



**Instituto Politécnico  
de Viana do Castelo**

**Virgínia Maria da Silva Rodrigues Morais**

**Parâmetros biométricos de ovos e reprodutivos de  
galináceos autóctones portugueses**

Mestrado em Agricultura Biológica

**Trabalho efetuado sob a orientação**

Professor Doutor Joaquim Orlando Cerqueira

Professora Doutora Laura Soares

Novembro de 2019

As doutrinas expressas neste  
trabalho são da exclusividade  
responsabilidade do autor.

# ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	v
RESUMO .....	vi
ABSTRAT .....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ix
ÍNDICE DE QUADROS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	2
2.1. Origem, História e Evolução .....	2
2.2. Avicultura em Portugal .....	3
2.3. Raças autóctones portuguesas de galináceos .....	3
2.3.1. Genótipos.....	5
2.3.1.1. Raça Amarela .....	5
2.3.1.2. Raça Branca.....	6
2.3.1.3. Raça Pedrês Portuguesa .....	6
2.3.1.4. Raça Preta Lusitânica .....	7
2.3.2. Sistemas de Produção em Modo Produção Biológica.....	8
2.3.2.1. Alimentação .....	8
2.3.2.2. Reprodução.....	9
2.3.2.4. Sanidade e higiene.....	10
2.4. Parâmetro do ovo na incubação .....	11
2.4.1. Peso.....	11
2.4.2. Forma.....	12
2.4.3. Eclodibilidade.....	12

2.4.4.	Mortalidade Embrionária.....	13
2.4.5.	Armazenamento dos ovos.....	14
2.4.5.1.	Maneio de ovos para incubar .....	14
2.4.5.2.	Condições de armazenamento de ovos.....	15
2.5.	Incubação dos Ovos .....	16
2.5.1.	Controlo de temperatura .....	16
2.5.2.	Ventilação.....	16
2.5.3.	Humidade relativa do ar .....	17
2.5.4.	Volteio .....	17
2.5.5.	Período de incubação.....	18
2.6.	O Pinto .....	19
2.6.1.	Peso ao nascimento.....	19
2.6.2.	Crescimento e desenvolvimento.....	20
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1	Instalações e equipamentos .....	22
3.2.	Metodologia.....	22
4.	RESULTADOS .....	25
5.	DISCUSSÃO.....	32
6.	CONCLUSÃO.....	35
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37

## **AGRADECIMENTOS**

Parte fundamental deste trabalho foi fruto direto ou indireto da boa-vontade de algumas pessoas que, pela sua inestimável perseverança, paciência e disponibilidade, tornaram possível a sua concretização. Assim, seguem os meus mais sinceros agradecimentos e profundo reconhecimento:

Ao Prof. Doutor Joaquim Lima Cerqueira, por aceitar orientar o meu caminho, por todos os conhecimentos transmitidos, constante disponibilidade, paciência inesgotável e por toda a compreensão.

À Prof. Doutora Laura Soares, coorientadora, pela partilha da sabedoria, da disponibilidade e esclarecimento de dúvidas que foram surgindo ao longo do trabalho.

À Eng. Lúcia Lopes, pela oportunidade e por me ter aberto as portas da sua empresa e da sua casa para que a realização deste trabalho fosse possível.

À Catarina Pereira e ao Ricardo por se terem incondicionalmente voluntariado como Uber e por toda a ajuda durante a realização prática deste trabalho.

Aos grandes amigos, exemplos de amizade verdadeira que nunca estiveram ausentes, agradeço a amizade, carinho e os sorrisos que partilhamos.

E por último, um agradecimento muito especial à minha família, em particular aos meus pais e irmãos, pelo apoio e incentivo em todos os momentos da minha vida. Por acreditarem nas minhas capacidades e me apoiarem incondicionalmente. Obrigada por tudo o que sou.

A todos,

**MUITO OBRIGADA.**

## RESUMO

As raças autóctones de galináceos são geralmente exploradas em sistemas tradicionais de ar livre, de fácil manejo e baixo investimento. São extremamente rústicos e apesar da sua excelente aptidão para incubação natural, o recurso à incubação artificial permite uma produção de pintos mais controlada e estável durante todo o ano.

