



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Estudo sobre a indução ao parto em porcas da raça Danbred e Dalland

Dária Isabel de Farias da Mota Gonçalves

Coimbra, 30 de setembro de 2021



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Estudo sobre a indução ao parto em porcas da raça Danbred e Dalland

Coimbra, 30 de setembro 2021

Dária Isabel de Farias da Mota Gonçalves

Aluna do Mestrado integrado em Medicina Veterinária

Constituição do Júri

Presidente do Júri:

Prof. Doutora Ana Isabel Calado Lopes

Arguente:

Prof. Doutor Paulo Reis Branco Pardal

Orientador:

Prof. Doutor Renato Nuno Pimentel Carolino

Orientador Interno

Prof. Doutor Renato Nuno Pimentel Carolino

Orientador (es) Externo (s)

Dr.^a Isabel Cunha

(Agrupalto S.A.)

Dr.^a Melissa Almeida

(Clínica Veterinária Dr. Pedro Ribeiro)

Agradecimentos

O percurso académico não se faz sozinho e durante esta trajetória de grandes esforços e conquistas, várias pessoas me permitiram alcançar este sonho: o de ser médica veterinária, e por este motivo elas estão presentes nos agradecimentos deste trabalho.

À Escola Universitária Vasco da Gama e a todos os professores pela oportunidade que me foi dada para a realização desta etapa.

Ao meu orientador, Prof.^o Doutor Nuno Carolino, pela energia que transmite ao lecionar, pela sua eficiência em ajudar os alunos e pela orientação e vontade que demonstrou no apoio da realização deste trabalho.

Às minhas orientadoras Dr.^a Isabel Cunha e Dr.^a Melissa Almeida, por todo o conhecimento que me transmitiram.

À Eng.^a Lúcia Fernandes que permitiu uma maior aprendizagem sobre o maneio realizado nas suiniculturas e expandiu os conhecimentos já adquiridos na universidade.

Ao meu grande amigo Paulo e à sua família, que sempre me incentivaram a continuar.

E à minha família e aos meus amigos Maria Martins, Joana Rodrigues, Carlos Vitorino, Anthony Leal, Ana Botelho, Ana Paulo, Maria Cardoso, Cátia Baptista, André Neto, Olivier San-German, Nader Wazni, Sylvia Silva, Lara Siqueira, Drielly Moniz e Arthur Portilho que me deram suporte nesta árdua e gratificante trajetória em Portugal.

Índice

Agradecimentos	iii
Índice de tabelas.....	v
Lista de Abreviaturas	vi
Resumo	2
<i>Abstract</i>	3
1. Introdução.....	3
2. Materiais e Métodos	5
2.1. Animais e Exploração	5
2.2. Recolha de dados.....	5
2.3. Análise estatística.....	6
3. Resultados	7
3.1. Resultados das análises referentes a porcas induzidas.....	7
3.2. Resultados das análises referentes à descendência	9
3.3. Resultados das análises referentes a porcas induzidas e não induzidas	11
4. Discussão e conclusões	13
4.1. Resultados referentes às porcas induzidas	13
4.2. Resultados referentes à descendência	14
4.3. Resultados referentes às porcas induzidas e não induzidas.....	15
4.4. Conclusões.....	16
5. Referências Bibliográficas	17

Índice de tabelas

Tabela 1 - Estatísticas descritivas da prolificidade e perdas das porcas induzidas.

Tabela 2 - Coeficientes de correlação entre a prolificidade, perdas e o número de horas.

Tabela 3 - Resultados da análise de variância da mortalidade pré-desmame e perdas de porcas induzidas.

Tabela 4 - Médias dos quadrados mínimos \pm erro padrão da prolificidade segundo a raça.

Tabela 5 - Médias dos quadrados mínimos \pm erro padrão da mortalidade pré-desmame segundo a maternidade.

Tabela 6 - Médias dos quadrados mínimos \pm erro padrão da mortalidade pré-desmame segundo o grupo.

Tabela 7 - Estatísticas descritivas do peso, comprimento e temperatura dos leitões.

Tabela 8 - Resultados do efeito da porca no peso, comprimento e temperaturas dos leitões.

Tabela 9 - Resultados da análise de variância peso, comprimento e temperaturas dos leitões.

Tabela 10 - Coeficiente de regressão da temperatura do leitão \pm erro padrão no número de hora da avaliação.

Tabela 11 - Médias dos quadrados mínimos \pm erro padrão do peso, comprimento e a temperatura do leitão segundo o grupo.

Tabela 12 - Médias dos quadrados mínimos \pm erro padrão da temperatura do leitão.

Tabela 13 - Resultados da análise de variância de diversos parâmetros reprodutivos obtidos de porcas induzidas e não induzidas.

Tabela 14 – Médias dos quadrados mínimos \pm erro padrão de diversos parâmetros reprodutivos segundo o grupo.

Lista de Abreviaturas

BSC - Condição corporal.

DAL - Dalland.

DAN - Danbred.

DP - Desvio padrão.

DPP - Data prevista do parto.

EP - Erro padrão.

IDCF - Intervalo desmame cobrição fecundante.

IP - Indução ao parto.

MGEST - Média do tempo da gestação.

MNLM - Média dos quadrados mínimos da prolificidade.

NLM - Mortalidade pré-desmame dos leitões.

NLV - Prolificidade.

NM - Número de leitões nascidos mortos.

NP - Número de partos.

NSul - Maternidades norte e sul.

PGF_{2α} - ProstaglandinaF2 - alfa.

PP - Pós-parto.

PI - Porcas induzidas.

PNI - Porcas não induzidas.

TGEST - Tempo de gestação.

1A8 - Maternidades de 1 a 8.

Estudo sobre a indução ao parto em porcas da raça Danbred e Dalland

Dária Isabel de Farias da Mota Gonçalves^a, Isabel Cunha^b, Melissa Almeida^{ac} Nuno Carolino^{ad}.

^aDepartamento de Medicina Veterinária, Escola Universitária Vasco da Gama, Av. José R. Sousa Fernandes 197, Campus Universitário - Bloco B, Lordemão, 3020-210, Coimbra, Portugal.
(dariaisabelfarias@yahoo.com.br)

^bAgrupalto S.A., Av. Nações Unidas 99, Samora Correia Benavente, 2135-213, Santarém, Portugal.

^cClínica Veterinária Dr. Pedro Ribeiro, Rua Principal 2203, Volta de Tocha, 3140-045, Montemor-o-Velho, Portugal.

^dInstituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. Polo de Investigação da Fonte Boa Fonte Boa, 2005-048, Vale de Santarém, Portugal.

