tested, had a significant influence on the performance of LBW piglets.

Keywords: performance, LBW piglet, tail docking, teeth grinding.

Abreviaturas, siglas e símbolos

% - percentagem

BPN - baixo peso ao nascimento

CRT - Classification and Regression Tree, em português Árvore de Classificação e Regressão

DGAV- Direcção Geral de Alimentação e Veterinária

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, em português Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

GMD – ganho médio diário

IgA - imunoglobulina A

IgG – imunoglobulina G

IL-12 – interleucina 12

IUGR - restrição no crescimento intra-uterino - do inglês Intrauterine Growth Restriction

PED - Porcine Epidemic Diarrhoea, em português Diarreia Epidémica Porcina

PIB - Produto Interno Bruto

PN - peso ao nascimento

PPV – parvovírus suíno

PRRS - vírus do Síndrome Reprodutivo e Respiratório Suíno – do inglês Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome vírus

Síndrome MMA - Síndrome Mastite-Metrite-Agaláxia

Índice Geral

Agradecimentos.....	3
Resumo.....	4
Abstract.....	5
1. Estágio Curricular	11
2. Introdução.....	14
2.1 Mordedura e corte de cauda.....	18
2.2 Corte/Limagem de dentes.....	22
2.3 Fatores que influenciam o peso ao nascimento.....	27
2.4 Leitões de baixo peso ao nascimento (BPN).....	29
2.4.1 Termorregulação em leitões.....	30
2.4.2 Ingestão de colostro.....	32
2.5 Fatores que aumentam as hipóteses de sobrevivência de leitões BPN...34	
3. Objetivos.....	36
4. Material e Métodos.....	37
4.1 Caracterização da exploração	37
4.2 Maneio reprodutivo.....	39
4.3 Maneio Alimentar.....	40
4.3.1 Porcas.....	40
4.3.2 Leitões	40
4.4 Ensaio.....	41
4.5 Amostragem.....	42
4.6 Critérios de inclusão.....	42
4.7 Critérios de exclusão.....	42
4.8 Análise estatística dos dados.....	43
5. Resultados.....	44
5.1 Caracterização da amostra.....	44
5.2 Análise inferencial.....	45
6. Discussão	48
7. Conclusão.....	62
8. Referências Bibliográficas.....	64

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Casos clínicos observados, categorizados de acordo com setor produtivo e sistema orgânico e ordenados por frequência de aparecimento.....13

Tabela 2 – Resultados globais da exploração: período 01/01/2016 até 31/12/2016.....38

Tabela 3 – Indicadores produtivos: Médias por ninhada.....39

Tabela 4 – Análise descritiva da população de leitões elegíveis para estudo.....44

Tabela 5 – Medianas entre o ganho médio diário e as variáveis em estudo.....46

Índice de Figuras

Figura 1 – Crescimento da procura <i>per capita</i> de produtos pecuários de 2000 a 2030 ('Abs' 'é o aumento absoluto do consumo anual per capita de 2000 a 2030 em kg / pessoa; "Prop." É o aumento expresso em percentagem do consumo em 2000). (Adaptado de FAO, 2011)	14
Figura 2 - Crescimento na procura de carne de porco 2000-2030. (Adaptado de FAO, 2011)	15
Figura 3 – Principais exportadores mundiais de produtos de porco. (Adaptado de Comissão Europeia, 2018)	16
Figura 4 – Principais importadores mundiais de produtos de porco. (Adaptado de Comissão Europeia, 2018)	16
Figura 5 – Lesões em leitão lactente, provocadas por mordedura de outro leitão com dentes intactos (Foto original da autora, 2016)	17
Figura 6 – Lesões nos tetos de porca, provocadas por mordedura leitão com dentes intactos (Foto original da autora, 2016)	17
Figura 7 - Imagem imunohistológica de neuroma traumático do nervo caudal no coto proximal de um rabo de porco de 8 semanas cortado aos 3 dias de idade.....	20
Figura 8 - Corte de cauda a leitão, com eletrocauterizador.....	20
Figura 9 – Eletrocauterizador usado para cortar cauda a leitões na exploração ...	20

Figura 10 – Lesões faciais em leitão lactente, provocadas por mordedura de outro leitão com dentes intactos23

Figura 11 – Cortes histológicos axiais de um dente cortado aos 3 dias de idade e colhido aos 8 ou colhido aos 28 dias de idade25

Figura 12 – Lima elétrica usada no ensaio para limar dentes de leitões.....26

Figura 13 - Limagem de dentes a leitão.....26

Figura 14 - Exploração Casal da Torre.....37

1. ESTÁGIO CURRICULAR

O estágio curricular dividiu-se em duas partes: a primeira em ‘regime de internato’ na exploração Casal da Torre, pertença do grupo Suigranja, S. A., sob supervisão do Eng. Nuno Valadares, desde Agosto a Dezembro de 2016, onde decorreu o ensaio em que se baseia esta dissertação; a segunda em regime de ambulatório com o Dr. Tiago Nunes, o Dr. Pedro Lopes e a Dra. Joana Ceia, desde Janeiro a Março de 2017.

Na primeira parte do estágio houve o contacto inicial com o setor da suinicultura e a aquisição de noções básicas do funcionamento de uma exploração de suínos, tendo especial enfoque a parte do manejo. Durante cinco meses acompanhou-se o quotidiano da exploração, tendo-se participado em diversas tarefas nos três setores da exploração (gestação, maternidade e recria), nomeadamente nas áreas do manejo reprodutivo (deteção deaios; inseminações; ecografia reprodutiva; controlo da temperatura e acondicionamento das doses de sêmen); formação de lotes de porcas para agrupar em parques segundo condição corporal e número de gestações; vacinações e desparasitações do efetivo reprodutor, de acordo com o plano profilático em curso na exploração; acompanhamento de partos; procedimentos de tatuagem, corte de cauda, limagem de dentes, administração de ferro, antibiótico e coccidiostático a leitões recém-nascidos; acerto de ninhadas através de adoções/retirada de leitões consoante capacidade maternal das porcas e número de leitões paridos; vacinação de leitões; desmame de leitões; manejo alimentar; condições ambientais dos pavilhões e salas de maternidade e recrias, gestão do efetivo reprodutor e critérios de refugio, entre outras.

A segunda parte do estágio compreendeu o acompanhamento de diversas explorações de suinicultura industrial, a maioria delas propriedade do Grupo Valinho (entretanto renomeado Valgrupo). Nas visitas às explorações procurava prestar-se assistência aos problemas clínicos apresentados pelos encarregados de exploração e em conjunto adotar medidas e corrigir a atuação dos trabalhadores no manejo da exploração. Por vezes, devido à falta de pessoal de algumas explorações, era necessário fazer ecografias reprodutivas, vacinações e outros procedimentos necessários em atraso. Para além disso, a visita contemplava a passagem por todos os setores da exploração para ter noção dos dados produtivos, detetar eventuais problemas ainda não reconhecidos e ver no terreno o ponto de situação e a forma como os animais se apresentavam. Durante esta segunda parte do estágio houve possibilidade de realizar necrópsias a animais de todas as fases produtivas e visitar duas explorações-multiplicador. Numa das explorações-multiplicador atrás mencionadas

houve oportunidade de acompanhar uma inspeção/vistoria de bem-estar animal (DGAV) e também a ocorrência de um surto de Diarreia Epidémica Porcina (PED) que obrigou a que fosse efetuado, gradualmente, o abate dos animais a fim de proporcionar um vazio sanitário, dado que a doença em questão é altamente virulenta e pode causar danos irreparáveis nas explorações, agravado ainda pelo facto de ser multiplicador e o destino dos animais criados nela ser a reposição de efetivos reprodutores para as restantes explorações do grupo, o que representa um enorme prejuízo económico e um impacto considerável no senso da população.

Ambas as partes do estágio foram bastante importantes, a primeira na aprendizagem do manejo e no saber ir ao cerne dos pontos fundamentais do bom funcionamento de uma exploração de suínos, e a segunda na consolidação de conhecimentos previamente adquiridos, na vivência de realidades diferentes da tomada por base no sector da suinicultura bem como maior proximidade com a vertente clínica e ainda a influência indubitável do manejo no equilíbrio sanidade vs doença.

Na Tabela 1 encontram-se organizados os casos clínicos observados durante o decorrer do estágio de acordo com o setor produtivo (efetivo reprodutor, leitões lactentes, leitões de recria e engorda), sistema orgânico e frequência de ocorrência.

De referir, ainda, que durante o período do estágio tive a oportunidade de acompanhar por diversas vezes o Dr. Francisco Costa em visitas a matadouro com o propósito de fazer avaliação e classificação de pulmões para lesões causadas por *Mycoplasma* spp. e *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

Tabela 1 – Casos clínicos observados, categorizados de acordo com setor produtivo e sistema orgânico e ordenados por frequência de aparecimento.

EFETIVO REPRODUTOR	1. REPRODUTIVO	1.1 Retorno ao cio 1.2 Aborto 1.3 Nados mumificados 1.4 Síndrome MMA 1.5 Parto distócico 1.6 Infertilidade 1.7 Canibalismo	
	2. LOCOMOTOR	2.1 Claudicações	2.1.1 Artrite 2.1.2 Adaptação ao microbismo da exploração (animais recém-entrados na exploração – marrãs e varrasquetes) 2.1.3 Traumática
		2.2 Panarícios	
	3. DIGESTIVO	3.1 Anorexia 3.2 Diarreia 3.3 Úlcera gástrica	
LEITÕES LACTENTES	1. DIGESTIVO	1.1 Diarreia 1.2 Vômito	
	2. RESPIRATÓRIO	2.1 Pneumonia	
	3. LOCOMOTOR	3.1 Splay leg	
	4. TEGUMENTAR	4.1 Epidermite exsudativa	
	5. MALFORMAÇÕES	5.1 Atresia ani	
LEITÕES DE RECRIA	1. DIGESTIVO	1.1 Diarreia	
	2. RESPIRATÓRIO	2.1 Pneumonia	
	3. LOCOMOTOR	3.1 Artrite	
	4. NERVOSO	4.1 Meningite	
ENGORDA	1. RESPIRATÓRIO	1.1 Pneumonias	
	2. LOCOMOTOR	2.1 Claudicações	
	3. DIGESTIVO	3.1 Diarreia	

2. INTRODUÇÃO

Desde o final dos anos 1970, o aumento da população, o crescimento do PIB *per capita* e a urbanização combinaram-se para impulsionar a procura por alimentos de origem animal nos países em desenvolvimento. Durante a década de 80 e início dos anos 90 a quantidade total de carne consumida nos países em desenvolvimento cresceu três vezes mais que nos países desenvolvidos, e nessa altura estimou-se que esse crescimento continuaria a uma taxa de 2,8% para a carne nos países em desenvolvimento até 2020. Previu-se, então, que para o período 2000-2030 os maiores aumentos no consumo fossem ocorrer na Ásia, particularmente no que respeita a carne de porco, carne de frango e leite (Food and Agriculture Organization [FAO], 2011).

REGION	Beef		Milk		Mutton		Pork		Poultry		Eggs	
	Abs.	Prop.	Abs.	Prop.	Abs.	Prop.	Abs.	Prop.	Abs.	Prop.	Abs.	Prop.
East Asia and Pacific	3.8	61%	7.6	55%	0.2	39%	6.3	61%	7.7	91%	2.8	48%
China	4.3	103%	10.1	113%	0.8	37%	11.5	35%	9.1	94%	2.8	17%
Eastern Europe and Central Asia	10.7	25%	26.2	20%	0.5	15%	2.0	28%	11.4	116%	3.8	36%
Latin America and Caribbean	17.2	16%	24.7	27%	0.1	8%	2.5	34%	13.7	73%	2.6	45%
Middle East and North Africa	5.5	42%	20.9	31%	1.6	31%	0.0	12%	11.2	97%	2.6	49%
South Asia	4.2	24%	20.7	32%	1.0	45%	0.2	78%	4.1	271%	1.9	134%
India	0.2	8%	37.6	57%	0.2	33%	0.5	86%	6.0	577%	2.6	173%
Sub-Saharan Africa	5.3	25%	6.1	17%	0.7	30%	0.6	47%	2.6	73%	0.9	66%
All Regions	7.8	26%	17.7	26%	0.7	28%	1.9	44%	8.5	94%	2.4	48%

Figura 1 - Crescimento da procura *per capita* de produtos pecuários de 2000 a 2030 ('Abs' é o aumento absoluto do consumo anual per capita de 2000 a 2030 em kg / pessoa; "Prop." é o aumento expresso em percentagem do consumo em 2000) (Adaptado de FAO, 2011).

A carne vermelha de maior consumo mundial é a carne de porco, cuja procura nas últimas décadas experimentou um forte aumento. Isto deveu-se a mudanças nos padrões de consumo resultantes do aumento de rendimento nos países em desenvolvimento com economias de rápido crescimento. Os dados apresentados nas Figuras 1 e 2 corroboram, precisamente, a ideia anteriormente referida, em que está patente a procura crescente de porco a nível global, sendo esta mais representativa no continente asiático (FAO, 2016).

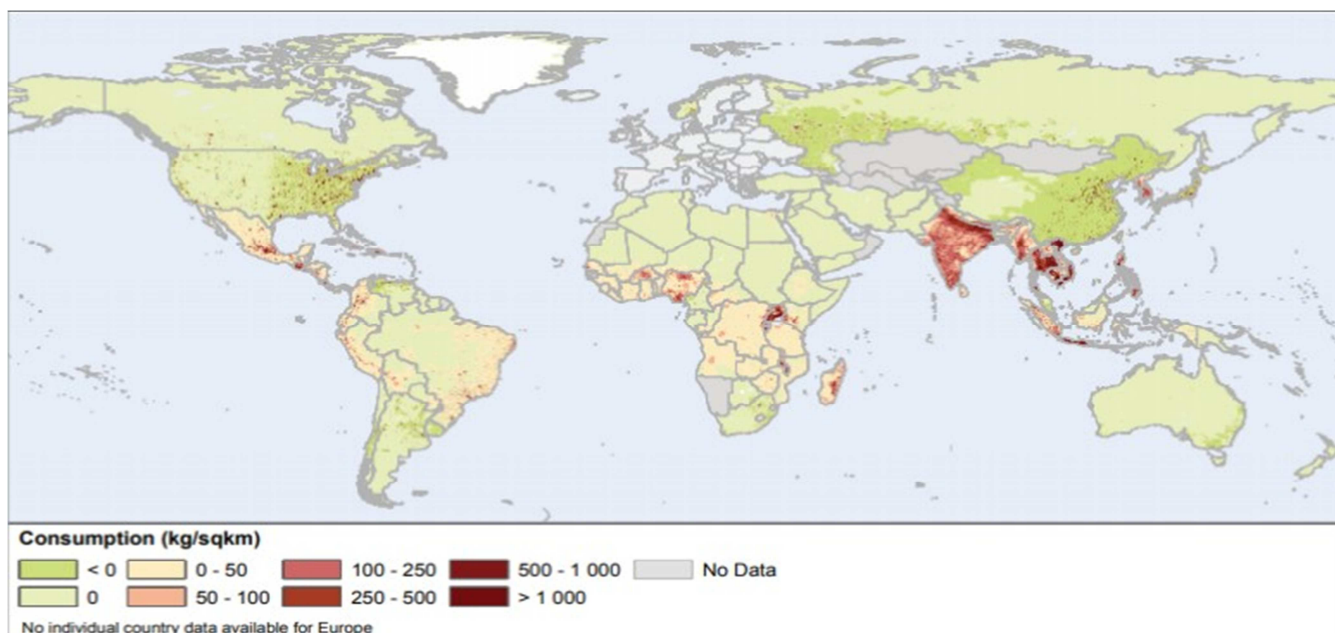


Figura 2 – Crescimento na procura de carne de porco 2000-2030 (Adaptado de FAO,2011).

Nas últimas décadas, uma série de melhorias importantes nas tecnologias de criação de suínos transformaram a produção comercial de suínos numa indústria com alto nível de insumos e rendimento, precisamente porque os suínos para além de terem um crescimento rápido são também eficientes na taxa de conversão alimentar. Além disso, passou-se de sistemas tradicionais de exploração (economias de subsistência) para sistemas de produção em larga escala que atingem um alto nível de uniformidade. Os sistemas de produção modernos utilizam um número limitado de raças e baseiam-se em explorar plenamente o potencial genético dos animais fornecendo-lhes um tipo de alimento e infraestruturas padronizados uma vez que o objetivo atual da produção tem em vista o mercado mundial (FAO, 2014; FAO, 2016). No que respeita à produção de carne de porco na União Europeia, sabe-se que esta em 2016 exportava mais de três milhões de toneladas de carne pois tinha uma produção de cerca de 112% em relação ao que consumia, tornando-a no maior exportador mundial (Tavares, 2016). Atualmente a União Europeia ainda é o maior exportador a nível mundial, tendo exportado, nos primeiros quatro meses do ano de 2017 e em igual período de 2018, cerca de 1 200 000 toneladas (Figura 3), seguido pelos Estados Unidos e Canadá. No que às importações diz respeito (Figura 4), o mercado asiático continua a ser o maior importador, sendo a primeira posição ocupada pela China com um total de cerca de 900000 toneladas, seguindo-se o Japão e em terceiro lugar o México (Comissão Europeia, 2018).

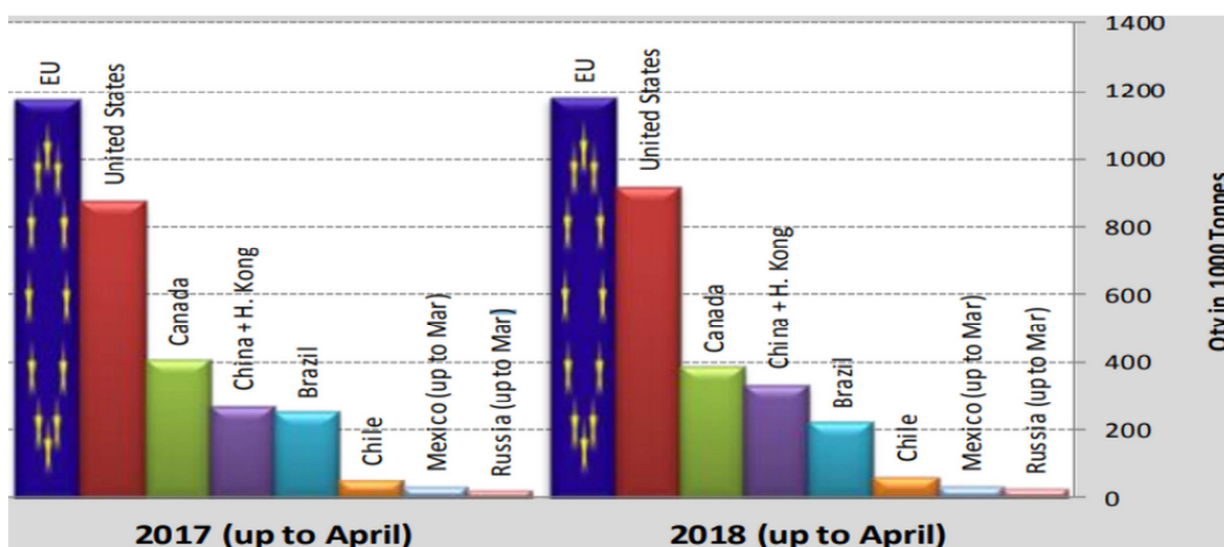


Figura 3 – Principais exportadores mundiais de produtos de porco (Adaptado de Comissão Europeia, 2018).