A componente prática deste estudo realizou-se na empresa Sons Rurais - produção de galinhas autóctones Lda, e permitiu avaliar os parâmetros biométricos dos ovos e reprodutivos de raças de galináceos autóctones. Foram efetuadas medições dos ovos (peso, comprimento e largura), num total de 607 ovos (120 Am, 37 Br, 245 Pp e 205 Pl) e pesagens dos pintos ao nascimento e aos 8 dias de idade, utilizando-se uma balança modelo Orteling e um paquímetro com precisão de 0,01mm. Para a análise estatística utilizaram-se os programas Excel 2016 e SPSS (versão 22). Para avaliação dos efeitos da raça nos diferentes parâmetros analisados utilizou-se um modelo ANOVA e realizou-se as comparações das médias pelo teste de Tukey.

Através da análise dos resultados verificaram-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre raças no peso, no comprimento e na largura do ovo. A raça Br apresentou ovos de peso (66,11 g), comprimento (60,24 mm) e de largura (44,73 mm) superiores às restantes raças. Não se verificou efeito ( $P > 0,05$ ) da raça no índice de forma, apresentando um valor médio de 74,62%. Na classe do ovo, a raça Am, Pl e Pp apresentaram maioritariamente ovos da classe M, enquanto a Br foi predominante na classe L. A classe de índice de forma apresentou-se maioritariamente na classe normal na raça Pl (50,7%). Relativamente aos parâmetros reprodutivos, a taxa de fertilidade foi de 74,1%, 35,1%, 69,0% e 81,0% para a raça Am, Br, Pp e Pl respetivamente. A taxa de eclosão foi superior a 50% na raça Am, Pp e Pl e bastante inferior para a Br (27%). A eclodibilidade demonstrou valores idênticos entre raças. A quinta incubação obteve rendimento superior às restantes, com valores mais elevados de taxa de fertilidade, eclosão e eclodibilidade (76,3%, 64,5% e 84,5% respetivamente). A mortalidade embrionária foi superior a 23% em todas as raças. Aos 8 dias de vida, a mortalidade foi superior na preta lusitânica (9,6%). Não se observou efeito ( $P > 0,05$ ) da raça no peso ao nascimento e igualmente aos 8 dias, o que demonstra a homogeneidade entre raças para estes dois indicadores.

**Palavras-chaves:** galinhas; raças autóctones; produção biológica; ovos; pintos.

## ***ABSTRAT***

Local chicken breeds are generally exploited in traditional, easy-to-use, low-investment and open-air systems. They are extremely rustic and despite their excellent natural incubation ability, the use of artificial incubation allows for a more controlled and stable chick production throughout the year.

The practical component of this study was carried out in the company Sons Rurais - produção de galinhas autóctones Lda, and allowed the assessment of the biometric parameters of eggs and reproductive of local chicken breeds. Egg measurements (weight, length and width) were performed for a total of 607 eggs (120 Am, 37 Br, 245 Pp and 205 Pl) and for the weighing of chicks at birth and at 8 days of age, by using a Orteling model scale and a caliper with 0.01mm accuracy. Statistical analysis was performed using Excel 2016 and SPSS (version 22). To evaluate the effects of race on the different parameters analyzed, it was used an ANOVA model and the means were compared through the Tukey test.

Through the analysis of the results showed significant differences ( $P < 0.05$ ) between breeds in egg weight, length and width. The Br breed presented eggs of weight (66.11 g), length (60.24 mm) and width (44.73 mm) larger than the other races. There was no effect ( $P > 0.05$ ) of the race on the form index, with an average value of 74.62%. In the egg class, the breed Am, Pl and Pp presented mostly eggs from class M, whereas the Br was predominant in class L. The form index class was mostly in the normal class in the Pl race (50.7%). Regarding the reproductive parameters, the fertility rate was 74.1%, 35.1%, 69.0% and 81.0% for the Am, Br, Pp and Pl races respectively. The hatching rate was higher than 50% in the Am, Pp and Pl race and much lower for Br (27%). The hatchability demonstrated identical values between races. The fifth incubation held a higher yield than the others, with higher values of fertility, hatching and hatchability (76.3%, 64.5% and 84.5% respectively). Embryonic mortality was greater than 23% in all races. At 8 days of age, mortality was higher in black Lusitanian (9.6%). There was no effect ( $P > 0.05$ ) of the race on birth weight and also at 8 days, which shows the homogeneity between races for these two indicators.