Resumo

A indução ao parto é uma prática utilizada nas explorações suínícolas intensivas com o objetivo de sincronizar os partos. Esta medida visa melhorar a utilização da mão-de-obra no horário de funcionamento da exploração e, conseqüentemente, aumentar as taxas produtivas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar fatores que poderiam influenciar as porcas e a sua descendência ou serem influenciados pela indução ou não do parto.

O presente estudo foi realizado numa suinicultura intensiva em que todas as porcas não primíparas eram induzidas ao parto aos 113 dias com 1ml de Cloprostenol sódico (Estrumate®). A exploração possui cerca de 600 fêmeas reprodutoras das raças Dalland e Danbred. Foram selecionadas inicialmente 16 porcas para testagem e controlo, entre estas, 10 foram induzidas (3 porcas Danbred e 7 Dalland) e 6 não foram induzidas (5 porcas Dalland e 1 da raça Danbred). Após a recolha de dados, avaliou-se o efeito da indução ao parto em características avaliadas nas porcas e nas suas ninhadas. Posteriormente, selecionou-se outro grupo de porcas e analisaram-se as respostas individuais a indução, classificaram-se em grupos de atrasadas na data prevista de parto, dentro da data prevista e adiantadas e analisaram-se quais os efeitos na prolificidade e perdas por morte dos leitões. Para esta avaliação utilizaram-se um total de 105 porcas, nos dias compreendidos entre 10 e 12 de fevereiro de 2021.

Os dados dos grupos das 16 porcas induzidas e não induzidas e também das 105 porcas foram submetidos a análises estatísticas e obtiveram como resultado para o grupo de 105 porcas uma influência significativa ($P < 0,01$) da prolificidade pela raça e das perdas pela maternidade em que se encontravam e do grupo ($P < 0,05$). As características individuais das porcas influenciaram significativamente ($P < 0,05$) as variáveis peso, comprimento e temperatura dos leitões e o grupo (porcas induzidas e não induzidas) ($P < 0,01$) também influenciou estas variáveis, peso, comprimento e temperatura dos leitões. A raça e a hora apenas influenciaram significativamente ($P < 0,05$) a temperatura dos leitões.

Neste trabalho foi possível concluir que a indução ao parto deve planeado e executado individualmente em cada exploração, não existindo um protocolo único, pois há vários fatores podem levar a falhas e gerar perdas a exploração. Estas perdas podem ser minimizadas, se constantes pesquisas vierem a ser realizadas nesta área e a análise de todos os pequenos fatores existentes dentro de uma exploração forem de grande relevância para a utilização correta desta técnica.

Palavras-chave: indução ao parto, Cloprostenol, porcas induzidas, descendência, perdas produtivas.

Abstract

Induction of parturition is a method that is used in intensive swine production as a way to accomplish birth synchronization. This measure aims the improvement of labour workload during the operating hours of the farm and consequently obtaining an increase of the production rates.

This study's objective consisted in the evaluation of factors could influence the sows and their offspring and its relation with birth induction or non-induction.

The present study was carried out in an intensive pig farm in which all non-primiparous sows were induced to parturition at 113 days with 1ml of Cloprostenol sodium (Estrumate®). The farm has around 600 sows of breeds Dalland and Danbred. Firstly, sixteen sows were randomly assigned for the testing and control groups, among these, 10 were induced, (being 3 sows of the Danbred breed and 7 of the Dalland breed) and 6 were not induced (5 non-induced sows of the Dalland breed and 1 of the Danbred breed). After collecting data, possible correlations that could be made between the farrowing process and their litters and also the characteristics of the sows that could influence the induction of parturition were evaluated.

After this sampling, another group was selected and analyzed their individual responses to induction, they were classified into groups of delayed on the expected date of farrowing, within the expected date or earlier than the expected date and examined the effects on prolificity and accounted the total of piglet deaths. For this evaluation, a total of 105 sows were used, on the days between February 10 and 12, 2021.

Data from the groups of 16 induced and non-induced sows and also from 105 sows were subjected to statistical analysis and obtained as a result for the group of 105 sows a significant influence ($P < 0.01$) of prolificacy by breed and losses by maternity where they were and the group ($P < 0.05$). The individual characteristics of the sows significantly influenced ($P < 0.05$) the variables weight, length and temperature of the piglets and the group (induced and non-induced sows) ($P < 0.01$) also influenced these variables, weight, length and temperature of the piglets. Breed and time only significantly influenced ($P < 0.05$) the temperature of the piglets.

In this study, it was possible to conclude that the induction of parturition must be done accordingly to each farms workflow, there is no right protocol and several factors can lead to failures and generate losses to the farm. These losses can be minimized if constant research is carried out in this field and the analysis of all the small factors that exist within a farm that are of great relevance so there is a correct usage of this technique.

Keywords: *Induction of parturition, Cloprostenol, Induced sows, Offspring, Production losses*

1. Introdução

As exportações e importações de carne suína tem sofrido grandes oscilações em diversos países nos últimos anos. Em 2018, decorrente dos surtos de Peste Suína Africana em particular na China, Vietnam e Filipinas, houve uma redução drástica das exportações mundiais, surgindo mesmo a necessidade de recorrer à importação deste produto dos Estados Unidos, Brasil, União Europeia, Rússia, Canadá, México e Chile, enquanto na China houve um acréscimo de 57,6% na importação. Porém, em 2020, devido a grandes quebras económicas em diversos países e afunilamento do câmbio de mercadorias, devido a pandemia do COVID-19, houve uma dificuldade nas vendas internas dos países, permitindo um excesso na oferta de exportação, reduzindo o preço da carne suína (FAO, 2021).

Apesar de todos os inconvenientes para a produção de suínos na União Europeia, neste momento a carne suína é a mais consumida (Popescu, 2020) e os seus números de exportações tem vindo a subir (EC, 2021). Portugal aumentou as suas taxas em 39,3% entre os meses de janeiro e março comparativamente a 2020 sendo o seu principal destino a Espanha (SIMA, 2021).

Para se alcançar a produtividade necessária para o fornecimento da carne suína mundial, é necessário a intensificação da produção (Silva & Silva, 2014) e esta obtém-se de melhorias dos índices produtivos das explorações, como o aumento de taxas de prolificidade, longevidade das porcas e diminuição da mortalidade nos leitões, dos refugos e dos dias não produtivos (Rodrigues *et al.*, 2018).

A indução ao parto (IP) é uma técnica que consiste na utilização de uma prostaglandina ($PGF_{2\alpha}$) ou análogo sintético, que permite concentrar os partos numa data e hora prevista (114 dias de gestação). Esta técnica permite uma maior disponibilidade e uma mais rentável utilização dos funcionários da exploração, fornecendo uma supervisão das maternidades dentro do horário de funcionamento do local e proporcionando uma melhor assistência aos leitões e às porcas (Kirkden *et al.*, 2013; Mota *et al.*, 2014) e, conseqüente, melhoria nas taxas de prolificidades, ou seja, do número de leitões produzidos por porca por parto (Rodrigues *et al.*, 2018). O parto é, sem dúvida, um momento crucial para o sucesso da produção de suínos, pois as perdas nesta fase comprometem a o lucro das explorações (Silva *et al.*, 2016) .

