

BEATRICE VIEIRA DA ROCHA TADEU

**AVALIAÇÃO DO DESMAME PRECOCE DE
LEITÕES SUPRANUMERÁRIOS**

Orientador: Professor Doutor Daniel Murta

Orientadora de Estágio: Dr^a Isabel Cunha Machado

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2017

BEATRICE VIEIRA DA ROCHA TADEU

**AVALIAÇÃO DO DESMAME PRECOCE DE
LEITÕES SUPRANUMERÁRIOS**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária defendida em provas públicas na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias no dia 29/11/2017, perante o júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação nº 409/2017, de 20/11/2017, com a seguinte composição:

Presidente: Professora Doutora Margarida Alves

Arguente: Professora Doutora Sofia Van Harten

Orientador: Professor Doutor Daniel Murta

Orientadora de Estágio: Dr^a Isabel Cunha Machado

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2017

Epígrafe

***I am fond of pigs. Dogs look up to us. Cats
look down on us. Pigs treat us like equals.***

Winston Churchill

Dedicatória

Dedico a minha dissertação de mestrado à minha querida Tia Maria Jorge Semedo. Foi graças a si que despoletou este amor pelos animais, pelo campo e pela produção animal. Estimo as memórias das madrugadas a levar as vacas a pastar no Monte Claro e os finais de dia passados na ordenha da queijaria. O queijo de Nisa nunca mais soube ao mesmo. Estará sempre no meu coração. Eterna saudade.

Agradecimentos

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, na pessoa da sua Diretora, Professora Doutora Laurentina Pedroso, pela possibilidade de realização desta Dissertação de Mestrado.

Ao Professor Doutor Daniel Murta pela sua disponibilidade constante e apoio ao longo desta dissertação. Sem a sua ajuda este trabalho não seria possível.

À Dr^a. Isabel Cunha por aceitar ser minha orientadora de estágio, por todo o conhecimento transmitido e pela paciência e apoio ao longo do decorrer do estudo.

À Agrupalto e à Intersuínos, nomeadamente ao Dr. Rui Sales Luís e ao Eng. Nuno Correia por me terem aceitado como estagiária e por me terem proporcionado as condições necessárias para a realização do estudo e do estágio final de curso.

Ao Eng. José Pedro Sousa pela orientação e apoio durante o estágio, por toda a ajuda prestada ao longo dos ensaios, nomeadamente nas pesagens dos leitões.

À Lana e ao Vasil, funcionários da exploração das Lagameças, por todos aqueles dias de estágio, pela ajuda incondicional tanto durante os ensaios como durante o estágio e por serem as pessoas impecáveis que são.

À minha nova segunda família, a fantástica equipa Zoetis, nomeadamente ao Mário Hilário, ao Duarte Santos, ao Francisco Sepúlveda e à Filipa Pereira. Obrigada a todos pelo empurrãozinho final, por toda a motivação e por todo o trabalho como equipa que somos.

Aos meus pais por ter chegado onde cheguei e por me terem proporcionado a possibilidade de realizar um sonho desde criança, ao meu irmão Simon e ao resto da minha família.

A todos os meus amigos, da faculdade, do colégio e dos Estados Unidos, Bruna Ferreira, Inês de Almeida Santos, Francisca Mello Vieira, Patrícia Amaral, Pedro Farrancha, João Barata, Catarina Faria, Cláudia Viegas, Cristina Aguiar Pinto, ao grupo das 9 e à grupeta dos Master Pig 4^a Edição.

Ao meu namorado, Gonçalo Querido. És o melhor!

Resumo

Ao longo dos anos o número de leitões desmamados por porca por ano tem vindo a aumentar com o aumento da prolificidade. Ainda que a rentabilidade das explorações tenha sido melhorada, surgiram alguns desafios relativamente à gestão de leitões supranumerários como, por exemplo, o desmame precoce de leitões. Por forma a melhorar os índices de sobrevivência e crescimento dos leitões supranumerários, foram utilizadas incubadoras para o desmame precoce de leitões supranumerários, as quais foram avaliadas em três ensaios repetidos ao longo do estudo. Em cada ensaio foram utilizados 100 leitões, distribuídos equitativamente por dois grupos: Leitões incluídos nas Incubadoras (LI) – alimentados com leite artificial suplementado com alimento pré-starter – e Leitões Controlo (LC) – distribuídos por quatro porcas adotivas. Todos os leitões foram pesados individualmente aos 7 dias de vida (início do estudo), aos 28 dias (desmame), aos 42 dias (transição de alimento pré-starter para starter) e aos 67 dias de vida (saída da recria). As comparações entre grupos foram feitas por análise de covariância tendo como covariável o peso aos 7 dias.

Assim, aos 28 dias de idade os LC apresentaram um peso significativamente superior ($p=0.000$) aos LI e mostraram um GMD significativamente superior ($p=0.000$) aos LI entre os 7 e 28 dias de vida. Já aos 42 dias de vida, os LI apresentaram uma forte recuperação de peso e um GMD significativamente superiores ($p=0.000$) aos LC, tendo mantido esta tendência aos 67 dias de vida ($p=0.052$).

Com este estudo, não só se pode concluir que a utilização de incubadoras como estratégia de manejo de leitões excedentários é uma alternativa viável, como também que proporciona uma melhor adaptação dos leitões ao alimento sólido durante a lactação, potenciada pela presença na incubadora, contribuindo para uma melhor performance durante a recria.

Palavras-chave: leitões supranumerários, aleitamento artificial, incubadoras, lactação, recria.

Abstract

Over the years the number of piglets weaned per sow per year has increased with prolificacy. Although the profitability of farms has been improved, a number of challenges have arisen regarding the management of supernumerary piglets, such as early weaning of piglets. In order to improve the survival and growth rates of supernumerary piglets, incubators were used for early weaning of supernumerary piglets, which were evaluated in three replicate trials throughout the study. In each trial, 100 piglets were distributed equally into two groups: piglets included in Incubators (LI) - fed with artificial milk supplemented with pre-starter feed - and Control Piglets (LC) - distributed by four adoptive sows. All piglets were weighed individually at 7 days of age (beginning of the study), at 28 days (weaning), at 42 days (transition from pre-starter to starter) and at 67 days of age (end of the nursery phase). At 28 days of age, LC presented a significantly higher weight ($p<0.05$) to LI and showed significantly higher ADG ($p<0.05$) to LI between 7 and 28 days of life. At 42 days of age, LI had a significantly higher weight and ADG ($p<0.05$) than LC, and this situation was maintained at 67 days of life ($p<0.05$).

With this study, not only is it possible to conclude that the use of incubators as a management strategy for surplus piglets is a viable alternative, but also that a better adaptation of the piglets to solid feed during lactation leads to a better performance during the nursery phase due to rearing in incubators.

Keywords: *supernumerary piglets, artificial milk feeding, incubators, lactation, nursery.*

Lista de Abreviaturas

AI/AO – All in/All out

ANOVA – Análise(s) de variância

C.C. – Condição corporal

CMD – Consumo médio diário

E.G.D. – Espessura da gordura dorsal

g – Grama(s)

GMD – Ganho médio diário

IC – Índice de conversão alimentar

kg – Quilograma(s)

L – Litro(s)

LDPA – Leitões Desmamados por Porca por Ano

LC – Leitões controlo

LI – Leitões de incubadoras

LR – Landrace

LW – Large White

Máx. – Máxima

Mín. – Mínima

ml – Mililitro(s)

NM – Nascidos mortos

NT – Nascidos totais

NV – Nascidos vivos

PVC – Policloreto de polivinila

PVM – Peso vivo médio

R^2 – Coeficiente de determinação

S. A. – Sociedade Anónima

% - Percentagem ou por cento

€ – Euro(s)

Índice

EPÍGRAFE.....	i
DEDICATÓRIA.....	ii
AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMO.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
LISTA DE ABREVIATURAS.....	vi
ÍNDICE.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABELAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO CURRICULAR.....	1
2. INTRODUÇÃO.....	2
2.1. Porcas hiperprolíficas.....	3
2.1.1. Vantagens.....	4
2.1.2. Desafios.....	4
2.1.3. Maneio.....	5
2.2. Leitões supranumerários.....	6
2.2.1. Vantagens.....	6
2.2.2. Desafios.....	7

2.2.3. Maneio.....	8
2.3. <i>Creep-feeding</i> em leitões lactantes.....	9
2.3.1. Objetivo.....	9
2.3.2. Desafio.....	10
2.3.3. Maneio.....	11
2.4. Aleitamento e criação de leitões supranumerários.....	12
2.4.1. Porcas adotivas.....	12
2.4.2. Aleitamento artificial.....	13
2.4.3. Máquina de alimentação.....	15
2.4.4. <i>Rescue Deck</i> ®.....	16
2.4.5. Incubadoras.....	17
2.5. Fase de recria de leitões após o desmame.....	17
2.5.1. Desafios.....	18
2.5.2. Alimentação.....	19
3. OBJETIVOS.....	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
4.1. Tipo de estudo.....	21
4.2. Desenho experimental.....	21
4.3. Incubadoras.....	24
4.4. Genótipo utilizado.....	24
4.5. Maneio durante o período de lactação.....	25

4.5.1. Maternidades.....	25
4.5.2. Incubadoras.....	26
4.6. Maneio após o desmame.....	28
4.6.1. Recria.....	28
4.7. Critérios de inclusão.....	29
4.8. Critérios de exclusão.....	29
4.9. Caracterização da exploração.....	30
4.10. Recolha de dados: pesagens e índices produtivos.....	32
4.10.1. Peso vivo médio.....	32
4.10.2. Ganho médio diário.....	33
4.10.3. Taxa de mortalidade.....	34
4.10.4. Consumo médio diário.....	34
4.10.5. Índice de conversão alimentar.....	34
4.11. Análise estatística.....	35
5. RESULTADOS.....	35
5.1. Peso vivo médio.....	35
5.2. Ganho médio diário.....	37
5.3. Taxa de mortalidade.....	39
5.4. Consumo médio diário.....	41
5.5. Índice de conversão alimentar.....	42
6. DISCUSSÃO.....	43

7. CONCLUSÃO.....	46
8. BIBLIOGRAFIA.....	47
9. ANEXOS.....	I

Índice de Figuras

Figura 1 – Principais países produtores de carne e porco a nível mundial desde 2012 até 2017 (USDA/FAS 2017).....	3
Figura 2 – Evolução de leitões por ninhada (nascidos totais (NT), nascidos vivos (NV) e desmamados).....	4
Figura 3 – Diferença de pesos entre apenas consumo de leite vs. consumo de leite e pré-starter.....	10
Figura 4 – Exemplo de um esquema de utilização de porcas adotivas.....	13
Figura 5 – Leitões alimentados automaticamente com <i>Rescue Cup</i> ®	15
Figura 6 – <i>Rescue Deck</i> ®.....	16
Figura 7 – Esquema de desmame precoce de leitões para incubadoras	17
Figura 8 – Brincos para identificação leitões de incubadoras e de maternidade.....	22
Figura 9 – Pesagem de alimento pré-starter para leitões de incubadoras.....	23
Figura 10 – Interior de uma incubadora.....	24
Figura 11 - Leitões grupo controlo no ninho com comedouro 1ª idade.....	25
Figura 12 – Balança digital de gancho portátil.....	26
Figura 13 – Ex. de saco de plástico utilizado nas pesagens.....	26
Figura 14 – Leitões de incubadora a alimentarem-se.....	26
Figura 15 – Leite de substituição <i>Pigipro 1 Milk 50</i> ®.....	26
Figura 16 – Leitões de incubadoras em grande plano no parque de recria com leitões de maternidade no parque adjacente.....	28
Figura 17 - Fotografia aérea da exploração de Lagameças.....	30

Figura 18 – Báscula “pesa-gado” utilizada nas pesagens finais do ensaio.....33

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Taxas de mortalidade e de refugo de 2000 até 2005.....	5
Tabela 2 – Relação entre a prolificidade e o peso do leitão.....	8
Tabela 3 – Relatório dos resultados globais da exploração Lagameças para o período de 01/07/2016-31/12/2016.....	31
Tabela 4 – Pesos médios e respetivos desvios padrão obtidos nas pesagens individuais. Análise de covariância com o peso vivo aos 7 dias como covariável (LI – leitões incubadoras; LC – leitões controlo).....	36
Tabela 5 – Ganhos médios diários e respetivos desvios padrão obtidos nas pesagens individuais. Análise de covariância com o peso vivo aos 7 dias como covariável GMD das várias fases envolvidos nos períodos de pesagem durante o estudo. Análise de covariância com o peso vivo aos 7 dias como covariável (LI – leitões incubadoras; LC – leitões controlo).....	38
Tabela 6 – Mortalidades e baixas globais dos LI vs. LC durante a totalidade do estudo (LI – leitões incubadoras; LC – leitões controlo; Lac – lactação; Rec – recria).....	40
Tabela 7 – Média da mortalidade dos três ensaios em estudo.....	40
Tabela 8 – CMD de alimento pré-starter, de starter e da totalidade de alimento durante a recria (LI – leitões incubadoras vs. LC – leitões controlo) e análise estatística dos mesmos.....	41
Tabela 9 – IC de alimento pré-starter, starter, e para a totalidade de alimento durante a recria (LI – leitões incubadoras vs. LC – leitões controlo) e análise estatística dos mesmos.....	42

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Médias de pesos vivos nas diferentes idades de estudo (LI – leitões incubadoras; LC – leitões controlo; PV_7D – peso vivo 7 dias, PV_4S – peso vivo 4 semanas; PV_6S – peso vivo 6 semanas; PV_9,5S – peso vivo nove semanas e meia). Barras representam o desvio padrão da média.....	37
Gráfico 2 – Ganhos médios diários nas várias fases do estudo (LI – leitões incubadoras; LC – leitões controlo; GMD_Lac – ganho médio diário lactação, GMD_PS – ganho médio diário pré-starter; GMD_S – ganho médio diário starter; GMD_Rec – ganho médio diário recria; GMD_Total - ganho médio diário no total do ensaio). Barras representam o desvio padrão da média.....	39
Gráfico 3 – Índices de conversão alimentar das várias fases do estudo (LI – leitões incubadoras; LC – leitões controlo; IC_PS – índice de conversão de alimento pré-starter; IC_S – índice de conversão de alimento starter; IC_Rec – índice de conversão de alimento da fase de recria).....	43

1. Atividades Desenvolvidas no Estágio Curricular

No âmbito do meu estágio curricular, decorrido entre o dia 19 de Setembro de 2016 e o dia 3 de Março de 2017, acompanhei todas as atividades ocorridas numa exploração intensiva de suínos de cria e recria em Lagameças, Palmela, cuja exploração pertence à empresa Intersuínos – Suínos de Portugal, S. A., um integrado do agrupamento Agrupalto.