**Keywords:** chickens; local breeds; organic production; eggs; chicks.

## **TRABALHOS REALIZADOS NO ÂMBITO DA TESE**

### Comunicação:

Morais, V.M.S.R., Soares, M.L.C., Araújo, J.P., Cerqueira, J.O.L., 2019. Caraterísticas dos ovos para incubação de quatro raças autóctones de galinhas: Amarela, Branca, Pedrês Portuguesa e Preta Lusitânica. Comunicação em póster no III Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias, nos dias 14 e 15 de novembro de 2019, na Aula Magna do Instituto Superior Politécnico de Viseu.

### Publicação:

Morais, V.M.S.R., Soares, M.L.C., Araújo, J.P., Cerqueira, J.O.L., 2019. Caraterísticas dos ovos para incubação de quatro raças autóctones de galinhas: Amarela, Branca, Pedrês Portuguesa e Preta Lusitânica. III Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias, nos dias 14 e 15 de novembro de 2019, na Aula Magna do Instituto Superior Politécnico de Viseu. Livro de resumos: pág. 222.



## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>%</b>	Percentagem
<b>&lt;</b>	Menor
<b>&gt;</b>	Maior
<b>Am</b>	Raça amarela
<b>AMIBA</b>	Associação de Criadores de Bovinos de Raça Barrosã
<b>Br</b>	Raça branca
<b>cm</b>	Centímetros
<b>CV</b>	Coefficiente de variação
<b>DGAV</b>	Direção Geral Alimentação e Veterinária.
<b>DP</b>	Desvio padrão
<b>g</b>	Gramas
<b>GMD</b>	Ganho médio diário
<b>kg</b>	Quilogramas
<b>mm</b>	Milímetros
<b>Nº</b>	Número
<b>Pl</b>	Raça preta lusitânica
<b>Pp</b>	Raça pedrês portuguesa

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 2.1.</b> Raças autóctones, o seu efetivo nos anos de 2010 a 2013 e a classificação quanto ao grau de risco de extinção (Carolino <i>et al.</i> , 2013 e Portaria nº55/2015) .....	5
<b>Quadro 2.2.</b> Síntese esquemática do processo de formação do ovo de galinha (Vao, 1995)9	
<b>Quadro 2.3.</b> Possíveis causas de mortalidade embrionária (Avigen, 2017).....	13
<b>Quadro 2.4</b> Condições ideais para o armazenamento de ovos férteis (Schmidt <i>et al.</i> , 2002) .....	15
<b>Quadro 2.5.</b> Condições ambientais e de manejo durante a incubação dos ovos (Adaptado: Lauvers e Ferreira, 2011).....	19
<b>Quadro 2.6.</b> Temperatura ideal nas diferentes idades do pinto (Eeken <i>et al.</i> , 2006:) .....	20
<b>Quadro 4.1.</b> Efeito das diferentes raças de galináceos autóctones na largura dos ovos (mm). .....	25
<b>Quadro 4.2.</b> Efeito das diferentes raças de galináceos autóctones no comprimento dos ovos (mm) .....	26
<b>Quadro 4.3.</b> Efeito das diferentes raças de galináceos autóctones no índice de forma (%) dos ovos .....	26
<b>Quadro 4.4.</b> Taxas de indicadores reprodutivos nas raças de galináceos autóctones.....	28
<b>Quadro 4.5.</b> Rendimento das diferentes incubações nas raças de galináceos autóctones ..	29
<b>Quadro 4.6.</b> Taxa de mortalidade ao nascimento e aos 8 dias das diferentes raças autóctones de galináceos portugueses .....	29
<b>Quadro 4.7.</b> Efeito da raça de galináceos autóctones no peso ao nascimento dos pintos ..	30
<b>Quadro 4.8.</b> Efeito das diferentes raças autóctones de galináceos portugueses no peso dos pintos aos 8 dias.....	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b> Efetivo de galinhas da avicultura industrial (INE, 2018).....	3
<b>Figura 2.2</b> Exemplar de macho (esquerda) e fêmea (direita) da raça autóctone Amarela (Silveira, 2008). .....	5
<b>Figura 2.3.</b> Exemplar macho (esquerda) e fêmea (direita) da raça Branca (Silveira, 2008). .....	6
<b>Figura 2.4</b> Exemplar macho (esquerda) e fêmea (direita) da raça Pedrês Portuguesa (Silveira, 2008). .....	7
<b>Figura 2.5</b> Exemplar macho (esquerda) e fêmea (direita) da raça Preta Lusitânia (Silveira, 2008). .....	7
<b>Figura 2.6.</b> Distribuição das aves debaixo das lâmpadas (Garmon <i>et al.</i> , 2010).....	21
<b>Figura 3.2.</b> Pesagem dos ovos (esquerda) e medição do comprimento e largura do ovo (direita). .....	22
<b>Figura 3.3.</b> Incubadora AF50 automática repleta de ovos para iniciar a incubação.....	23
<b>Figura 3.4.</b> Peso ao nascimento de pinto de raça Am (esquerda) e peso aos 8 dias do pinto Pp (direita) .....	24
<b>Figura 4.1.</b> Efeito das diferentes raças de galináceos autóctones no peso dos ovos ( $a \neq b \neq c$ para $P < 0,05$ ) .....	25
<b>Figura 4.2.</b> Frequência das classes de peso do ovo nas raças de galináceos autóctones. ...	27
<b>Figura 4.3.</b> Frequência das classes do IF dos ovos nas raças de galináceos autóctones. ...	28
<b>Figura 4.4.</b> Ganho médio diário dos pintos até aos oito dias nas diferentes raças autóctones de galináceos portugueses .....	31