O presente estudo tem como objetivo abordar os possíveis fatores que influenciam ou são influenciados pela IP de porcas reprodutoras e nos leitões até ao desmame. Foram selecionadas 16 porcas para comparar a indução e a não indução do parto e possíveis conseqüências no crescimento dos seus descendentes. Também se avaliou o efeito da indução, efetuada em todas as porcas em maternidade (105 porcas induzidas), no número de leitões nascidos vivos e perdas.

2. Materiais e Métodos

2.1. Animais e Exploração

Este estudo foi realizado nas maternidades de uma suinicultura de produção intensiva, de ciclo fechado e com manejo em bandas semanais. A exploração possui cerca de 600 porcas reprodutoras das raças Daland (DAL) e Danbred (DAN), com uma paridade (NP) entre um e sete. É constituída por oito pavilhões, seis dos quais divididos de maneira não uniforme em maternidades, recrias, engordas, salas para inseminação, deteção deaios e diagnósticos de gestação, parques para porcas gestantes e parques para rufiões. Os outros dois pavilhões separados destinam-se à quarentena e à enfermaria. As maternidades estão separadas num dos pavilhões em norte e sul (NSul) e contêm duas salas com 20 celas de parição cada. Tem ainda salas de 1 a 8 noutra pavilhão com 12 celas cada, ficando sempre uma das salas em vazio sanitário. Todas estas salas possuem um sistema de controlo de temperatura, ventilação e humidade regulado manualmente.

2.2. Recolha de dados

2.2.1. Dados referentes às porcas induzidas e não induzidas

Escolheram-se primeiramente 10 porcas induzidas (PI) e 6 porcas não induzidas (PNI) ao parto, o que, tendo em consideração as raças existentes na exploração, 3 PI eram da raça DAN e 7 da raça DAL e 5 PNI eram da raça DAL e 1 da raça DAN.

Foram selecionadas porcas entre 3 e 6 NP's, data prevista do parto (DPP) durante os dias úteis da semana e a condição corporal (BSC) entre 2,5 e 3,0 na última semana de gestação. Um dia antes da DPP, as 10 porcas selecionadas foram induzidas com 1ml de Cloprostenol sódico (Estrumate®) e 6 porcas escolhidas para controlo não foram induzidas. Foram ainda recolhidos os dados da raça, data de nascimento, NP's, intervalo desmame cobrição fecundante (IDCF) e tempo de gestação a partir das fichas de todas as porcas utilizadas.

No dia do parto, após o seu término, com a expulsão de todos os leitões e placentas, registaram-se as temperaturas das porcas e das salas, a maternidade em que se encontravam, a hora do parto, os leitões nascidos mortos, os mumificados e a prolificidade (NLV).

2.2.2. Dados referentes à descendência

Sobre os leitões, recolheram-se dados sobre o sexo, peso e comprimento nos dias 1,7,14 e 21 pós-parto (PP) e a temperatura corporal registada entre as 6 e 48 horas PP. O comprimento do leitão foi obtido com uma fita métrica desde a ponta do focinho à base da cauda. Os pesos foram recolhidos através de uma balança digital. Os leitões mortos por esmagamento ou fracos e os leitões retirados e adotados por outras porcas foram registados ao desmame

2.2.3. Dados referentes às porcas induzidas

Para além das 16 PI's e PNI's, entre os dias 10 e 12 de fevereiro registou-se informações sobre todas as porcas presentes nas maternidades num total de 105 porcas, sobre a raça, maternidade de parição,

o número de horas atrasadas ou adiantadas ou dentro da DPP, o número total de leitões nascidos vivos e os mortos até a data do registo. Dependendo do número de horas deste ou até à DPP, as porcas foram classificadas em grupos de porcas atrasadas, adiantadas ou na DPP.

Os dados recolhidos foram informatizados e editados em três distintos ficheiros Microsoft Excel, preparados para o efeito, que continham a seguinte informação:

- Registos de prolificidade e mortalidade de leitões das 105 PI
- Registos de peso, comprimento, temperatura, sexo e data e hora da pesagem dos leitões e registo do número de identificação, data de nascimento, raça, data da indução, NP, previsão da data do parto, IDCF e a data do parto nas PI e PNI.
- Registos de informações das PI e PNI sobre a raça, nascimento, NP, IDCF, tempo de gestação, temperaturas da porca nos 3 dias seguintes ao parto, data do parto, temperatura das maternidades, BSC, sala do parto, hora do parto, NLV, número de leitões nascidos mortos (NM) e MUM, leitões mortos por fraqueza, esmagamento e outras causas, leitões adicionados e retirados da ninhada, percentagem de perdas e hora da primeira medição da temperatura dos leitões.

2.3. Análise estatística

Inicialmente, através do PROC MEANS e do PROC FREQ do programa SAS®, procedeu-se à determinação de algumas estatísticas descritivas dos diversos parâmetros avaliados em cada grupo de porcas.

Os registos de NLV e a mortalidade pré-desmame dos leitões (NLM) das porcas induzidas foram analisados com o PROC CORR do programa SAS® e posteriormente, estes parâmetros foram submetidos a uma análise de variância, com um modelo linear geral, através do PROC GLM do programa SAS®, que incluiu inicialmente os efeitos fixos da raça, maternidade, grupo e número de horas relativamente à previsão do parto (covariável linear).

Por último, cada característica foi analisada com um modelo que apenas incluiu os efeitos que as influenciaram significativamente ($P < 0,05$) e estimaram-se as médias dos quadrados mínimos (lsmeans) das características em estudo segundo estes fatores.

Os pesos, comprimentos e temperaturas dos leitões, conjuntamente com outras variáveis recolhidas, designadamente, hora da pesagem, idade da porca e intervalo desmame cobrição fecundante foram analisados com o PROC CORR do programa SAS® para se estimarem as respetivas correlações. Posteriormente, os mesmos registos de pesos, comprimentos e temperaturas dos leitões foram submetidos a análises de variâncias através do PROC MIXED, em que a porca foi considerada com efeito aleatório, e através do PROC GLM ambos do programa SAS®, com idênticos modelos que inicialmente incluíram os efeitos fixos da raça, grupo e idade da porca (covariável linear), sexo do leitão, número de horas da pesagem (covariável linear) e intervalo desmame cobrição fecundante (covariável linear). Por fim, cada característica foi analisada com um modelo que apenas incluiu os efeitos que as influenciaram significativamente ($P < 0,05$). Estimaram-se as médias dos quadrados mínimos (lsmeans)

das características em estudo segundo os fatores que as influenciaram significativamente ($P < 0,05$) ou, no caso destes fatores serem covariáveis, os respectivos coeficientes de regressão linear.