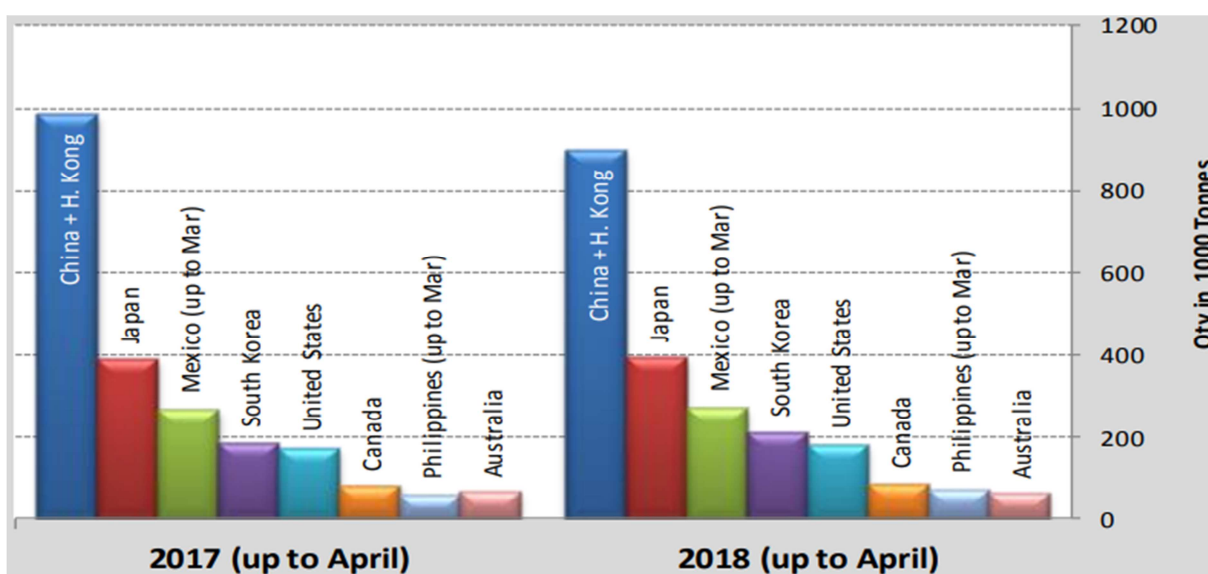


Figura 4– Principais importadores mundiais de produtos de porco (Adaptado de Comissão Europeia, 2018).

Tendo em conta o crescimento atrás mencionado, a questão do manejo sofreu enormes modificações e teve que adaptar-se a determinadas situações e arranjar soluções para os problemas relacionados com o agrupamento de animais que entretanto foram surgindo, nomeadamente as mordeduras de cauda nas fases de recria e engorda e na ocorrência de lesões nos leitões lactentes e no úbere das porcas. Assim, é frequente nas suiniculturas industriais que, durante os primeiros dias de vida, os leitões sejam submetidos a diversos procedimentos relativamente invasivos, nomeadamente a administração de ferro, o

corte/limagem dos dentes, o corte de cauda e nalguns casos a castração. Estes procedimentos são realizados para prevenir potenciais problemas de saúde e bem-estar dos leitões e / ou da porca, ou, no que diz respeito à castração, para melhorar a qualidade da carne. A administração de ferro é necessária para tratar a anemia, característica dos leitões recém-nascidos, e trata-se de um procedimento que tem um baixo impacto sobre o bem-estar animal; já no caso do corte de dentes para prevenir lesões do úbere, os benefícios não parecem compensar o risco de lesão e infecção nos leitões após o procedimento. Quanto ao corte da cauda sabe-se que reduz a prevalência da mordedura mas não garante que esse comportamento seja eliminado (Sutherland, 2015).

Segundo a Diretiva 2008/120/CE, o corte da cauda e o despontar dos comilhos não devem efetuar-se por rotina e apenas devem ser utilizados se houver dados objetivos que comprovem a existência de lesões nas tetas das porcas ou nas orelhas e caudas de outros suínos. Antes da sua execução, devem ser tomadas outras medidas para evitar mordeduras de cauda e outros vícios, que atendam ao ambiente e à densidade pecuária. As condições ambientais ou sistemas de manejo inadequados devem ser alterados por este motivo (Comissão Europeia, 2016).



Figura 5- Lesões em leitão lactente, provocadas por mordedura de outro leitão com dentes intactos (Foto original da autora, 2016)



Figura 6- Lesões nos tetos de porca, provocadas por mordedura de leitão com dentes intactos (Foto original da autora, 2016)

2.1 Mordedura e corte de cauda

A mordedura da cauda contempla uma série de comportamentos anormais em porcos que variam desde a manipulação oral suave da cauda à mordedura que fere a pele ou até mesmo à amputação de porções da cauda e garupa (Taylor *et al.*, 2010). É uma resposta ao tédio, à estimulação insuficiente e à frustração associados a outros fatores ambientais e de manejo negativos que podem aumentar os níveis de stress dos suínos. Não se sabe ao certo o que despoleta a mordedura de cauda mas pode utilizar-se a analogia ‘balde a transbordar’ para descrever este comportamento aberrante. Por norma inicia-se com a manipulação oral suave da cauda mas rapidamente evolui para mordedura propriamente dita, uma vez que o animal ferido passa a apresentar sangue na cauda e torna-se mais ativo devido ao desconforto e à dor. O aumento da atividade e o sabor a sangue podem desencadear mais mordeduras e fazer com que mais suínos mordam as caudas uns dos outros. Posteriormente, se não forem tomadas medidas, o animal afetado ficará apático, passando a maior parte do tempo deitado na mesma posição e apenas reagirá ligeiramente ao ser mordido (Comissão Europeia, 2016).

Quase sempre os porcos ‘mordedores de cauda’ são dos mais pequenos do lote, nos quais se verifica um atraso de crescimento e que por norma crescem mal nas três semanas que se seguem ao desmame. Também são frequentemente aqueles que, numa fase inicial da vida (maternidades), tiveram acesso a materiais de enriquecimento ambiental e em fases posteriores nem tanto, notando por isso mais a sua ausência (D’Eath *et al.*, 2014).

A mordedura da cauda parece ter origens multifactoriais, salientando-se de entre os fatores de risco potenciais a falta de materiais de enriquecimento ambiental adequados, a elevada densidade pecuária, a competição por recursos (alimentos/água) e uma alimentação inadequada (carência de sódio ou de aminoácidos essenciais) ou alterações na formulação/composição da dieta, a um estado de saúde precário, a más condições climáticas e a condições de ventilação reduzida, às características dos animais (raça, genética, género) ou ao ambiente social (dimensão da vara, mistura de animais) (European Food Safety Authority [EFSA], 2007; Comissão Europeia, 2016). Recentemente, um estudo de Kalio *et al.*, 2018 veio revelar quais os fatores de risco predisponentes à mordedura de caudas mais prevalentes nas diferentes fases da vida. Em leitões lactentes os principais fatores associados à mordedura de cauda foram o piso de ripas e a área de grelhas; nas unidades de desmame: pisos com ripas, área de grelhas, uso de soro ou trigo na dieta e uso de alimentos compostos. Nas unidades de engorda: o piso com ripas e área de ripas, aumento do número de porcos em fase de

acabamento (etapa correspondente ao final da engorda) na exploração, ausência de cama, alimentação líquida, várias refeições por dia, tipo de produção especializado na exploração e tamanho de grupo superior a nove porcos (Kalio *et al.*, 2018). A mordedura da cauda é um problema comum e sério na produção devido, não só ao impacto económico negativo que causa na indústria suinícola, como à interferência negativa no bem-estar animal, tendo sido reconhecida como problema desde a década de 1990. Trata-se de um comportamento imprevisível cujas consequências vão desde a formação de neuromas, abscessos espinais e piémia, o que pode comprometer a taxa de crescimento dos animais, causar situações de refugo, diminuição do preço da carcaça ou até mesmo levar à rejeição total da carcaça em matadouro (EFSA, 2007; Smulders *et al.*, 2008; Scollo *et al.*, 2016, Valros *et al.*, 2016). As lesões nas caudas são importantes indicadores retrospectivos do bem-estar dos porcos que se podem registar durante a inspeção da carne, já que são mais visíveis na carcaça do que no animal vivo. Apesar disso deve ter-se cautela quando se usa a inspeção no matadouro para avaliar o nível de mordedura de cauda numa exploração porque, provavelmente, subestima muito o número de porcos mordidos. As mordeduras de cauda estão associadas a uma diminuição do rendimento nos porcos que tenham sofrido mordeduras, contudo não é ainda evidente se estes problemas se refletem nos valores gerais de rendimento da exploração (Lahrman *et al.*, 2017; Staaveren *et al.*, 2017).

Como referido anteriormente, uma das possíveis consequências da amputação da cauda é o desenvolvimento de neuromas no sítio do corte. Estes têm sido relacionados com dor neuropática podendo influenciar o bem-estar dos suínos a longo prazo. Neste sentido Kells *et al.*, 2017 realizaram um estudo cujo objetivo era avaliar a influência na extensão da formação de neuromas relativamente ao método utilizado para cortar as caudas (só corte ou corte com cauterização simultânea usando ferro quente), fazendo-se a classificação das caudas após a recolha das mesmas em matadouro e posterior avaliação histológica. O estudo veio revelar que as pontuações foram mais altas nos porcos submetidos a cortes de cauda do que nos porcos aos quais não se cortou a cauda (grupo controlo), mas não diferiu relativamente ao método utilizado no corte de cauda, ou seja, independentemente do método utilizado no referido procedimento, o corte de cauda origina a formação de neuromas, o que pode afetar o bem-estar dos porcos a longo prazo (Kells *et al.*, 2017).

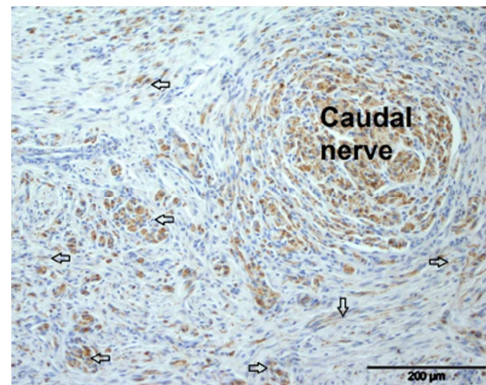


Figura 7 - Imagem imunohistológica de neuroma traumático do nervo caudal no coto proximal de um rabo de porco de 8 semanas cortado aos 3 dias de idade.

A imagem mostra a seção transversal do neuroma traumático do nervo caudal caracterizado por proliferação e dispersão axonal generalizada (indicada por pontas de seta) na derme profunda (imunomarcção com marcador neural S100; $\times 10$). (Fonte: Prunier *et al.*, 2020).

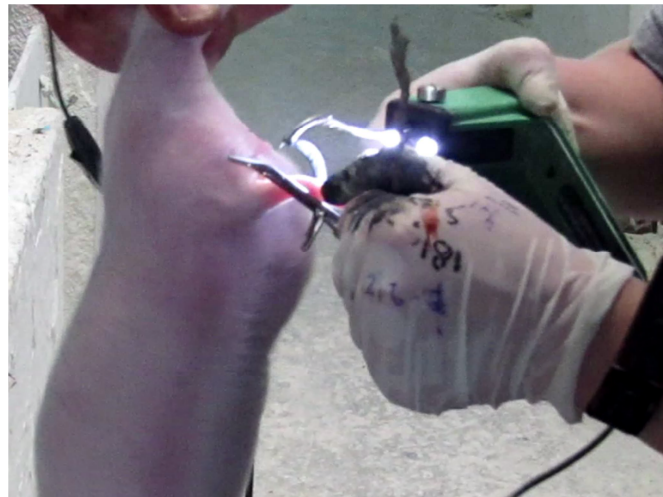


Figura 8 – Corte de cauda a leitão, com eletrocauterizador (Foto da autora, 2016).

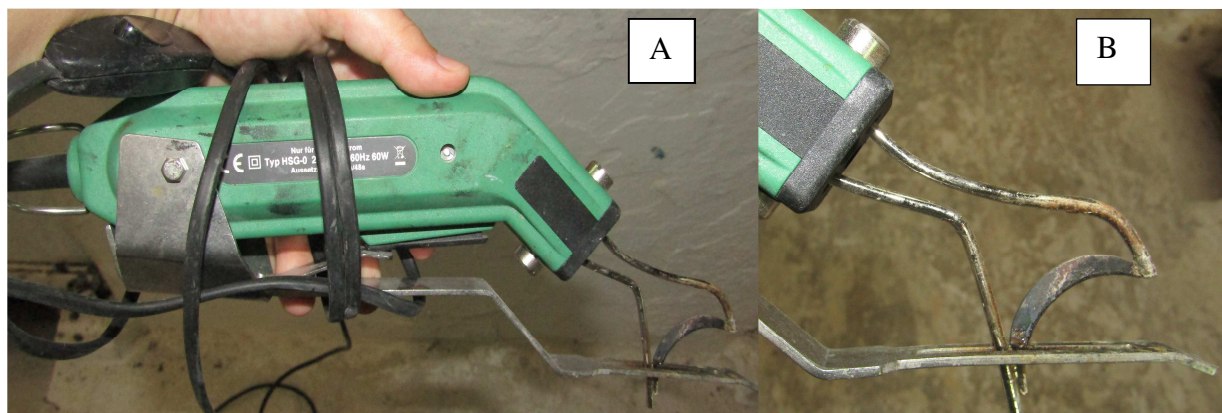


Figura 9 – Eletrocauterizador usado para cortar cauda a leitões na exploração- (A); vista da lâmina (B) (Foto da autora, 2016).

Apesar do corte de cauda ser um procedimento doloroso e stressante para os leitões é, geralmente, efetuado sem analgesia. Numberger *et al.*, 2016 utilizaram a resposta do cortisol após a execução de procedimentos dolorosos conhecidos, como são a castração, o corte de caudas e a brincagem de leitões para avaliar a eficiência do uso de meloxicam como analgésico. A resposta média de cortisol foi semelhante entre os leitões submetidos a brincagem sem analgesia e corte de cauda sem analgesia durante todos os tempos de amostragem. Nos leitões cuja cauda foi cortada, os níveis de cortisol foram significativamente mais altos do que nos leitões não intervencionados, sendo que no mesmo procedimento com analgesia houve uma redução significativa na resposta de cortisol (Numberger *et al.*, 2016).

A ocorrência esporádica e caráter imprevisível da mordedura de cauda, juntamente à incapacidade de prevenir surtos, levaram a que o corte da cauda fosse adotado como medida preventiva e generalizada (EFSA, 2007), no entanto esta prática não garante a eliminação da mordedura da cauda quando as condições desfavoráveis persistem (Moinard *et al.*, 2003). Atualmente, o corte da cauda por rotina não é permitido e só pode ser efetuado se existirem indícios de lesões anteriores (cauda/orelhas/tetas, etc.) e só depois de todos os fatores de risco terem sido analisados bem como todas as medidas adotadas no sentido de impedir as mordeduras tenham sido comprovadamente mal sucedidas (Comissão Europeia, 2016; Scollo *et al.*, 2016). Posto isto, Scollo *et al.*, 2017 elaboraram um esquema que usa a Árvore de Classificação e Regressão (CRT) para prever as lesões nas caudas dos porcos de engorda, e no qual se identificaram, através da análise de CRT, cinco fatores principais para a ocorrência de mordeduras de cauda nesta fase: a densidade da população, os níveis de amoníaco, o número de porcos por funcionário, o tipo de solo das instalações e a pontualidade no fornecimento de alimento. Esta ferramenta pode ser bastante útil para os produtores pecuários e médicos veterinários, pois permite a avaliação do risco na exploração e pode ajudar a controlar os fatores que predis põem a este tipo de comportamento e desta forma tentar evitar as lesões nas caudas dos porcos (Scollo *et al.*, 2017).

Para melhorar ou, até, talvez prevenir um surto de mordeduras de cauda, a abordagem mais evidente é detetá-lo antes ou a partir do seu início (D'Eath *et al.*, 2014). Assim, os produtores/ funcionários podem tentar identificar algumas mudanças no comportamento dos porcos que precedem um surto dias ou semanas antes deste começar (quando aparecem primeiras caudas ensanguentadas), nomeadamente: aumento de atividade geral (inquietação), aumento da manipulação oral não prejudicial da cauda, animais com

caudas mantidas para baixo ou dobradas e alterações nos padrões de alimentação (D'Eath *et al.*, 2014). Atualmente, com a tecnologia disponível, já é possível a utilização de dispositivos como brincos auriculares de identificação eletrônica capazes de registrar alterações dos padrões de alimentação e de atividade, no entanto, os custos ao nível de infraestruturas e consumíveis associados às abordagens de vídeo ou identificação eletrônica para monitorizar o comportamento dos suínos podem ser proibitivos. Mas, com custos decrescentes e vários outros benefícios da identificação eletrônica (manutenção de registos, medicação, pesagem, ou mesmo para detetar quando um porco não visitou o alimentador por um longo período) e vídeo (estimativa da média do tamanho do porco), o uso dessas tecnologias pode difundir-se no futuro (D'Eath *et al.*, 2014).

2.2 Corte/Limagem de dentes

Outro procedimento que passou a ser frequente nas suiniculturas industriais foi a limagem/corte de dentes, uma vez que quando os leitões nascem já têm erupcionados 8 dentes (4 caninos e 4 incisivos) de leite extremamente pontiagudos que podem causar lesões no úbere das porcas e nos outros leitões (Delbor *et al.*, 2000).

A competição entre os leitões começa no útero e continua depois do nascimento. Quando nascem, os leitões precisam de disputar os tetos da mãe e fazem-no usando os dentes caninos decíduos e os terceiros pares de incisivos, pontiagudos e levemente angulados para fora (lateralmente) a partir da mandíbula, para morder os irmãos, afastando-os assim dos tetos (Drake *et al.*, 2007; Hansson & Lundeheim, 2012). Estas mordeduras podem provocar ferimentos graves e, inclusivamente levar à morte de alguns dos leitões da ninhada, especialmente os de baixo peso ao nascer. Segundo a Diretiva 2001/93 / EC, o corte e a limagem de dentes só são autorizados quando existem evidências de que tenham ocorrido ferimentos em tetos de porcas ou nas orelhas ou rabos de outros porcos (Drake *et al.*, 2007; Hansson & Lundeheim, 2012).



Figura 10- Lesões faciais em leitão lactente, provocadas por mordedura de outro leitão com dentes intactos (Foto da autora, 2016)

Habitualmente, a hierarquia entre irmãos estabelece-se durante as primeiras seis horas de vida, daí resultando a adoção de um teto específico por cada um dos leitões, que continuará, tendencialmente, a manter-se ao longo de todo o período de amamentação (Drake *et al.*, 2007).