## 1. INTRODUÇÃO

A produção biológica, quer na agricultura como na pecuária, tem registado um desenvolvimento significativo nos últimos anos, em resposta ao aumento da procura. Com efeito, o consumidor “moderno” tende a preferir alimentos frescos, saudáveis, livres de hormonas, antibióticos, produtos químicos nocivos e de culturas com organismos geneticamente modificados (Blair, 2018), denotando uma preocupação crescente não só com os aspetos ambientais e segurança alimentar, mas também com o bem-estar animal, muitas vezes em associação à qualidade do produto.

Por sua vez, o crescimento da pecuária biológica renovou a atenção dada às raças autóctones. Devido à sua capacidade de adaptação às condições locais, com vitalidade e resistência às doenças, estas raças contribuem largamente para a sustentabilidade da produção e são hoje consideradas recursos nacionais genéticos valiosos (Khawaja *et al.*, 2012), representando uma conquista alcançada ao longo de muitas gerações na criação de galinhas. Infelizmente, estas espécies de animais autóctones, com aptidão zootécnica, estão muitas vezes em perigo de extinção, com risco de perda de importantes genótipos, pelo que a questão da sua conservação é atualmente um tema da maior relevância (Cid *et al.*, 2016).

No caso da avicultura, em particular, estas espécies são geralmente exploradas em sistemas tradicionais de ar livre, de fácil maneo e baixo investimento. Os animais são extremamente rústicos e, apesar da sua boa qualidade para a incubação natural, o recurso à incubação artificial, através da utilização de incubadoras elétricas permite uma produção de pintos mais controlada e estável durante todo o ano (Carolino *et al.*, 2016). A fim de garantir a qualidade do produto e o sucesso da incubação, deverá proceder-se a um controlo rigoroso de todos os fatores atinentes ao processo de incubação, em resultado das influências diretas que estes podem exercer sobre a taxa de eclosão dos ovos, bem como na capacidade de transformação do ovo num pinto de 1 dia (Lauvers e Ferreira, 2011). No entanto, são ainda escassos os dados relativos ao desempenho produtivo e qualidade dos ovos de galinhas de raças autóctones (Rizzi e Marangon, 2012).

Este trabalho visa, assim, contribuir para a análise dos parâmetros biométricos da produção biológica de ovos e do desempenho reprodutivo dos galináceos autóctones portugueses, nomeadamente através do estudo das quatro espécies identificadas no País: Branca, Amarela, Preta Lusitânica e Pedrês Portuguesa.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Origem, História e Evolução

A origem exata das aves ainda não é hoje totalmente conhecida, embora os investigadores considerem poder tratar-se de uma evolução dos dinossauros terópodes (Favretto, 2009). Já quanto às galinhas domésticas (*Gallus gallus domesticus*), estima-se que sejam originárias de aves selvagens do Sudeste da Ásia. Os vestígios mais antigos da sua domesticação datam de há aproximadamente 8 000 anos e foram encontrados no nordeste da China e no vale do Indo (Sawai *et al.*, 2010). Sendo que, na China Antiga, o consumo da carne de galos domésticos era proibido, a domesticação deste animais, nos seus primórdios, não visava fins produtivos, mas servia objetivos da ordem do sagrado – pela crença de que afastavam demónios e calamidades), e lúdico, especialmente através das lutas de galos (DGAV, 2013).