Os diversos parâmetros recolhidos sobre as 16 porcas PI's ($n=10$) e PNI's ($n=6$), designadamente, IDCFF, TGEST, MGEST, TPORCA1, TPORCA2, TPORCA3, TMATER, BSC, NV, NM, MUM, FRACOS e ESM foram submetidos a análises de variância, com um modelo linear geral, através do PROC GLM do programa SAS®, que incluiu os efeitos da raça (DAN e DAL) e do grupo (PI e PNI) das porcas. Estimaram-se ainda, a título informativo, as médias dos quadrados mínimos (lsmeans) dos referidos parâmetros analisados segundo o grupo das porcas (PI e PNI).

3. Resultados

3.1. Resultados das análises referentes a porcas induzidas

Na tabela 1 apresentam-se as estatísticas descritivas da NLV e da NLM dos registos recolhidos em 105 PI observadas, com o objetivo de sumariar e descrever os principais atributos dos dados disponíveis.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas da prolificidade e perdas das porcas induzidas.

Característica	Nº Obs	Média	DP	CV (%)	Min	Max
NLV	105	15,47	4,34	28,05	5,00	24,00
NLM	105	1,74	2,47	1,41	0,00	10,00

Nº Obs. - número de observações; DP - desvio padrão; CV - coeficiente de variação; Min - Mínimos; Max - Máximos; NLV - prolificidade; NLM - mortalidade pré-desmame dos leitões

Na tabela 2 estão as estimativas dos coeficientes de correlação entre a NLV, NLM e o número de horas (Nº Horas), é positiva (+0,234) e significativa ($P < 0,05$), mas baixa, evidenciando alguma associação linear entre as duas variáveis.

Tabela 2 - Coeficientes de correlação entre a prolificidade, perdas e o número de horas.

Características	NLM	Nº Horas
NLV	0,054 (0,58)	0,234 (0,02)
NLM		-0,086 (0,38)

NLV - prolificidade; NLM - mortalidade pré-desmame dos leitões; Nº Horas - número de horas em relação a DPP.

Na tabela 3 apresenta-se os resultados da análise de variância da NLV e da NLM com o objetivo de avaliar os fatores que as influenciaram, designadamente raça, maternidade, número de horas e o grupo que se inseriam para avaliar qual dos fatores teriam influência. Ambos os modelos de análise da NLV e NLM foram significativos e com coeficientes de determinação com valores semelhantes, respetivamente, 0,20 e 0,19, demonstrando que os modelos utilizados explicam aproximadamente 20% da variabilidade das características analisadas. No entanto, a NLV apenas foi significativamente

influenciada pelo efeito da raça ($P < 0,01$), enquanto a NLM foi significativamente influenciada pela maternidade ($P < 0,01$) e pelo grupo ($P < 0,05$).

Tabela 3 - Resultados da análise de variância da prolificidade e perdas de porcas induzidas.

Característica/Fator	GI	NLV	NLM
		Valores de F	
Raça	1	25,65**	Ns
Maternidade	1	ns	18,65**
Grupo	2	ns	3,08*
Horas	1	ns	Ns
Nº Obs.		105	
Média Leitões		15,47	1,74
CVR		25,22	129,40
r^2		0,20	0,19

Nº Obs. - número de observações; CVR - coeficiente de variação residual; r^2 - coeficiente de determinação; NLV - prolificidade; NLM - mortalidade pré-desmame dos leitões; ns - não significativo ($P > 0,045$); * - significativo ($P < 0,05$); ** - significativo ($P < 0,01$); GI - grau de liberdade; F - quociente entre os quadrados médios dos tratamentos e os quadrados médios residuais.

Nas tabelas 4 a 6 apresentam-se as médias dos quadrados mínimos e respetivo erro padrão (EP) da NLV e da NLM segundo os fatores que os influenciaram.

Tabela 4 - Médias dos quadrados mínimos \pm erro padrão da prolificidade segundo a raça.

Característica/Raça	MNLV
DAL	13,59 ^a \pm 0,53
DAN	17,45 ^b \pm 0,55

MNLV - média dos quadrados mínimos do NLV; Médias com letra diferente, diferem significativamente ($P < 0,05$)

Tabela 5 - Médias dos quadrados mínimos \pm erro padrão da mortalidade pré-desmame segundo a maternidade.

Características	MNLM
1A8	1,42 ^a \pm 0,30
NSul	3,46 ^b \pm 0,42

MNLM - média dos quadrados mínimos; 1A8 - maternidades de 1 a 8; NSul - maternidades norte e sul; Médias com letra diferente, diferem significativamente ($P < 0,05$)

Na tabela 6 a NLM ocorreu de forma superior nas adiantadas, ou seja, as porcas que pariram antes da DPP, seguidas pelas porcas que pariram na DPP e atrasadas.

Tabela 6 - Médias dos quadrados mínimos \pm erro padrão da mortalidade pré-desmame segundo o grupo.

Característica/Grupo	MNLM
Adiantadas	3,51 ^a \pm 0,66
Atrasadas	1,74 ^b \pm 0,37
Previsto	1,99 ^b \pm 0,32

MNLM - média dos quadrados mínimos; Médias com letra diferente, diferem significativamente (P<0,05)

Na tabela 4 podemos observar que as porcas da raça DAN apresentam um NLV significativamente (P<0,05) mais elevado que porcas DAL, respetivamente, 17,45 \pm 0,55 e 13,59 \pm 0,53. Na tabela 5 constatamos que porcas das maternidades NSul tiveram, em média, perdas significativamente (P<0,05) mais elevadas (3,46 \pm 0,42) que as porcas das maternidades 1A8 (1,42 \pm 0,30). Na tabela observa-se que a NLM foi significativamente mais elevada em porcas adiantadas do que em porcas atrasadas ou DPP. Ou seja, porcas que pariram antes da DPP tiveram perdas mais elevadas, mas não diferiram significativamente entre porcas atrasadas e porcas que pariram na DPP.

3.2. Resultados das análises referentes à descendência

A tabela 7 demonstra as estatísticas descritivas do peso, comprimento e temperatura dos leitões.

Tabela 7 - Estatísticas descritivas do peso, comprimento e temperatura dos leitões.

Característica	Nº Obs.	Média	DP	CV (%)	Min	Max
Peso	586	2,58	1,41	54,81	0,43	7,37
Comprimento	583	44,07	8,17	18,54	27,00	70,00
Temperatura	228	37,68	0,98	2,60	33,00	39,50

Nº Obs. - número de observações; DP - desvio padrão; CV - coeficiente de variação; Min - Mínimos; Max - Máximos; NLV - prolificidade; NLM - número de perdas nas maternidades.