Para além do acompanhamento do dia-a-dia do normal funcionamento de uma exploração intensiva de suínos de cria e recria, sob a orientação do Eng. José Pedro Sousa, as atividades desenvolvidas durante esse período consistiram, sobretudo, em:

- Recolha de sangue a leitões em fase de recria, recolha de sangue a porcas em produção, recolha de sangue a nulíparas em quarentena;
- Administração de medicamentos (antibióticos, antiinflamatórios, etc.);
- Assistir a partos, sincronizar partos, administrar oxitocina, prestar assistência a partos distócicos;
- Prestar apoio técnico a ninhadas recém-nascidas do setor de maternidade (administração de ferro, corte da cauda e dos dentes, colocar tatuagens nas orelhas e reanimação de leitões mais débeis);
- Necrópsias a leitões e porcas;
- Administração de vacinas a leitões na maternidade, a porcas em fase de lactação, a leitões em fase de recria e a porcas em fase de quarentena e gestação;
- Diagnósticos de gestão com recurso a ecógrafo portátil, deteção de cios e inseminações artificiais das porcas em cio;
- Desenvolvimento do ensaio da avaliação do desmame precoce de leitões supranumerários em incubadoras de porcas hiperprolíficas (pesagem de alimento e leitões, preparação de leite, manejo de leitões e das respetivas incubadoras, etc.);
- Prestar assistência às cargas de leitões e às cargas e descargas de porcas;
- Alimentação de leitões e porcas;
- Auxílio na gestão e organização da exploração (movimentos semanais, registos, encomenda de medicamentos, de sémen e de ração, etc.);
- Limpeza e desinfecção de instalações.

2. Introdução

Nos últimos anos tem-se vindo a assistir a um aumento do consumo de carne a nível global. Isto deve-se ao facto de ter existido, ao longo dos anos, um aumento dos salários nos países em desenvolvimento com economias em crescimento. Deste modo, foi existindo um acesso acrescido à possibilidade de compra de carne, resultando numa alteração dos hábitos alimentares. Dentro dos animais de produção, a carne de porco tem sido o tipo de carne com maior consumo a nível mundial (FAO, 2016).

Assim sendo, e por forma a responder às necessidades alimentares das populações, o número de leitões desmamados por porca por ano tem aumentado ao longo do tempo, resultando tanto de um aumento do número de leitões nascidos por animal como do número de leitões desmamados por porca em cada ciclo produtivo (Rocadembosch *et al*, 2016). Este aumento progressivo do número de leitões nascidos por porca na suinicultura moderna traduz-se numa maior frequência de ninhadas com mais de 14 leitões nascidos por porca (Schils, 2016). O aumento do tamanho das ninhadas através da seleção genética em conjunto com a aplicação de técnicas de manejo, visando aperfeiçoar a eficiência produtiva, é, e continuará a ser, o objetivo da indústria suinícola (Baxter *et al*, 2013).

Desde os anos 90 até aos dias de hoje, houve um aumento de cerca de 3,5 leitões nascidos por ninhada devido a uma seleção genética para tamanho de ninhada, sendo que as melhorias mais significativas são nos programas de melhoramento da Holanda, França e Dinamarca. Posto isto, o potencial de nascidos totais numa ninhada passou a ser maior ou igual a 15 leitões, possibilitando o produtor a desmamar mais de 30 leitões por porca por ano (LDPA) (Peet, 2008).

Nos últimos cinco anos, os principais países produtores de suínos têm sido a China, a União Europeia e os Estados Unidos da América, sendo que atualmente o principal país produtor é a China, seguido da União Europeia (Figura 1). Ainda assim, a União Europeia afirma-se como líder mundial de exportação de carne de porco (Plain, 2017).

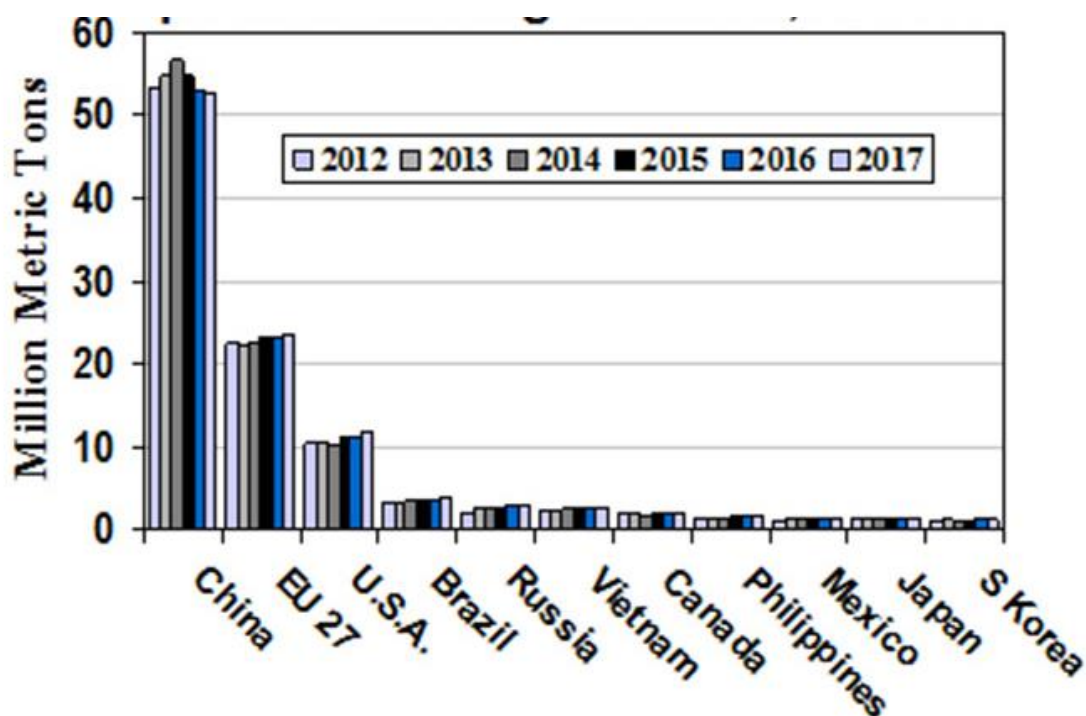


Figura 1 – Principais países produtores de carne e porco a nível mundial desde 2012 até 2017 (USDA/FAS 2017).

2.1. Porcas hiperprolíficas

A prolificidade das porcas tem aumentado consideravelmente nos últimos 20 anos como resultado da seleção genética e melhoramento do manejo. As porcas são o ponto fulcral de uma exploração visto que são a unidade reprodutiva do efetivo e a sua produtividade e potencial genético definem o potencial produtivo da totalidade do sistema (Ball *et al*, 2008). Entende-se como porca hiperprolífica uma fêmea cujo parto resulta em mais de 15 leitões nascidos totais (Caballer, 2017). Relativamente ao número de glândulas mamárias, 40% das ninhadas nascidas têm um número superior a 14 nascidos vivos e excedem a quantidade média de tetos (Martineau, 2009). Não só interessa desmamar o maior número possível de leitões por porca por ano como também é importante que estes leitões tenham a maior qualidade possível com a menor variação possível de pesos ao desmame (Romero, 2015). É possível observar, ao longo do tempo, que tem ocorrido uma evolução progressiva no aumento da totalidade de leitões nascidos, acompanhado de um aumento proporcional do número de leitões nascidos vivos e do número de leitões desmamados (Figura 2).

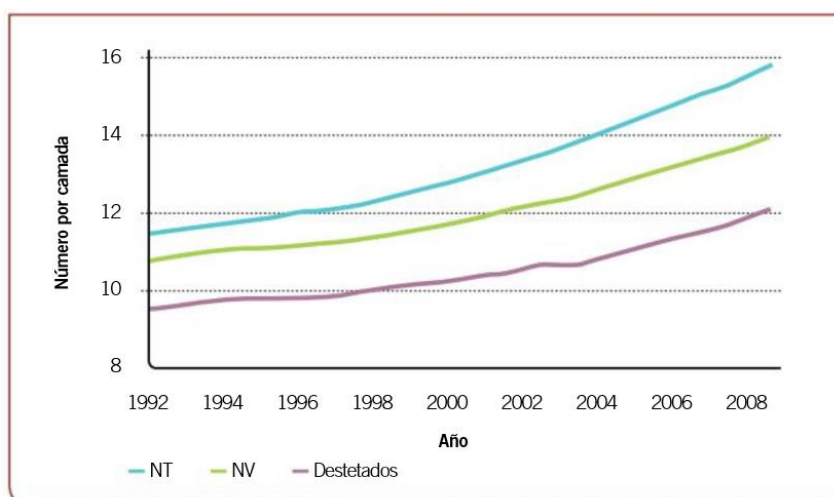


Figura 2 – Evolução de leitões por ninhada (nascidos totais (NT), nascidos vivos (NV) e desmamados) (Romero, 2014).

2.1.1. Vantagens

A genética das porcas hiperprolíficas tem como principais vantagens a melhoria de várias características, nomeadamente o aumento do número de leitões nascidos vivos por porca (Romero, 2016) e o aumento da produtividade numérica da exploração (Martineau, 2009). Quando o potencial reprodutivo das fêmeas é otimizado através de um manejo adequado das porcas hiperprolíficas antes, durante e depois da inseminação, é possível que o nascimento de um maior número de leitões seja acompanhado por um elevado rendimento económico das explorações. Porém, todo o manejo da fêmea durante o cio, a gestação, o parto, a lactação e o desmame é crucial para o êxito reprodutivo tanto no tamanho da ninhada como na homogeneidade de peso e na qualidade ao desmame (Falceto *et al*, 2017).

2.1.2. Desafios

O crescimento exponencial na produtividade da porca não só teve implicações na saúde, no crescimento, na eficiência e na qualidade de carcaça da sua descendência, como também teve implicações para a própria porca hiperprolífica (Peet, 2008).

Com o aumento dos tamanhos das ninhadas aumentou também a taxa de mortalidade nas porcas (Tabela 1). Isto deve-se ao facto de com o aumento da produtividade diminuir a longevidade das porcas, levando a um aumento da taxa de refugo e da taxa de reposição (Peet, 2008). Além disso, a combinação do ganho de peso dos leitões com a limitação da capacidade de ingestão de alimento das porcas resulta num défice de energia nas mesmas (Rohe, 2016).

Tabela 1 – Taxas de mortalidade e de refugo de 2000 até 2005 (PigChamp Benchmarking/MLC, 2005)

	Canadá		EUA		GB	
	2000	2005	2000	2005	2000	2005
Taxa de mortalidade média (%)	4,7	8,1	6,9	8,9	3,9	5,8
Melhores 10% de explorações	1,5	5,5	2,7	4,8	3,4	3,7
Piores 10% de explorações	----	13,2	----	13,2	----	----
Taxa de refugo médio (%)	41,1	44,5	44,6	51,2	38,1	38,8
Taxa de reposição média (%)	49,6	60,3	56,9	63,1	45,9	54,0

A razão para o aumento desta taxa de mortalidade é complexa, mas é sabido que se deve principalmente a uma maior exigência nutricional e fisiológica por parte da porca, como consequência do aumento da produtividade, nomeadamente numa fase precoce da vida. Por outro lado, estas genéticas hiperprolíficas foram seleccionadas para serem mais magras, de crescimento rápido e elevada eficiência, resultando numa diminuição da espessura da gordura dorsal (E.G.D.). Animais mais magros são mais propensos a lesões físicas, tais como abrasões nos ombros e membros, levando a uma maior probabilidade de refugo. A intensificação dos sistemas de produção causou, também, um ambiente mais propício a lesões devido a condições mais precárias e desafiantes. Por fim, juntou-se também o facto das explorações não estarem devidamente preparadas para lidar com estas situações e acondicionar devidamente as porcas em enfermarias apropriadas (Peet, 2008).

2.1.3. Maneio

Posto isto, e para aumentar a longevidade da porca hiperprolífica, é importante aperfeiçoar o maneio, a nutrição e alimentação e o meio ambiente da porca. Isto é possível

através da aplicação de uma série de técnicas práticas tais como utilizar marrãs com um peso vivo entre os 135 a 150kg no início do ciclo reprodutivo de forma a que atinja um peso entre os 180 e os 190kg na altura do parto; evitar alimentar marrãs em excesso durante a gestação de modo a otimizar o consumo de alimento durante a primeira lactação; utilizar, quando possível, uma alimentação de lactação para marrãs com maior teor em lisina; realizar um *flushing* às primíparas (e, caso seja necessário, às porcas de segunda barriga) após o desmame; fornecer às primíparas uma alimentação rica em lisina durante o período de lactação; ter em atenção os níveis de consumo antes do parto, temperaturas ambientes, disponibilidade de água, qualidade do alimento, frequência de alimentação e quantidade de alimento, tudo de modo a maximizar o consumo durante o período de lactação. Por fim, devemos ter sempre em conta o estado das superfícies do pavimento, sobretudo para marrãs, tendo o cuidado de reparar e substituir materiais sempre que seja necessário. Deste modo, diminuámos o risco de lesão, aumentando a longevidade das porcas (Peet, 2008).

Para aumentar a longevidade da porca, é importante um bom manejo, sobretudo nas primíparas e porcas de segundo ciclo para que se possa atingir o pico de produtividade que é atingido entre a 3^a e 6^a barriga (Peet, 2008).

2.2. Leitões supranumerários

O termo leitões supranumerários é aplicado ao número de leitões em excesso relativamente ao número de tetos funcionais da porca, sendo que esse excesso obriga à utilização de uma série de práticas adicionais de manejo na maternidade (Dividich *et al*, 2003).

2.2.1. Vantagens

Como visto anteriormente, foi possível concluir que o número de leitões nascidos vivos influencia diretamente o número de leitões desmamados, isto é, quanto maior for o número de leitões nascidos vivos, maior será o número de leitões desmamados dessa mesma banda. O número de leitões desmamados representa um índice de grande importância na eficiência produtiva, sendo positivamente influenciada por uma elevada

fertilidade da porca e pela diminuição da mortalidade dos leitões na fase de lactação (Rohe, 2016). Assim, quanto maior for o número de leitões desmamados, maior será o número de leitões que irão para a engorda. Segundo o Decreto-Lei n.º 135/2003 de 28 de Junho relativamente ao bem-estar animal, os leitões não devem ser separados da mãe antes dos 28 dias de idade, a não ser que a não separação ponha em risco a saúde da porca ou dos leitões.