Naturalmente, os leitões mais frágeis têm dificuldade em chegar aos melhores tetos, posicionados na parte anterior do úbere, o que faz com que mantenham a sua condição de inferioridade, justificando a diferença média de 15% nos ganhos de peso dos leitões, de acordo com o seu posicionamento no úbere (Drake *et al.*, 2007).

A dentição decídua dos leitões permanece até cerca dos dois a quatro meses de idade, altura em que é substituída pela dentição definitiva. Sendo os dentes estruturas inervadas, o seu desponte pode causar dor. Ao sentir desconforto, não só devido à eventual dor, como ao facto de se sentir agarrado, o leitão esperneia e emite vocalizações, que terminam assim que é libertado. Após este momento, verifica-se que o leitão fricciona as mandíbulas. No entanto, tal não o impede, quase de imediato, de procurar o úbere e também não interfere nos seus períodos de descanso (Bataille *et al.*, 2002).

O corte/limagem de dentes caninos dos leitões recém-nascidos é prática corrente na produção de suínos a fim de reduzir lesões nos outros leitões e no úbere da porca, apesar da capacidade da porca enquanto produtora de leite tenha melhorado. Contudo existem evidências de que este e outros procedimentos de processamento de leitões causam sofrimento aos animais e podem influenciar o respetivo desempenho (Bates *et al.*, 2002).

Para além do que atrás foi referido, existe outra razão que também justifica o procedimento em causa - a mordedura e consequente ferimento da vulva das progenitoras (Gallois *et al.*, 2005).

Existem duas formas de realizar o desgaste da porção distal dos dentes pontiagudos dos leitões: o corte com alicate e a limagem com recurso a lima elétrica (Gallois *et al.*, 2005).

Na comunidade científica não é consensual que o corte dos dentes dos leitões proteja os tetos das porcas de lesões. Brookes & Lean, (1993) e Hutter *et al.*, (1994) observaram menos lesões, enquanto Brown *et al.*, (1996), Delbor *et al.*, (2000) e Bataille *et al.*, (2002) não encontraram diferença entre ninhadas com dentes intactos e ninhadas intervencionadas. Importa, no entanto, referir que os estudos de Brown *et al.* (1996) e Delbor *et al.* (2000) foram feitos em porcas ao ar livre. Delbor *et al.*, 2000 ressalvam que a ausência de lesões nos úberes na produção ao ar livre pode estar relacionada com a dificuldade em examinar os úberes, pois as porcas às vezes estão sujas, assim como é mais difícil abordá-las; para além disso, no sistema de produção ao ar livre, as porcas podem evitar mais facilmente os leitões.

Relativamente às lesões dos leitões, parece haver bastantes indicadores de que o desgaste da porção distal dos dentes, seja por corte ou limagem, conduz a uma diminuição do número e de intensidade das lesões faciais nos leitões (Holyoake *et al.*, 2004). Delbor *et al.*, 2000 reconhecem essa mesma vantagem nos primeiros 7 dias de idade (em que ninhadas com dentes intactos apresentam um *score* de lesões mais elevado do que ninhadas com dentes cortados) mas nas observações dos 14 aos 28 dias vêm uma desvantagem no corte de dentes (constatarem maior pontuação de lesões nos leitões com dentes cortados comparativamente aos leitões de dentes intactos), pois nos leitões com dentes cortados a hierarquia demora mais tempo a estabelecer-se devido aos ferimentos serem menos dolorosos, o que implica que o sucesso na luta seja menos definitivo (Delbor *et al.*, 2000). O corte dos dentes pode, por outro lado, ter efeitos mais nefastos e precoces do que a limagem, independentemente da idade dos leitões. Tanto o corte como a limagem de dentes podem provocar fraturas, fissuras, inflamação das membranas mucosas labiais e palatinas, pulpíte e gengivite, hemorragia, infiltração ou abscesso e formação de osteodentina (Prunier *et al.*, 2002; Hay *et al.*, 2004; Gallois *et al.*, 2005). Na Figura 11 é possível observar alguns dos problemas causados pelo desponte de dentes.

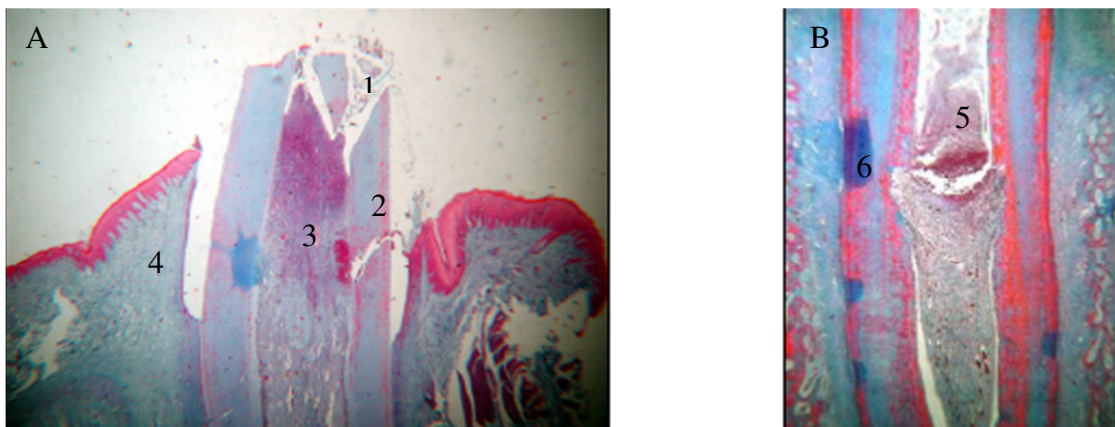


Figura 11 - Cortes histológicos axiais de um dente cortado aos 3 dias de idade e colhido aos 8 (A à esquerda) ou colhido aos 28 dias de idade (B à direita).

Legenda: (1) Cavidade pulpar do dente está aberta e com presença de detritos, (2) fratura na dentina, (3) hemorragia, (4) osso maxilar, (5) abscesso na polpa do dente, (6) reabsorção da dentina. Coloração com tricrômio de Masson (ampliação: 25 para A, 100 para B). (Fonte: Prunier *et al.*, 2020).

Holyoake *et al.*, 2004 observaram uma maior taxa de mortalidade em leitões com dentes intactos comparativamente com leitões com dentes despontados (quer por corte ou limagem). A justificação prende-se com um aumento de atividade dos leitões por desconforto relacionado com os ferimentos causados pelos dentes intactos. Os mesmos autores observaram, também, que as ninhadas com dentes cortados têm uma taxa de mortalidade menor devido ao menor número de mortes por esmagamento (o corte de dentes faz reduzir a competição entre leitões, logo melhor acesso ao úbere e consequentemente amamentação mais eficiente, o que conduz a menos leitões junto do úbere durante o tempo sem alimentação e por esse motivo menor número de mortes por esmagamento) (Holyoake *et al.*, 2004).

O corte, quando corretamente efetuado, por norma não interfere na taxa de crescimento, nem no peso ao desmame ou mortalidade. No entanto ainda é feito com o intuito de minorar o sofrimento do animal derivado das lesões, embora cada vez seja menos frequente o uso desta prática (Holyoake *et al.*, 2004)

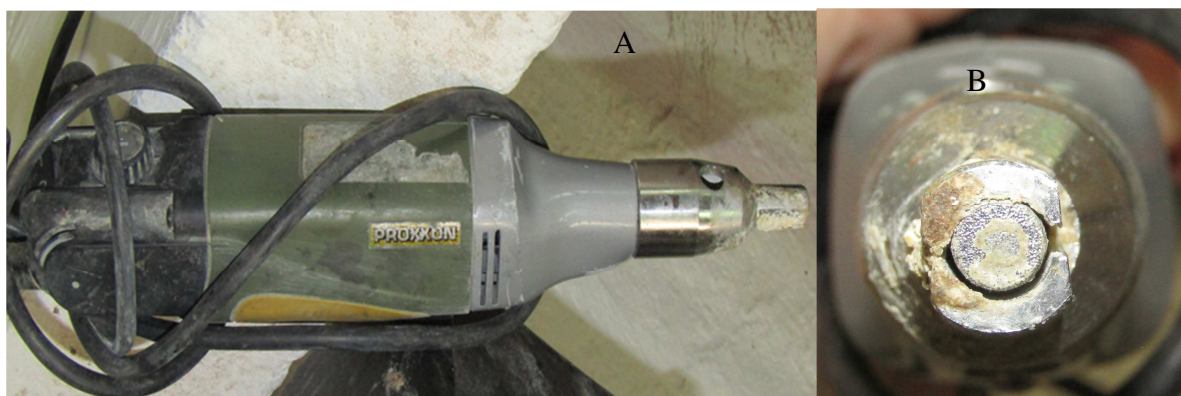


Figura 12- Lima elétrica usada no ensaio para limar dentes de leitões. (A) vista lateral do aparelho; (B) Lima propriamente dita – vista frontal da lima (Foto original da autora, 2016)



Figura 13 – Limagem de dentes a leitão (Foto original da autora, 2016).

2.3 Fatores que influenciam o peso ao nascimento

As necessidades de mercado impuseram uma grande necessidade de aprimorar técnicas de melhoria genética, o que levou a um significativo aumento do número de leitões nascidos por ninhada e, conseqüentemente, à diminuição do seu peso ao nascimento. Derivado ao aumento do número de vesículas embrionárias por cada ninhada, o espaço necessário para a adesão entre elas e o endométrio diminui, o que compromete, não só a sobrevivência, como o seu bom desenvolvimento (Panzardi *et al.*, 2009).

A grande variação intra-ninhada no desenvolvimento dos conceptos (embriões e as suas membranas e fluidos associados) constitui um problema que a indústria suinícola global enfrenta (Yuan *et al.*, 2015).

O facto de se conhecerem as razões que determinam a diferença de pesos dos leitões em cada ninhada é muito importante para a prevenção de recém-nascidos com baixo peso ao nascimento (PN) e é fundamental para aumentar a eficiência da produção pecuária e saúde animal (Yuan *et al.*, 2015).

O crescimento e desenvolvimento do feto e, conseqüentemente, o peso dos leitões aquando do seu nascimento podem ser influenciados por fatores genéticos e epigenéticos, maturidade materna, estado nutricional da progenitora e influências ambientais durante a gestação (Yuan *et al.*, 2015). Estes fatores afetam a capacidade uterina para a implantação e placentação, tamanho e eficiência da placenta, a angiogénese na placenta e dentro do útero e as atividades das vias metabólicas fetais (Yuan *et al.*, 2015). Dentro dos fatores genéticos inserem-se a hiperprolifividade, a capacidade uterina e a eficiência placentária, restrição do crescimento intra-uterino (IUGR - do inglês Intrauterine Growth Restriction) e a miogénese (Panzardi *et al.*, 2009).

A placenta é essencial para o fornecimento de nutrientes e oxigénio da mãe para o feto e para a remoção de metabolitos fetais (por exemplo, amónia e dióxido de carbono) do feto para a mãe. Assim, o crescimento e o desenvolvimento da placenta são determinantes na sobrevivência, crescimento e desenvolvimento fetal. O baixo peso ao nascer está intimamente associado à redução do crescimento da placenta (Wu *et al.*, 2017). A eficiência placentária, influenciada pela massa e superfície da própria placenta e avaliada não só pelo aporte de nutrientes como pelo fluxo sanguíneo, é mensurável através do quociente do peso do leitão ao nascer pelo peso da placenta (Panzardi *et al.*, 2009). Wu *et al.*, (2017) sugerem que fornecer suplementação dietética de arginina e glutamina, a porcas e marrãs gestantes, aumenta o

crescimento da placenta (incluindo o crescimento vascular), melhora o crescimento embrionário/fetal e a sobrevivência, e reduz a grande variação no peso ao nascer entre as ninhadas.

O peso dos leitões ao nascer pode diferir até três vezes na mesma ninhada porque os tamanhos, comprimentos e áreas de superfície da placenta suína variam amplamente entre os conceptos dentro do mesmo útero (Wu *et al.*, 2017). Para além disso, está provada uma relação entre o crescimento fetal-placentário e a localização dentro do útero, que mostra que os fetos localizados nas extremidades dos cornos uterinos mais próximas dos ovários são aproximadamente 10% mais pesados do que aqueles localizados no meio ou próximo do colo do útero. A justificação deste facto tem a ver com a densidade vascular dentro da placenta ser diferente nos cornos uterinos e no colo do útero, em que o fluxo sanguíneo aumenta do colo do útero para a extremidade oviductal de cada corno uterino (Wu *et al.*, 2017).

As diferenças entre raças, nomeadamente no que toca a características como o espaço uterino, taxa de ovulação, grau de maturação dos oócitos, duração do tempo necessário para ovulação, intervalo entre ovulação e fertilização, também têm influência no peso ao nascer (Yuan *et al.*, 2015). A raça dos animais também pode determinar a sua prolificidade bem como a eficiência placentária. Assim, a raça Meishan é a que apresenta menor tamanho de placenta, contudo uma melhor eficiência placentária, relativamente a outras raças. Isto justifica-se pelo facto de os fetos Meishan ocuparem um menor espaço uterino, conduzindo ao peso mais homogéneo dos leitões (Panzardi *et al.*, 2009). Além de mais, na raça Meishan o tamanho a placenta é constante e menor ao parto comparativamente a outras raças mas a densidade vascular aumenta progressivamente entre os 90 e 110 dias de gestação. Em contraste, o tamanho da placenta na raça Large White aumenta progressivamente durante o final da gestação, enquanto a densidade vascular permanece constante (Yuan *et al.*, 2015).

Relativamente ao peso das marrãs aquando a primeira inseminação, Panzardi *et al.*, 2009, sugerem que apesar das marrãs mais pesadas poderem ter oócitos de maior qualidade, o que facilita a sobrevivência dos embriões, as hipóteses de terem uma ninhada maior também se verifica, fazendo com que haja uma diminuição do peso de cada um dos leitões.

A miogénese, formação de tecido muscular, influenciada tanto por causas genéticas, como nutricionais, no caso das espécies múltiparas, está intimamente ligada ao peso ao nascer. Um maior número de fibras musculares origina um maior PN, verificando-se também o inverso. Posto isto, o facto de haver menor quantidade de fibras nos leitões de menor PN

leva a uma maior dificuldade de recuperação e um desempenho mais fraco relativamente aos leitões com maior PN (Panzardi *et al.*, 2009).

A alimentação da progenitora durante a gestação tem uma implicação direta na taxa de crescimento dos leitões e no desenvolvimento dos fetos no útero e por conseguinte no PN, podendo ser responsável por cerca de 15 a 20% de leitões com baixo PN (Panzardi *et al.*, 2009; Yuan *et al.*, 2015).

2.4. Leitões de baixo peso ao nascimento (BPN)

A necessidade crescente do mercado levou a que o setor da suinicultura fosse obrigado a evoluir para satisfazer as necessidades do mesmo, ou seja produzir mais leitões. Neste sentido, foram implementadas estratégias para melhorar a produtividade quer através de programas de melhoramento genético que levaram a que as porcas reprodutoras se tornassem hiperprolíficas passando a haver um maior número de leitões nascidos; quer através de boas práticas de manejo que fez com que aumentasse, de 21 a 23 para 28 a 30, o número de leitões desmamados/porca/ano, o que é bastante positivo na vertente económica da produção (Antunes, 2007; Panzardi *et al.*, 2009). Em contrapartida, o facto de o foco da seleção genética estar centrado no aumento do número de leitões por ninhada fez descurar aspetos importantes como o peso, passando a haver mais leitões de baixo peso ao nascimento (BPN) e consequentemente maior comprometimento do crescimento e dificuldade de sobrevivência (Yuan *et al.*, 2015). Assim, como resultado do aumento da prolificidade das porcas, a heterogeneidade das ninhadas está a aumentar e o peso dos leitões ao nascer a diminuir cerca de 25 a 35g por cada leitão extra na ninhada, tendo por base valores de 14,3 nados totais e 13,1 nados vivos. Sabe-se também que os leitões que ao nascer estão abaixo de 1,13 kg são animais com poucas hipóteses de sobrevivência (apenas 58% de taxa de sobrevivência em relação aos leitões acima do referido peso que apresentam 92% de taxa de sobrevivência) e que precisam de mais tempo até atingirem condições ideais para venda (Jourquin *et al.*, 2016).

Com o aumento do número de leitões por ninhada existe uma maior ocorrência de mortalidade peri e pós-natal, o que leva a crer que o aumento da mortalidade possa ser atribuído ao aumento da proporção de leitões BPN. Isto porque nos leitões BPN as reservas de energia corporal armazenada são baixas, o que resulta numa maior sensibilidade ao frio; para além disso, o tempo que demoram até atingir o complexo mamário e fazer a primeira tentativa

para mamar é maior, acrescentando ainda a dificuldade pela menor capacidade que têm para conseguir os melhores tetos. Desta forma, ingerem menor quantidade de colostro, logo uma aquisição mais fraca de imunidade passiva e um baixo estado nutricional e, consequentemente, uma mortalidade pós-natal mais elevada ou um desempenho de crescimento deficiente (Quiniou *et al.*, 2002). Cerca de 50% das mortes que ocorrem no pré-desmame acontecem nos primeiros 3 dias pós-parto (Cabrera *et al.*, 2012).

No sentido de investigar as capacidades cognitivas dos leitões, realizou-se um ensaio onde os mesmos tinham à sua disposição bolas de comida dispostas de uma determinada forma, e que ao mudar essa disposição, verificou-se que os leitões BPN apresentaram maior dificuldade em aprender a nova disposição de alimentos quando comparados com os seus irmãos nascidos com peso normal (Gielsing *et al.*, 2011).

2.4.1 Termorregulação em leitões

A hipotermia ocorre naturalmente após o nascimento na maioria dos mamíferos recém-nascidos, mas tanto a extensão da queda inicial da temperatura corporal como o tempo necessário para a sua recuperação posterior são altamente variáveis. Os leitões recém-nascidos estão inadequadamente protegidos, têm falta de tecido adiposo castanho e dependem quase exclusivamente de tremores musculares para que ocorra termogénese de forma a combater o frio (Herpin *et al.*, 2002). A energia armazenada existente ao nascimento encontra-se na forma de glicogénio e gordura, contudo a energia disponível de derivados de glicogénio e gordura para leitões recém-nascidos é extremamente baixa. Assim sendo, os hidratos de carbono são os primeiros e principais utilizados pelo leitão recém-nascido sendo que ocorre ainda com maior celeridade o seu consumo durante a exposição ao frio (Orozco-Gregorio *et al.*, 2007), levando ao esgotamento rápido do glicogénio (Pastorelli *et al.*, 2009). A quantidade de gordura corporal também é extremamente baixa ao nascimento e a maioria não está disponível para oxidação. É, portanto, o consumo de colostro que fornece aos leitões grandes quantidades de gordura (30% a 40% da energia total do colostro) e, desta forma, proporciona substratos energéticos para a termorregulação. Dado que os leitões com baixo peso ao nascer possuem quantidades ainda menores de reservas de energia e sabida a maior dificuldade que têm na ingestão de quantidades consideráveis de colostro, deve ser dada uma atenção especial para minimizar essas perdas pela hipotermia (Caldara *et al.*, 2014).