Na tabela 8 são apresentados os resultados da análise das características dos leitões (peso, comprimento e temperatura), através de um modelo misto, em que o efeito da porca foi considerado como efeito aleatório. Observa-se que as porcas influenciam significativamente (P<0,05) as características dos leitões analisados. Ou seja, parte da variabilidade observada no peso, comprimento e temperatura dos leitões é devida explicada pela porca.

Tabela 8 - Resultados do efeito da porca no peso, comprimento e temperaturas dos leitões.

Caraterística	Valor de Z ¹	p
Peso	1,65	0,04
Comprimento	1,74	0,04
Temperatura	1,86	0,03

¹ O valor de Z resulta da divisão da estimativa do componente da variância relacionada com a porca pelo seu erro padrão.

Os coeficientes de determinação da análise do peso e comprimento do leitão foram reduzidos, indicando que, apesar o modelo utilizado ser significativo, explicou apenas uma pequena proporção da variabilidade destas características, respetivamente 3% e 2%. O modelo de análise da temperatura explicou 27% da sua variabilidade.

Tabela 9 - Resultados da análise de variância peso, comprimento e temperaturas dos leitões.

Fatores	GI	Peso	Comp	Temp
		Valores de F		
Raça	1	ns	ns	3,86*
Grupo	1	18,83**	13,35**	34,13**
Sexo	1	ns	ns	ns
Hora Pesagem (ef. linear)	1	ns	ns	30,17**
Idade Porca (ef. linear)	1	ns	ns	ns
IDCF (ef. linear)	1	ns	ns	ns
Nº Obs.		586	583	171
Média		2,58	44,07	37,61
CVR		53,99	18,34	2,38
r ²		0,03	0,02	0,27

IDCF - intervalo desmame cobrição fecundante; Nº Obs. - número de observações; CVR - coeficiente de variação residual; r² - coeficiente de determinação; peso - peso do leitão; comp - comprimento do leitão; temp - temperatura do leitão; ns - não significativo (P>0,045); * - significativo (P<0,05); ** - significativo (P<0,01); GI - grau de liberdade; F - quociente entre os quadrados médios dos tratamentos e os quadrados médios residuais.

Os resultados da análise de variância peso, comprimento e temperaturas dos leitões, resumida na tabela 9, demonstram que o grupo das porcas influenciou significativamente (P<0,05) todas as variáveis em estudo, enquanto o sexo do leitão, idade da porca e IDCF não influenciaram significativamente (P>0,05) qualquer das características. A raça e a hora da pesagem apenas influenciaram significativamente (P<0,05) a temperatura do leitão.

Tabela 10 - Coeficiente de regressão da temperatura do leitão \pm EP no número de hora da avaliação.

Caraterística	Coeficiente de regressão \pm EP
Temperatura	0,039 \pm 0,007 °C/hora

EP - erro padrão.

Segundo a tabela 11 os valores para as PI foram superiores em relação ao peso e comprimento das PNI, mas a média dos quadrados mínimos apresentou-se com valores inferiores para as temperaturas nas PI.

Tabela 11 - Médias dos quadrados mínimos \pm EP do peso, comprimento e a temperatura do leitão segundo o grupo.

Grupo	Característica		
	Peso (kg)	Comp (cm)	Temp (°C)
PI	2,74 ^a \pm 0,07	44,88 ^a \pm 0,09	37,34 ^a \pm 0,09
PNI	2,20 ^b \pm 0,10	42,24 ^b \pm 0,13	38,35 ^b \pm 0,13

PI - porcas induzidas; PNI - porcas não induzidas; Peso - Médias dos quadrados mínimos do peso dos leitões; Médias dos quadrados mínimos do Comp - comprimento dos leitões; Temp - Médias dos quadrados mínimos da temperatura dos leitões. Médias com letra diferente, diferem significativamente (P<0,05)

As porcas DAN obtiveram como médias dos quadrados mínimos da temperatura valores superiores as porcas DAL (Tabela 12).

Tabela 12 - Médias dos quadrados mínimos \pm EP da temperatura do leitão.

Características	MTL
DAL	37,68 ^a \pm 0,09
DAN	38,35 ^b \pm 0,13

DAL - porcas da raça Daland; DAN - porcas da raça Danbred; MTL - Médias dos quadrados mínimos da temperatura dos leitões; Médias com letra diferente, diferem significativamente (P<0,05)

3.3. Resultados das análises referentes a porcas induzidas e não induzidas

A análise de variância dos diversos parâmetros reprodutivos obtidos de porcas PI's e PNI's (Tabela 13) mostram-nos que apenas o tempo de gestação (TGEST) e a média do tempo de gestação (MGEST) foram significativamente (P<0,05) influenciados pela raça das porcas. Ou seja, não há diferenças significativas entre PI's e PNI's na maioria dos parâmetros avaliados.

A tabela 14 apresenta as médias dos quadrados mínimos e o erros-padrão segundo o grupo de porcas, PI's e PNI's respetivamente.

Tabela 13 - Resultados da análise de variância de diversos parâmetros reprodutivos obtidos de porcas induzidas e não induzidas.

Característica/Fator	GI	IDCF	TGEST	MGEST	TPORCA1	TPORCA2	TPORCA3	BSC	NV	NM	MUM	Fracos	ESM
		(dias)	(dias)	(dias)	Valores de F								
Raça	1	4,02 ^{ns}	6,94*	9,08**	0,21 ^{ns}	1,14 ^{ns}	2,34 ^{ns}	0,29 ^{ns}	3,72 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,20 ^{ns}	2,19 ^{ns}
Grupo	1	0,94 ^{ns}	2,53 ^{ns}	0,08 ^{ns}	2,21 ^{ns}	0,49 ^{ns}	1,02 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,69 ^{ns}	2,43 ^{ns}	0,91 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,03 ^{ns}
Nº Obs.		16	16	16	16	16	15	16	16	16	16	16	16
Modelo		ns	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Média		4,31	114,40	114,21	39,93	38,66	38,60	3,00	16,06	2,31	0,37	0,75	1,37
CVR		38,49	88,47	83,54	48,63	88,22	0,55	15,66	21,17	93,04	170,19	139,26	68,80
r ²		0,30	0,39	0,45	0,15	0,10	0,19	0,04	0,23	0,22	0,07	0,05	0,15

Nº Obs. - número de observações; CVR - coeficiente de variação residual; r² - coeficiente de determinação. ns - não significativo (P>0,045); * - significativo (P<0,05); ** - significativo (P<0,01); GI - grau de liberdade; IDCFP - intervalo desmame cobrição fecundante; TGEST - tempo de gestação; MGEST - média de gestação; TPORCA1 - temperatura da porca no dia 1 PP; TPORCA2 - temperatura da porca no dia 2 PP; TPORCA3 - temperatura da porca no dia 3 PP; BSC - condição corporal; NV - nascidos vivos; NM - nascidos mortos; MUM - mumificados; Fracos - nascidos fracos; ESM - nascidos esmagados.