Em concreto, as galinhas domésticas atuais são descendentes de quatro raças selvagens: galo selvagem vermelho (*Gallus gallus*), galo selvagem do Ceilão (*Gallus lafayettes*), galo selvagem cinzento (*Gallus sonnerah*) e galo selvagem de Java (*Gallus varius*) (Sawai *et al.*, 2010).

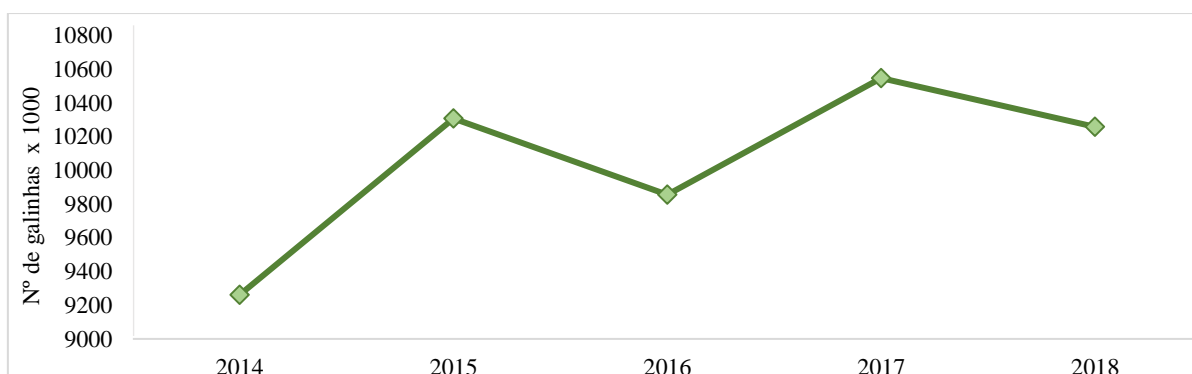
Dada a sua elevada capacidade de adaptação às diferentes condições endo-climáticas, as galinhas domésticas expandiram-se pelo Mundo (Ribeiro, 2018), tendo sido introduzidas na Península Ibérica pelos Celtas. Entretanto, sofreram ainda alterações através da mistura com outros animais trazidos pelos Gregos, Romanos e, posteriormente, Árabes (DGAV, 2013).

No século XIX, a produção de aves intensificou-se, num movimento ainda sem grandes preocupações com o fator reprodutivo. A grande viragem surge na Era Industrial do século XX, onde o aumento das populações urbanas e o abandono das zonas rurais foram acompanhados da intensificação e massificação da produção animal e agrícola, dando início à criação de galinhas em ambientes controlados, com vista a uma maior produção (Ribeiro, 2018).

## 2.2. Avicultura em Portugal

Segundo a APCA (2019), os últimos anos permitiram a consolidação da atividade avícola em Portugal. Apesar do número reduzido de empresas dedicadas ao sector, estas operam com níveis de eficiência de excelência, garantindo a autossuficiência do país na produção de carne de frango, ovos e exportação destes produtos.

Conforme apresentado no gráfico abaixo (Figura 2.1), os últimos cinco anos registam um aumento do efetivo de galinhas, com maior relevância para o ano de 2017 (10 664 000 galinhas), tendo-se seguido uma ligeira diminuição em 2018 (10 332 000 galinhas) (INE, 2018).



**Figura 2.1** Efetivo de galinhas da avicultura industrial (INE, 2018)

Dados do INE (2019) demonstram que essa pequena quebra do efetivo foi acompanhada de um decréscimo no volume de produção de frango e produção de ovos de galinha para consumo de 2,3% e 2,9%, respetivamente.