Uma das principais causas de mortalidade de leitões neonatos é a hipotermia. Sabe-se que a temperatura mínima de conforto dos leitões imediatamente após o nascimento se situa nos 34°C-35°C, no entanto, a realidade com que se deparam nas maternidades assim que nascem é consideravelmente diferente. A hipotermia acontece principalmente devido à mudança brusca de temperatura a que os leitões são submetidos no momento do parto, em que passam da temperatura fisiológica do útero das porcas, que ronda os 38°C a 40°C, para a temperatura das maternidades onde nascem que corresponde à temperatura de conforto das porcas em lactação, cerca de 18°C a 23°C (Caldara *et al.*, 2014).

Ora, esta mudança abrupta de temperatura desencadeia, logo após o nascimento, uma redução da temperatura corporal dos leitões levando a um estado considerado hipotermia pós-natal cuja duração está negativamente correlacionada com as hipóteses de sobrevivência dos leitões (Pandorfi *et al.*, 2005; Souza, 2007). Os melhores indicadores da taxa de sobrevivência na primeira semana de vida são o peso ao nascimento, a temperatura corporal às 24 horas de vida e a ordem de nascimento (Panzardi *et al.*, 2009). Os efeitos da hipotermia pós-natal vão desde baixa ingestão de colostro e fraco desenvolvimento a maior suscetibilidade a doenças e aumento dos casos de esmagamento (Pandorfi *et al.*, 2005; Souza, 2007). Fatores como o peso do leitão ao nascimento, temperatura ambiente, tempo que demoram até mamar pela primeira vez e manejo da exploração têm interferência na recuperação da temperatura corporal até valores fisiológicos (devem atingir cerca de 39° C nas primeiras 24 a 48 horas de vida). Sabe-se também que a capacidade termorreguladora dos leitões está diretamente relacionada com o peso ao nascimento, pois leitões mais leves têm maior superfície corporal em relação ao seu peso e por esse motivo estão mais predispostos a sofrer de hipotermia (Herpin, *et al.*, 2002; Quesnel *et al.*, 2012). Um estudo efetuado por Kammergaard *et al.* (2011) concluiu que o peso ao nascer é o fator mais importante na recuperação bem-sucedida da hipotermia pós-natal e que a diferença de peso relacionada com a maturidade fisiológica pode ser outra explicação possível para a relação entre o sucesso da termorregulação e o peso ao nascer (Kammergaard *et al.*, 2011). Atualmente sabe-se que leitões nascidos mais leves (0,935 kg) apresentam órgãos também mais leves, sendo o fígado e o intestino delgado os órgãos mais influenciados pelo baixo peso (Lanferdini, *et al.*, 2017).

O comportamento da pele e da temperatura corporal de leitões recém-nascidos em situação de hipotermia é o mesmo, tendo-se verificado que apesar de ter havido aumento da concentração de catecolaminas circulantes, causado pelo arrefecimento dos leitões, estes não

tiveram a capacidade de reduzir as perdas de calor através da vasoconstrição periférica (Lossec *et al.*, 1998).

As primeiras horas de vida dos leitões são tempos críticos para o animal, especialmente para os que nascem com baixo peso. Um estudo levado a cabo por Caldara *et al.* (2014) revelou a existência de correlação positiva entre o peso ao nascimento e a temperatura da superfície corporal aos 30 e aos 45 minutos após o nascimento, o que significa que quanto maior for o peso ao nascimento maior será a temperatura da superfície corporal durante esse intervalo de tempo, e desta forma menor será a diminuição da temperatura devido à hipotermia pós-natal (Caldara *et al.*, 2014).

2.4.2 Ingestão de colostro

Em todos os mamíferos, o período perinatal é acompanhado por importantes modificações em várias funções fisiológicas associadas a alterações bruscas no metabolismo energético e nutrição. Os leitões nascem com reservas baixas de energia e desprovidos de proteção imunitária. Ao nascer, o leitão é exposto a agentes patogénicos e a um ambiente frio e, portanto, deve adquirir proteção imunológica, ativar os mecanismos responsáveis pela produção de calor e fornecer energia aos seus tecidos que produzem calor (Le Dividich *et al.*, 2005; Declerck *et al.*, 2017).

Do ponto de vista nutricional, o feto recebe um suprimento intravenoso contínuo de substratos, principalmente glicose, para o seu crescimento e metabolismo. Depois do nascimento, o leitão é alimentado em intervalos, primeiro com colostro e depois com leite com alto teor de gordura e baixo teor de hidratos de carbono, o que implica que o intestino deve ser funcional ao nascimento e que o leitão rapidamente seja capaz de sintetizar glicose, através da gliconeogénese para fornecer os seus tecidos glicose-dependentes, e de oxidar gorduras. Neste contexto, a ingestão de colostro, que fornece tanto energia como anticorpos maternos que protegem os leitões até que o seu próprio sistema imunitário mature, é de extrema importância para a sobrevivência (Le Dividich *et al.*, 2005; Declerck *et al.*, 2017).

No entanto, numa espécie politóica, como o porco, a competição entre irmãos de peso variável para o acesso ao colostro é intensa e a falta de uma ingestão regular e suficiente de colostro é uma das principais causas das perdas de produção subjacentes (Le Dividich *et al.*, 2005; Declerck *et al.*, 2017).

Tal como já referido, o colostro fornece ao leitão energia e anticorpos maternos mas a sua composição de gordura e proteína é bastante variável. O colostro é muito digerível, e tanto a energia colostrar quanto o azoto são retidos com uma eficiência muito alta. A produção de colostro pela porca, avaliada com base no aumento de peso da ninhada desde o nascimento até às 24 horas de idade, é muito variável (de 1900 a 5300 g) (Le Dividich *et al.*, 2005; Declerck *et al.*, 2017).

Não há efeito claro do tamanho da ninhada ou paridade, o que sugere que a produção de colostro é característica da porca e constitui um bom marcador para avaliar a sua qualidade maternal. Dentro de uma ninhada, o consumo de colostro de leitão para leitão varia consideravelmente; é independente da ordem de nascimento, mas relaciona-se positivamente com o peso ao nascer e negativamente com o tamanho da ninhada. Para além disto, existem outros fatores que influenciam o consumo de colostro, tais como stress pelo frio, parto prematuro e hipoxia durante o nascimento (Le Dividich *et al.*, 2005; Declerck *et al.*, 2017).

Devido à natureza epiteliocorial da placenta porcina, os leitões recém-nascidos devem adquirir imunoglobulina G (IgG) materna através do colostro ingerido para que lhes seja conferida proteção imunitária passiva até que o seu próprio sistema imunitário se desenvolva completamente. As concentrações colostrais de IgG variam individualmente entre as porcas, tanto na concentração inicial como na taxa de diminuição da concentração durante as primeiras 24 horas. O leitão só pode absorver IgG intacta antes do intestino fechar, o que acontece nas primeiras 24 horas de vida e é induzido pela ingestão de colostro, o qual é insuficiente para manter o peso vivo dos leitões. Como resultado, as quantidades de IgG intactas absorvidas pelo leitão variam amplamente. O consumo de colostro em quantidades suficientes para atender às exigências energéticas do leitão é determinante para a sobrevivência e extremamente importante numa fase posterior no que respeita a resistência a doenças (Le Dividich *et al.*, 2005; Declerck *et al.*, 2017).

A relação entre o peso ao nascer e a ingestão de colostro é diferente nas várias raças, pelo que, especialmente nas genéticas Topigs e Hypor, deve haver uma maior concentração de esforços no intuito de favorecer a ingestão de colostro aos leitões BPN (Le Dividich *et al.*, 2005; Declerck *et al.*, 2017).

2.5 Fatores que aumentam as hipóteses de sobrevivência de leitões BPN

A sobrevivência dos leitões exige uma série de requisitos pré-natais, comportamento materno, ambiente físico e manejo durante o parto. Uma vez nascidos, os leitões BPN carecem de uma maior vigilância e cuidados especiais, o que só é conseguido através de um bom manejo. Para assegurar condições ambientais propícias ao parto é necessário que a temperatura, ventilação e humidade sejam adequadas e devidamente monitorizadas. A supervisão dos partos, o fornecimento de leite e o acto de dar um nó no cordão umbilical são procedimentos que podem salvar os leitões BPN. Assim, para aumentar os índices de sobrevivência, será fundamental haver disponibilidade de recursos humanos para minimizar os fatores de risco (Vasdal *et al.*, 2011; Caldara *et al.*, 2014 Moreno, 2016; Tucci, 2018).

Para que um leitão BPN possa sobreviver é imperativo a ingestão adequada de colostro, que lhe fornece energia e imunidade. Assim, o ideal seria que cada leitão BPN ingerisse, no mínimo, 200g de colostro, o que nem sempre se pode garantir nas explorações industriais, por falta de recursos e disponibilidade dos funcionários. Ajudar os leitões a obterem colostro após o nascimento, colocando-os perto do úbere, aumenta, por norma, a taxa de sobrevivência dos leitões (Vasdal *et al.*, 2011; Caldara *et al.*, 2014 Moreno, 2016; Tucci, 2018). Neste sentido, existem estratégias que se podem adotar para que haja garantia de que os leitões BPN possam mamar; um exemplo disso é a formação das “caixas”, que consiste em retirar, temporariamente, os leitões maiores e já devidamente encolostrados para dentro de uma caixa (com cama de papel e lâmpada de aquecimento) e assim permitir, através da diminuição da competição entre irmãos, que os leitões BPN possam aceder ao úbere com mais facilidade. Quando se opta por esta estratégia, os leitões BPN devem estar secos e quentes (colocá-los antes na zona de calor – ninho com lâmpada de aquecimento) para que possam ter energia suficiente para procurar o úbere e mamar. Com a mesma finalidade, também é frequente realizar um esquema de adoções que permitam equilibrar as ninhadas de acordo com a capacidade das porcas e homogeneizá-las pelo tamanho dos leitões, de forma a apaziguar a competição e também diminuir esmagamentos. Neste caso, o que se faz é marcar os primeiros leitões a nascer, que têm um bom tamanho e que foram vistos a mamar, estando, por isso, devidamente encolostrados, para que sejam retirados para outras porcas.

Para além desta, existe também a possibilidade de formar ninhadas só com os leitões mais pequenos e fracos (Vasdal *et al.*, 2011; Caldara *et al.*, 2014 Moreno, 2016; Tucci, 2018).

Outro ponto crítico é a perda de calor dos leitões por condução, daí a importância da preparação prévia de cama na maternidade antes do parto, tornando o ambiente mais

confortável (melhora a percepção térmica em $+5^{\circ}\text{C}$), evitando que os leitões, que estão húmidos após o nascimento, escorreguem.

Sabe-se, assim, que o uso do papel nestas circunstâncias é crucial para reduzir a mortalidade por esmagamento (Vasdal *et al.*, 2011; Caldara *et al.*, 2014; Moreno, 2016; Tucci, 2018).

Tal como referido noutro item deste trabalho, a discrepância entre a temperatura das maternidades e a temperatura de conforto dos leitões pode comprometer a sobrevivência dos mesmos, dado que nascem molhados, não têm camada isolante de gordura ou pêlo e apresentam fraca capacidade termorreguladora. Uma forma eficaz e simples de reduzir a perda de calor após o nascimento é secar os leitões e pô-los debaixo de uma fonte de calor, regra geral uma lâmpada de aquecimento, o que pode conduzir a uma redução da taxa de mortalidade na ordem dos 6 a 8% (Vasdal *et al.*, 2011; Caldara *et al.*, 2014; Moreno, 2016; Tucci, 2018).

Até que os leitões BPN consigam mamar pela primeira vez (o que pode demorar até 3 h) ou entrar na zona aquecida a sua temperatura corporal desce, por norma, mais de 2°C , o que pode tornar-se fatal para leitões BPN, uma vez que correm maior risco de morrer de fome ou serem esmagados pela progenitora, devido ao facto de, quando famintos, geralmente se aproximarem demasiado do úbere das porcas (Vasdal *et al.*, 2011; Caldara *et al.*, 2014; Moreno, 2016; Tucci, 2018).

3. OBJETIVOS

O estudo no qual se baseia esta dissertação teve como objetivos:

1. Avaliar a influência do corte de cauda e limagem de dentes na *performance* de leitões nascidos com menos de um quilograma de peso vivo.
2. Avaliar se o peso ao registo, idade ao desmame, paridade, duração da gestação, características da ninhada (nados vivos, nados totais, nados mortos, nados mumificados, leitões retirados e leitões adotados) e género se correlacionam com o ganho médio diário.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da exploração

A exploração Casal da Torre integra o grupo Suigranja, SA e encontra-se na periferia da localidade de Quintas, freguesia de Venda do Pinheiro e Santo Estêvão das Galés, distrito de Lisboa. É composta pelos setores de gestação, maternidade e recria mas não possui engordas e por esse motivo os leitões ficam até atingir as 10-12 semanas de idade sendo posteriormente transportados em camiões para outras explorações do grupo onde cumprem a fase de engorda. Em termos de infraestruturas possui três pavilhões (cada um com gestação, maternidade e recria), uma quarentena, uma arrecadação, dois balneários e um pequeno escritório de apoio.

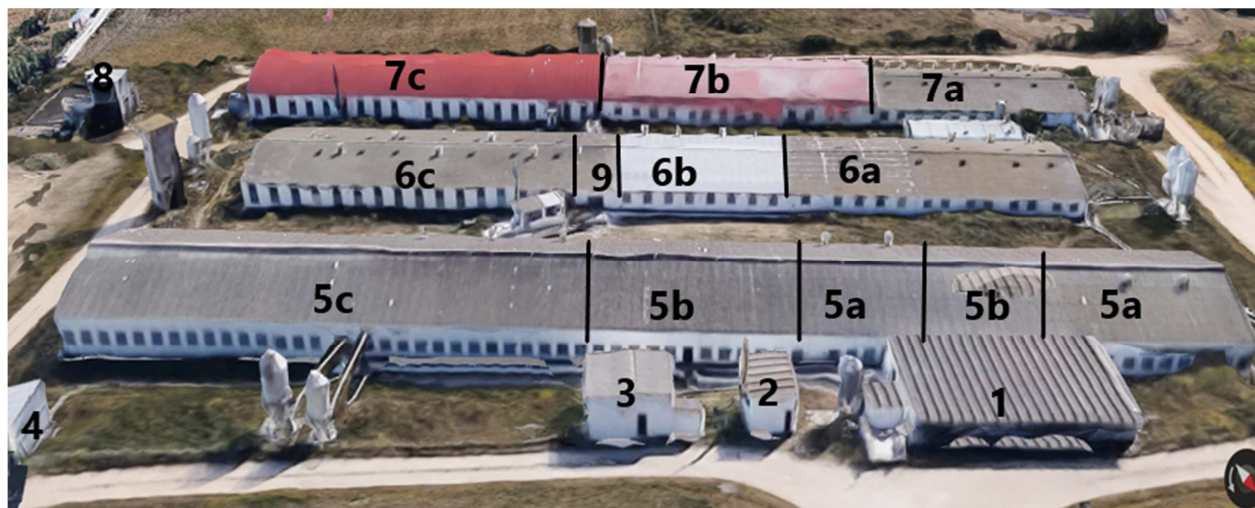


Figura 14 – Exploração Casal da Torre (Adaptado de Google Maps, 2019)

Legenda: 1- Quarentena; 2- Balneário feminino; 3- Balneário masculino; 4- Arrecadação; 5a – Recrias do pavilhão 1; 5b – Maternidades do pavilhão 1; 5c – Gestação em parques do pavilhão 1; 6a – Recrias do pavilhão 2; 6b – Maternidades do pavilhão 2; 6c Gestação em parques do pavilhão 2; 7a – Recrias do pavilhão 3; 7b- Maternidades do pavilhão 3; 7c- Gestação em baias individuais/ Zona de inseminações; 8- Necrotério; 9- Escritório.

Na exploração usam-se porcas de uma linha genética da Topigs, denominadas ‘Topigs 40’, que são as F1 de um cruzamento Landrace $\times$ Large White. O sémen utilizado para inseminar as porcas é proveniente de varrascos TOPGENE (Pietrain), sendo os leitões em estudo resultado deste cruzamento.

À data de 31 de dezembro de 2016, o efetivo reprodutor era composto por cerca de 855 porcas reprodutoras, 7 varrascos e 87 marrãs de reposição; a exploração contava ainda com cerca de 1669 leitões lactentes e 3139 leitões em fase de recria. Os dados globais da

exploração alusivos ao ano de 2016 (de 01/01/2016 até 31/12/2016) encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados globais da exploração: período 01/01/2016 até 31/12/2016

Indicador	Média
% de porcas produtivas presentes	91,6 %
Taxa de renovação do efetivo	35,9%
Idade ao 1º parto	362 dias
Taxa de reforma	45,4%
Taxa de partos	89,6%
Nº de abortos	34
Duração média da gestação	115 dias
Taxa de fertilidade	91,2%
Intervalo entre partos	147,9 dias
Nº de ninhadas desmamadas	1995
Nº de leitões desmamados/ porca produtiva /ano	29,14
Nº de leitões desmamados/ porca presente/ ano	26,70
Idade média ao desmame	26,0 dias
Dias improdutivo/porca/ano	54
Taxas de mortalidade entre o nascimento e o desmame dos leitões nascidos vivos	9,1%

Durante o período de 01/08/2016 a 31/12/2016, correspondente ao período de estágio, registraram-se 890 cobrições e 23 abortos. Dos 809 partos ocorridos resultaram 10500 nados vivos, 1357 mortos e 139 mumificados. Na Tabela 3 estão apresentadas as médias produtivas das 829 ninhadas desmamadas no mesmo período, assim como os resultados globais de 2016.

Tabela 3 – Indicadores produtivos: Médias por ninhada

Indicador	Médias por ninhada de 01/08/2016 a 31/12/2016	Médias por ninhada (global ano 2016)
Nº de nados totais	14,66	15,00
Nº de nados vivos	12,94	13,10
Nº de nados mortos	1,70	1,80
Nº de nados mumificados	0,16	0,20
Nº de leitões desmamados	11,88	12,00

4.2 Maneio Reprodutivo

Em termos de manejo reprodutivo trabalhava-se em bandas semanais, o que significa que todas as semanas se efetuavam inseminações, ocorriam partos e desmames. Por norma o desmame ocorria às segundas-feiras, sendo os leitões encaminhados para as recrias onde eram agrupados por género, tentando simultaneamente formar lotes homogêneos de acordo com o tamanho e condição corporal. As porcas acabadas de desmamar eram encaminhadas para a zona de inseminações localizada no pavilhão 3, onde eram colocadas em baias individuais; eram inseminadas quando demonstram sinais de cio à passagem do varrasco (normalmente cerca de 3 a 4 dias depois do desmame) e aí permaneciam até às quatro semanas de gestação. Pela quarta semana de gestação procedia-se à realização das ecografias reprodutivas com o intuito de averiguar se os animais estavam gestantes ou não. Caso estivessem gestantes, eram agrupadas por lotes, cujos critérios de formação se baseavam na paridade e na condição corporal dos animais. Após a formação de lotes transitavam para o pavilhão 1 ou 2, consoante a disponibilidade do espaço, onde eram colocadas em parques com capacidade para cerca de 8 porcas, respeitando a área de encabeçamento recomendada pelas normas de bem-estar animal.