Tabela 14 - Médias dos Quadrados Mínimos ± EP de diversos parâmetros reprodutivos segundo o grupo.

Características	IDCFP	TGEST	MGEST	TPORCA1	TPORCA2	TPORCA3	BSC	NV	NM	MUM	Fracos	ESM
PI	3,51±0,56	114,51±0,34	114,68±0,32	38,82±0,16	38,66±0,11	38,59±0,07	3,07±0,15	16,46±1,14	1,37±0,72	0,52±0,21	0,95±0,35	1,13±0,31
PNI	4,35±0,7	115,35±0,46	114,54±0,43	39,19±0,22	38,78±0,15	38,71±0,09	2,96±0,21	17,94±1,54	3,12±0,97	0,20±0,29	0,59±0,47	1,22±0,42

IDCFP - intervalo desmame cobrição fecundante; TGEST - tempo de gestação; MGEST - média de gestação; TPORCA1 - temperatura da porca no dia 1 PP; TPORCA2 - temperatura da porca no dia 2 PP; TPORCA3 - temperatura da porca no dia 3 PP; BSC - condição corporal; NV - nascidos vivos; NM - nascidos mortos; MUM - mumificados; Fracos - nascidos fracos; ESM - nascidos esmagados.

4. Discussão e conclusões

4.1. Resultados referentes às porcas induzidas

Os resultados das análises dos registos de porcas induzidas (105 porcas) apresentados na Tabela 1, demonstraram valores médios aceitáveis para a NLV ($15,47 \pm 4,34$) superiores à média encontrada em explorações intensivas com porcas de genética hiperprolífica (Varino *et al.*, 2020). Já na NLM ($1,74 \pm 2,47$) os valores médios são aceitáveis de acordo com Abrahão *et al.*, (2004), que afirma que a mortalidade pré-desmame pode variar de 11,5 a 18,6% em diversos países.

Os resultados da Tabela 2 demonstram que existe uma correlação positiva ($+0,234$) e significativa ($P < 0,05$), embora reduzida, entre a NLV e o número de horas para além da DPP. Isto é, o número de horas para além da DPP tende a aumentar ligeiramente com o aumento o NLV. Segundo Hales *et al.*, (2013), partos prematuros, com gestações inferiores a 114 dias, e prolongados, com mais de 116 dias, provocam um maior número de leitões nascidos mortos. Neste estudo, apenas duas porcas apresentaram gestação com mais de 116 dias, o que pode explicar este coeficiente de correlação.

Os resultados das análises de variância para avaliar quais os fatores que teriam influência na NLV e nas NLM, demonstram que a NLV foi influenciada somente pelo efeito da raça, sendo esta bastante significativa ($P < 0,01$) com valores de F de 25,65. Após a análise da média dos quadrados mínimos da NLV segundo a raça, as fêmeas DAN apresentaram valores significativamente superiores aos da raça DAL ($17,45 \pm 0,55$ e $13,59 \pm 0,53$ respetivamente).

As porcas DAN's são consideradas hiperprolíficas devido aos seus altos valores de NLV (em média, 16,9 leitões por parto), comparativamente os valores médios obtidos em Portugal (14,9 -15,9) e de outros países, como a Dinamarca, porém apresenta maiores taxas de mortalidades (Sousa *et al.*, 2017). O aumento do número de leitões nascidos mortos em ninhadas maiores pode ser explicado, pelo facto dos leitões terem uma maior restrição de crescimento intrauterino e um menor índice de massa corporal e, conseqüente, menor viabilidade (Hales *et al.*, 2013; Muns *et al.*, 2016). Devido às características da raça DAN, de elevada prolificidade, é necessário um melhor manejo dos animais (Sousa *et al.*, 2017). Os mesmos autores referem ainda que o aumento da produtividade numérica envolve alguma controvérsia, face aos seus efeitos colaterais, sendo importante encontrar resposta para o manejo destas linhas hiperprolíficas e garantir a viabilidade dos leitões.

O NLM foi significativamente influenciado pelo efeito da maternidade (Valor de F correspondente a 18,65 e $P < 0,01$), demonstrando que está relacionado com as características das maternidades. A média dos quadrados mínimo segundo a maternidade apresentou grandes diferenças. As NSul obtiveram valores de $3,46 \pm 0,42$ e as 1A8 de apenas $1,42 \pm 0,30$.

As maternidades NSul possuíam características físicas diferentes das restantes, como a estrutura das maternidades toda em betão, maior capacidade de porcas por sala (20 porcas), e verificaram-se falhas no controlo da temperatura, maior área (m^2), janelas com falhas de fechamento e encontrava-se entre as recrias e salas de inseminação, aumentando a circulação de funcionários do local, permitindo uma maior entrada de corrente de ar.

Temperaturas abaixo de 33°C são críticas para a termorregulação e crescimento dos leitões (Wegner *et al.*, 2014), podendo gerar hipotermia, diminuição do reflexo de sucção e mortes, normalmente por fraqueza ou esmagamento na primeira semana PP (Hales *et al.*, 2013; Villanueva-García *et al.*, 2020). Leitões fracos e sem reflexo de sucção, não chegam aos tetos das porcas, logo não ingerem o colostro, que possui grande importância na termorregulação dos recém-nascidos, pois fornece um alto teor de gordura e lactose (Muns *et al.*, 2016).

O efeito do grupo influenciou significativamente ($P < 0,05$) o NLM. Porcas adiantadas tiveram, em média, valores de NLM mais elevados ($3,51 \pm 0,66$), seguidas das porcas com o parto dentro da data prevista e, por último, as porcas atrasadas, com valores mais baixos. Os valores de NLM não diferiram significativamente entre o grupo de porcas dentro da data prevista e o grupo das atrasadas.

Existe uma variação natural na duração da gestação, mesmo que a IP ocorra no período do dia para que concentrar os partos no período de trabalho do dia seguinte, ainda existem uma percentagem de porcas que irá variar, maneios de rotina das explorações, também podem levar a atrasos nos partos isto explica que nem todos os indivíduos são induzidos com sucesso. Porcas de gestações naturalmente longas podem ter partos prematuros se não foram induzidas na altura certa e leitões prematuros nascem com baixa vitalidade e capacidade termorregulatória (Sangild *et al.*, 2013). O adiamento da IP nestas porcas até os 114 dias e a supervisão dos partos em horários noturnos diminui este risco (Kirkden *et al.*, 2013). Num estudo realizado por Zanluchi *et al.* (2017), todas as porcas tiveram a concentração dos partos no período diurno, demonstrando uma eficácia na IP, contrariamente aos resultados obtidos no presente trabalho, com alterações em dias da DPP.