## 2.3. Raças autóctones portuguesas de galináceos

Com a chegada da avicultura industrial nos anos 60 e a conseqüente entrada de galinhas de novas estirpes selecionadas, para aumento de peso e da produção de carne, as aves autóctones foram relegadas para segundo plano, tendo o seu número declinado vertiginosamente, de tal forma que se encontram hoje à beira da extinção (AMIBA, 2019).

As raças autóctones, porém, representam anos de evolução das espécies e são dotadas de um potencial genético que lhes permitiu a sua adaptação ao meio ambiente e a todas as suas adversidades (Damas, 2014). Em Portugal são oficialmente reconhecidas 47 raças

autóctones das espécies pecuárias, sendo que 4 são de galináceos: Amarela, Branca, Pedrês Portuguesa e Preta Lusitânia (Carolino *et al.*, 2014). Estas são caracterizadas pela sua elevada rusticidade e pela sua beleza e as suas extraordinárias qualidades organoléticas (Damas, 2014).

Enquanto reservatório da diversidade genética, as raças autóctones são essenciais para o futuro, contribuindo para a satisfação das necessidades do homem, a fixação de população no espaço rural e constituindo fator impulsionador em prol dos sistemas de produção tradicionais e do meio ambiente (Brito *et al.*, 2014). Por conseguinte, a conservação e promoção dos recursos genéticos animais para alimentação e para agricultura estão hoje na agenda das políticas nacionais e comunitárias, assumindo-se como uma prioridade.

A Associação de Criadores de Bovinos de Raça Barrosã (AMIBA), foi idealizada inicialmente para defender os bovinos da raça Barrosã do risco de extinção, acabou por alargar os seus objetivos estatutários à proteção de outras raças autóctones e, em 2004, propôs à Direção Geral de Veterinária (DGV) a criação do registo zootécnico/livro genealógico das galinhas Preta Lusitânia e Pedrês Portuguesa (AMIBA, 2019). Enquanto o registo zootécnico procede à recolha das inscrições dos reprodutores híbridos, com indicação dos seus ascendentes, o livro genealógico regista os reprodutores de raça pura de uma raça determinada, com indicação dos seus ascendentes, mas ambos os documentos visam assegurar a pureza das raças e preservação do seu património genético (APBVV, 2008). Ainda no final de 2004, foi também aprovado o registo zootécnico/livro genealógico da raça Amarela, após se confirmar a existência de um efetivo importante. Só mais tarde, em 2010, seria também aprovado o livro genealógico da galinha Branca, no seguimento do estudo efetuado às suas características genéticas (AMIBA, 2019). Através destes registos, tornou-se possível manter uma base de dados dos animais existentes, discriminando o efetivo por raça e por localidade (APBVV, 2008).

No entanto, este levantamento também demonstrou que a maioria das raças de galináceos autóctones em Portugal se apresenta em risco de extinção, conforme dá conta o quadro abaixo (Quadro 2.1), sublinhando-se assim a urgência de uma ação eficaz de combate a esse cenário (Carolino e Carolino, 2019).

**Quadro 2.1.** Raças autóctones, o seu efetivo nos anos de 2010 a 2013 e a classificação quanto ao grau de risco de extinção (Carolino *et al.*, 2013 e Portaria nº55/2015)

Raça autóctone	Efetivo				Grau de risco de extinção
	2010	2011	2012	2013	
Preta Lusitânica	1 435	1 767	2 211	1 831	A
Pedrês Portuguesa	1 482	1 898	2 377	1 956	A
Amarela	1 936	1926	2 201	1 395	A
Branca	47	71	135	149	A

### 2.3.1. Genótipos

#### 2.3.1.1. Raça Amarela

No último século, as galinhas de raça Amarela (Am) regrediram no número de efetivo e na área de ocupação, existindo atualmente menos de 2 000 fêmeas exploradas em linha pura. Trata-se de uma raça criada em regime semiextensivo nas explorações familiares e os seus efetivos mais numerosos encontram-se na região nordeste de Portugal. É uma raça de aptidão mista e com grande aptidão materna aptas à incubação natural (DGAV, 2013). Geralmente apresentam uma plumagem cor castanho alaranjado escuro em fundo amarelo (AMIBA, 2019) de porte elegante, ativo, imponente e vigoroso. O seu peso poderá variar entre 2,3 e 3,1 kg nos galos e 1,7 e 2,5 kg nas galinhas (DGAV, 2013).