Caso a ecografia reprodutiva realizada às 4 semanas de gestação revelasse que o animal não estava gestante, era feita uma rigorosa avaliação do seu historial reprodutivo que culminava na tomada de decisão da sua permanência ou não na exploração. Esta avaliação tinha em conta fatores como paridade (considerando-se velha a partir de sete gestações); número de leitões paridos; número de leitões desmamados; número de retornos ao cio que já

fez; condição física do animal, entre outros. Os referidos fatores assumiam maior ou menor peso em cada um dos casos podendo ser ou não decisivos (por exemplo: perante uma situação de retorno ao cio, uma porca de cinco gestações com uma média de onze leitões desmamados pode ter maior probabilidade de vir a ser refugada do que uma porca com seis gestações com uma média de treze leitões desmamados). Se o resultado da avaliação permitisse a continuidade do animal na exploração era novamente inseminada. Havia tolerância de três retornos ao cio por animal, e caso fizesse o terceiro retorno ao cio era refugada de imediato.

Em casos em que o animal não entrava no cio espontaneamente (ao fim de aproximadamente 21 dias), recorria-se a protocolos de indução do cio, através da injeções de hormonas. Caso não fossem bem-sucedidos o animal era refugado e abandonava a exploração.

Ainda em relação ao manejo reprodutivo, era feita uma segunda ecografia, por volta das 7 semanas de gestação, já com as porcas agrupadas em parques para confirmar a gestação e descartar eventuais perdas gestacionais.

4.3. Maneio Alimentar

4.3.1. Porcas

No que respeita à alimentação das porcas, estas ingerem durante a gestação ração com 13-15% de teor proteico e durante a fase de lactação de 15-17%. As porcas entram nas maternidades cerca de 4 dias antes do parto transitando para a ração de lactação, sem haver, no entanto, alteração na quantidade, continuando assim o *flushing* alimentar, tendo em conta a condição corporal do animal e a época do ano. Na altura do parto restringe-se a alimentação, devendo as primíparas ingerir 1,5 a 2 Kg de ração 3 vezes ao dia, enquanto as múltiparas ingerem 2-2,5Kg de ração 3 vezes ao dia. Nos dias seguintes ao parto aumenta-se 0,5 kg por dia até atingir os 7 kg.

4.3.2. Leitões

Desde os 4 dias de vida, ainda junto das mães, começa a ser fornecido alimento granulado ('Lact 1' correspondente a um Pré-starter) aos leitões como primeiro contacto do alimento que vão ter à disposição até aos 10-15 dias pós-desmame. Nessa altura irão fazer a transição alimentar para o alimento farinado ('Leitão' correspondente a um Starter) que vão comer até cerca das 10 semanas de vida (que corresponde a cerca de 25-30 kg de peso vivo); por esta altura passam a comer ração 'CH1' até à saída para as engordas. De referir ainda que

as transições alimentares efetuadas ocorrem durante cerca de 3 a 4 dias com o fornecimento de ambos os alimentos e sempre de forma gradual.

4.4 Ensaio

O estudo em que se baseia esta dissertação decorreu na exploração Casal da Torre integrada no grupo Suigranja SA. Teve início a 5 de Outubro de 2016 e terminou no dia 16 de Janeiro de 2017. O principal objetivo deste estudo foi a avaliação da influência do corte de cauda e limagem de dentes em leitões com menos de um quilo às 24-36 horas de vida (altura em que se procedia ao ‘registo’- colocação de tatuagem auricular com o número da exploração e semana de nascimento, corte de cauda e limagem de dentes, injeção de ferro e administração de coccidiostático). Para fazer esta avaliação foram escolhidos os dois leitões mais leves da ninhada (sempre com peso inferior a um quilo de peso vivo à altura do registo); ao leitão mais leve do par foi administrado um coccidiostático via oral (0,6 ml de toltrazuril 50 mg/ml através de bomba doseadora), uma injeção intramuscular de ferro (2 ml de ferro-dextrano 0,1g/ml) e foram colocadas na orelha direita a tatuagem com a marca de exploração e na esquerda com o número da semana de nascimento bem como o brinco numerado correspondente à identificação do animal neste estudo. Ao leitão mais pesado do par selecionado foram realizados todos os procedimentos aplicados por rotina a todos os outros leitões da exploração, ou seja, todos os procedimentos atrás referidos para o leitão mais leve e ainda a administração de uma injeção intramuscular de antibiótico (0,2 ml de cefquinoma 25 mg), o corte de uma porção da cauda (com recurso a eletrocauterizador) e pulverização do coto com solução de iodopovidona (76,9 mg/ml), e ainda a limagem das porções distais dos 4 dentes caninos com recurso a lima eléctrica. De referir que todos os procedimentos foram efetuados entre as 24 e as 36 horas de vida e sem recurso a qualquer tipo de analgesia ou anestesia. Foram registados o peso, género e quais os procedimentos efectuados, bem como o número do varrasco, o número da porca, a paridade e os dados relativos à ninhada (número de nados totais, nados vivos, nados mumificados, leitões adotados e leitões retirados e a mortalidade da ninhada até às 48 horas).

O ensaio compreendia duas pesagens, uma efetuada ao registo e a segunda às duas semanas pós-desmame, sendo a *performance* dos leitões avaliada pelo ganho médio diário durante o referido período. Em detrimento de se efetuar a segunda pesagem à data do desmame, optou-se por fazê-la duas semanas após o mesmo. Pretendeu-se com isto englobar

também a influência do desmame e da adaptação às recrias na *performance* dos leitões, tendo-se, por esse motivo, aguardado para efetuar a segunda pesagem.

4.5 Amostragem

A seleção dos leitões foi feita com base na observação da ninhada e foram escolhidos aqueles cujo peso fosse inferior a 1 Kg, mas sempre tendo em conta ninhadas em que existiam pelo menos dois leitões abaixo do referido peso.

4.6 Critérios de inclusão

Foram incluídos neste estudo os leitões nascidos na exploração desde o dia 3/10/2016 até ao dia 5/12/2016 que cumpriam cumulativamente os seguintes requisitos:

- Peso vivo inferior a 1 kg às 24-36 horas de vida;
- Leitões provenientes de ninhada em que houvesse no mínimo dois leitões com menos de 1 kg.

4.7 Critérios de exclusão

No decorrer do ensaio foram sendo excluídos os pares de leitões em que tenha ocorrido a morte de, pelo menos, um dos leitões do par e os pares de leitões em que algum deles foi retirado para outra porca por questões de manejo inerentes ao normal funcionamento da exploração (por exemplo a formação de ninhadas de leitões mais pequenos). No entanto, após a aplicação destes critérios, a amostragem ficou demasiado reduzida e por isso não foi possível continuar o estudo como inicialmente desenhado. Passou-se então a analisar os leitões como unidades independentes, em vez de pares. Assim sendo, os critérios de exclusão passaram a ser unicamente os leitões que morreram e aqueles a que os funcionários da exploração cortaram cauda ao fazer o registo da restante ninhada, por não repararem que eram animais que pertenciam ao estudo, apesar de estarem identificados com o brinco correspondente.

4.8 Análise estatística dos dados

Os dados recolhidos ao longo do ensaio foram organizados em folhas de cálculo do Microsoft Office Excel 2010, a partir das quais depois se fez a migração dos dados para o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) tendo em vista a realização das análises descritiva e inferenciais.

Para realizar as comparações entre o ganho médio diário e as variáveis peso ao registo (kg), idade ao desmame (dias), paridade, duração da gestação (dias), número de nados totais, número de nados vivos, número de nados mumificados, número de leitões retirados, número de leitões adotados, número de nados mortos efetuaram-se testes de de Kruskal Wallis H. Quando o teste de Kruskal Wallis H revelou existir diferença entre categorias recorreu-se ao teste post-hoc Dunn com correção de Bonferroni para comparações múltiplas. Para testar as variáveis ‘Género’ e ‘Corte de cauda e limagem de dentes’ recorreu-se ao teste de Mann-Whitney U. Em todos os testes realizados foi usado um intervalo de confiança de 95%, sendo o nível de significância considerado quando inferior a 0,05.

5. RESULTADOS

5.1 Caracterização da amostra

Dos 132 leitões nascidos com menos de um quilo durante o período relativo ao estudo em causa, foram analisados 95 leitões (37 machos, 58 fêmeas). Estes 95 leitões foram os que restaram após a exclusão dos leitões que morreram ou foram abatidos, ou mesmo por intervenções não previstas de funcionários. Optou-se, então, por analisar os leitões como unidades independentes em vez de analisar os leitões aos pares, como inicialmente se tinha previsto, pois apenas 24 leitões (12 pares) permaneceram juntos do início ao fim, o que não permitiria uma análise fidedigna pelo facto da população em estudo ser bastante pequena e não representativa. Na tabela 4 encontra-se a análise descritiva dos animais utilizados no estudo (n=95).

Tabela 4 – Análise descritiva da população de leitões elegíveis para estudo

	Média	Desvio-padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	N
Paridade	5,03	2,029	5,00	1	10	95
Duração da gestação (dias)	112,89	1,289	113	109	116	93
Nº de nados totais	17,34	2,587	17,00	12	23	95
Nº de nados vivos	14,98	2,709	15,00	9	20	95
Nº de nados mortos	2,36	2,005	2,00	0	8	95
Nº de nados mumificados	0,24	0,634	0,00	0	3	94
Nº de adotados	0,40	1,105	0,00	0	5	95
Nº de retirados	2,00	1,902	2,00	0	7	95
Mortalidade até 48 horas	0,38	0,746	0,00	0	2	95
Peso ao registo (kg)	0,871	0,086	0,880	0,660	0,990	95
Peso 2 semanas pós-desmame (kg)	8,34	1,476	8,300	3,380	12,890	95
Ganho peso diário (kg)	0,176	0,035	0,180	0,050	0,250	95
Ganho peso geral (kg)	7,47	1,456	7,540	2,590	12,150	95

Idade ao desmame (dias)	28,73	4,229	28,00	22	43	95
--------------------------------	-------	-------	-------	----	----	----

5.2 Análise inferencial

Após a aplicação dos critérios de exclusão restaram para estudo 95 leitões. Analisaram-se, então, como unidades independentes através da conversão de variáveis contínuas em variáveis categóricas com 2 ou 3 categorias, tendo-se depois testado a existência de diferenças entre as categorias formadas relativamente ao ganho médio diário. Assim sendo, em relação ao ganho médio diário testaram-se as variáveis: peso ao registo (kg), idade ao desmame (dias), paridade, duração da gestação (dias), número de nados totais, número de nados vivos, número de nados mumificados, número de leitões retirados, número de leitões adotados, número de nados mortos, género, e execução dos procedimentos de corte de cauda e limpeza de dentes.

Na variável peso ao registo formaram-se três categorias: ‘Baixo (0,57 a 0,75 kg)’, ‘Médio (>0,75 a 0,89 kg)’ e ‘Alto (>0,89 kg)’. As categorias formadas na variável idade ao desmame foram ‘<27 dias’, ‘27 a 31 dias’ e ‘> 31 dias’. Relativamente à paridade fez-se ‘< 3 gestações’, ‘3 a 6 gestações’, ‘>6 gestações’. Quanto à duração da gestação dividiu-se em ‘109 a 111 dias’, ‘112 a 114 dias’ e ‘> 114 dias’. Em relação ao número de nados totais formaram-se as categorias ‘<16’, ‘16 a 18’ e ‘>18’. O número de nados vivos foi categorizado em ‘<13’, ‘14 a 16’ e ‘>16’. No que respeita ao número de nados mumificados das ninhadas formaram-se as categorias ‘Nenhum’, ‘1’ e ‘>1’. As categorias formadas dentro da variável número de leitões retirados foram ‘Nenhum’, ‘<3’ e ‘>3’. Quanto ao número de leitões adotados formaram-se as categorias ‘Nenhum’, ‘1’ e ‘>1’. O número de nados mortos foi categorizado por ‘Nenhum’, ‘1 a 2’ e ‘>2’. As variáveis divisíveis em duas categorias foram o género (categorias formadas: ‘Macho’ e ‘Fêmea’) e o corte de cauda e limpeza de dentes (categorias: ‘Sim’ e ‘Não’).

Na Tabela 5 encontram-se as medianas entre o ganho médio diário e as variáveis atrás mencionadas. Na mesma tabela é referido através da legenda a existência de diferença estatisticamente significativa entre as categorias formadas dentro de cada variável. Assim, a análise efetuada revela que apenas as variáveis peso ao registo (entre baixo e alto peso) e número de nados mumificados (entre ‘1’ e ‘>1’) apresentam diferença estatisticamente significativa.

Tabela 5- Medianas entre o ganho médio diário e as variáveis em estudo

Variáveis em estudo (características produtivas)	Categorias	Ganho Médio diário (kg)	N
Peso ao registo (kg)	Baixo (0,57 a 0,75 kg)	0,15 a	14
	Médio(>0,75 a 0,89 kg)	0,18 ab	37
	Alto (>0,89 kg)	0,18 b	44
Idade ao desmame (dias)	< 27 dias	0,19	20
	27 a 31 dias	0,18	60
	> 31 dias	0,15	15
Paridade	< 3 gestações	0,17	12
	3 a 6 gestações	0,18	54
	>6 gestações	0,19	29
Duração da gestação (dias)	109 a 111 dias	0,17	14
	112 a 114 dias	0,18	70
	>114 dias	0,16	9
Número de nados totais	<16	0,18	21
	16 a 18	0,18	45
	>18	0,19	29
Número de nados vivos	<13	0,19	25
	14 a 16	0,18	46
	>16	0,18	24
Número de nados mumificados	Nenhum	0,18 cd	79
	1	0,20 c	9
	>1	0,13 d	6
Número de leitões retirados	Nenhum	0,19	29
	<3	0,18	48
	>3	0,18	18
Número de leitões adotados	Nenhum	0,18	79
	1	0,21	6
	>1	0,20	10

Número de nados mortos	Nenhum	0,17	13
	1 a 2	0,18	48
	>2	0,19	34
Gênero	Macho	0,18	37
	Fêmea	0,18	58
Corte de cauda e limagem de dentes	Não	0,18	47
	Sim	0,18	48

Legenda:
As medianas nas mesmas

colunas com letras sobrescritas distintas são estatisticamente diferentes (P <0,05).

6. DISCUSSÃO

O aumento do consumo de porco a nível global veio interferir significativamente na suinicultura, imprimindo no setor uma pressão constante na procura de criar e desmamar cada vez mais leitões. Para tal recorreu-se à genética usando linhagens de porcas hiperprolíficas, cujas ninhadas podem atingir 18 a 20 leitões. Isto representa um enorme desafio para a fisiologia da porca durante a gestação, parto e lactação, uma vez que aumento do número de leitões nascidos por ninhada prolonga a duração do parto, diminui o peso médio dos leitões e a sua vitalidade ao nascer, aumenta a competição pela ingestão de colostro e pode afetar negativamente a sobrevivência dos leitões (Oliviero *et al.*, 2019). Esta é, também, uma realidade vivida nas suiniculturas intensivas em Portugal, onde se inclui a exploração onde decorreu este estudo. Neste sentido a autora deparou-se com a existência de leitões mais fracos e pequenos em todas as ninhadas que nasciam. Apesar de serem reconhecidas as suas condições de inferioridade relativamente aos seus irmãos mais pesados, bem como as hipóteses de sobrevivência consideravelmente mais baixas, eram-lhe executados, de igual forma, procedimentos rotineiros mais invasivos, nomeadamente corte de cauda e limagem de dentes. Foi, então, na tentativa de dar uma oportunidade aos leitões nascidos com menos de 1 Kg, através da abolição do corte de cauda e limagem de dentes, que surgiu a ideia de formular este estudo com o intuito de averiguar o desempenho dos leitões mais fracos. Assim, pensou-se que ao não cortar cauda nem limar dentes se estaria a incrementar a capacidade dos leitões sobreviverem, uma vez que possuir dentes intactos (mais pontiagudos) e não estar ferido pela amputação de uma porção da cauda traria vantagens na competição por um teto melhor. De facto, ao longo do estudo observou-se por diversas vezes em várias ninhadas comportamentos de leitões não intervencionados a conseguir aceder aos melhores tetos - os anteriores (1º e 2º).

Performance e peso ao registo

Na relação entre o peso ao registo e o ganho médio diário, os dados obtidos neste estudo vão de encontro aos obtidos por Zeng *et al.*, (2019), em que os leitões nascidos mais pesados têm um crescimento mais rápido e um ganho de peso superior aos que nascem com menor peso, o que pode ser justificado por terem maior número de fibras musculares e por causa da sua dominância na competição pelos tetos mais produtivos (Fix *et al.*, 2010). Assim, no que respeita ao ganho médio diário, neste estudo verificou-se que os leitões nascidos mais pesados (categoria '> 0,89Kg' - mediana 0,18 kg) apresentaram melhores desempenhos (p=0,021) do que os leitões nascidos com baixo peso (categoria '0,57 a 0,75 Kg' - mediana

0,15 kg). Significou isto que o ganho médio diário nos leitões mais pesados foi 30g superior ao dos leitões nascidos mais leves. Decaluwé *et al.*, (2014) demonstraram que o ganho médio diário e a sobrevivência até ao desmame estão positivamente associados ao peso ao nascimento e à ingestão de colostro, contudo, negativamente associado ao tempo decorrido entre o nascimento e a primeira mamada. Douglas *et al.*, (2013) acrescentam que o baixo peso ao nascimento teve menos influência no desempenho ao longo da vida do que o peso corporal dos porcos ao desmame ou no início da fase de recria e engorda. Surek *et al.*, (2014) verificaram uma correlação positiva entre o peso ao nascimento e o peso aos 21 dias de idade, mas o peso ao nascer não era correlacionado com o ganho médio diário durante a fase de amamentação, ou seja, o peso do leitão ao nascer não influenciou o ganho de peso quando os leitões foram criados por porcas cujas ninhadas haviam sido padronizadas de acordo com peso ao nascer (Surek *et al.*, 2014).