4.2. Resultados referentes à descendência

Os resultados da análise estatística do peso, comprimento e temperatura dos leitões são apresentados na Tabela 7 e serve como resumo do estudo da influência da IP das porcas na performance da sua descendência.

Na tabela 8 podemos identificar que as características individuais de cada porca influenciaram significativamente ($P < 0,05$) parâmetros avaliados nos leitões, ou seja, características individuais de cada porca, genéticas e ambientais, influenciaram as características da sua própria ninhada.

Os resultados da análise de variância do peso, comprimento e temperatura dos leitões (tabela 9) demonstram que o fator grupo influenciou significativamente ($p < 0,01$) todas as variáveis estudadas e que a raça e hora da pesagem influenciaram apenas a temperatura do leitão ($P < 0,05$).

A partir das médias dos quadrados mínimos do peso, comprimento e da temperatura segundo o grupo concluiu-se que as PI obtiveram descendentes com maior peso e comprimento, mas temperaturas mais baixas que as PNI.

Em estudos anteriores sobre o impacto da IP no peso e no comprimento dos leitões, observou-se que a indução das porcas tem um efeito significativo no peso individual ao desmame, obtendo-se em leitões filhos de PI valores normalmente inferiores aos dos leitões filho de PNI (Zanluchi *et al.*, 2017). Neste estudo, o contrário pode ser observado, assim como o comprimento, que está mais relacionado ao desenvolvimento intrauterino e aos tamanhos das ninhadas (Hales *et al.*, 2013). Outros estudos

demonstraram que os últimos leitões de PNI amamentam-se mais rapidamente do que os últimos leitões de PI (Zanluchi *et al.*, 2017), esta informação serve como referência para explicar os resultados da influência de PNI terem maiores temperaturas, pois o encolostramento mais precoce permite uma melhor termorregulação dos leitões. (Muns *et al.*, 2016).

O coeficiente de regressão da temperatura do leitão no número de hora da avaliação demonstrou que, a cada uma hora de diferença na recolha dos registos a temperatura varia $+0,039^{\circ}\text{C}$ com um EP de 0,007.

Leitões filhos de porcas DAN, em média apresentam temperaturas superiores aos filhos de porcas da raça DAL, $38,35^{\circ}\text{C}$ contra $37,68^{\circ}\text{C}$.

O sexo do leitão, a idade da porca e o IDCF não influenciaram significativamente nenhuma das variáveis do peso, comprimento e temperatura.

4.3. Resultados referentes às porcas induzidas e não induzidas

Tkacz (2004) demonstra nos seus estudos uma média de 113,68 dias de gestação para a raça DAL, e Carvalho (2020) aponta valores superiores para DAN com uma média de 115,09. Neste estudo, a média de dias de gestação foi de 114,40, estando estes valores dentro do padrão esperado para as raças em estudo.

O tempo de gestação das PI apresentou valores mínimos e máximos de 114 a 115 respetivamente. Apesar de aparentar ser um intervalo curto, um espaçamento entre os valores em larga escala dificultaria a assistência aos partos. A associação de ocitócicos em porcas com um maior TGEST, poderia ser uma opção na IP e sincronização da DPP (Gheller *et al.*, 2011).

Sabendo que diferentes linhagens de matrizes possuem diferentes TGEST, explorações com esta característica exigem um alto conhecimento da resposta do efetivo ao tipo de IP para melhoria da assistência nas maternidades (Mota *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2016).

Tal como representado na tabela 13, os únicos parâmetros que eram influenciados pelo fator raça foram o TGEST e MGEST e os demais não apresentaram efeitos significantes. Sendo este estudo realizado com uma pequena amostragem, devem ser obtidos mais dados para melhorar a representabilidade dos resultados.

As PI e PNI apresentaram o IDCF de $3,51 \pm 0,56$ e $4,35 \pm 0,7$ (dias) respetivamente. Apesar dos valores para PNI serem ligeiramente superiores as PI, estes estão dentro da média obtida em Portugal com 8,59 dias (Santos, 2019).

A escolha da BSC das porcas foi baseada no estudo de Muns *et al.*, (2016), que afirma que porcas com boa BSC possuem um melhor crescimento fetal, vitalidade dos leitões no período PP, produção e constituição do colostro. Também afirma que porcas com excesso de BSC diminui a síntese de lactose na glândula mamária e conseqüentemente diminuem o fornecimento de leite. Por este motivo foram escolhidas porcas entre 2,5 e 3,0 na altura do parto, consideradas adequadas para o estudo.

Os parâmetros de leitões NV não foram influenciados pelos grupos de PI e PNI, considerando que a exploração do estudo trabalhava com diferentes linhagens genéticas, este pode estar mais relacionado com à prolificidade das raças presentes.

Trachsel *et al.*, (2021) concluiu que porcas com uma duração do parto mais prolongadas podem sofrer de inércia uterina. O aumento do tempo do parto leva ao stress fetal, hipóxia e pode aumentar o número da NLM (Ward *et al.*, 2020). A NLM não foi influenciada significativamente pelo grupo, mas mais estudos podem ser realizados para contestar estes resultados.

No estudo de Rodrigues *et al.*, (2018) a IP não interfere com a incidência de mumificações, supondo que este processo possa estar mais relacionado com problemas que decorrem durante o período gestacional. A análise de variância deste estudo também nos mostrou resultados semelhantes, em que não há influência da IP sobre os leitões MUM.

Segundo Zanluchi *et al.*, (2017), a IP não apresenta relevância no NLM e resultados idênticos foram encontrados neste estudo. Desta maneira, medidas de controlo ambiental das maternidades devem ser rigorosamente controlados para evitar perdas na produção e, conseqüentemente, económicas para a exploração.

4.4. Conclusões

Com este estudo conseguimos observar que, para uma boa sincronização dos partos através da indução, diversos fatores necessitam de serem levados em consideração, tais como: a disponibilidade dos funcionários da exploração, as características do ambiente físico das maternidades e das próprias raças das porcas, a época do ano, as características individuais das porcas e o momento certo da indução.

Outros estudos apresentam valores diferentes aos obtidos neste trabalho, o que nos indica que diferentes espaços físicos e específicos de cada suinicultura requerem diferentes metodologias próprias para a IP, não existindo um padrão universal de trabalho que se possa generalizar a todas as explorações e raças. É sempre importante fazer-se mais pesquisas individuais da exploração, avaliar as características e os meios existentes para uma melhor escolha da metodologia e para se definir protocolos individuais de IP.