2.2.2. Desafios

Tendo em conta que os leitões supranumerários derivam de ninhadas numerosas, as ninhadas com um elevado número de leitões nascidos vivos levam a menores pesos médios ao nascimento (Schils, 2016), consequência direta de uma seleção do número total de leitões nascidos e indireta para a taxa de ovulação. Este fenómeno resulta do facto das porcas hiperprolíficas com elevadas taxas de ovulação não terem tanto espaço uterino para o crescimento dos leitões devido ao elevado número de fetos em desenvolvimento. Isto provoca um crescimento intra-uterino retardado dos fetos e embriões (aumento do período médio de gestação das porcas) e uma redução dos números de fibras musculares. Os leitões que nascem têm então um estado imunitário mais débil, um crescimento mais lento e com uma qualidade de carcaça mais pobre (Peet, 2008). Segundo Martineau (2009), para um aumento de 25% dos nascidos totais, existe um aumento de 16% do peso da ninhada, aumentando o número de leitões com baixo peso.

Acompanhado do aumento do número de leitões nascidos por ninhada, existe uma diminuição do peso médio ao nascimento, uma maior heterogeneidade dos pesos ao nascimento e uma maior percentagem de leitões com um peso inferior a 1kg ao nascimento, tal como podemos observar na Tabela 2. É importante encarar estes fatos como uma realidade, para que se possa responder adequadamente face aos desafios de modo a não se tornarem desvantagens (Romero, 2016).

Tabela 2 – Relação entre a prolificidade e o peso do leitão (Sanjoaquin e Vela, Think in Pig 2015).

Relação Entre a Prolificidade e o Peso				
Peso/prolificidade	<10 leitões (%)	11-13 leitões (%)	14-16 leitões (%)	>17 leitões (%)
<1kg	2,85	3,8	7,7	11,9
1-1,4kg	21,15	29,2	38,4	46,85
1,4-1,8kg	66,5	61,9	52,5	40,35
>1,8kg	9,5	5,2	1,7	0,9

Outro aspeto importante a referir como desafio de leitões supranumerários é a taxa de mortalidade de leitões durante a fase de lactação. Após o parto, 10-12% da mortalidade durante a fase de lactação ocorre nas primeiras 72 horas de vida. O peso ao nascimento de um leitão é um fator de sobrevivência muito importante. Leitões com um peso vivo inferior a 0,8 kg, com pouca viabilidade e maturidade têm um maior risco de mortalidade (Martineau, 2009). Em comparação com um leitão mais pesado, estes têm menos reservas de energia, são mais sensíveis a variações de temperatura, são menos competitivos durante a amamentação, demorando mais tempo a ingerir o primeiro colostro, consumindo uma menor quantidade do mesmo (Dividich, 200). Para além do peso vivo ao nascimento, é importante ter em conta o vigor do leitão (independentemente do peso vivo ao nascimento) e a latência até à primeira ingestão de colostro (Martineau, 2009).

Por outro lado, é importante adaptar as instalações nas fases subsequentes para que não haja excesso de animais nas fases de recria e engorda, visto que existirá um maior número de leitões desmamados (Martineau, 2009).

2.2.3. Maneio

Tendo em conta que o aumento do tamanho da ninhada não é diretamente proporcional à quantidade de colostro que é produzida, a quantidade de colostro disponível para cada leitão é menor em ninhadas numerosas (Kirden, *et al.* 2014). Assim, é necessário aplicar algumas técnicas de maneio para aumentar a taxa de sobrevivência destes leitões supranumerários e, conseqüentemente, aumentar o peso das ninhadas ao desmame.

Quando o número de leitões nascidos vivos excede o número de tetos viáveis, requiere-se algum tipo de intervenção em termos de maneio dos leitões excedentários. Segundo Baxter *et al.* (2013), algumas destas técnicas incluem a amamentação fraccionada

(“split suckling”), a adoção cruzada de leitões (“cross-fostering”), a utilização de sistemas de porcas adotivas e o desmame precoce através de um desmame fracionado ou de sistemas de aleitamento artificial.

Num estudo desenvolvido na Bélgica em 2013 foi feito um questionário aos produtores de suínos sobre quais as técnicas de manejo mais adotadas nas suas explorações para lidar com o número de leitões que excedem a quantidade de tetos disponíveis. As práticas mais utilizadas são as adoções cruzadas e a suplementação de leite artificial em ninhadas numerosas, sendo que a utilização de porcas adotivas, o desmame precoce e a amamentação fraccionada são as técnicas menos utilizadas, por ordem decrescente. Com este estudo, foi possível concluir que estas técnicas são utilizadas com maior frequência em explorações com maior número de animais e com maior número de leitões desmamados por porca por ano (Michiels *et al.*, 2013).

2.3. Creep-feeding em leitões lactantes

A utilização da técnica de *creep-feeding* em leitões lactantes consiste num método de adaptação gradual dos leitões à fase de recria. Esta adaptação passa pela administração de alimento sólido aos leitões ainda na fase de lactação de forma a preparar o sistema digestivo para o desmame (BPEX, 2013).

O alimento utilizado para esta finalidade designa-se de alimento pré-starter. Recomenda-se a utilização deste a partir dos 7 dias de idade como suplemento ao leite materno (King & Pluske, 2003), devendo ser disponibilizado ao leitão antes e depois do desmame até que seja atingido um peso de 10 kg de peso vivo (Whittemore & Kyriazakis, 2006).

2.3.1. Objetivo

O principal objetivo do *creep feeding* é a melhoria do consumo e do crescimento dos leitões desmamados aquando da entrada na fase de recria e não propriamente o aumento do peso dos leitões ao desmame (Tomás, 2014). A utilização do *creep feeding* deve ser encarada como um suplemento com benefícios adicionais em vez de uma substituição do

leite materno (BPEX, 2013). Quando os leitões entram na fase de recria, o desenvolvimento das vilosidades intestinais e das enzimas digestivas do leitão já foi promovido, ajudando a uma melhor digestão de diferentes alimentos, nomeadamente de hidratos de carbono e proteínas complexas de origem não láctea (BPEX, 2013; Whittemore & Kyriazakis, 2006). Devido ao *creep-feeding*, os leitões lactantes começam a ingerir alimento sólido de forma precoce após o desmame, melhorando a sua performance na fase de recria (Bruininx *et al.*, 2002). Como podemos observar na Figura 3, os leitões que foram expostos ao *creep-feed* têm um maior crescimento ao longo do tempo, nomeadamente a partir das 3 semanas de vida (BPEX, 2013). Isto acontece devido ao facto de 60-80% do consumo de alimento pré-starter por parte do leitão lactante ocorrer durante a última semana de amamentação (Bruininx *et al.*, 2002 & Sulabo *et al.*, 2010). Segundo Sulabo *et al.* (2010), o consumo individual de alimento pré-starter não está relacionado com o peso ao nascimento nem com a idade de administração do alimento mas sim com a maturidade dos leitões. Para além da adaptação fisiológica do animal, o *creep-feeding* permite, ainda, uma habituação comportamental da nova forma de obtenção de alimento (King & Pulske, 2003).

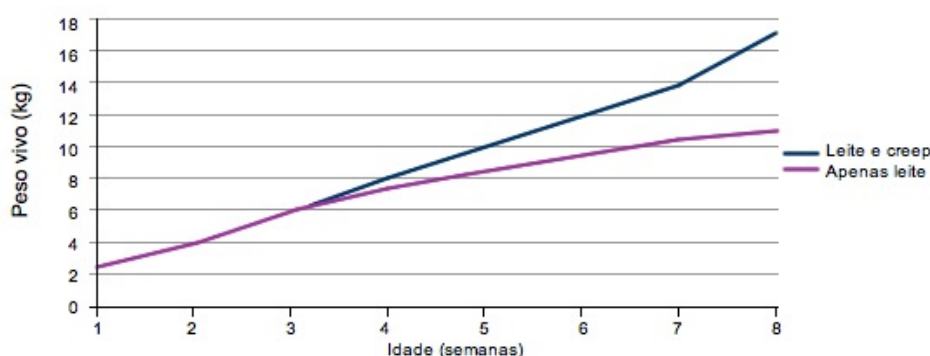


Figura 3 – Diferença de pesos entre apenas consumo de leite vs. consumo de leite e pré-starter (BPEX, 2013).

2.3.2. Desafios

O principal desafio no *creep feeding* é o desperdício de alimento. Como o alimento em si é bastante valioso, é importante que este seja aplicado de forma correta de modo a beneficiar das suas mais-valias e evitar o desperdício (BPEX, 2013). Whittemore (2006a) defende que são poucos os leitões que consomem a quantidade desejável de pré-starter

antes dos 25 dias de vida. A exigência de nutrientes aumenta com o crescimento dos leitões. Com a idade, essa exigência ultrapassa a capacidade da porca responder às necessidades nutricionais visto que o pico da sua produção de leite é às três semanas de lactação, diminuindo posteriormente de forma gradual. Com o aumento da idade dos leitões, o *creep feeding* torna-se cada vez mais importante e com maior benefício ao desmame (BPEX, 2013). Não aplicando corretamente esta técnica, o custo por leitão desmamado poderá aumentar para além do custo do benefício retornado (DeRouchey *et al.*, 2005).

2.3.3. Maneio

Para que o *creep feeding* tenha os efeitos desejados, é necessário ter em conta uma série de fatores importantes para o seu sucesso tais como manter um espaço e temperatura adequada (sem correntes de ar), manter a água limpa e acessível, utilizar um alimento constituído por produtos digestivos e apetentes, fornecer pequenas quantidades de alimento pré-starter com frequência para estimular o consumo (aumento da curiosidade e comportamento exploratório), colocar os comedouros longe da zona de dejetos, de calor e dos cantos, fixos às grelhas, e formular uma ração com aroma similar ao leite materno, de preferência com formato granulado (menos desperdício comparativamente ao alimento farinado) (Tomás, 2014). Idealmente, de modo a que a disponibilidade de alimento se mantenha fresca, Mavromichalis e Varley (2003) defendem que a renovação de pré-starter deve ser feita três vezes ao dia, a partir dos 7 dias de idade e em comedouros ou calhas que previnem o desperdício em excesso (DeRouchey *et al.*, 2005).

Segundo Pluske (1995), a utilização de alimento líquido ou na forma de papa promove o crescimento do leitão de 11-35%, indo de encontro ao estudo conduzido por Kim *et al.* (2001) em que os leitões que ingeriram alimento pré-starter na forma líquida tiveram um GMD (ganho médio diário) superior em 44% aos que ingeriram alimento na forma sólida. Porém, este tipo de alimento é pouco utilizado pelas explorações comerciais (Mavromichalis & Varley, 2003).

2.4. Aleitamento e criação de leitões supranumerários

Antes que se possam manipular os leitões, é fundamental que estes ingiram colostro nas primeiras horas de vida visto que o consumo insuficiente de colostro é a causa subjacente da maioria da mortalidade neonatal. Cada leitão deve ingerir, no mínimo, 200g de colostro nas primeiras 24 horas de vida, de forma a reduzir significativamente o risco de mortalidade, conferir imunidade passiva necessária contra agentes patogénicos, aumentar ligeiramente o peso do leitão, estimular o crescimento e maturação intestinal e fornecer a energia necessária para a termoregulação (Le Dividich *et al.*, 2005a). Para que seja garantido um bom desenvolvimento do estado de saúde e um bom crescimento antes e depois do desmame, é recomendado que seja ingerido 250g de colostro por leitão (Quesnel *et al.*, 2012). Segundo Decaluwé *et al.* (2013), cerca de um terço das porcas não produz 160g de colostro por kg de leitão nascido vivo.

Relativamente ao maneo de leitões recém-nascidos, quando carregadas as porcas primíparas com a capacidade máxima de tetos funcionais e os leitões pequenos colocados em porcas de 2ª e 3ª barriga, é fundamental mover o mínimo número de leitões o mais rapidamente possível após o encolostramento (Feliu, 2017).

2.4.1. Porcas adotivas

Uma porca adotiva consiste numa porca em lactação à qual lhe foi desmamada uma ninhada e atribuída outra de imediato. Assim, uma porca adotiva desmama duas ou mais ninhadas durante a mesma lactação. Uma porca adotiva pode ser utilizada de duas formas: desmamando a sua ninhada de forma precoce, desmamando a segunda ninhada aquando do desmame das restantes porcas desse mesmo lote ou desmamando a sua ninhada ao mesmo tempo que as outras porcas do mesmo lote mas prolongando a sua fase de lactação recebendo outra ninhada de seguida. A primeira modalidade é utilizada em leitões excedentários e o desmame precoce é feito numa ninhada de leitões grandes e a segunda é utilizada em leitões atrasados e com porcas de refugio (Andrés *et al.*, 2012).

Porém, caso as porcas adotivas não sejam de refugio, é necessário ter em conta que o seu comportamento no ciclo seguinte em termos de fertilidade e de prolificidade será diferente das restantes porcas. Quanto à fertilidade, dependendo do maneo durante a

lactação, a mudança de ninhada pode afetar negativamente a porca podendo ocorrer uma descida de consumo de alimento e de produção de leite. Isto pode levar a problemas de entrada de cio por parte das porcas após o desmame ou de retornos. Relativamente à prolificidade, como existe mais tempo para ocorrer uma correta involução uterina, a fecundação e implantação de embriões é facilitada, podendo inclusive melhorar a prolificidade (Andrés *et al.*, 2012).

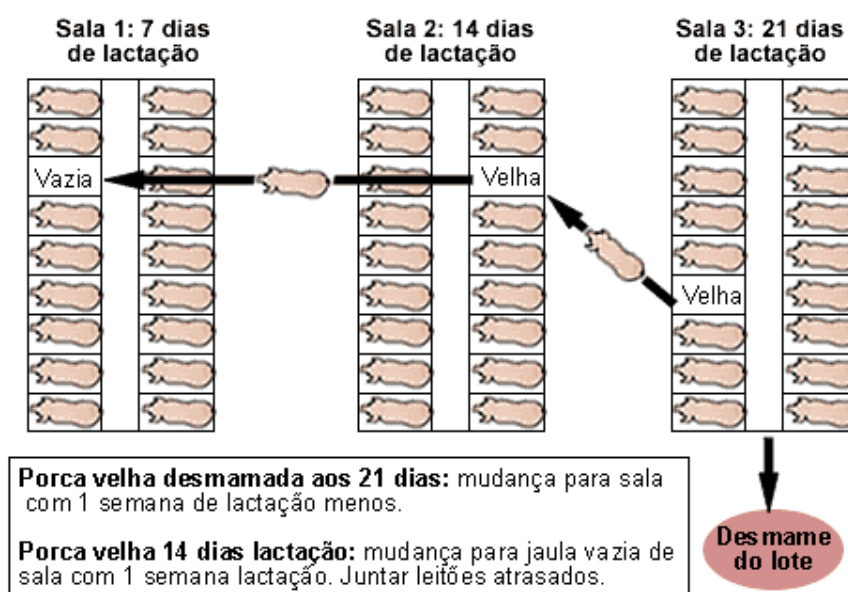


Figura 4 – Exemplo de um esquema de utilização de porcas adotivas (3tres3, 2009).