**Figura 2.2** Exemplar de macho (esquerda) e fêmea (direita) da raça autóctone Amarela (Silveira, 2008).



### 2.3.1.2. Raça Branca

A galinha da raça Branca (Br) esteve, sempre, relacionada com os costumes e tradições das populações rurais do Norte de Portugal, onde subsistem os efeitos mais numerosos e os menos geneticamente depauperados. É presença obrigatória na gastronomia da região e está também ligada ao culto popular (DGAV, 2013).

É explorada em sistema extensivo tradicional e apresenta aptidão mista, sendo criada essencialmente para a produção de carne e ovos de elevada qualidade (AMIBA, 2019).

De porte elegante, altivo e vigoroso, vulgarmente apresentam uma plumagem completamente branca, viva e brilhante. O peso nos galos pode ser entre os 2,3 kg e 3,2 kg e as galinhas entre os 1,5 kg e os 2,3 kg (DGAV, 2013).



**Figura 2.3.** Exemplar macho (esquerda) e fêmea (direita) da raça Branca (Silveira, 2008).

### 2.3.1.3. Raça Pedrês Portuguesa

A galinha Pedrês Portuguesa (Pp) é uma raça rústica e de fácil criação, explorada em regime extensivo, seja em capoeiras ou ao ar livre. Estas galinhas apresentam aptidão mista, com uma notável textura cor e sabor para a produção de carne, e dando ovos de ótima qualidade. As penas são igualmente procuradas, nomeadamente para o fabrico de plumas para a pesca da truta (AMIBA, 2019).

A raça Pedrês Portuguesa encontra-se distribuída por todo Portugal Continental, com solar na região noroeste de Portugal (Minho e concelhos limítrofes do Douro Litoral e Trás-os-Montes) (DGAV, 2013). Apresentam uma plumagem com aspeto mosqueado, matizado de cinzento-escuro em fundo branco. O galo pesa entre 2,6 kg e 3,0 kg e as galinhas entre os 2,2 kg e 2,7 kg (AMIBA, 2019).



**Figura 2.4** Exemplar macho (esquerda) e fêmea (direita) da raça Pedrês Portuguesa (Silveira, 2008).

#### 2.3.1.4. Raça Preta Lusitânica

A raça Preta Lusitânica (Pl) é uma das raças mais antigas do país (DGAV, 2013) que sempre esteve muito ligada a práticas de bruxaria e proteção contra o mau-olhado pelos ritos populares. No entanto, é muito apreciada pela qualidade da sua carne e pela sua aptidão como poedeira e chocadeira (AMIBA, 2019). As suas penas são utilizadas para o fabrico de moscas artificiais (plumas) para a pesca (DGAV, 2013).

Encontra-se na região Noroeste de Portugal Continental, embora seja possível identificá-la esporadicamente no resto do território nacional (DGAV, 2013).

Esta raça apresenta uma plumagem completamente negra, podendo apresentar reflexos metálicos azul esverdeados, com porte elegante, altivo e vigoroso. O peso poderá variar entre 2,5 kg e 2,9 kg no galo e 1,7 kg e 2,3 kg na galinha (DGAV, 2013).



**Figura 2.5** Exemplar macho (esquerda) e fêmea (direita) da raça Preta Lusitânica (Silveira, 2008).

### **2.3.2. Sistemas de Produção em Modo Produção Biológica**

Na produção biológica de aves é recomendado o uso de acondicionamento que permita os padrões comportamentais naturais e que garanta o bem-estar animal. As aves devem, assim, ser criadas em regime de liberdade e nunca em cativeiro (Regulamento 2018/848).

Por essa razão, é importante manter o acesso a áreas de pastagem, de forma a permitir que as aves utilizem o máximo do espaço natural à volta, façam exercício, encontrem suplementos para a sua alimentação e que tenham exposição ao sol sem limite de tempo, mas que possam recolher-se à sombra sempre que necessário.

#### **2.3.2.1. Alimentação**

O sucesso da criação está dependente de uma boa alimentação (Filho e Lima, 2012). Com efeito, e a liberdade e a abundância variada de alimentação são essenciais às aves para promover a sua saúde, o crescimento, a beleza e a fertilidade (Sales, 2005).