Este estudo, ainda que resulte de uma amostragem dos dados existente numa exploração, pode resultar em mais um contributo para a suinicultura em geral e o meio científico. Indica-nos ainda que, outros estudos relacionados com este tema, realizados em suiniculturas intensiva, podem resultar em melhorias do setor.

5. Referências Bibliográficas

- Abrahão, A. A. F., Vianna, W. L., Carvalho, L. F. de O. e S., & Moretti, A. de S. (2004). Causas de mortalidade de leitões neonatos em sistema intensivo de produção de suínos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 41, 86–91. <https://doi.org/10.1590/s1413-95962004000200002>
- Carvalho, D. F. P. (2020). *Variação dos parâmetros reprodutivos das porcas em função do ciclo produtivo e da estação do ano: Um caso de estudo*. <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/21314>
- EC. (2021). *Perspectivas a curto prazo para os mercados suínos da UE em 2021*. [https://www.3tres3.com.pt/ultima-hora/perspectivas-a-curto-prazo-para-os-mercados-suinos-da-ue-em-2021_14305/\[Acedido em: 12.06.2021 00:25\]](https://www.3tres3.com.pt/ultima-hora/perspectivas-a-curto-prazo-para-os-mercados-suinos-da-ue-em-2021_14305/[Acedido em: 12.06.2021 00:25])
- FAO. (2021). *Meat market review: Overview of global meat market developments in 2020*. <http://www.fao.org/3/ca3880en/ca3880en.pdf> [Acedido em: 09.06.2021 12:25]
- Gheller, N. B., Gava, D., Santi, M., Mores, T. J., Bernardi, M. L., de Barcellos, D. E. S. N., Wentz, I., & Bortolozzo, F. P. (2011). Indução de partos em suínos: uso de cloprostenol associado com ocitocina ou carbetocina. *Ciencia Rural*, 41(7), 1272–1277. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011005000096>
- Hales, J., Moustsen, V. A., Nielsen, M. B. F., & Hansen, C. F. (2013). Individual physical characteristics of neonatal piglets affect preweaning survival of piglets born in a noncrated system. *Journal of Animal Science*, 91, 4991–5003. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5740>
- Kirkden, R. D., Broom, D. M., & Andersen, I. L. (2013). Piglet mortality: The impact of induction of farrowing using prostaglandins and oxytocin. *Animal Reproduction Science*, 138, 14–24. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.02.009>
- Mota, A., Ribeiro, J., & Pardal, P. (2014). Efeito do número de aplicações de prostaglandina F2 α , para indução do parto, no desempenho produtivo de porcas reprodutoras. *Unidade de Investigação Do Instituto Politécnico de Santarém (UIIPS)*, 2, 113–122.
- Muns, R., Nuntapaitoon, M., & Tummaruk, P. (2016). Non-infectious causes of pre-weaning mortality in piglets. *Livestock Science*, 184, 46–57. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2015.11.025>
- Popescu, A. (2020). Pork Market Crisis in Romania: Pig Livestock, Pork Production, Consumption, Import, Export, Trade Balance and Price. *Scientific Papers-Series Management Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 20(1), 461–474.
- Rodrigues, D., Lopes, E. I., Barz, M., Bellincanta, O., Oelke, C. A., & Fraga, B. N. (2018). Índices reprodutivos de porcas com indução de parto. *SIEPE - 10^o Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão UNIPAMPA*, 10.
- Sangild, P. T., Thymann, T., Schmidt, M., Stoll, B., Burring, D. G., & Buddington, R. K. (2013). Invited review: The preterm pig as a model in pediatric gastroenterology. *Journal of Animal Science*, 91, 4713–4729. <https://doi.org/10.2527/jas.2013-6359>
- Santos, M. A. J. dos. (2019). *Resultados Produtivos da Linhagem Danbred ® Numa Suinicultura de*

Engorda Intensiva.

- Silva, D., Almeida, F., Domingues, M., Campos, K., & Murgas, L. (2016). Influência Da Ordem De Parto Nos Índices Reprodutivos De Matrizes Suínas. *II Jornada Científica e Tecnológica Do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Do Sul de Minas Gerais – Campus Machado, 1*, 1–4. <https://doi.org/10.22533/at.ed.87819231217>
- Silva, H., & Silva, L. (2014). Bem-Estar Animal Aplicado à Produção de Suínos. *Congresso Nordeste de Produção Animal*, 400–416.
- SIMA. (2021). *Newsletter - Suínos*. https://www.3tres3.com.pt/ultima-hora/portugal-exportações-de-porcosp-para-abate-e-carne-aumentam-21-9_14433/[Acedido em: 09.06.2021 20:05]
- Sousa, R., Cardoso, J., Carolino, N., & Pardal, P. (2017). Desempenho produtivo de porcas da linha genética Danbred exploradas em suinicultura industrial. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, 9*, 72–75.
- Tkacz, M. (2004). *Características reprodutivas dos suínos e suas correlações, efeitos ambientais, sistema de cobertura e linhagens comerciais*. <http://eprints.uanl.mx/5481/1/1020149995.PDF>
- Trachsel, C., Küker, S., Nathues, H., & Grahofer, A. (2021). Influence of different sow traits on the expulsion and characteristics of the placenta in a free farrowing system. *Theriogenology, 161*, 74–82. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.11.023>
- Varino, R., Sequeira, A., Carolino, N., & Vicente, A. (2020). Caso de estudo: Produtividade do núcleo de conservação e melhoramento da raça suína Malhado de Alcobaça da EZN-INIAV IP. *Revista UI_IPSantarém, 8*(3), 104–119.
- Villanueva-García, D., Mota-Rojas, D., Martínez-Burnes, J., Olmos-Hernández, A., Mora-Medina, P., Salmerón, C., Gómez, J., Boscato, L., Gutiérrez-Pérez, O., Cruz, V., Reyes, B., & González-Lozano, M. (2020). Hypothermia in newly born piglets: Mechanisms of thermoregulation and pathophysiology of death. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology, 9*, 2101. <https://doi.org/10.31893/JABB.21001>
- Ward, S. A., Kirkwood, R. N., & Plush, K. J. (2020). Are larger litters a concern for piglet survival or an effectively manageable trait? *Animals, 10*(309), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ani10020309>
- Wegner, K., Lambertz, C., Daş, G., Reiner, G., & Gauly, M. (2014). Climatic effects on sow fertility and piglet survival under influence of a moderate climate. *Animal, 8*(9), 1526–1533. <https://doi.org/10.1017/S1751731114001219>
- Zanluchi, A., de Bortoli, C., Verardi, A., & Rauber, L. (2017). Efeito da indução do parto sobre o desempenho dos leitões. *Revista Agrarian, 10*(36), 182–192.