Performance e idade ao desmame

Em janeiro de 2003, foi revista a Diretiva Europeia 91/630 no sentido de elevar a idade mínima de desmame de 21 para 28 dias. Colson *et al.*, (2006) investigaram a relação entre a taxa de crescimento, alterações comportamentais e hormonais com a idade ao desmame (21 ou 28 dias), tendo chegado à conclusão que o desmame aos 21 dias tem mais consequências negativas na taxa de crescimento e nas respostas endócrinas do que o desmame aos 28 dias, embora existam distúrbios comportamentais nos dois grupos. Estes resultados vão de acordo com achados de Li *et al.*, (2016), em que apesar da inexistência de diferença significativa no peso corporal atendendo à idade do desmame, a função antioxidante em leitões é marcadamente afetada pela idade de desmame, mostrando também que o desmame precoce parece diminuir a capacidade antioxidante em leitões. Também Landrain *et al.*, (1997) não encontraram diferença no ganho médio diário de leitões desmamados aos 21 ou 28 dias no intervalo entre os 21 e 76 dias, o que vem de encontro ao resultado obtido no presente ensaio em que não foi provada a relação entre a idade ao desmame o ganho médio diário ($p=0,148$) durante o período testado.

Performance e a paridade

Geralmente as ninhadas de porcas primíparas apresentam leitões com menor peso ao nascer quando comparadas com as ninhadas de porcas múltíparas. Por norma, as ninhadas de primíparas costumam apresentar leitões uniformemente mais pequenos, pois as progenitoras ainda não completaram o seu próprio crescimento somático e ainda necessitam de um aporte de nutrientes para si próprias, entrando deste modo em competição direta com a sua prole durante a gestação (Matheson *et al.*, 2018). Num estudo conduzido por Carney-Hinkle *et al.*, (2013), em que se comparou a *performance* de leitões de porcas primíparas com leitões de porcas com quatro gestações, verificou-se que os leitões de porcas primíparas apresentaram menor peso corporal ao longo de todas as pesagens do ensaio. Resultados semelhantes foram demonstrados por Huting *et al.*, (2019) onde os leitões nascidos mais leves assim permaneceram tanto no período pré como pós-desmame comparativamente aos leitões nascidos mais pesados. É sabido que a produção de leite e a concentração de imunoglobulinas no colostro e leite de primíparas é menor em comparação com porcas múltíparas, no entanto a acessibilidade aos tetos tende a diminuir com o aumento da paridade. Os tetos das porcas primíparas tendem a ser mais curtos e de menor diâmetro, e por esse motivo, os leitões preferem-nos em detrimento dos tetos de porcas mais velhas (mais compridos e grossos), da mesma maneira que também preferem os tetos anteriores relativamente aos tetos posteriores pelo mesmo motivo (Balzani *et al.*, 2016; Ocepek *et al.*, 2016; Huting *et al.*, 2019). Assim sendo, os leitões criados por porcas jovens (paridade 1 ou 2) precisam de menos tempo entre o nascimento e a primeira mamada em comparação com os leitões criados por porcas mais velhas (paridade 3 a 6). Isso é importante porque quanto mais tempo o leitão demora a chegar a um teto, menos colostro consome, logo menor a sua probabilidade de sobrevivência (Devillers *et al.*, 2011; Declerck *et al.*, 2017; Pandolfi *et al.*, 2017; Huting *et al.*, 2019). Neste estudo, apesar de parecer que o ganho médio diário dos leitões era diretamente proporcional ao número de gestações, não se provou a existência de relação entre o ganho médio diário e a paridade ($p=0,737$), com os leitões nascidos de porcas da categoria '<3 gestações' a apresentarem um GMD de 0,17 Kg, os leitões de porcas '3 a 6 gestações' a terem um GMD de 0,18 Kg, e por fim os leitões de porcas '>6 gestações' com um GMD de 0,19 Kg.

Performance e o número de leitões adotados e retirados

No presente ensaio não se provou qualquer influência significativa na relação entre o ganho médio diário e o número de leitões retirados ($p=0,577$) nem na relação entre o ganho médio diário e o número de leitões adotados ($p> 0,05$). Pensa-se que este resultado seja derivado do manejo da exploração onde decorreu este estudo já contemplar práticas correntes de retirada/adoção de leitões (que se mantiveram durante todo o ensaio) no sentido de tornar as ninhadas mais homogêneas, e acima de tudo fazê-las sempre depois de garantido o encolostramento dos leitões na sua mãe biológica (as trocas nunca eram feitas antes das 6 horas de vida). Quando o número de leitões nascidos era alto, fazia-se a retirada temporária dos leitões mais pesados e que já tivessem sido vistos a mamar para uma caixa (com cama de papel e lâmpada de aquecimento), até que se fizesse o acerto da ninhada, para que os leitões mais fracos pudessem ter oportunidade de ingerir colostro. Assim sendo, parece que estas práticas associadas à formação de ninhadas de leitões uniformemente mais pequenos possam ter diluído o efeito do ganho médio diário nas referidas relações, uma vez que existe uma movimentação de leitões entre ninhadas no sentido de as equilibrar. Para além disso, aquando da formação de ninhadas adotivas era sempre tido em conta o número de gestações da porca recetora, existindo o cuidado de escolher uma porca com um número de partos compreendido entre 2-4 e cujos tetos fossem mais finos e curtos, para que os leitões considerados fracos na ninhada da sua proveniência pudessem ultrapassar a sua condição de inferioridade e ganhar peso normalmente (usando uma competição mais de igual para igual). Isto vai de encontro ao estudo conduzido por Huting *et al.*, (2019) que sugere que a *performance* de leitões nos períodos pré e pós-desmame é diretamente influenciada pelo número de gestações da porca, no sentido em que as porcas de paridade média (entre 3 e 5 partos) revelaram ser as mães adotivas ideais, independentemente do peso do leitão ao nascer.

Performance e a duração da gestação

De acordo com Decaluwé *et al.*, (2012), a duração da gestação das porcas é de 114 – 116 dias, sendo que, cerca de 10% das porcas pare antes dos 114 dias. Segundo diferentes autores pode variar entre 105 a 125 dias (Sasaki & Koketsu, 2007), de 111 a 120 dias (Rydhmer *et al.*, 2008), ou de 108 a 119 dias (Straw *et al.*, 2008). Depende de fatores genéticos e ambientais, tais como raça, época do ano, idade da porca, número de partos e tamanho da ninhada. Normalmente as porcas com a gestação mais curta (até 112 dias) originam ninhadas maiores do que as fêmeas com a gestação mais longa (118 dias e mais), no

entanto apresentam mais nados mortos (Nowak *et al.*, 2020). No presente estudo, a média de duração da gestação foi de 112,89 dias, com um desvio-padrão de 1,289 dias, o que se considera enquadrado dentro dos valores correntes na literatura. Apesar de neste ensaio não se ter provado a existência de relação entre a *performance* de leitões e a duração da gestação ($p=0,576$), existe informação na literatura de que a duração da gestação, nomeadamente no que toca a partos prematuros, pode influenciar negativamente o peso médio dos leitões ao nascer, a taxa de mortalidade após o nascimento e a taxa de crescimento durante a amamentação (Hanenberg *et al.*, 2001; Knol *et al.*, 2002; Rydhmer *et al.*, 2008). Também Mota-Rojas *et al.*, (2015) observaram que o maior peso ao nascer foi alcançado pelos neonatos oriundos de porcas com gestação superior a 117 dias, enquanto os leitões nascidos de porcas com gestações inferiores a 109 dias apresentaram o menor peso. Ainda no mesmo contexto, um estudo recente conduzido por McGuire *et al.*, 2020 que compara a *performance* de leitões de acordo com a indução de parto aos 115 vs. 117 dias de gestação, veio mostrar que, apesar de ser comumente aceite na suinicultura mundial executar-se indução de parto aos 115 dias de gestação, os leitões do grupo 117 tinham peso ao desmame significativamente maior, ganho médio diário significativamente maior e mortalidade pré-desmame menor do que os leitões do grupo 115. O mesmo estudo conclui haver um efeito significativamente favorável da indução de parto aos 117 vs. 115 dias de gestação no desempenho da porca e no desempenho do leitão no início da vida.

Performance e o número de nados mortos

Neste ensaio não se conseguiu provar que houvesse relação direta entre a *performance* dos leitões e o número de nados mortos ($p=0,517$). Gourley *et al.*, (2020) revelaram que as porcas cujo peso médio dos leitões ao nascer era mais baixo, apresentavam simultaneamente uma taxa de nados mortos mais alta, bem como um aumento de nados totais. Cerca de 30% dos nados mortos são atribuídos a agentes patogénicos, enquanto os restantes 70% são associados com factores que incluem o tamanho da ninhada anterior, idade e condição corporal da porca, duração do parto, tamanho da ninhada e peso vivo dos leitões (Le Cozler *et al.*, 2002). No que toca à associação entre o número de nados mortos e o peso do leitão ao nascimento existe alguma controvérsia na literatura. Enquanto Langendijk e Plush (2019) observaram um peso médio ao nascer semelhante entre nados vivos e nados mortos, Udomchanya *et al.*, (2019) relacionaram o baixo peso ao nascer com uma maior taxa de nados mortos. A explicação do aumento da taxa de nados mortos ser maior em leitões nascidos mais

leves pode prender-se com o facto destes serem mais propensos a asfixia (evidenciado pelo aumento do lactato e redução do pH sanguíneo ao nascimento). Também a ordem de nascimento é importante, pois os leitões nascidos no final da ninhada são susceptíveis a sofrer asfixia em maior grau devido aos efeitos cumulativos das sucessivas contrações uterinas. Essas contrações uterinas reduzem a oxigenação dos leitões não nascidos e aumenta o risco de oclusão, dano ou rotura do cordão umbilical, bem como descolamento prematuro da placenta (Alonso-Spilsbury *et al.*, 2005). O que se sabe acerca do número de nados mortos é que é superior tanto em porcas mais velhas (3 ou mais gestações), como em primíparas. A justificação para tal pode estar relacionada com o tónus muscular mais fraco, no caso das porcas mais velhas; no caso das primíparas o aumento da taxa de nados mortos pode dever-se a uma cintura pélvica mais estreita em comparação com as porcas de segunda paridade e mais velhas. Também o intervalo de tempo entre o nascimento de cada leitão pode ter influência no número de nados mortos, pois quando este intervalo excede os 15 minutos existe um aumento da probabilidade de o leitão seguinte nascer morto (Cowart, 2007; Bhattarai *et al.*, 2018).

Performance e o número de nados totais

Num estudo recente de Gourley *et al.*, (2020), provou-se que a sobrevivência ao desmame é tanto maior quanto maior for o peso do leitão ao nascer, maior a ingestão de colostro e menor número de nados totais. Neste ensaio não foi provada a relação entre o número de nados totais da ninhada e a *performance* dos leitões ($p=0,316$). Esta ausência de relação pode, em parte, assemelhar-se a um resultado ‘falso negativo’, uma vez que o programa de acerto de ninhadas (objetivo de cada porca ficar com 12 leitões através de adoções/retirada de leitões) em curso na exploração onde decorreu este estudo, não permitiria que, a título exemplificativo, uma porca que parisse 18 leitões ficasse com todos eles – seriam distribuídos por porcas que tivessem parido menos de 12 leitões. Desta forma pensa-se que este resultado possa não ser fidedigno, dada a existência de movimentação de leitões entre ninhadas no sentido de as equilibrar, e desta forma não ser possível avaliar o verdadeiro impacto do número de nados totais na *performance* dos leitões, pois as ninhadas não permaneciam sem interferências de manejo desde o nascimento até ao desmame. Matheson *et al.*, (2018) provaram que quanto maior é o tamanho da ninhada, menor é o peso médio ao nascer (assim como a sobrevivência até 24 horas após o nascimento), e maior é a proporção de leitões IUGR (do inglês Intrauterine Growth Restriction- restrição no crescimento intrauterino). Esta restrição no crescimento intrauterino (doravante citado como IUGR) foi

associada a um comprometido crescimento fetal e placentário, que pode resultar leitões mais leves ao nascer e fisicamente desproporcionais (formato da cabeça tipo ‘golfinho’) derivado à maior proporção entre o peso do cérebro e do fígado. Para além disso são comprometidos metabolicamente, pelo desenvolvimento intestinal imaturo e pelo aumento dos distúrbios nos perfis inflamatórios e metabólicos. Isto é parte de uma reação adaptativa fetal à insuficiência placentária ou nutricional, que pode ter efeitos permanentes na estrutura, fisiologia e metabolismo do corpo, morfologia intestinal e secreção enzimática. Também as proteínas relacionadas com o suprimento de energia, metabolismo e estrutura de proteínas, função e proliferação musculares são expressas de forma diferente em leitões que tenham sofrido IUGR, o que indica um metabolismo prejudicado e consequentemente um crescimento e desenvolvimento muscular reduzido. Como tal, estes leitões têm uma capacidade significativamente menor de sobrevivência precoce. Quando sobrevivem podem de certa forma comprometer a produção comercial de carne subsequente, devido à redução da eficiência da conversão alimentar e diminuição do rendimento de carcaça (Matheson *et al.*, 2018; Ward *et al.*, 2020). Contrariamente, os leitões com baixo peso ao nascer, que não tenham sofrido IUGR, são uma boa aposta do ponto de vista económico, uma vez que têm qualidade de carcaça, palatabilidade da carne e peso das peças nobres de carne semelhantes aos de suínos nascidos com peso normal (Beaulieu *et al.*, 2010).

Performance e o número de nados vivos

À semelhança do que sucedeu na relação número de nados totais - *performance* dos leitões, também não foi provada a existência de diferença estatisticamente significativa entre o número de nados vivos e a *performance* de leitões ($p=0,676$). Mais uma vez a ausência de relação parece dever-se às já mencionadas práticas de adoção e retirada de leitões. O uso de linhas de porcas hiperprolíficas aumentou consideravelmente o tamanho da ninhada nos últimos 30 anos. Hoje em dia, nalguns países as ninhadas podem atingir 18-20 leitões, o que representa um enorme desafio para a fisiologia da porca durante a gestação, parto e lactação. O aumento do número de leitões nascidos por ninhada prolonga sensivelmente a duração de parto, diminui o peso médio dos leitões ao nascer e a sua vitalidade, aumenta a competição pela ingestão de colostro e pode afetar negativamente a sobrevivência dos leitões (Oliviero *et al.*, 2019). Os leitões nascidos com baixo peso correm maior risco de mortalidade pré-desmame. Para além disso, a sua taxa de crescimento é mais reduzida ao longo da vida, tal

como a carne que originam é de inferior qualidade quando comparada com aquela que tem origem em leitões nascidos mais pesados (Zeng *et al.*, 2019).

Performance e o número de nados mumificados

Neste estudo obtiveram-se resultados que revelam existir diferença estatisticamente significativa na *performance* dos leitões, atendendo ao número de leitões mumificados. Essa diferença foi observada entre as categorias ‘1 leitão mumificado’ e ‘>1 leitão mumificado’ ($p=0,008$), tendo os leitões provenientes de ninhadas com um nado mumificado obtido um ganho médio diário de 200g, enquanto os leitões provenientes de ninhadas com mais do que um nado mumificado apenas obtiveram um ganho de 130g por dia. O processo de mumificação pode ocorrer em várias espécies de animais domésticos, mas é mais frequentemente visto nos suínos, em que a prevalência pode variar entre 1,9 e 5,7%. Cerca de 70% das mumificações estão relacionadas com manejo, nutrição e factores ambientais; sendo os restantes 30% atribuídos a doenças infecciosas. A mumificação fetal tem sido associada à paridade, tamanho da ninhada, capacidade uterina, temperatura ambiente, presença de micotoxinas e doenças infecciosas (Le Cozler *et al.*, 2002). Dentro das causas infecciosas, os agentes mais comuns são o parvovírus suíno (PPV) e o vírus da síndrome respiratória e reprodutiva suína (PRRS). Um dos agentes patogénicos que mais danos causa, a nível produtivo e consequentemente económico, no desempenho das explorações suinícolas é o vírus do PRRS (vírus do Síndrome Reprodutivo e Respiratório Suíno – do inglês Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome virus). Este tem a capacidade de causar abortos tardios, anestro prolongado, aumento de nados mortos e mumificados, tosse e problemas respiratórios; em animais jovens causa sintomatologia respiratória e redução do desempenho de crescimento (Abella *et al.*, 2019). Além disso, a infeção por PRRS leva a um aumento do número de leitões nascidos fracos e da taxa de mortalidade das porcas (Zimmerman *et al.*, 2006). O PRRS mata fetos principalmente no último trimestre de gestação. Quando os fetos mumificados são todos do mesmo tamanho pode levantar-se suspeita sobre micotoxinas (Lefebvre, 2015), mas quando há apenas um feto mumificado associa-se a morte fisiológica, ao passo que quando há vários fetos mumificados suspeita-se de causa infecciosa (Sims & Glastonbury, 1996). Isto pode explicar a diferença encontrada na *performance* dos leitões no presente estudo, em que se sabia da existência da infeção por PRRS na exploração e os nados mumificados observados durante o estudo apresentavam tamanhos distintos. Como as porcas têm vários fetos e a ninhada é infetada por via transplacentária, os vírus disseminam-se dentro

do útero, passam de feto para feto em diferentes estágios da gestação, o que pode originar diferentes cenários, incluindo tamanho reduzido da ninhada, mumificação fetal (com fetos de diferentes tamanhos) e nados mortos. Ninhadas maiores (mais de 12 leitões por ninhada) têm maior probabilidade de apresentar mumificação fetal face a ninhadas com menos de dez leitões (Lefebvre, 2015). Também se verifica que a probabilidade de mumificação é maior quando peso médio ao nascer é menor (Le Cozler *et al.*, 2002). Abella *et al.* (2019) referiram que durante um surto de PRRSV, as porcas suscetíveis tinham uma probabilidade duas vezes superior de parir um leitão mumificado do que as porcas resilientes à infeção (entende-se por porca resiliente, aquela que tem a capacidade de manter o desempenho reprodutivo apesar das condições de insalubridade que enfrenta). Na exploração onde decorreu o ensaio sabia-se da presença de PRRS. Aquando da chegada da autora à exploração já estava em curso um protocolo de vacinação contra o referido síndrome. Foram notadas melhorias nos desempenhos produtivos após a adoção de medidas profiláticas (vacinação), no entanto, ao olhar para os dados produtivos da exploração era notória a queda de desempenho, sendo possível fazer uma distinção clara dos períodos pré e pós-infeção. Os mesmos factos foram relatados por Olanratmanee *et al.* (2014), em que a vacinação melhorou alguns parâmetros de desempenho reprodutivo de porcas seropositivas para o vírus PRRS, nomeadamente o número de nados vivos por ninhada e a taxa de partos.