Como é possível verificar na Figura 4, para a utilização do esquema de utilização de porcas adotivas é necessário espaço vazio nas maternidades, tanto para a colocação de porcas adotivas provenientes de bandas anteriores, como para o desmame precoce de leitões.

2.4.2. Aleitamento artificial

A utilização de leite artificial para criar leitões até à fase de recria é uma boa alternativa à utilização de porcas adotivas em leitões excedentários (De Vos *et al.*, 2014). Este leite de substituição pode ser fornecido aos leitões como suplemento, sem serem desmamados, ou como alimento principal após um desmame precoce. Em ambos os casos

o leite pode ser fornecido por um sistema automatizado ou de forma manual (Caballero e Porcar, 2015).

O método manual consiste em fornecer pratos extras com leite de substituição como suplemento a partir dos 2 dias de vida, com a presença ou ausência da porca lactante (Schills, 2016). O leite não deve ser administrado no primeiro dia de vida visto que poderá condicionar a ingestão de colostro (Wolleswinkel, 2011). Esta técnica de manejo tem como vantagens o aumento do peso dos leitões ao desmame e uma melhor homogeneização das ninhadas, ao diminuir os movimentos de leitões, existe uma diminuição da disseminação de agente patogénicos, promove uma melhor adaptação ao alimento sólido, diminui as porcas de refugio e reduz o manejo e a necessidade de espaço extra para porcas adotivas. Por outro lado, existe uma maior necessidade de espaço após o desmame, o uso incorreto aumenta os custos de uma exploração e, por fim, problemas de manejo, nutrição e sanitários que afetam a produção de leite por parte da mãe são geralmente mascarados, diminuindo o seu rendimento (Caballero & Porcar, 2015).

Neste tipo de leite de substituição, é utilizado plasma sanguíneo, uma proteína animal de elevada digestibilidade e palatabilidade que contém imunoglobulinas, suportando o trato intestinal contra infeções. São, ainda, adicionadas proteínas vegetais de elevada digestibilidade que estimulam enzimas específicas do trato intestinal, preparando o leitão para a transição para alimento sólido. Para evitar a rancificação e garantir qualidade durante um período mais prolongado, são adicionadas técnicas de acidificação do leite de substituição. Tudo isto promove um aumento do GMD e reduz a mortalidade no pré-desmame (Wolleswinkel, 2011).

2.4.3. Máquina de alimentação

Os sistemas automatizados de aleitamento, como os *Rescue Cup*® (Figura 5), fornecem leite de substituição de forma contínua e *ad libitum*. O sistema de abastecimento é um sistema completo de mistura e recirculação de leite de substituição. Isto permite ao leitão um acesso contínuo de leite e providencia ao operador uma forma fácil e rápida de preparar o leite de substituição e de fornecer esse mesmo leite diretamente ao leitão com o mínimo de desperdício (S & R Resources, LLC, s.d.).



Figura 5 – Leitões alimentados automaticamente com *Rescue Cup*® (Pig Progress, 2011).

O fornecimento de leite de substituição através de máquinas de alimentação automática nas maternidades, junto das mães ou em sistemas de aleitamento artificial, tem como principal vantagem adicional a diminuição de mão-de-obra necessária comparativamente à preparação manual. Com este sistema, os leitões têm leite disponível 24 horas por dia, e não faseado no caso da preparação manual (Pig Progress, 2013).

Por outro lado, é importante manter uma correta higienização semanal do circuito. Para isso, basta passar água quente a 55-60°C por todo o circuito durante 20 minutos, seguida de água com agente alcalino durante mais 20 minutos, finalizando com o enxaguamento do material (Caballero & Porcar, 2015).

2.4.4. *Rescue Deck*®

Este sistema de aleitamento artificial consiste numa plataforma desenhada para ser instalada nas saladas de maternidade. Tem capacidade para 12 leitões até aos 21 dias de vida. É fixada entre a junção do topo de duas jaulas de maternidade, como é possível verificar na Figura 6 (S & R Resources, LLC, s.d.). Um sistema tipo *Rescue Deck*® funciona especialmente em explorações com falta de espaço (Caballero & Porcar, 2015).



Figura 6 – *Rescue Deck*® (S & R Resources, LLC, s.d.).

Ao colocar este sistema nas salas de maternidade, para além de facilitar o maneo destas plataformas dentro da mesma sala (tratamento habitual das ninhadas e adaptação ao sistema AI/AO), a mesma atmosfera e circulação de ar permite um melhor desenvolvimento do sistema imunitário dos leitões (S & R Resources, LLC, s.d. & Wolleswinkel, 2011). Ao providenciar um microclima com um ambiente seguro e controlado, em conjunto com um bom leite de substituição, é possível desmamar o leitão com 3-4 dias de vida e criá-lo até à fase de recria (Wolleswinkel, 2011).

Segundo a revista *Pig Progress* (2013), em média, as explorações adeptas deste sistema experienciam uma diminuição da mortalidade em 3-5% na fase de lactação, o índice de LDPA é mais elevado (+0,08) visto que deixa de ser necessária a existência de porcas adotivas e as ninhadas são mais uniformes ao desmame e com maior peso.

2.4.5. Incubadoras

A utilização de incubadoras é uma estratégia frequentemente utilizada no setor suinícola europeu (Joosten, s.d.). Os leitões são desmamados precocemente (4-7 dias de vida) e são colocados em instalações criadas para substituir a porca em fase de lactação (Figura 7).

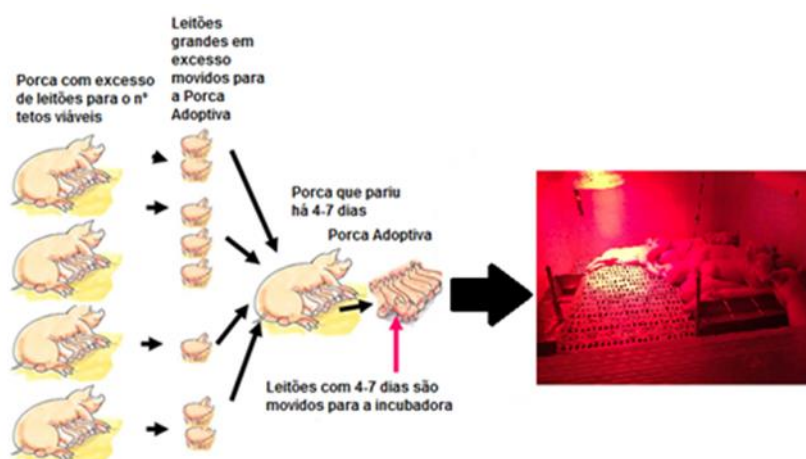


Figura 7 – Esquema de desmame precoce de leitões para incubadoras (Joosten, s.d.).

As incubadoras foram propriamente desenhadas para lidar com o desafio do manejo de leitões supranumerários. Com o recurso a depósitos de leite e bebedouros automáticos em vácuo, os leitões são alimentados de forma contínua, sendo que o leite é preparado manualmente duas vezes ao dia (Tecnipeç, 2015). Assim, é possível manter uma disponibilidade constante de leite fresco e, ao mesmo tempo, estabelecer um controle rigoroso das ninhadas.

2.5. Fase de recria de leitões após o desmame

A fase de recria consiste no período imediatamente após o desmame e normalmente dura até às 10 semanas de vida (aproximadamente 23kg de peso vivo). O início desta nova

fase tem um grande impacto na produtividade futura do leitão desmamado e é de extrema importância. O leitão é exposto a uma situação de grande stresse, podendo levar a baixas performances e elevadas mortalidades. Ao ser desmamado, o leitão é obrigado a passar de uma dieta maioritariamente líquida, baseada em lactose, gordura e proteína láctea, para uma dieta exclusivamente seca, baseada em diferentes proteínas, gorduras e hidratos de carbono. Outro aspeto importante do leite materno é que contém componentes não nutritivos que facilitam a digestão e conferem proteção contra agentes patogénicos (Patience, 1995a).

2.5.1. Desafios

No geral, os leitões desmamados sofrem um período de baixo consumo de alimento (hipofagia) ou mesmo anorexia total, embora transitória (Huguet *et al.*, 2007). Quando os leitões começam a ingerir alimento sólido, podem surgir diarreias severas que também levam à anorexia e desnutrição após o desmame. Isto deve-se às várias mudanças que ocorrem nas funções gástricas, nomeadamente no intestino, onde se dá grande parte da digestão, absorção de nutrientes, minerais e água (Lallès *et al.*, 2007).

Foi provado que o GMD durante a primeira semana de recria tem uma grande influência no GMD até ao final da engorda. Assim, atrasos no ganho de peso durante o início de crescimento terão consequências negativas, resultando em baixos pesos ao abate ou no aumento do número de dias na engorda (Varley & Wiseman, 2001). Wilcock (2009) descreveu que cada kg a mais à saída da recria corresponde a mais 2,5kg de peso vivo no final da engorda.

McManus (2015) constatou que o principal objetivo após o desmame é certificar que o leitão bebe água, coma pré-starter e se sinta confortável na sua nova estrutura social. A grande preocupação, aquando da entrada na recria é a desidratação. Foi provado que nas primeiras 25 horas após o desmame, apenas 51% dos leitões consome água e, por isso, leitões que não estão a beber água, provavelmente não estão a consumir alimento.

Durante os primeiros cinco dias de recria o consumo de água é muito imprevisível, passando depois a variar com o consumo de alimento, sendo que água é consumida em excesso até o leitão se adaptar ao alimento sólido (McLeese *et al.*, 1992). Quando existe suficiente disponibilidade tanto de água como de alimento, durante a recria, o consumo de

água e de alimento varia proporcionalmente um ao outro (Maenz *et al.*, 1993). Por outro lado, se o consumo de água estiver limitado, o consumo de alimento irá diminuir (Brooks *et al.*, 1989).

2.5.2. Alimentação

Após o desmame, durante a fase de recria, o principal objetivo é maximizar o crescimento dos animais através de um programa nutricional adequado ao peso e à idade (Pluske, Williams & Aherne, 1995). Assim, os animais são alimentados por fases através de sucessivas dietas, permitindo uma redução contínua ou substituição de ingredientes de elevada qualidade e custo elevado por ingredientes mais baratos, reformulando-se a dieta até se chegar a uma mistura simples contendo essencialmente cereais e proteaginosas (principalmente soja) (Veum & Cheeke, 2005).

DeRouchey (2005) descreveu um programa alimentar em que a primeira fase é fornecida a leitões com pesos entre os 7 e os 10 kg e a segunda fase corresponde a leitões dos 10 aos 23kg. O alimento de primeira fase, à base de grão de soja (embora limitada), é composto por 7-10% de uma fonte de lactose de elevada qualidade (principal hidrato de carbono) e uma pequena quantidade de uma fonte de proteína de especialidade (por exemplo, plasma animal desidratado ou soro lácteo desidratado), dependendo de considerações económicas ou da localização. Neste alimento é geralmente utilizado um antibiótico de prevenção e óxido de zinco. Este é o alimento mais complexo do programa, podendo ser utilizado o mesmo alimento que foi distribuído como *creep feed* durante o aleitamento, minimizando o stresse do desmame (Whittemore, 2006). A complexidade dos alimentos vai diminuindo nas fases seguintes, sendo que a segunda fase envolve um alimento que representa uma dieta similar à da fase de engorda. Na grande maioria dos casos, consiste num alimento simples à base de grão de soja sem proteínas de especialidade ou fontes de lactose. As fontes de proteína mais caras são substituídas de forma progressiva por outras mais baratas, nomeadamente a soja. A lactose, por sua vez, é substituída por hidratos de carbono de origem vegetal como, por exemplo, o amido dos cereais (Veum & Cheeke, 2005). Este é o alimento mais barato da fase de recria apesar do seu custo ser mais de metade do custo total de alimento durante a fase de recria, visto que este é o alimento mais consumido neste período.

3. Objetivos

O presente estudo compreendeu os seguintes objetivos:

1. Contribuir para o aumento do número de leitões desmamados por porca;
2. Avaliar o desempenho dos leitões alimentados através de um sistema de aleitamento artificial durante a lactação;
3. Comparar a performance dos leitões criados em incubadoras com leitões criados da forma tradicional até ao final da fase de recria (pós-desmame).

4. Materiais e Métodos

4.1. Tipo de estudo

Este trabalho consistiu num estudo prospetivo cujos dados foram recolhidos a partir de uma exploração de multiplicação de suínos da empresa Intersuínos – Suínos de Portugal, S.A. situada em Lagameças, Palmela. O ensaio foi iniciado no dia 7 de Outubro de 2016 e terminou no dia 27 de Fevereiro de 2017.

4.2. Desenho experimental

Foi utilizado um total de 300 leitões durante o estudo. Este estudo dividiu-se em três ensaios réplicas ao longo do tempo. O primeiro ensaio foi iniciado no dia 7 de Outubro de 2016 e terminou no dia 5 de Dezembro de 2016, o segundo ensaio foi iniciado no dia 17 de Novembro de 2016 e terminou no dia 16 de Janeiro de 2017, e, por fim, o terceiro e último ensaio teve início no dia 30 de Dezembro de 2016 e terminou no dia 27 de Fevereiro de 2017.

Em cada um dos três ensaios foram escolhidos 50 leitões com melhor condição corporal para colocar nas incubadoras e escolheram-se outros 50 leitões com condição corporal idêntica como grupo de controlo para permanecerem com as mães. Colocou-se um brinco azul na orelha esquerda, numerado de 1 a 50, a cada um dos leitões de incubadora, enquanto que nos leitões de maternidade se colocou um brinco amarelo na orelha esquerda, numerado de 1 a 50 (Figura 8). Teve-se o cuidado de optar por leitões mais velhos, de porcas cujos partos tenham ocorrido no mesmo dia (quinta-feira) ou do dia seguinte (sexta-feira). O fator mais importante era serem leitões com condições corporais muito semelhantes entre si.



Figura 8 – Brincos para identificação de leitões de incubadoras e de maternidade (Fotografia original da autora, 2016).

Existiram, em cada ensaio, 10 leitões em cada uma das cinco incubadoras, e quatro porcas com leitões, sendo que existiam duas porcas com 12 leitões a serem amamentados e outras duas porcas com 13 leitões. Deste modo, foi possível realizar parques na fase de recria com a capacidade máxima de leitões, sem pôr em causa o normal funcionamento da exploração. Foram feitas pesagens no dia 0 do ensaio, isto é, quando os leitões tinham 7 dias de vida, no 21^o dia do ensaio, quando os leitões tinham 28 dias de vida (altura em que eram desmamados) no 35^o dia do ensaio, com 42 dias de vida, e no último dia do ensaio, dia em que saíram da exploração, quando completavam 67 dias de vida. Ao todo, cada um dos indivíduos dos três ensaios foi pesado quatro vezes.

Durante os ensaios mediu-se diariamente o leite que era colocado aos leitões de incubadora e pesou-se a quantidade de alimento que era colocada tanto aos leitões de incubadora como aos leitões de maternidade (Figura 9).



Figura 9 – Pesagem de alimento pré-starter para leitões de incubadoras (Fotografia original da autora, 2017).

Após o desmame, todos os leitões de incubadora foram acondicionados num parque todos juntos, sem separar sexos, e os leitões de maternidade foram acondicionados num parque adjacente, no mesmo lado do pavilhão, sem separar sexos, de modo a que fossem aclimatizados de forma similar. Ambos os parques coincidiam com o meio do pavilhão de recria.

Ao longo da fase de recria, o alimento era pesado diariamente, duas vezes ao dia, e as medidas eram ajustadas conforme as sobras de alimento da última dosagem.

4.3. Incubadoras

As incubadoras consistem em depósitos de água adaptados feitos em propileno com 1m³ de volume em que a vala tem 15cm de altura. O piso é de estrado ripado em polipropileno com aberturas para as escorrências dos dejetos e urinas, assente em calhas metálicas. Cada incubadora tem um depósito para leite com torneira de nível, um bebedouro de leite em inox, um bebedouro de concha para água com descida em PVC, um comedouro de 1ª idade em inox, um aquecedor em acrílico, uma corrente como material manipulável e uma sonda termostato ligado ao sistema *FarmControl*® (Figura 10).



Figura 10 – Interior de uma incubadora (Fotografia original da autora, 2016).

4.4. Genótipo utilizado

Na exploração onde decorreu o ensaio a genética utilizada para as porcas reprodutoras foram porcas F1 DanAvl (LY/YL), da genética Danbred. Estas porcas F1 resultaram do cruzamento das linhas Large White Avl e Landrace Avl, obtendo em média mais 1,5 leitões por ninhada comparativamente às linhas puras que lhe dão origem, atribuindo-lhe a sua característica hiperprolífica. Relativamente aos varrascos utilizados para obtenção do produto final, o sémen provém de machos Pietrains homozigótico stress negativo do programa genético PIC Profit Plus.

4.5. Maneio durante o período de lactação

4.5.1. Maternidades

Quando iniciado o estudo, após a seleção das ninhadas de grupo controlo, identificação das porcas, brincagem e pesagem dos leitões, as ninhadas foram acompanhadas durante três semanas seguidas. No primeiro dia de estudo foi colocado um comedouro de primeira idade com cerca de 50g de alimento pré-starter Leitão Top e acrescentava-se mais 50g ao final do dia, realizando a pesagem do alimento restante na manhã seguinte. Isto foi feito durante as três semanas que o ensaio decorreu na maternidade, ajustando sempre a quantidade de alimento colocada consoante os consumos de cada ninhada. Após uma semana de ter sido iniciado o ensaio, foi colocado um comedouro de primeira idade com papas de leite de substituição em pó para leitões, água morna e alimento pré-starter. Estas papas eram fornecidas uma vez ao dia, durante o período da manhã, na altura em que era feita a pesagem de alimento seco.

Para além do maneio alimentar, os animais em estudo eram observados diariamente e de modo a detetar e tratar algum problema de forma atempada. Nas maternidades, os leitões dispõem de um ninho com uma lâmpada de aquecimento, um comedouro de primeira idade e um bebedouro de concha para água com descida em PVC (Figura 11). Cada ninho possuía uma sonda termostato ligada ao sistema *FarmControl*® de modo a controlar as temperaturas dos ninhos para que pudessem ser controladas de forma automatizada por parte do sistema.



Figura 11 - Leitões grupo controlo no ninho com comedouro 1ª idade (Fotografia original da autora, 2016).

No dia do desmame era feito o tratamento habitual com as respetivas medições e retiravam-se as porcas das jaulas de maternidade, realizando assim o desmame, e eram encaminhadas para o setor de cobrição. Ao final do dia os leitões eram todos pesados individualmente com o auxílio de uma balança digital portátil em gancho (Figura 12) e um saco de plástico (Figura 13). Na manhã seguinte ao desmame, os leitões eram passados para um parque comum numa bateria onde seria realizada a recria dos mesmos.



Figura 12 – Balança digital de gancho portátil (Fotografia original da autora, 2016).



Figura 13 – Exemplo de saco de plástico utilizado nas pesagens.

4.5.2. Incubadoras

Após escolha, brincagem e pesagem dos leitões para estudo nas incubadoras, os leitões eram postos nas incubadoras em grupos de 10 indivíduos (Figura 14). No primeiro dia do ensaio foram colocados 10 litros de leite em cada um dos depósitos de leite das cinco incubadoras em estudo. A preparação do leite era feita com 150g de leite de substituição para leitões *Pigipro 1 Milk 50®* da Schils (Figura 15) para cada litro de água. Para 10L media-se 1,5kg de leite em pó com uma balança digital de cozinha. Enchia-se um reservatório com 10L de água morna e colocava-se 1,5kg de leite em pó, misturando o preparado até ficar completamente homogêneo e o leite em pó dissolvido, sem grânulos.



Figura 14 – Leitões de incubadora a alimentarem-se (Fotografia original da autora, 2016).



Figura 15 – Leite de substituição *Pigipro 1 Milk 50®* (Schils, s.d.).

No primeiro dia também foram colocados cerca de 50g de alimento pré-starter Leitão Top no comedouro de primeira idade em inox e acrescentava-se mais 50g ao final do dia. Na manhã seguinte media-se o leite restante no depósito de leite e o alimento seco que sobrava, calculando assim os consumos diariamente. Depois destas medições, e antes de voltar a renovar tanto o leite como o alimento, os depósitos de leite e os bebedouros eram lavados individualmente com água morna até retirar toda gordura e resíduos de leite.

Uma vez por dia, durante o período da manhã, eram colocados, em cada depósito de leite, 10L de leite por cada incubadora. Colocava-se, ainda, alimento seco de pré-starter de manhã e ao final do dia, sendo que o alimento seco era medido uma vez por dia na manhã do dia seguinte, ajustando todos os dias, até ao desmame, o alimento que era colocado com base nos consumos diários.

A partir da primeira semana após ter iniciado o ensaio, começou-se a colocar alimento pré-starter no bebedouro do leite para formar papas de leite com alimento pré-starter. Conforme o aumento do consumo de leite, foi-se colocando cada vez mais alimento no bebedouro do leite de modo a aumentar a concentração das papas e saciar a fome dos leitões. Durante o período da manhã limpavam-se as conchas dos bebedouros e pulverizava-se todo o piso dos cubos com pó secante Pecdry® para leitões de modo a secar as excreções nas superfícies, levando a um ambiente mais seco e um melhor conforto dos mesmos.

Os leitões eram observados diariamente, duas vezes ao dia, aquando colocação de alimento seco nos comedouros das ninhadas. Assim que se detetava algum problema tanto a nível de saúde dos leitões como a nível de infraestruturas, tomavam-se as medidas adequadas para a resolução do mesmo de forma atempada.

No dia do desmame, os leitões eram tratados conforme a rotina normal e apenas era colocado 5L de leite, visto que os leitões do grupo controlo eram desmamados de manhã, simulando, assim, também o desmame aos leitões das incubadoras. No final do dia todos os leitões eram pesados e na manhã seguinte ao desmame, à sexta-feira, os leitões eram passados para um parque comum numa bateria onde seria realizada a recria dos mesmos.

4.6. Maneio após o desmame

4.6.1. Recria

Após o desmame, quando faziam 28 dias de vida, os leitões eram passados para um pavilhão de recria e aí ficavam até terem 67 dias de vida. Em cada um dos ensaios, todos os leitões das incubadoras passavam para um parque comum e todos os leitões de maternidade passavam para outro parque adjacente, sem nunca fazer a separação dos sexos. Assim sendo, ficávamos com um parque com leitões de incubadora e outro parque de leitões de maternidade. Os parques localizavam-se sensivelmente a meio do pavilhão e do mesmo lado (Figura 16).



Figura 16 – Leitões de incubadoras em grande plano no parque de recria com leitões de maternidade no parque adjacente (Fotografia original da autora, 2017).

Em cada parque existiam três comedouros de tulha, duas lâmpadas de aquecimento, quatro bebedouros em concha e duas correntes metálicas como material manipulável. Durante os primeiros 3-4 dias, de modo a estimular o consumo de alimento por parte dos leitões, existiam dois comedouros de plástico extras em cada parque que eram enchidos uma vez ao dia, durante o período da manhã, com água.

Os leitões entravam na recria a comer alimento pré-starter granulado designado de “Leitão Top” e às 6 semanas de vida (42 dias de idade) eram transitados para alimento farinado designado de AGP 00. O alimento seco era doseado duas vezes por dia, de manhã por volta das 09h00 e à tarde por volta das 15h00. A quantidade de alimento colocado nos comedouros era sempre ajustada baseada na última quantidade colocada e na quantidade existente aquando da medição seguinte.

4.7. Critérios de inclusão

No estudo foram incluídos 300 leitões de três bandas diferentes de porcas em que a recria dos seus leitões se realizou na própria exploração de origem. Foram escolhidos os 100 leitões com melhor condição corporal em cada uma das 3 bandas onde foram realizados os ensaios. Os 50 leitões com melhor condição corporal foram colocados nas incubadoras e os restantes 50 leitões foram distribuídos por quatro porcas, ficando como grupo controlo. Este processo foi repetido três vezes, resultando num total de 300 leitões para o ensaio.

4.8. Critérios de exclusão

Optou-se por excluir leitões de porcas de primeiro e segundo ciclo, sendo que a média de ciclos das porcas seria de 6º ciclo. A razão pela qual se optou por utilizar porcas mais velhas para amamentarem os leitões de grupo controlo do ensaio foi devido ao facto dos leitões maiores serem mais aptos a alimentarem-se através de tetos mais grossos, dando oportunidade aos leitões mais pequenos e com menor condição corporal a alimentarem-se através de tetos mais finos (geralmente de porcas de ciclos menores). Outro fator determinante foi para não influenciar o potencial de ovulação das porcas utilizadas, visto que quanto menos leitões a porca for desmamar, menor será o potencial de ovulação da porca. Sendo que as porcas utilizadas eram porcas velhas, com elevada probabilidade de refugo, a taxa de fecundação da exploração não foi posta em risco. Por outro lado, as porcas de 1º e 2º ciclo são menos imunocompetentes e, assim, os seus leitões serão aqueles que acarretam pior imunidade.

Excluíram-se, ainda, todos os leitões que “deram baixa” durante o estudo. Os leitões que deram baixa foram leitões ou que morreram durante o decorrer dos ensaios, ou que sofreram algum tipo de problema de saúde que viesse a comprometer o crescimento do próprio leitão (por exemplo, meningites). Assumimos, à partida, que os leitões que morreram ou que contrairam alguma patologia que os inviabilizasse no estudo, não eram aptos para este estudo desde o início.

4.9. Caracterização da exploração

A exploração das Lagameças (Figura 17) é uma multiplicadora de leitões que pertence à Agrupalto – Agrupamento Produtores Agropecuários, S.A., que se localiza em Lagameças, pertencente ao concelho de Palmela. Esta exploração tem um efetivo total de cerca de 420 porcas reprodutoras e cerca de 800 leitões em recria, trabalhando num sistema de bandas de três semanas, isto é, uma semana de cobrições, uma semana de partos, uma semana de desmame, repetindo-se o mesmo ciclo sucessivamente. Nesta exploração trabalham três funcionários - um engenheiro zootécnico responsável pela exploração e dois tratadores de animais.



Figura 17 - Fotografia aérea da exploração de Lagameças (Google Maps, 2017).

Esta exploração consiste num efetivo de 4 varrascos de despiste deaios, dois grupos de 30 porcas em quarentena e 420 porcas em produção, tendo como objetivo produzir metade dos leitões desmamados para realizarem o pós-desmame e engorda numa exploração externa e a outra metade para realizar a recria na própria exploração de origem, alternando a cada 3 semanas. Apresenta uma produção média de 31,9 leitões por porca por ano. Cada banda apresenta um número médio de 60 porcas e o número médio de leitões desmamados por porca é de 13,35, estando os principais parâmetros apresentados na Tabela 3.

As instalações dividem-se em quarentena, onde são alojadas porcas novas à exploração para futura reprodução, gestações, onde se realizam as inseminações e posterior alojamento em grupo após confirmação de gestação, maternidades onde as porcas parem e os leitões ficam a amamentar até serem desmamados e, por fim, as recrias onde os leitões ficam do pós-demame até irem para uma exploração de engorda exterior. O setor da quarentena é constituído por quatro parques, com capacidade para 20 marrãs por parque, e 20 baias de adaptação para o setor de cobrição. O setor de cobrição (G1) é constituído por 142 baias, onde as porcas são mantidas até aos 28 dias de gestação, e por 4 parques para porcas não adaptadas. A gestação 2 (G2) e a gestação 3 (G3) são constituídas cada uma por quatro parques com capacidade para 44 porcas no total, a gestação 4 (G4) tem 4 parques do lado esquerdo, com capacidade para 40 porcas ao todo, e 4 parques do lado direito, com 53 lugares no total. A gestação 5 (G5) contém 70 lugares, divididos em 6 parques. O setor da maternidade é constituído por 120 lugares, divididos em 12 salas de maternidade com 10 lugares de maternidade em cada sala e uma pequena bateria no mesmo pavilhão para a realização de desmames precoces antes de serem passados para a recria. O pavilhão de recria tem capacidade para 915 leitões até às 9 semanas e meia de vida.

Para a escorrência de efluentes, existe uma fossa coletora de efluentes, uma separadora e cinco lagoas de decantação de efluentes.