Performance e o género

A relação entre o género e a *performance* de leitões não foi provada neste estudo ($p=0,359$), tendo fêmeas e machos obtido o mesmo ganho médio diário (mediana 0,180 kg). Como o ensaio terminou às duas semanas pós-desmame, não se avaliou a *performance* dos porcos daí para a frente nem a qualidade de carcaça. Chen & Dziuk (1993) demonstraram que os machos são mais suscetíveis a morte fetal por requererem, para o seu desenvolvimento, mais espaço no útero do que as fêmeas. Ninhadas maiores tendem a ter mais fêmeas do que machos. Bocian *et al.* (2012) fizeram um estudo em que as fêmeas nasceram mais pesadas do que os machos (1,35 kg *vs.* 1,23 kg) e durante a engorda atingiram maior peso corporal do que machos castrados (104,48 kg *vs.* 101,17 kg) ($P \leq 0,05$), embora o peso corporal ao desmame tenha sido semelhante para ambos os géneros. Revelaram, ainda, que dentro dos leitões que nasceram com baixo peso, o peso dos machos era inferior ao das fêmeas, do mesmo modo que tinham menor capacidade de sobrevivência até ao desmame. Durante o mesmo período de engorda, as fêmeas atingiram maior peso corporal do que os machos castrados. Num estudo

recente de Van den Broeke *et al.*, (2019), o efeito do peso de abate sobre a qualidade da carcaça foi diferente entre géneros. Os machos castrados apresentaram um maior índice de conversão alimentar e menor percentagem de carne magra (devido à ausência de hormonas anabolizantes) quando comparados com machos inteiros, que apresentaram as carcaças com mais carne magra de todos os géneros em estudo (fêmeas, machos inteiros, machos castrados e machos imunocastrados). A qualidade de carcaça foi idêntica entre machos inteiros e fêmeas.

Vázquez-Gomez *et al.* (2020) relacionaram os efeitos do peso do leitão ao nascer com o género e os efeitos da variação de pesos ao nascer dentro da ninhada com características de crescimento pós-natal e qualidade da carne. Esse estudo revelou um efeito negativo do baixo peso ao nascer nos padrões de crescimento e na composição de ácidos gordos, mas não foram encontrados efeitos do tamanho da ninhada nem da variação de peso ao nascer dentro da ninhada. Os leitões nascidos com pesos muito baixos tiveram uma maior taxa de conversão alimentar e menor ganho médio diário ao longo do período de estudo. O peso ao nascer afetou o desenvolvimento durante toda a vida produtiva, e o efeito do género aumentou com a idade. Como resultado, o período para atingir o peso de mercado foi mais longo em leitões cujo peso ao nascer era muito baixo, em 43 dias para as fêmeas e 15 dias para os machos, quando comparados com seus homólogos nascidos com peso mais alto. Os leitões mais leves ao nascer apresentaram piores valores de gordura intramuscular e piores perfis de ácidos gordos, daí resultando uma menor qualidade de carcaça. As fêmeas apresentaram menor potencial de crescimento do que os machos durante a fase de crescimento; para além disso ainda produziram carne com menores atributos organolépticos e com um perfil de gorduras menos bom para a saúde do consumidor (Vázquez-Gomez *et al.*, 2020).

Performance e o corte de cauda e limagem de dentes

No presente ensaio não se provou a relação entre a *performance* de leitões e a execução de corte de cauda e limagem de dentes ($p=0,394$), tendo os animais não submetidos aos procedimentos obtido o mesmo ganho médio diário (mediana 0,180 kg) dos animais a que se cortou uma porção da cauda e se limaram dentes (mediana 0,180 kg). Assim, estes resultados parecem demonstrar que os procedimentos de corte de cauda e limagem de dentes não tenham influenciado a *performance* dos leitões nascidos com menos de um quilograma. Acresce dizer que os leitões submetidos ao corte de caudas e limagem de dentes, para além de

mais pesados no início do estudo, foram, também, injetados com antibiótico, o que lhes pode ter conferido alguma vantagem, por ter auxiliado no processo de cura da ferida resultante do corte da cauda/ ou de algum dano a nível dentário consequente da limagem de dentes, neutralizando desta forma a suposta desvantagem que execução dos procedimentos poderia ter acarretado.

Embora a maioria dos casos deste estudo tenha acompanhado a tendência de que os leitões mais leves têm um desempenho inferior ao dos leitões nascidos mais pesados, durante o ensaio foi possível observar que alguns dos leitões nascidos com peso inferior ao irmão em estudo foram capazes de superá-lo no ganho médio diário; este achado pode ser justificado pela capacidade de alguns leitões terem conseguido um crescimento compensatório, embora ainda haja alguma escassez de informações elucidativas da proporção de leitões nascidos leves que possam conseguir este crescimento compensatório, bem como dificuldade em identificar esses porcos precocemente (Zeng *et al.*, 2019). Posto isto, subentende-se que os leitões mais leves que superaram o irmão, apresentando um crescimento compensatório, o tenham conseguido fazer por não terem sofrido as consequências dos procedimentos rotineiros de corte de cauda e limagem de dentes. Nestes casos, esta vantagem pode ter sido devida a uma maior adaptação durante a fase de amamentação por conseguirem ter acedido a melhores tetos. Ou então, poderão ter tido algum benefício no que respeita à sua adaptação ao alimento granulado fornecido desde os 4 dias de vida, uma vez que os leitões que começam a comer antes do desmame têm uma melhor adaptação à fase de recria do que os leitões que até ao desmame só ingeriam o leite da progenitora. Geralmente, os leitões nascidos mais leves tinham tendência a iniciar a alimentação fornecida mais cedo do que os leitões mais pesados (que por conseguirem os melhores tetos, ficavam saciados com o leite materno, e assim não tinham a necessidade de procurar outra fonte de alimentação). Antonides *et al.* (2015) notaram que animais nascidos com baixo peso tinham um aumento do desempenho cognitivo e níveis de stresse mais reduzidos em comparação com animais nascidos com peso normal, pois leitões BPN tinham menores concentrações de cortisol capilar em pelos de flanco com 12 semanas de idade do que leitões nascidos com peso normal. Este facto levou-os a especular que as condições que originam leitões BPN podem desencadear mecanismos compensatórios benéficos, que podem aumentar antes ou logo após o nascimento. Como os leitões enfrentam forte competição pós-natal precoce, especialmente em ninhadas grandes onde há mais leitões BPN, tais mecanismos compensatórios podem favorecer a sobrevivência dos mesmos (Antonides *et al.*, 2015). É evidente que algumas das práticas rotineiras de manejo são fontes

de dor para os leitões. Quando se fala na dor provocada pelo corte da cauda, esta parece mais aguda com o corte a frio do que com o cauterizador e pode aumentar quando o corte é feito mais tardiamente na vida do leitão. Alguns pesquisadores confirmaram, através de microscopia eletrônica de transmissão, que o corte de cauda pode causar dor definitivamente (presença de neurónios sensoriais A-delta e fibra-C nos nervos caudais de leitões de 3 dias de idade (Prunier *et al.*, 2020).

Li *et al.* (2017) revelaram que no seu estudo, em condições comerciais de produção, 47% de porcos com cauda cortada e 89% de porcos com cauda intacta experimentaram lesões cutâneas na cauda durante o período de recria-acabamento, sendo os últimos afetados com maior severidade. Observaram, ainda, que há uma maior tendência para as fêmeas serem mordedoras e os machos mordidos. Morder a cauda pode ser uma estratégia que porcos mais pequenos usam para competir por alimentação ou outros recursos. Os mordedores normalmente têm uma concentração de IgG e de proteínas séricas mais baixas, o que é sugestivo de uma função imunitária comprometida. A mordedura da cauda provoca inflamação e pode originar a formação de abscessos que diminuem o valor de mercado do animal mordido. Os porcos com caudas feridas tendem a visitar os comedouros com menos frequência do que outros porcos. Daí resulta uma redução da ingestão de ração, uma vez que apresentam alguma relutância em ficar em frente ao comedouro, onde, por estarem mais expostos, podem atrair outros porcos a morder-lhes a cauda. No mesmo estudo não foram detetadas diferenças de peso corporal entre mordedores de cauda e as vítimas de mordedura, embora quando comparados com outros porcos, os mordidos tenham tido um GMD mais baixo entre as 17 e 21 semanas de idade (Li *et al.*, 2017).

Apesar das reações dos leitões evidenciarem dor e stresse quando lhe cortaram cauda e dentes, Fu *et al.* (2019) não encontraram diferença no peso ao desmame (aos 24 dias de idade) nem no GMD durante o período de lactação em animais com cauda e dentes cortados. Mostraram também que, no seu estudo, o peso do leitão ao desmame não teve relação com a ressecção dentária. O corte dos dentes diminuiu a temperatura da superfície corporal dos leitões, assim como os comportamentos de evitação e a severidade das lesões nos tetos das porcas, mas o corte da cauda não, o que sugere que o corte dos dentes pode ser mais stressante para os leitões do que o corte da cauda. Apesar disso, o corte de dentes contribui para melhorar o bem-estar das porcas, uma vez que diminui as lesões nos tetos na primeira semana do período de lactação. Nesse estudo verificaram que tanto o corte da cauda como o corte de dentes não

influenciaram os níveis de lesões nos leitões, nem a taxa de sobrevivência na lactação, nem o ganho médio diário, nem as concentrações séricas de IgA, IgG e IL-12 dos leitões aos 21 dias de idade. Notaram, sim, que o corte dos dentes teve mais impacto nas porcas e seus leitões do que o corte da cauda no período de lactação (Fu *et al.*, 2019).

Van Beirendonck *et al.* (2012) hipotetizaram no seu estudo se a redução das intervenções rotineiras dolorosas, durante a primeira semana de vida, resultariam num melhor desempenho zootécnico, e o seu impacto no bem-estar geral e na redução da mortalidade dos leitões. Para investigar isso, criaram um grupo experimental e um grupo controlo, cada um composto por dois sub-grupos. O grupo experimental tinha o grupo EE (4 leitões mais leves não submetidos a corte da cauda nem de dentes) e o grupo CE (leitões de peso normal com corte de cauda e dentes); o grupo controlo tinha os sub-grupos CL (4 leitões mais leves submetidos a corte de cauda e de dentes) e CC (leitões de peso normal com corte de cauda e dentes). Os resultados revelaram uma maior taxa de mortalidade nos grupos CL (34,1%) e EE (23,0%), enquanto a mortalidade nos restantes leitões foi bem menor (9,0% no grupo CC e 9,3% no grupo CE). Por fim, observaram diferenças de comportamento mas não encontraram diferença no peso ao desmame entre CL e EE, o que vem de encontro aos resultados obtidos no presente estudo em que não se provou haver diferença entre o desempenho dos leitões e a execução dos procedimentos de corte de cauda e limagem de dentes. À semelhança do que foi relatado no estudo anteriormente citado, também no presente ensaio se observou que a taxa de mortalidade foi mais elevada em leitões mais leves (aos quais não tinha sido cortada cauda nem limados dentes); uma possível justificação para o sucedido pode estar relacionada com a inexperiência da autora do estudo na altura da decisão dos animais a incluir ou não no estudo. Não houve, portanto, sensibilidade suficiente da parte da autora para entender se os leitões tinham viabilidade para ser incluídos no estudo (por exemplo, deram entrada em estudo vários leitões IUGR).

Limitações ao estudo

As limitações encontradas neste ensaio, na parte da mortalidade dos leitões BPN não submetidos aos procedimentos têm a ver com a inexperiência da autora no início do estudo em perceber que havia casos em que os leitões não tinham viabilidade suficiente, mas foram na mesma selecionados para entrar no estudo.

Pensa-se que o programa de adoções/retirada/ troca de leitões possa ter influenciado alguns resultados, uma vez que não permitiu que os leitões fossem avaliados em pares como inicialmente se desenhou o estudo (dadas as condições de produção comercial intensiva). Derivado da existência dessas movimentações de um dos leitões do par, deixou de ser possível comparar o seu desempenho, pois para além de não ficarem os dois com a mesma porca, um deles foi sujeito a uma mudança de ninhada, o que acarreta algum nível de stress associado à mudança de mãe e de ninhada, que os obriga, ainda, a estabelecer novas relações hierárquicas. No caso da formação de ninhadas de leitões uniformemente mais pequenos, não foi possível esclarecer se o facto de ter dentes mais aguçados e não ter sido submetido ao corte da cauda conferiria aos leitões BPN algum benefício em relação aos irmãos maiores da ninhada, e de como seriam as hipóteses de sobrevivência e desenvolvimento diferentes caso permanecesse junto de leitões maiores intervencionados.

Outra limitação encontrada foi o baixo número de leitões (24 leitões -12 pares) que permaneceram em pares até ao fim do ensaio, o que, por não permitir uma análise fidedigna pelo facto da população em estudo ser bastante pequena e não representativa, inviabilizou as comparações inicialmente desenhadas (um irmão intervencionado e outro sem os procedimentos de corte de cauda nem limagem de dentes), obrigando a analisar os leitões como unidades independentes.

7. CONCLUSÃO

Como é do conhecimento geral, os procedimentos a que os leitões são submetidos, nos primeiros dias de vida são dolorosos. Embora gere controvérsia no que respeita às vantagens conferidas, o corte de cauda e a limagem de dentes ainda continuam a ser feitos de forma rotineira nas suiniculturas industriais a nível global. Com o presente trabalho pretendeu-se avaliar a influência dos referidos procedimentos na *performance* dos leitões nascidos com menos de um quilo, não tendo os resultados obtidos evidenciado qualquer ligação entre o corte de cauda e limagem de dentes com a *performance* de leitões ($p=0,394$).

No presente ensaio não foram encontradas relações entre *performance* dos leitões e a idade ao desmame, nem com a duração e número de gestações da progenitora. Da mesma forma, também não se provou a existência de relação entre a *performance* dos leitões e o género. No que concerne às características da ninhada (nº de nados totais, nº de nados vivos, nº de nados mortos, nº de nados mumificados, nº de leitões adotados, nº de leitões retirados) verificou-se que apenas o número de leitões mumificados interferiu na *performance* dos leitões ($p=0,008$). Nas últimas décadas, a prolificidade das porcas tem aumentado bastante, o que se traduz num aumento no número de leitões nascidos por ninhada. Associado a isto houve um aumento do número de leitões BPN. Na literatura é consensual que o peso ao nascer está diretamente associado à taxa de sobrevivência dos leitões. Mesmo assim, apesar do baixo peso, é possível ver que os leitões BPN não têm todos a mesma vitalidade; existem leitões BPN que são capazes de procurar ativamente o úbere das porcas e apropriar-se de um teto, enquanto outros, sem viabilidade, mesmo que ajudados não resistem. No presente ensaio foi evidente a relação entre *performance* e o peso ao registo ($p=0,021$), em que os leitões mais leves (com cauda e dentes intactos) tiveram um ganho médio diário de 0,150 kg enquanto os leitões mais pesados do estudo (cauda cortada e dentes limados) tiveram um ganho médio diário de 0,180 kg. Apesar deste resultado geral, observaram-se casos ao longo do ensaio em que os leitões não intervencionados tiveram melhor *performance* do que o seu irmão de cauda cortada e dentes limados. Tal leva a crer que os leitões BPN viáveis mereçam um esforço adicional da parte dos suinicultores, no sentido de disponibilizar recursos que permitam uma atenção redobrada aos BPN, com o intuito de incrementar as suas hipóteses de sobrevivência (por exemplo, implementação de programas de ingestão de colostro – é fundamental que cada leitão ingira, no mínimo, 200g de colostro nas primeiras 6 horas de vida) e consequentemente cumprir-se o objetivo comercial de produzir e desmamar cada vez mais leitões. Posto isto, e uma vez que há BPN que sobrevivem, apresentam crescimento compensatório e conseguem

superar a sua condição de inferioridade, apresentando desempenhos iguais aos de leitões nascidos com peso normal, considera-se pertinente que no futuro se façam estudos (por exemplo: os perfis de hematologia e bioquímica dos BPN) para averiguar se, para além do peso ao nascer, há algum indicador/ padrão que possa ser relacionado com a sua vitalidade e consequente sobrevivência e *performance*.

Seria interessante ter continuado a acompanhar os animais estudados ao longo da sua vida, de forma a avaliar se os procedimentos em causa neste estudo teriam tido influência não só no desempenho como também se ter cauda intacta foi um elemento potenciador de mordeduras na fase de recria e engorda. De igual modo se considera importante a possibilidade de ampliar o número de leitões estudados, de forma a conferir à análise estatística efetuada um maior significado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abella, G., Novell, E., Tarancon, V., Varona, L., Pena, R., Estany, J. & Fraile L. (2019). Identification of resilient sows in porcine reproductive and respiratory syndrome virus–infected farms. *J. Anim. Sci.*, 97, 3228–3236.

Alonso-Spilsbury, M., D. Mota-Rojas, D., Villanueva-Garcia, J., Martinez-Burnes, H., Orozco, R., Ramirez-Necoechea, A., Mayagoitia, L., & Trujillo, M. (2005). Perinatal asphyxia pathophysiology in pig and human: A review. *Anim. Repro. Sci.*, 90, 1-30.

Antonides, A., Schoonderwoerd, A., Nordquist, R. & van der Staay, F. (2015) Very low birth weight piglets show improved cognitive performance in the spatial cognitive holeboard task. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9, 43.

Antunes, R. (2007). Planejando a reposição de reprodutores (macho e fêmea) e impacto sobre a eficiência reprodutiva da granja. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 31 (1), 41-46.

Beaulieu, A., Aalhus, J., Williams, N. & Patience, J. Impact of piglet birth weight, birth order, and litter size on subsequent growth performance, carcass quality, muscle composition, and eating quality of pork. *J. Anim. Sci.*, 88, 2767–2778.

Bhattarai, S., Framstad, T. & Nielsen, J. (2018). Stillbirths in relation to sow hematological parameters at farrowing- A cohort study. *J. Swine Health Prod.* 26,215-222.

Balzani, A., Cordell, H. & Edwards, S. (2016). Relationship of sow udder morphology with piglet suckling behavior and teat access. *Theriogenology*, 86, 1913–1920.

Bataille, G., Rugraff, Y., Meunier-Salaün, M., Brégeon, A. & Prunier, A. (2002). Conséquences comportementales, zootechniques et physiologiques de l'épointage des dents chez le porcelet. *Journ. Rech. Porcine*, 34, 203–209

Bates, R., Hoge, M., Edwards, D. & Straw, B. (2002). The influence of canine teeth clipping on nursing and nursery pig performance. *Journal of Swine Health and Production*, 11(2), 75-79

Bocian, M., Jankowiak, H., Cebulska, A., Wisniewska, J., Fratzczak, K., Wlodarski, W. & Kapelanski, W. (2012). Differences in piglets sex proportion in litter and invbody weight at birth and weaning and fattening results. *Journal of Central European Agriculture*, 13 (3), 475-482.

Brookes, J. & Lean, I. (1993). Teeth clipping in piglets. *Anim. Prod.* 56, 437.

Brown, J., Edwards, S., Smith, W., Thompson, E. & Duncan, J. (1996). Welfare and production implications of teeth clipping and iron injection of piglets in outdoor systems in Scotland. *Prevent. Vet. Med.* 27, 95–105.

Cowart, R. (2007). Parturition and Dystocia in Swine. In: Youngquist, R. & Threlfall, W. (Eds.), *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, (2^a Ed., pp. 778–784). Saunders, St. Louis, MI.

Cabrera, R., Lin, X., Campbell, J., Moeser, A. & Odle, J. (2012). Influence of birth order, birth weight, colostrum and serum immunoglobulin G on neonatal piglet survival. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 3 (42).

Caldara, F., Santos, L., Machado, S., Moi, M., Nääs, I., Foppa, L., Garcia, R. & Santos, R. (2014). Piglets' surface temperature change at different weights at birth. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 27(3), 431-438.