Tabela 3 – Relatório dos resultados globais da exploração Lagameças para o período de 01/07/2016-31/12/2016

Relatório Exploração Extensivo Lagameças 01/07/2016 - 31/12/2016	
Nº médio de porcas presentes	423,4
Leitões nascidos vivos por porca por ano	40,1
Leitões desmamados por porca por ano	31,9
Partos/porca/ano	2,39
Nº leitões NV por parto	16,38
Nº leitões NM por parto	1,63
Nº leitões mumificados por parto	0,54
% leitões mortos até desmame	18,10
Nº leitões desmamados por parto	13,35
Duração da lactação	26,4
Período médio de gestação	116,0
Intervalo desmame – 1ª inseminação	5,2

Intervalo 1ª – última inseminação	1,9
Dias perdidos por porca abatida	23,7
Taxa de refugo de porcas	30,4
Taxa de mortalidade de porcas	8,0
Percentagem de abortos	1,2
Nº médio de ciclos	3,6
% parto 1ª inseminação	92,15
% de não retornadas 28 dias após todas as inseminações	96,61
% de não retornadas 56 dias após todas as inseminações	95,12
% 1º partos	17,9
Idade 1ª inseminação de vida	243
Total de porcas cobertas	925
Porcas paridas	1038
Leitões NV	17004
Ninhadas desmamadas	1038
Leitões desmamados	13858
+/- leitões	-63

4.10. Recolha de dados: pesagens e índices produtivos

4.10.1. Peso vivo médio

Os leitões utilizados durante o ensaio foram todos pesados individualmente em quatro períodos distintos, isto é, com 7 dias de vida (dia 0 do ensaio), com 4 semanas de vida (dia 21 do ensaio), com 6 semanas de vida (dia 35 do ensaio) e com 9,5 semanas (dia 60 do ensaio). Foi utilizada uma balança portátil digital de gancho durante as pesagens de 7 dias de vida, 4 semanas de vida e 6 semanas de vida, com o auxílio de um balde na primeira pesagem e nas pesagens seguintes com sacos. As pesagens finais correspondentes às 9,5 semanas de vida eram feitas com uma báscula “pesa-gado” 24R móvel e rebatível com uma jaula de contenção incorporada (Figura 18).



Figura 18 – Bâscula "pesa-gado" utilizada nas pesagens finais do ensaio (Fotografia original da autora, 2017).

O peso vivo médio (PVM) foi calculado para os grupos controlo e incubadora de cada uma das três réplicas do ensaio dos dias 0, 21, 35 e 60, e foi feito pela seguinte fórmula:

$$PVM (kg) = \frac{\text{Soma do total dos pesos individuais (kg)}}{N^{\circ} \text{ de animais pesado}}$$

O PVM na exploração das Lagameças é de 6kg e 19kg para leitões com 28 dias de idade e 67 dias de idade, respetivamente.

4.10.2. Ganho médio diário

O ganho médio diário (GMD) traduz-se pela seguinte fórmula:

$$GMD (kg/dia) = \frac{\text{Peso saída (kg)} - \text{Peso entrada (kg)}}{N^{\circ} \text{ dias do período de consumo}}$$

Este indicador foi calculado para os grupos incubadora e maternidade ao longo dos vários períodos de pesagem e para as fases de lactação e recria. Os índices de GMD de referência na empresa são 350g/leitão, sendo que se pretende um GMD de 250g relativamente ao consumo de alimento pré-starter Leitão Top e de 500g relativamente ao consumo de alimento starter AGP 00.

4.10.3. Taxa de mortalidade

Foi calculada a taxa de mortalidade para as fases de lactação e de recria da seguinte forma:

$$\text{Taxa de Mortalidade (\%)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ animais mortos durante a fase em questão}}{\text{N}^{\circ} \text{ inicial de animais totais na fase em questão}} \times 100$$

Segundo as referências da empresa, a taxa de mortalidade durante a fase de recria não deverá ultrapassar os 3%.

4.10.4. Consumo médio diário

O consumo médio diário (CMD) é expressado através da seguinte fórmula:

$$\text{CMD}(\text{kg}/\text{dia}) = \frac{\text{quantidade em kg de ração consumida}}{\text{n}^{\circ} \text{ dias de consumo}}$$

O CMD foi calculado para a fase de recria tanto para o grupo de incubadora como para o grupo controlo.

4.10.5. Índice de conversão alimentar

O índice de conversão alimentar (IC) foi calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{IC}(\text{kg}) = \frac{\text{kg de ração consumida}}{\text{kg repostos de carne}}$$

Procura-se que o IC seja próximo de 1,2 até saírem para a engorda (0-25kg) e dos 1,6 durante a fase de recria (7-25kg). Quanto menor for o IC, melhor é o índice produtivo.

4.11. Análise estatística

Os dados obtidos durante este estudo foram organizados através do programa Microsoft Office Excel® 2016 e, posteriormente, a estatística descritiva e inferencial foi realizada recorrendo ao programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 24.0.

Os resultados foram apresentados como médias e desvio padrão da média.

A comparação das médias de peso vivo, GMD, CMD e IC foram analisadas por teste T-student. Contudo, como o peso vivo aos 7 dias de vida era significativamente diferente, foi feita a análise dos dados de peso vivo e GMD por ANCOVA (Análise de covariância), considerando o peso vivo aos 7 dias como a covariável da análise. Foi considerado o nível de significância menor que 0,050.

5. Resultados

5.1. Peso vivo médio

A Tabela 4 apresenta a média das pesagens individuais do número total de indivíduos em cada momento de pesagem, isto é, o peso vivo médio aos 7 dias de vida (PV_7D), o peso vivo médio às 4 semanas de vida (PV_4S), o peso vivo médio às 6 semanas de vida (PV_6S) e o peso vivo médio às 9,5 semanas de vida (PV_9,5S). Existem pesagens tanto para os leitões do grupo teste – leitões da incubadora (LI) – como para os leitões do grupo controlo (LC).

Tabela 4 – Pesos médios e respetivos desvios padrão obtidos nas pesagens individuais. Análise de covariância com o peso vivo aos 7 dias como covariável .

	PV_7D		PV_4S		PV_6S		PV_9,5S	
	LI	LC	LI	LC	LI	LC	LI	LC
N	144	147	144	147	144	147	144	147
Média (kg)	3,25	2,66	6,5	7,43	10,87	9,66	24,57	21,98
Desvio-padrão	0,57	0,51	1,16	1,23	2,38	1,59	4,24	3,42
Significância (p)	-----		0,000		0,402		0,336	
R²	-----		0,488		0,447		0,345	
Δ(LI-LC) (kg)	+0,59		-0,93		+1,21		+2,59	

LI – leitões de incubadoras; LC – leitões controlo; PV_7D – peso vivo médio aos 7 dias de vida; PV_4S – peso vivo médio às 4 semanas de vida; PV_6S – peso vivo médio às 6 semanas de vida; PV_9,5S – peso vivo médio às 9,5 semanas de vida.

Foi utilizado o teste T-Student que mostrou que as médias entre as primeiras pesagens do PV_7D dos LI e LC são significativamente diferentes (3,25 e 2,66, respetivamente) com $p=0.000$. Assim sendo, utilizámos o PV_7D como covariável da análise para as pesagens seguintes e para o GMD, de forma a que os resultados das pesagens individuais tivessem coerência e fossem obtidos valores estatísticos fidedignos.

Assim, na primeira pesagem, aos 7 dias de vida, os leitões de incubadora (LI) apresentaram um peso médio significativamente superior (590g, $p=0.000$) aos leitões do grupo de controlo (LC). Contudo, aquando do desmame, na pesagem seguinte, a situação inverteu-se, passando os leitões das incubadoras a terem um peso vivo médio significativamente inferior ao dos leitões do grupo controlo (-930g). Na terceira pesagem, às 6 semanas de vida, quando é feita a transição do alimento pré-starter para o alimento starter, os LI tiveram um peso vivo médio significativamente superior aos LC (teste t-student $p=0.000$), tendo superado o seu peso em 1,21kg. Contudo, quando consideramos o PV_7D como covariável da análise a diferença de pesos vivos não é significativamente diferente ($p=0.402$). Por fim, na pesagem final das 9,5 semanas de vida, os LI mantiveram a significância na superioridade de média de peso vivo comparativamente aos LC, superando ainda mais o seu peso, desta vez em 2,59kg (teste t-student $p=0.000$). Contudo, tal como para o peso vivo anterior, quando consideramos o PV_7D como covariável da análise, a diferença entre grupos não é significativamente diferente ($p=0.336$). É possível observar esta evolução de pesos através do Gráfico 1.

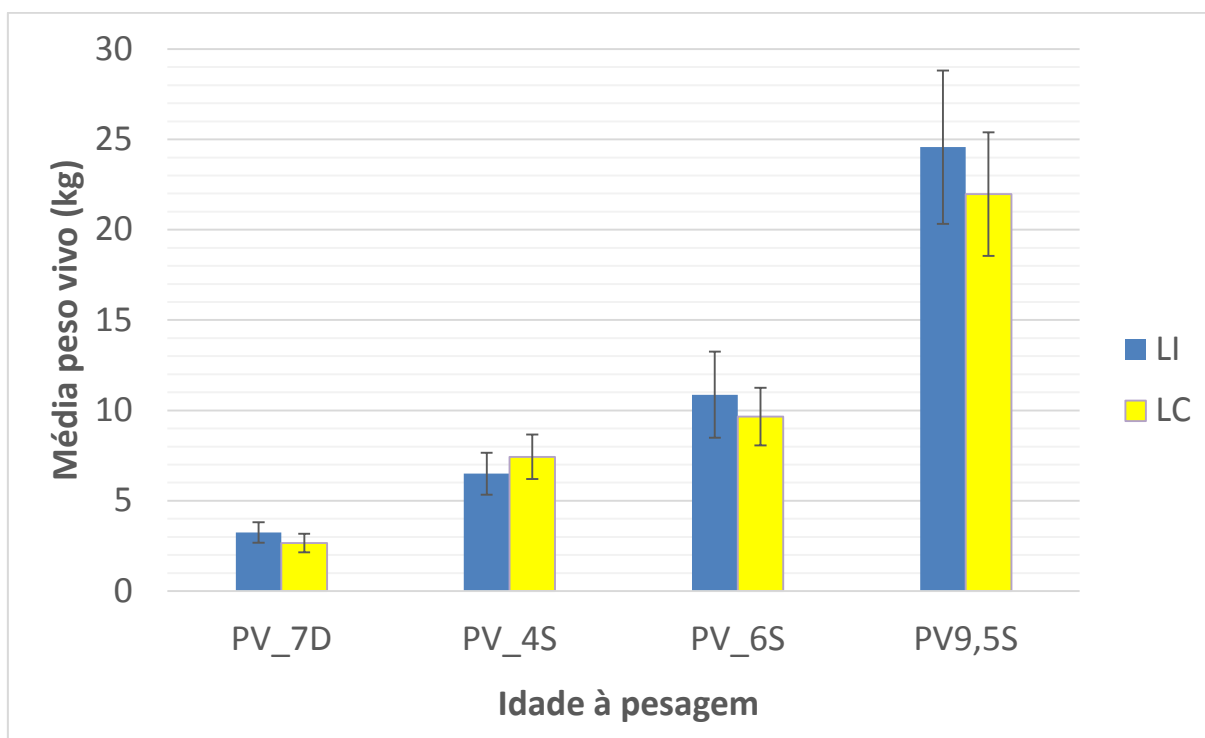


Gráfico 1 – Médias de pesos vivos nas diferentes idades de estudo (LI – leitões incubadoras; LC – leitões controle; PV_7D – peso vivo médio aos 7 dias de vida, PV_4S – peso vivo médio às 4 semanas; PV_6S – peso vivo médio às 6 semanas de vida; PV_9,5S – peso vivo médio às 9,5 semanas de vida). Barras representam o desvio padrão da média.

5.2. Ganho médio diário

Após as pesagens foi possível calcular os ganhos médios diários (GMD) durante os vários períodos do estudo. Estes GMD correspondem ao ganho médio diário durante a fase de lactação (GMD_Lac), ao ganho médio diário durante o período de consumo de alimento pré-starter na fase de recria (GMD_PS), ao ganho médio diário durante o período de consumo de alimento starter na fase de recria (GMD_S), ao ganho médio diário no total da fase de recria (GMD_Rec) e, por fim, ao ganho médio diário ao longo de todo o período do estudo (GMD_Total). Estes valores podem ser observados na Tabela 5, tal como os respetivos desvios-padrão.

Tabela 5 – Ganhos médios diários e respetivos desvios padrão obtidos nas pesagens individuais. Análise de covariância com o peso vivo aos 7 dias de vida como covariável do GMD das várias fases envolvidas nos períodos de pesagem durante o estudo.

	GMD_Lac		GMD_PS		GMD_S		GMD_Rec		GMD_Total	
	LI	LC	LI	LC	LI	LC	LI	LC	LI	LC
N	144	147	144	147	144	147	144	147	144	147
Média (g)	154,73	227,10	312,15	159,44	548,28	492,81	463,52	373,14	355,44	322,02
Desvio-padrão	40,48	49,20	106,71	85,36	107,13	96,52	91,33	78,87	66,4	52,91
Significância (<i>p</i>)	0,000		0,000		0,052		0,000		0,336	
R ²	0,428		0,473		0,149		0,328		0,225	
Δ(LI-LC) (g)	-73,82		150,7		55,47		90,38		33,42	

LI – leitões de incubadoras; LC – leitões controlo; GMD_Lac – ganho médio diário durante a fase de lactação; GMD_PS – ganho médio diário durante o período de consumo de alimento pré-starter na fase de recria; GMD_S – ganho médio diário durante o período de consumo de alimento starter na fase de recria; GMD_Rec – ganho médio diário no total da fase de recria; GMD_Total – ganho médio diário ao longo de todo o período do estudo.

Foi possível verificar que durante o período de lactação os LI tiveram um GMD inferior em 73,8g comparativamente aos LC. Quando chegaram à fase de recria, numa fase inicial (durante o período de consumo de pré-starter), os LI compensaram bastante o GMD em relação aos LC, tendo praticamente o dobro do GMD (+150,7g), valor significativamente superior ao encontrado nos LC (tanto numa análise com teste T-Student como de covariância com o PV_7D como covariável, $p=0.000$, em ambos os casos). Na fase de consumo de starter, os LI mantiveram um GMD mais elevado (+55,47g, significativamente superior se compararmos os grupos directamente com teste T-student, $p=0.000$, e com forte tendência para a significância no caso de análise de covariância, $p=0.052$), tendo os LC compensado ligeiramente relativamente à fase de pré-starter, traduzindo-se numa diferença de 90,38g de GMD entre os LI e os LC durante a totalidade da fase de recria, diferença significativa tanto numa análise directa dos grupos por teste t-student quer de covariância ($p=0.000$ em ambos os casos). Numa perspetiva global do estudo, os LI tiveram um GMD superior em 33,42g comparativamente aos LC, diferença esta considerada significativa pelo teste de t-student ($p=0.000$), mas não significativa após análise de covariância ($p=0.336$).

Através do Gráfico 2, é possível determinar que os LI vão tendo um GMD cada vez maior ao longo do tempo, ao que os LC sofrem uma quebra entre a fase de lactação e a fase de consumo de alimento starter.