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

Chen, Z. & Dziuk, P. (1993). Influence of initial length of uterus per embryo and gestation stage on prenatal survival, development, and sex ratio in the pig. *Journal of Animal Science*, 71, 1895-1901.

Colson, V., Orgeur, P., Foury, A., & Mormède, P. (2006). Consequences of weaning piglets at 21 and 28 days on growth, behaviour and hormonal responses. *Applied Animal Behaviour Science*, 98 (1-2), 70 – 88.

Comissão Europeia. (2016). Documento de trabalho dos serviços da Comissão sobre as melhores práticas com vista à prevenção do corte da cauda por rotina e ao fornecimento de materiais de enriquecimento a suínos. Acedido a 31/05/2018 em https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/aw_practice_farm_pigs_stfwrkdoc_pt.pdf

Comissão Europeia (2018). Pigmeat. Acedido a 16/7/2018 em https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/marketobservatory/meat/pigmeat/doc/dashboard-pig_en.pdf

D'Eath, R., Arnott, G., Turner, S., Jensen, T., Lahrmann, H., Busch, M., Niemi, J., Lawrence, A. & Sandøe, P. (2014) Injurious tail biting in pigs: how can it be controlled in existing systems without tail docking? *Animal* 8 (9), 1479–1497

Decaluwé, R., Janssens, G., Declerck, I., Kruif, A. & Maes, D. (2012). Induction of parturition in the sow. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 81, 158–165.

Decaluwé, R., Maes, D., Wuyts, B., Cools, A., Piepers, S. & Janssens, G. (2014). Piglets' colostrum intake associates with daily weight gain and survival until weaning. *Livestock Science*, 162, 185–192.

Declerck, I., Sarrazin, S., Dewulf, J. & Maes, D. (2017). Sow and piglet factors determining variation of colostrum intake between and within litters. *Animal*, 11(8), 1336–1343

Delbor, C., Beaudeau, F. & Berger, F. (2000). Intérêt de la section des dents et de l'injection de fer pour des porcelets nés en plein air. *J. Rech. Porcine Fr.* 32, 129–134.

Devillers, N., Le Dividich, J. & Prunier, A. (2011). Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. *Animal*, 5, 1605–1612.

Douglas, S., Edwards, S., Sutcliffe, E., Knap, P. & Kyriazakis, I. (2013). Identification of risk factors associated with poor lifetime growth performance in pigs. *J. Anim. Sci.* ,91, 4123–4132.

Drake, A., Fraser, D. & Weary, D. (2007) Parent–offspring resource allocation in domestic pigs. *Behav Ecol Sociobiol* (2008) 62, 309–319

EFSA. (2007). Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from Commission on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the diferente housing and husbandry systems. *The EFSA Journal* (2007) 611, 1-13

FAO. (2011). Mapping supply and demand for animal-source foods to 2030, by T.P. Robinson & F. Pozzi. Animal Production and Health Working Paper. No. 2. Rome.

FAO. (2014). Pigs and Animal Production. Acedido a 05/03/2018 em <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/pigs/production.html>

FAO. (2016). Pigs and.... Acedido a 05/03/2018 em <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/pigs/home.html>

Fix, J., Cassady, J., Herring, W., Holl, J., Culbertson, M. & See, M. (2010). Effect of piglet birth weight on body weight, growth, backfat, and longissimus muscle area of comercial market swine. *Livestock Science*, 127 (1), 51–59.

Fu L, Zhou B, Li H, et al. Effects of tail docking and/or teeth clipping on behavior, lesions, and physiological indicators of sows and their piglets. *Anim Sci J*. 90, 1320-1332.

Gallois, M., Le Cozler, Y. & Prunier, A. (2005). Influence of tooth resection in piglets on welfare and performance. *Preventive Veterinary Medicine*, 69, 13–23.

Gieling, E., Park, S., Nordquist, R. & van der Staay, F. (2011). Cognitive performance of low- and normal-birth-weight piglets in a spatial hole-board discrimination task. *Pediatric Research*, 71, 71–76.

Gourley, K., Calderon, H., Woodworth, J., DeRouchey, J., Tokach, M., Dritz, S. & Goodband, R. (2020). Sow and piglet traits associated with piglet survival at birth and to weaning. *Journal of Animal Science*, 98 (6), 187.

Hanenberg, E., Knol, E. & Merks, J.(2001). Estimates of genetic parameters for reproduction traits at different parities in Dutch Landrace pigs. *Livestock Production Science*, 69, 179–186.

Hansson, M. & Lundeheim, N. (2012). Facial lesions in piglets with intact or grinded teeth. *Acta Veterinaria Scandinavica* 2012, 54:23

Hay, M., Rue, J., Sansac, C., Brunel, G. & Prunier, A. (2004). Long term detrimental effects of tooth clipping or grinding in piglets: A histological approach. *Animal Welfare*, 13 (1), 27–32.

Herpin, P., Damon, M. & Le Dividich. J. (2002). Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livestock Production Science*, 78, 25-45.

Holyoake, P., Broek, D. & Callinan, A. (2004). The effects of reducing the length of canine teeth in sucking pigs by clipping or grinding. *Australian Veterinary Journal*, 82 (9), 574–576.

Hutter, St., Heinritzi, K., Reich, E. & Ehret, W. (1994). Efficacité de différentes méthodes de résection des dents chez le porcelet non sevré. *Revue Méd. Vét.* 145 (3), 205–213.

Huting, A., Sakkas, P. & Kyriazakis, I. (2019). Sows in mid parity are best for the pre- and post-weaning performance of both light and heavy piglets. *Journal of Animal Science*, 97, (4), 1656–1670.

Jourquin, J., Morales, J. & Bokenkroger, C. (2016). Impact of piglet birth weight increase on survivability and days to market, a simulation model. *J. Anim. Sci.* 94(2):34-34.

Kallio, P., Janczak, A., Valros, A., Edwards, S. & Heinonen, M. (2018). Case control study on environmental, nutritional and management-based risk factors for tail-biting in long-tailed pigs. *Animal Welfare*, 27 (1), 21-34.

Kammersgaard, T., Pedersen, L. & Jørgensen, E. (2011). Hypothermia in neonatal piglets: Interactions and causes of individual differences. *J. Anim. Sci.* 89 (7), 2073-2085.

Kells, N., Beausoleil, N., Johnson, C. & Sutherland, M. (2017). Comparison of neuronal histomorphology in tail tips from pigs docked using clippers or cautery iron. *Animal*, 11 (7), 1222-1227.

Knol, E., Ducro, B., van Arendonk, J. & van der Lende, T. (2002). Direct, maternal and nurse sow genetic effects on farrowing-, pre-weaning- and total piglet survival. *Livestock Production Science*, 73, 153–164.

Landrain, B., Hemard, M. & Caugant, A. (1997). Étude des conséquences sur les performances de croissance et d'abattage d'un sevrage à 21 jours comparativement à un sevrage à 28 jours. *Journées de la recherche porcine en France*, 29, 129-134.

Lanferdini, E., Moreira, R., Fonseca, L., Garbossa, C. & Abreu, M. (2017). Peso dos órgãos ao nascimento de leitões com diferentes pesos: estudo meta-analítico. Comunicação apresentada no XVII Congresso ABRAVES 2015 - Suinocultura em transformação, Campinas, Brasil. Acedido a 26/12/2017 em <https://pt.engormix.com/suinocultura/artigos/peso-dos-orgaos-nascimento-t40021.htm>

Langendijk, P. & Plush, K. (2019). Parturition and its relationship with stillbirths and asphyxiated piglets. *Animals*. 9, 885.

Lahrman, H., Busch, M., D'Eath, R., Forkman, B. & Hansen, C. (2017). More tail lesions among undocked than tail docked pigs in a conventional herd. *Animal*, 11 (10), 1825-1831

Le Cozler, Y., Guyomarc'H, C., Pichodo, X., Quinio, P. & Pellois, H. (2002). Factors associated with stillborn and mummified piglets in high-prolific sows. *Animal Research*, 51 (3), 261-268.

Le Dividich, J., Rooke, J. & Herpin, P. (2005). Nutritional and immunological importance of colostrum for the new-born pig. *Journal of Agricultural Science*, 143, 469-485.

Lefebvre, R. (2015). Fetal mummification in the major domestic species: current perspectives on causes and management. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 6, 233-244.

Li, L., Yang, J., Xie, J., Li, Y., Du, G., Jin, T., Li, R. & Qin, S. (2016). Growth performance and antioxidante capacities in piglets with diferent weaning age. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 26(2), 360-365.

Lossec, G., Herpin, P. & Le Dividich, J. (1998). Thermoregulatory responses of the newborn pig during experimentally induced hypothermia and rewarming. *Exp. Physiol.* 83, 667-678.

Matheson, S., Walling, G. & Edwards, S. (2018). Genetic selection against intrauterine growth retardation in piglets: a problem at the piglet level with a solution at the sow level. *Genetics Selection Evolution*, 50 (46).

McGuire, M., Dunckelberger, J., Eggert, J., Schinckel, A. & Knol, E. (2020). PSIII-3 Effect of day of induction on sow and piglet performance. *Journal of Animal Science*, 98 (3), 232.

Moinard, C., Mendl, M., Nicol, C. & Green, L. (2003). A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 81, 333-355.

Moreno, V. (2016). Factores condicionantes do encolostramento nos leitões. Acedido a 20/6/2018 em https://www.3tres3.com.pt/artigos/factores-condicionantes-do-encolostramento-nos-leit%C3%B5es_10059/

Mota-Rojas, D., Fierro,R., Roldan-Santiago, P., Orozco-Gregorio, H., González-Lozano, M., Bonilla, H., Martínez-Rodríguez R., García-Herrera, R., Mora-Medina, P., Flores-Peinado, S., Sánchez M. & Ramírez-Necoechea, R. (2015). Outcomes of gestation

length in relation to farrowing performance in sows and daily weight gain and metabolic profiles in piglets. *Animal Production Science*, 55, 93–100.

Nowak, B., Mucha, A., Moska, M. & Kruszyński, W. (2020). Reproduction indicators related to litter size and reproduction cycle length among sows of breeds considered maternal and paternal components kept on medium-size farms. *Animals*, 10, 1164.

Numberger, J., Ritzmann, M., Übel, N., Eddicks, M., Reese, S. & Zöls, S. (2016). Ear tagging in piglets: the cortisol response with and without analgesia in comparison with castration and tail docking. *Animal*, 10 (11), 1864–1870.

Ocepek, M., Andersen-Ranberg, I., Edwards, S. & Andersen, I. 2016. Udder characteristics of importance for teat use in purebred and crossbred pigs. *J. Anim. Sci*, 94, 780–788.

Olanratmanee, E., Thanawongnuwech, R., Kunavongkrit, A. & Tummaruk, P. (2014). Reproductive performance of sows with and without PRRS modified live virus vaccination in PRRS-virus-seropositive herds. *Tropical Animal Health and Production*, 46(6), 1001-1007.

Oliviero, C., Junnikkala, S. & Peltoniemi, O. (2019). The challenge of large litters on the immune system of the sow and the piglets. *Reproduction in Domestic Animals*, 54(3), 12–21.

Orozco-Gregorio, H., Mota-Rojas D., Alonso-Spilsbury, M., Gonzalez-Lozano, M., Trujillo-Ortega, M., Olmos-Hernandez, S. A., et al. (2007). Importance of blood gas measurements in perinatal asphyxia and alternatives to restore the acid base balance status to improve the newborn performance. *Am. J. Biochem. Biotechnol*, 3, 131-140.

Pandolfi, F., Robert, F., Edwards, S. & Kyriazakis I. (2017). Risk factors associated with the different categories of piglet perinatal mortality in French farms. *Prev. Vet. Med*, 137, 1-12.

Pandorfi, H., Silva, I., Moura, D. & Sevegnani, K. (2005). Microclima de abrigos escamoteadores para leitões submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 9 (1), 99-106.

Panzardi, A., Marques, B., Heim, G., Bortolozzo, F. & Wentz, I. (2009). Fatores que influenciam o peso do leitão ao nascimento. *Acta Scientiae Veterinariae*. 37(1), 49-60.

Pastorelli, G., Neil, M. & Wigren, I. (2009). Body composition and muscle glycogen contents of piglets of sows fed diets differing in fatty acids profile and contents. *Livestock Science*, 123, 329-334.

Prunier, A., Hay, M., & Servière, J. (2002). Evaluation et prévention de la douleur induite par les interventions de convenance chez le porcelet. *Journées de la Recherche Porcine*, 34, 257-268.

Prunier, A., Devillers, N., Herskin, M., Sandercock, D., Sinclair, A., Tallet, C. *et al.* (2020). Husbandry interventions in suckling piglets, painful consequences and mitigation. In: Chantal Farmer (Ed.), *The suckling and weaned piglet* (pp.107-138). Wageningen Academic Publishers.

Quesnel, H., Farmer, C. & Devillers, N. (2012). Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation. *Livestock Science*, 146, 105-114.

Quiniou, N., Dagorn, J. & Gaudré, D. (2002). Variation of piglet's birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science*, 78, 63-70.

Rydhmer, L., Lundeheim, N. & Canario, L. (2008). Genetic correlations between gestation length, piglet survival and early growth. *Livestock Science* 115, 287–293.

Sasaki, Y. & Koketsu, Y. (2007). Variability and repeatability in gestation length related to litter performance in female pigs on commercial farms. *Theriogenology*, 68, 123–127.

Scollo, A., Contiero, B. & Gottardo, F. (2016). Frequency of tail lesions and risk factors for tail biting in heavy pig production from weaning to 170 kg live weight. *The Veterinary Journal* 207 (2016), 92-98.

Scollo, A., Gottardo, F., Contiero, B. & Edwards, S. (2017) A cross-sectional study for predicting tail biting risk in pig farms using classification and regression tree analysis. *Prev Vet Med.* (146), 114-120

Sims, L. & Glastonbury, J. (1996). Neonatal mortality. In: Sims, L. & Glastonbury J. (Eds.), *The Pathology of the Pig: A Diagnostic Guide. Pig Research and Development*, 423 – 432. Barton, Australia

Smulders, D., Hautekiet, V., Verbeke, G. & Geers, R. (2008). Tail and ear biting lesions in pigs: an epidemiological study. *Animal Welfare*, 17 (1), 61-69.

Souza, P. (2007). O frio e sua influência no comportamento do suíno. Acedido a 15/10/2017 em <http://www.consuitec.com.br/sgc/fotos/2351443O%20frio%20e%20sua%20influ%C3%Aancia%20no%20comportamento%20do%20su%C3%ADno.pdf>

Staaveren, N. van., Teixeira, D., Hanlon, A. & Boyle, L. (2016). Pig carcass tail lesions: the influence of record keeping through an advisory service and the relationship with farm performance parameters. *Animal*, 11 (1), 140-146.

Straw, B., Bates, R. & May, G. (2008). Influence of method of administration of prostaglandin on farrowing and relationship between gestation length and piglet performance. *Journal of Swine Health and Production*, 16, 138–143.

Surek, D., Barrilli, L., Bueno, I., Krabbe, E., Alberton, G. & Maiorka, A. (2014). Growth of suckling piglets in litters standardized by weight. *J. Anim. Sci.*, 92,177–181.

Sutherland, M. (2015). Welfare implications of invasive piglet husbandry procedures, methods of alleviation and alternatives: a review. *New Zealand Veterinary Journal*, 63 (1), 52-57.

Tavares, A. (2016). Os desafios da suinicultura europeia a curto prazo. Acedido a 3/6/2018 em https://www.3tres3.com.pt/artigos/os-desafios-da-suinicultura-europeia-a-curto-prazo_10265/.

Taylor, N., Main, D., Mendl, M. & Edwards, S. (2010). Tail-biting: A new perspective. *The Veterinary Journal* 186 (2010), 137 – 147.

Tucci, T. (2018). Papel na sala de parto: não apenas para os leitões... Acedido a 2/07/2018 em https://www.3tres3.com.pt/artigos/papel-na-sala-de-parto-n%C3%A3o-ainda-para-os-leit%C3%B5es_11348/

Udomchanya, J., Suwannutsiri, A., Sripantabut, K., Pruchayakul, P., Juthamane, P., Nuntapaitoon, M., & Tummaruk, P. (2019). Association between the incidence of stillbirths and expulsion interval, piglet birth weight, litter size and carbetocin administration in hyper-prolific sows. *Livestock Science*, 227, 128–134.

Valros, A., Munsterhjelm, C., Hänninen, L., Kauppinen, T. & Heinonen, M. (2016). Managing undocked pigs – on-farm prevention of tail biting and attitudes towards tail biting and docking. *Porcine Health Management* (2016), 2, 2.

Van Beirendonck, S., Driessen, B., Verbeke, G., Permentier, L., Van de Perre, V., & Geers, R. (2012). Improving survival, growth rate, and animal welfare in piglets by avoiding teeth shortening and tail docking. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 7(2), 88–93.

Van den Broek, A., Leen, F., Aluwé, M., Van Meensel, J. & Millet, S. (2019). The effect of sex and slaughter weight on performance, carcass quality and gross margin, assessed on three commercial pig farms. *Animal*, 14 (7), 1546-1554.

Vasdal, G., Østensen, I., Melišová, M., Bozděchová, B., Illmann, G. & Andersen, I. (2011). Management routines at the time of farrowing—effects on teat success and postnatal piglet mortality from loose housed sows. *Livestock Science*, 136 (2011) 225–231.

Vázquez-Gómez, M., García-Contreras, C., Astiz, S., Torres-Rovira, L., Fernández-Moya, E., Olivares, A., Daza, A., Óvilo, C., González-Bulnes, A. & Isabel, B. (2020) Piglet birthweight and sex affect growth performance and fatty acid composition in fatty pigs. *Animal Production Science*, 60, 573–583.

Yuan, T., Zhu, Y., Shi, M., Li, T., Li, N., Wu, G., Bazer, F., Zang, J., Wang, F. & Wang, J. (2015). Within-litter variation in birth weight: impact of nutritional status in the sow. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B (Biomedicine & Biotechnology)*, 16 (6), 417-43.

Ward, S., Kirkwood, R. & Plush, K. (2020). Are Larger Litters a Concern for Piglet Survival or An Effectively Manageable Trait? *Animals*, 10(2), 309.

Wu, G., Bazer, F., Johnson, G., Herring, C., Seo, H., Dai, Z. *et al.* (2017). Functional amino acids in the development of the pig placenta. *Molecular Reproduction and Development*. 84 (9), 870-882.

Zeng, Z., Urriola, P., Dunkelberger, J., Eggert, J., Vogelzang, R., Shurson, G. & Johnston, L. (2019). Implications of early-life indicators for survival rate, subsequent growth performance, and carcass characteristics of commercial pigs. *Journal of Animal Science*, 97(8), 3313–3325.

Zimmerman, J., Benfield, D., Murtaugh, M., Osorio, F., Stevenson, G. & Torremorell, M. (2006). Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (Porcine Arterivirus). In: Straw, B., Zimmerman, J., D’Allaire, S. & Taylor, D. (eds), *Disease of swine* (9^a Ed., 387–417). Ames, Iowa, USA: Blackwell Publishing Professional.