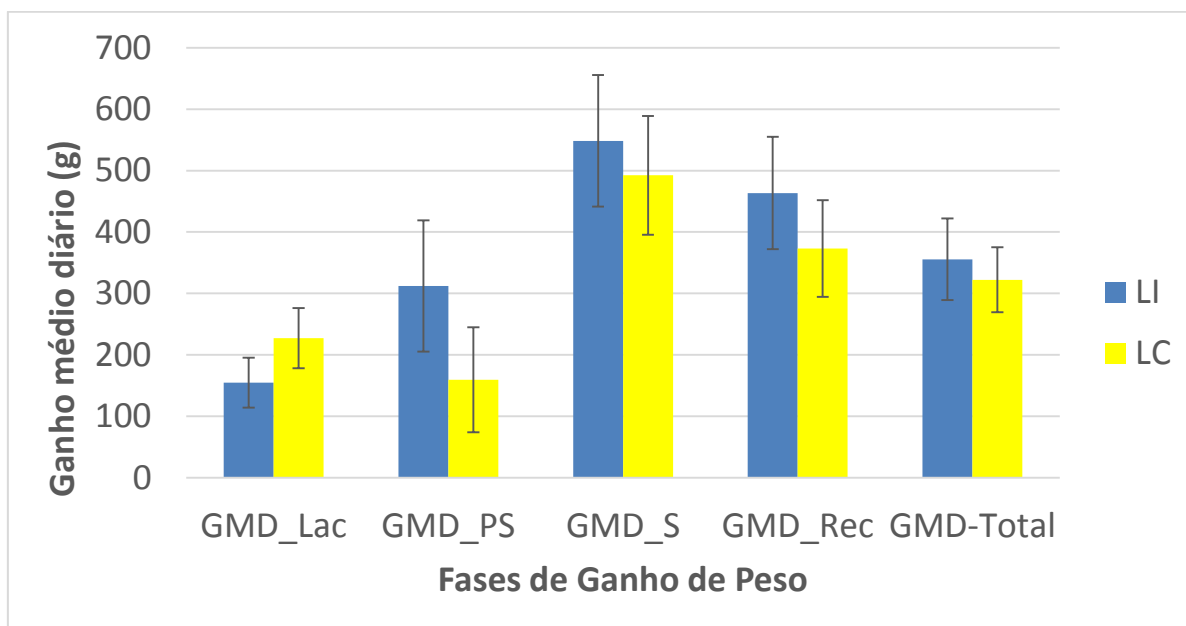


Gráfico 2 – Ganhos Médios Diários nas várias fases do estudo (LI – leitões incubadoras; LC – leitões controle; GMD_Lac – ganho médio diário lactação, GMD_PS – ganho médio diário pré-starter; GMD_S – ganho médio diário starter; GMD_Rec – ganho médio diário recria; GMD_Total - ganho médio diário no total do ensaio). Barras representam o desvio padrão da média.

5.3. Taxa de mortalidade

As baixas que foram decorrendo ao longo do estudo, tanto de animais vivos como de animais mortos, foram contabilizados ao longo do tempo. Apresentou-se, assim, uma taxa de mortalidade ao longo das várias fases do estudo, tal como é possível verificar na Tabela 6.

Tabela 6 – Mortalidades e baixas globais dos LI vs. LC durante a totalidade do estudo.

	LI	LC	Total
Nº inicial animais_Total	150	150	300
Nº inicial animais_Lac	150	150	300
Nº inicial animais_Rec	150	148	298
Nº animais mortos_Lac	0	2	2
Nº animais mortos_Rec	5	1	6
Nº animais retirados	1	0	1
Mortalidade Lac (%)	0	1,33	0,67
Mortalidade Rec (%)	3,33	0,68	2,01
Mortalidade Total (%)	3,33	2	2,67
Baixa Total (%)	4	2	3

LI – leitões de incubadoras; LC – leitões controlo; Lac – lactação; Rec – recria.

Verificou-se uma maior taxa de mortalidade nos LI comparativamente aos LC, sendo que a única mortalidade que ocorreu dos LI foi na fase de recria. Nos LC houve uma maior mortalidade durante a fase de lactação quando comparada com a fase de recria.

Para realizar uma análise estatística destes dados, realizou-se uma análise por repetições dos três ensaios desempenhados ao longo do estudo (grupo 1, grupo 2 e grupo 3), tal como se pode observar na Tabela 7.

Tabela 7 – Média da mortalidade dos três ensaios em estudo.

	LI	LC
N_i	3	3
Média	2,67	2,00
Desvio-padrão	2,31	2,00
Significância	0,725	
$\Delta(LI-LC)$	+0,67	

LI – leitões de incubadoras; LC – leitões controlo; N₃ – número de repetições dos ensaios.

Ainda que a média da taxa de mortalidade dos LI foi superior em 0,67% comparativamente aos LC, através da análise estatística, verificámos que não houve diferenças significativas entre as mortalidades dos LI e os LC ($p=0,725$).

5.4. Consumo médio diário

Através da medição diária de alimento durante a fase de recria ao longo dos três ensaios do estudo, foi possível determinar o consumo médio diário por leitão do alimento pré-starter (CMD_PS), o consumo médio diário por leitão do alimento starter (CMD_S) e o consumo médio diário por leitão durante a fase de recria (CMD_Rec).

Tabela 8 – CMD de alimento pré-starter, de starter e da totalidade de alimento durante a recria (LI – leitões incubadoras vs. LC – leitões controlo) e análise estatística dos mesmos.

	CMD_PS		CMD_S		CMD_Rec	
	LI	LC	LI	LC	LI	LC
N₃	3	3	3	3	3	3
Média por leitão (g)	393,33	196,67	865,33	746,67	697,33	549,67
Significância	0,008		0,218		0,075	
Δ(LI-LC) (g)	+196,66		+118,66		+147,66	

LI – leitões de incubadoras; LC – leitões controlo; CMD_PS – consumo médio diário de alimento pré-starter; CMD_S – consumo médio diário de alimento starter; CMD_Rec – consumo médio diário durante a fase de recria; N₃ – número de repetições dos ensaios.

Para isso, fez-se uma média do consumo por leitão de cada grupo dos ensaios e fez-se a média do CMD dos três ensaios. Como podemos observar através da Tabela 8, o CMD dos LI foi sempre superior ao dos LC ao longo da recria. A média do CMD_PS dos LI foi de 393,33g enquanto que dos LC foi de 196,67g, ou seja, os LI consumiram significativamente mais, o dobro, relativamente aos LC ($p=0.008$). Os LI mantiveram um maior consumo de alimento starter, consumindo 865,33g por leitão por dia e os LC consumiram menos 118,66g por leitão por dia. Esta diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0,218$). No geral da recria, os LI consumiram em média por leitão 697,33g de alimento e os LC consumiram 549,67g, resultando numa diferença de 147,66g por leitão por dia, também não sendo as diferenças estatisticamente significativas, mas apresentando uma tendência para a significância ($p=0,075$).

5.5. Índice de conversão alimentar

Com a medição diária da quantidade de alimento colocado e das várias pesagens ao longo do estudo, foi possível determinar uma média do índice de conversão para o consumo de pré-starter (IC_PS), para o starter (IC_S) e para a fase de recria na sua totalidade (IC_Rec), observado na Tabela 9. Para cada ensaio do estudo, foi feita a medição da totalidade de alimento consumido em cada fase e dividiu-se pela totalidade de peso repostado pelos animais. Obtendo um IC para cada um dos três ensaios, fez-se a média desses valores e realizou-se a análise estatística dos IC.

Tabela 9 – IC de alimento pré-starter, starter e para a totalidade de alimento durante a recria (LI – leitões incubadoras vs. LC – leitões controlo) e análise estatística dos mesmos

	IC_PS		IC_S		IC_Rec	
	LI	LC	LI	LC	LI	LC
N	3	3	3	3	3	3
Média	1,33	1,27	1,61	1,53	1,54	1,49
Desvio-padrão	0,103	0,225	0,123	0,109	0,056	0,126
$\Delta(LI-LC)$	+0,06		+0,08		+0,05	

LI – leitões de incubadoras; LC – leitões controlo; IC_PS – índice de conversão alimentar de alimento pré-starter; IC_S – índice de conversão alimentar de alimento starter; IC_Rec – índice de conversão alimentar durante a fase de recria.

Analisando a Tabela 9, podemos verificar que houve uma diferença muito baixa dos IC entre os LI e LC, em ambas as fases de recria. Durante a fase de consumo de pré-starter, os LI tiveram um IC de 1,33 enquanto que os LC tiveram um IC de 1,27. O IC durante a fase de consumo de starter nos LI foi de 1,61 e dos LC foi de 1,53. No global da recria os LI tiveram um IC de 1,54 e os LC de 1,49. Segundo a análise estatística, nenhuma destas diferenças foi significativa. As diferenças do IC_PS teve um $p=0,625$, do IC_S foi $p=0,446$ e da totalidade da recria o IC_Rec foi $p=0,569$. Foi possível, ainda, observar um aumento do IC ao longo do tempo nos dois grupos (Gráfico 3).

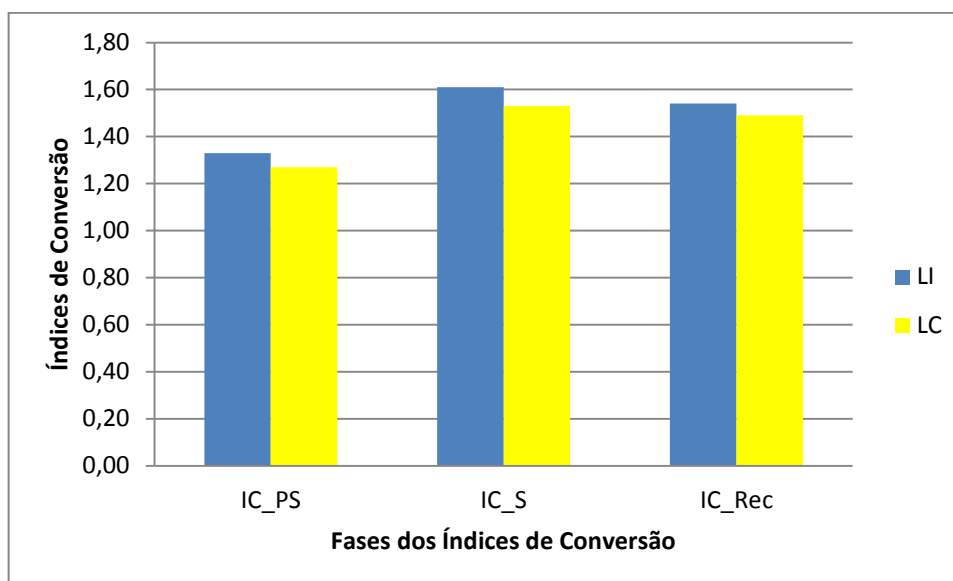


Gráfico 3 – Índices de conversão alimentar das várias fases do estudo (LI – leitões incubadoras; LC – leitões controlo; IC_PS – índice de conversão alimentar de alimento pré-starter; IC_S – índice de conversão alimentar de alimento starter; IC_Rec – índice de conversão alimentar de alimento durante a fase de recria).

6. Discussão

O aumento da prolificidade das porcas contribuiu de forma inegável para o número de leitões desmamados por porca por ano. Contudo, foi necessário responder a novos desafios, como a gestão de leitões supranumerários. Assim, neste estudo procurou enfrentar-se este desafio, contribuindo para a melhoria das condições de desmame e performance de leitões através da avaliação de um procedimento de desmame precoce de leitões supranumerários recorrendo incubadoras.

Visto que as pesagens iniciais dos LI vs. LC foram significativamente diferentes ($p=0.000$), foi necessário utilizar as pesagens iniciais como covariável estatística. Isto deve-se ao facto da seleção de leitões para as incubadoras ter sido sempre feita em primeiro lugar, escolhendo os leitões de melhor condição corporal. Ainda assim, tentou-se selecionar leitões com condição corporal semelhante para grupo de controlo. Tal situação resultou do facto do estudo estar a decorrer durante o funcionamento normal da exploração e ser pretendido diminuir ao máximo as perdas resultantes da colocação de leitões nas incubadoras, tendo sido selecionados os mais fortes.

Aquando da segunda pesagem, às 4 semanas de vida, os LI apresentaram uma média de pesos mais baixa devendo tal resultar do facto destes não terem um acesso *ad libitum* ao leite, estando restringidos a 10L de leite diários (apesar do aumento da quantidade adicionada de alimento pré-starter). Assim sendo, os LI tiveram uma média de peso vivo significativamente mais baixa em relação à média de pesos dos LC. Porém, no momento em que os LI eram transferidos para o pavilhão de recria e quando era colocado alimento pré-starter nos comedouros, estes direccionavam-se de imediato para as tulhas visto que já estavam adaptados a comer de forma autónoma e porque já estavam familiarizados com o processo de alimentação. O som da colocação do alimento granulado era já reconhecido, bem como a preparação e medição de alimento. Assim, os LI não perdiam peso numa fase inicial da recria e começavam todos a ingerir alimento sólido desde o primeiro dia, ao contrário dos LC. Pelo contrário, os LC sofriam uma grande perda de condição corporal na fase inicial da recria visto que muitos não estavam adaptados a alimentarem-se sozinhos, chegando mesmo a perder peso durante a fase de alimento pré-starter. O desmame e passagem para a recria são momentos bastante traumáticos na vida dos leitões. Os leitões deixam de ter a proteção das mães, são reagrupados com outros leitões num ambiente diferente, necessitam de reestruturar hierarquias, competindo por alimento, água e espaço, têm de aprender a beber em chuchas ou conchas e a comer numa tulha de forma individual, deixando de ter a mãe a chamar por eles para se alimentarem e, sobretudo, deixam de ter o leite materno passando a alimentarem-se única e exclusivamente de alimento sólido. Numa fase inicial da recria, é importante que os leitões comecem a alimentar-se o mais rapidamente possível, se adaptem ao novo ambiente e que não sofram stresse térmico.

Apesar dos LI terem um GMD muito inferior ao LC na fase de lactação, na fase de consumo de alimento pré-starter os LI tiveram mais do dobro do GMD dos LC. Este fenómeno traduz-se pelo facto dos LC não estarem bem adaptados a comerem sozinhos quando entram na recria. Ao não estarem bem adaptados irão consumir muito pouco (ou até nada) de alimento pré-starter no período imediatamente a seguir ao desmame. Isto resulta em GMD muito baixos e, em alguns casos, até perda de peso (ausência de GMD). Na empresa, tem-se como objetivo um GMD superior a 250g e 500g para os alimentos pré-starter e starter, respetivamente. Neste estudo, os LI ultrapassaram os objetivos de ambos os alimentos com alguma margem, enquanto os LC não chegam a atingir esses objetivos (mesmo sendo os mais pesados a entrarem na recria).

Na empresa onde decorreu o estudo, o objetivo de taxa de mortalidade durante a fase de recria é de, no máximo, 3%. Verificou-se que a média dos ensaios de ambos os grupos tratados estavam abaixo do limite, sendo estes valores aceitáveis.

Relativamente ao CMD, apenas existiram diferenças significativas entre os CMD na fase de consumo de pré-starter. Isto deve-se ao facto dos LI entrarem bem adaptados a esta fase. Essa diferença deixa de ser significativa quando os LC se adaptam a alimentarem-se de forma autónoma durante a recria. Ainda que as diferenças entre os CMD não tenham sido significativas, os LI mantiveram um CMD maior na fase de consumo de alimento starter e no global da fase de recria.

Para o IC, foi possível calcular uma média deste índice produtivo para o consumo de alimento pré-starter, alimento starter, e para o consumo da totalidade de alimento durante a fase de recria dos três ensaios do estudo. Apesar de se ter medido diariamente a quantidade de alimento consumido pelo total de leitões em cada grupo tratado, não foi possível medir o consumo individual de cada leitão. Não estaria correto dividir a totalidade de alimento pelos indivíduos no estudo visto que estaríamos a assumir uma média de consumos iguais para todos os leitões. Isto resultaria numa grande variância de IC entre os leitões, o que, muito provavelmente, não corresponde à realidade. Possivelmente os leitões que tiveram um GMD mais elevado também tiveram um CMD maior, da mesma maneira que os leitões que tiveram um GMD mais baixo também tiveram um CMD mais baixo. A empresa onde decorreu o estudo tem como referência um IC de 1,6. Os grupos LI e LC tiveram IC 1,54 e 1,49, respetivamente. Estes são valores mais baixos que o objetivo máximo de referência, traduzindo-se num melhor IC. Na totalidade da fase de recria, os LI apresentaram um IC superior em 50g comparativamente ao LC. Isto significa que, durante a fase de recria, os LI necessitaram de consumir mais 50g de alimento, em comparação com os LC, de modo a produzir 1kg de peso vivo.

7. Conclusão

Com o desenvolvimento deste estudo, é possível concluir que a utilização do sistema de incubadoras é uma alternativa viável para desmamar leitões precocemente de forma a poder lidar com o desafio dos leitões supranumerários sem interferir no comportamento reprodutivo das porcas ou no espaço disponível de maternidade. Com as incubadoras, é possível desmamar mais leitões por porca, sem alterar o ciclo reprodutivo da porca. Para além do aumento do número de leitões desmamados por porca por ano, verificou-se que os leitões criados em incubadoras estão mais bem preparados para a fase de recria e demonstram bons índices produtivos.

Para completar este estudo seria interessante realizar uma análise económica e ter realizado um seguimento destes leitões na fase de engorda. Como os animais eram engordados noutras explorações, não foi possível realizar uma análise desse componente. Sugere-se, ainda, a realização de um estudo futuro com maior número de animais e com maior número de repetições de modo a aumentar a força estatística da análise realizada.

8. Bibliografia

Baxter, E.M., Rutherford, K.M.D., D'Eath, R.B., Arnott, G., Turner, S.P., Sandøe, P., Moustsen, V.A., *et al.* (2013). The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: management factors. *Animal Welfare*, 22(2), 219-238.

Bello, A. V., López, E. C. & Romero, L.S. (2016). Valoración económica de diferentes manejos en maternidade en cerdas hiperprolíficas. Acedido em 14 de Agosto 2017 em https://www.3tres3.com/mundo_lechon/valoracion-economica-de-diferentes-manejos-en-cerdas-hiperprolificas_36900/.

BPEX (2013). Creep Feeding. Acedido a 15 de Agosto em www.thepigsite.com/articles/4226/creep-feeding/.

Brooks, P. H., Carpenter, J. L., Barber J. & Gill B. P. (1989). Production and welfare problems relating to the supply of water to growing finishing pigs. *Pig Veterinary Journal*, 23, 51-66.

Bruininx, E. M. A. M., Binnendijk, G. P., Van der Peet-Schwering, C. M. C., Schrama, J. W., Den Hartog, L. A., Everts, H., & Beynen, A. C. (2002). Effect of creep feed consumption on individual feed intake characteristics and performance of group-housed weanling pigs. *Journal of Animal Science*, 80(6), 1413-1418.

Caballer, E. (2017). Avanços Genéticos e Maneio da Porca Hiperprolífica. *Albéitar* 8(2), 10-14.

Coma, L. F. (2017). *Nuevo enfoque en el manejo de las maternidades*. Comunicação apresentada nas IX Jornadas Internacionais de Suinicultura, IAAS-UTAD, Vila Real, Portugal.

De Andrés, M.A., Aparicio, M. & Piñeiro, C. (2012). Cerda nodriza: muy útiles pero cuidado con su registro. Acedido em 1 de Setembro 2017 em https://www.3tres3.com.pt/datos_productivos/porca-adoptante-são-muito-uteis-mas-cuidado-com-os-seus-registos_6337/.

Decaluwé, R., Maes, D., Declerck, I., Cools, A., Wuyts, B., DeSmet, S. *et al.* (2013). Changes in back fat thickness during late gestation predict colostrum yield in sows. *Animal*, 7(12), 1999–2007.

Decreto-Lei nº 135/2003 de 28 de junho Diário da Republica I Serie A nº 147 de 28/06/2003 p. 3719.

DeRouchey, J., Tokach, M., Dritz, S., Goodband, B. & Nelssen, J. (2005). Feeding strategies for weaned pigs, sows. Acedido em 3 de Setembro 2017 em http://www.nationalhogfarmer.com/mag/farming_feeding_strategies_weaned.

De Vos, M., Huygelena, V., Willemena, S., Franssen, E., Casteleyn, C., Van Cruchten, S., Michiels, J. & Van Ginneken, C. (2014). Artificial rearing of piglets: Effects on small intestinal morphology and digestion capacity. *Livestock Science*, 159, 165–173.

Falceto, M. V., Mitjana, O. & Bonastre, C. (2017). Maneio Reprodutivo da Porca Hiperprolífica. *Albóitar*, 8(2), 4-8.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016). Pigs and... Acedido em 15 de Agosto 2017 em <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/pigs/home.html>.

Huguet, A., Savary, G., Bobillier, E., Lebreton, Y. & Le Huërou-Luron, I. (2007). Effects of dietary changes on the antibacterial activity of pancreatic juice in weaned piglets. *Livestock Science*, 108, 150-152.

Joosten (2017). Strategies to wean large litters. Acedido em 3 de Setembro 2017 em <http://www.joosten.nl/strategies-to-wean-large-litters/>.

Kim, J. H., Heo, K. N., Odle, J., Han, K., & Harrell, R. J. (2001). Liquid diets accelerate the growth of early-weaned pigs and the effects are maintained to market weight. *Journal of Animal Science*, 79(2), 427-434.

King, R. & Pluske, J. (2003). Nutritional management of the pig in preparation for weaning. In: Pluske, J., Le Dividich, J. & Verstegen, M., *Weaning the Pig: Concepts and Consequences* (pp. 37-51). The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.

Kirkden, R. D., Broom, D.M. & Andersen I.L. (2013). Invited Review: Piglet mortality: Management solutions. *Journal of Animal Science*, 91(7), 3361-89.

Lallès, J.P., Bosi, P., Smidt, H. & Stokes, C.R. (2007). Weaning – A challenge to gut physiologists, *Livestock Science*, 108, 82-93.

Le Dividich, J., Rooke, J.A., Herpin, P. (2005a). Review: nutritional and immunological importance of colostrum for the new born pig. *Journal of Animal Science*, 143, 469–485.

Martineau, G.P. & Badouard, B. (2009). *Managing highly prolific sows*. Comunicação apresentada no 9th London Swine Conference, Tools of the Trade, Ontario, London.

McLeese, J.M., Tremblay, M. L., Patience, J. F. & Christison, G. I. (1992). Water intake patterns in the weanling pig: Effect of water quality, antibiotics and probiotics. *Journal of Animal Science*, 54(1), 135-142.

McManus, D. (2015). Help pigs through weaning challenges. Acedido em 2 de Setembro 2017 em <http://www.pigprogress.net/Piglets/Articles/2015/3/Help-pigs-through-weaning-challenges-1732986W/>.

Maenz, D. D., Patience, J. F. & Wolynetz, M. S. (1993). Effect of water sweetener on the performance of newly weaned pigs offered medicated and unmedicated feed. *Journal of Animal Science*, 73, 669-672.

Mavromichalis, I. (2001). Getting Weaned Pigs to Eat. Acedido em 23 de Agosto 2017 em http://www.nationalhogfarmer.com/news/farming_getting_weaned_pigs.

Mavromichalis, I & Varley, M (2003). Transition feeding systems post-weaning. In: J. Wiseman, M.A. Varley & B. Kemp (Eds). *Perspectives in Pig Science*. (pp 405-456). Nottingham: Nottingham University Press.

Michiels, J., Vandenberghe, H., Van Gansbeke, S., Degroote, J., Fremaut, D. & Ampe, B. (2013). *Handling of supranumerary piglets in Flanders, a survey among pig breeders*. Poster apresentado no 64th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, Nantes, França.

Patience, J.F. & Thacker, P.A. (1995). Feeding the Weaned Pig. In: Patience, J.F., Thacker, P.A. & de Lange, C.F.M., *Swine Nutrition Guide*, (2ªEd., pp. 173-184). Saskatoon: University of Saskatchewan, Prairie Swine Centre.

Peet, B. (2008). 30 pig/sow/year – Impacts on the Sow. *Advances in Pork Production*, 19, 239-245.

Pluske, J.R., Verstegen, M.W.A., Dividich, J. (2003). Intestinal nutrient requirements in weaning pigs. In: *Weaning the Pig: Concepts and Consequences* (pp. 301–335). The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.

Pluske, J.R., Williams, I.H. & Aherne, F.X. (1995). Nutrition of the neonatal pig. In: M.A. Varley (Ed), *The neonatal pig: development and survival* (pp. 187-238). Wallingford: Cab International.

Quesnel, H., Farmer, C. & Devillers, N. (2012). Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation. *Livestock Science*, 146 (2–3), 105-114.

Rocadembosch, J., Amador, J., Bernaus, J., Font, J., & Fraile, L. J. (2016). Production parameters and pig production cost: temporal evolution 2010–2014. *Porcine Health Management*, 2, 11.

Romero, L. S. (2015). Manejo de la cerda hiperprolífica. *Revista SUIS*, 116, 14-19.

Romero, L.S. (2016) La cerda hiperprolífica: fortalezas y debilidades. Acedido em 14 de Agosto 2017 em <http://axoncomunicacion.net/news/new/IdNew/59/Option/3>.

Serviços Técnicos Schils (2016). Como Aumentar o Peso Médio dos Leitões ao Desmame Utilizando Leite de Substituição. *Suicultura – Revista da Federação Portuguesa de Associações de Suicultores*, 111, 14-18.

Sulabo, R. C., Jacela, J. Y., Tokach, M. D., Dritz, S. S., Goodband, R. D., DeRouchey, J. M., & Nelssen, J. L. (2010). Effects of lactation feed intake and creep feeding on sow and piglet performance. *Journal of Animal Science*, 88(9), 3145-3153.

Varley, M.A. & Wiseman, J. (2001). *The Weaner Pig nutrition and management*. CABI publishing, Oxon, UK.

Whittemore, C. & Kyriazakis, I. (2006a). Growth and body composition changes in pigs. In: I. Kyriazakis & C.T. Whittemore (Eds.), *Whittemore's Science and Pig Practice* (3ª Ed., pp. 65-103). Oxford: Blackwell Publishing Lda.

Whittemore, C. (2006b). Optimisation of Feed Supply to Growing Pigs and Breeding Sows. In: I. Kyriazakis & C.T. Whittemore (Eds.), *Whittemore's Science and Pig Practice* (3ª Ed., pp. 472-506). Oxford: Blackwell Publishing Lda.

Wilcock, P. (2009). *Fine tuning nursery management to optimize production costs*. Comunicação apresentada no 9th London Swine Conference, Tools of the Trade, Ontario, London.

Wolleswinkel, P. (2011). Rescue decks improve piglet survival rates. Acedido em 2 de Setembro 2017 em <http://www.pigprogress.net/Special-Focus/Piglet-Feeding/Rescue-decks-improve-piglet-survival-rates/>

ANEXOS

ANEXO I – Ficha do Leite de Substituição

Pigipro 1 Milk 50

Leite de Substituição para Leitões

Descrição de Produto

Leite de Substituição para Leitões.

A melhor alternativa para substituir o leite materno.

Métodos de Aplicação

Adequado para alimentação à mão ou através de máquinas automáticas.

Instruções de Mistura e Consumo

Misturar 150 gr de Pigipro com 1.000 ml de água (temperatura: 45°-50° C).

Ingredientes

Leite em pó desnatado (50%), soro de leite, óleos vegetais (de palma, de côco), proteína de trigo, vitaminas e minerais.

Componentes Analíticos

Proteína Bruta: 22,00%

Gordura Bruta: 18,00%

Fibra Bruta: 0,05%

Cinza Bruta: (7,00%

Vitaminas adicionadas (por kg)

Vitamina A: 50.000 U.I.

Vitamina D3: 5.000 U.I.

Vitamina E: 300 U.I.

Embalagem

Saco de 10 kg

Armazenamento

Armazenar em local escuro, fresco e seco.

Selar convenientemente o saco após a utilização.

Validade

12 meses após data de fabrico

ANEXO II – Ficha da Ração Pré-Starter

Alimento Composto Completo para Leitões

Alimento Substituto do Leite

Leitão Top

Modo de Emprego: Colocar à disposição dos leitões em pequenas quantidades, a partir dos 4 dias de vida e até aos 30/35 dias de vida. Ter sempre água fresca à disposição dos animais.

Prazo de Validade: 90 dias após a data de fabrico.

Peso Líquido: 25 kg

Data de Fabrico:

Nº de Lote:

Características

Humidade ----- 12,0%

Gordura Bruta ----- 6,0%

Cinzas Totais ----- 5,3%

Lisina ----- 1,4%

Proteína Bruta ----- 18,5%

Fibra Bruta ----- 2,8%

Aditivos (por kg de Alimento)

Vitamina A 10.000 U.I.

Vitamina D3 2.000 U.I.

Vitamina E 20 mg

Cobre (Sulfato) 165 mg

L-Lisina HCl, DL-Metionina, L-Treonina, Etoxiquina (E-324)

Fabricado por: N° Fab.: PT5AA137IN

Matérias Primas para Alimentação Animal (%)

Milho* (21,8), Cevada (18), Bagaço de Soja obtido por extracção (16,5), Trigo (15), Trigo Extrudido* (5,7), Soro de Leite em Pó (5), Arroz Extrudido (4), Pré-mistura Mineral e Vitamínica (4), Óleo de Soja (3,5), Produtos e Subprodutos Industriais da Panificação (3), Farinha de Peixe (2,5), Plasma (1)**

(*) Milho Geneticamente Modificado

() Bagaço de Soja e Concentrado Proteico de Soja produzidos a partir de Soja Geneticamente Modificada**