As aves requerem quatro componentes de nutrientes nas suas dietas: proteínas, minerais, vitaminas e água. A falta destes nutrientes ou o desequilíbrio entre nutrientes irá afetar o desempenho das aves (Costa *et al.*, 2016), pois estas necessitam de uma dieta equilibrada e de fácil digestão para otimizar a produção de ovos e de carne. A dieta deve ser 100% biológica. No entanto, a utilização de proporção limitada de proteína de origem não biológica é permitida nas espécies de aves caso os agricultores sejam incapazes de alimentar exclusivamente com produtos biológicos (Regulamento 2018/848). Para além dos concentrados, as aves devem ter acesso à vegetação, para se puderem alimentar de forragens verde, fibras e cereais (Costa *et al.*, 2016).

O ideal é que seja disponibilizado pelo menos 75% de cereais (aveia, cevada, milho), de proteaginosas (sementes de ervilha, fava e grão de bico,) de oleaginosas (sementes de colza, soja, de girassol) e sementes inteiras ou esmagadas e um máximo de 25% de subprodutos de transformação de proteaginosas, oleaginosas, produtos lácteos, minerais, oligo-elementos (ferro, iodo, cobre), enzimas e probióticos (APBVV, 2008).

A água também é fundamental para os processos vitais do organismo: digestão, da absorção de nutrientes até à eliminação das secreções (Azevedo *et al.*, 2016), bem como para regular a temperatura corporal e contribuir para a lubrificação das articulações, sendo que deve ser fornecida em qualidade (APBVV, 2008) e abundância (Azevedo *et al.*, 2016).

### 2.3.2.2. Reprodução

Nas galinhas a maturação sexual ocorre entre os 150-160 dias de idade (21-23 semanas) (Trujillo *et al.*, 2014). O sistema reprodutivo feminino consiste em dois órgãos essenciais: o ovário e o oviduto (Quadro 2.2).

**Quadro 2.2.** Síntese esquemática do processo de formação do ovo de galinha (Vao, 1995)

Localização Anatômica		Funções	Tempo	
Ovário	Longitududine (cm)	Foliculos	Formação dos gametas femininos	150d
	7		Formação da gema	10d
			Ovulação	
	9	Infundíbulo	Fecundação	20min
Oviduto			Formação da clara	3'30
	33	Magno		
			Formação das membranas testáceas	1'15
	10	Istmo		
			Formação de casca	21h
	10	Útero	Conservação de espermatozoides	Alguns min
	10	Vagina	Expulsão do ovo (oviposição)	
			Ovo completamente finalizado	

O ovário tem como principais funções a produção de gametas femininos e a formação da gema (Lasheras, 1962). Quando a gema amadurece passa para o oviduto, o qual é constituído por 4 partes: infundíbulo, magno, istmo e útero.

A fertilização do óvulo de galinha ocorre no infundíbulo, logo após a ovulação. Ao longo deste período o ovo permanece no oviduto, onde a temperatura é aproximadamente de 42°C, fazendo com que haja o desenvolvimento embrionário (Fiuza *et al.*, 2006). No magno, ocorre a secreção das proteínas de albúmen, com a principal função de centrar a gema e acondicionar o embrião protegendo-o contra impactos (Keener *et al.*, 2000). Posteriormente, no istmo ocorre a formação da casca.

Após a postura do ovo, a casca endurece em contacto com o ar, evitando que as bactérias penetrem no interior do ovo. A formação do ovo repete-se a um ritmo de 24 a 26 horas, desde a ovulação até à oviposição, num fenómeno que permite à galinha a postura de um ovo diário (Trujillo *et al.*, 2014).

Quando o ovo se encontra fertilizado, as temperaturas elevadas favorecem o contínuo desenvolvimento do embrião, significando que, se o ovo for colocado à temperatura ambiente, este desenvolvimento é paralisado (Fiuza *et al.*, 2006).

#### 2.3.2.3.Fertilidade

A fertilidade é um fator que apenas está relacionado com reprodutoras, sendo que a incubação artificial não consegue modificar a fertilidade do ovo (Cobb, 2008).

O sucesso reprodutivo está diretamente relacionado com o estado nutricional e sanitário das galinhas. Outros fatores como a idade, porte, adaptação ao ambiente e relação macho:fêmea influenciam, também (Barbosa *et al.*, 2007). A fertilidade vai diminuindo com a idade da reprodutora (King'ori, 2011), também aves que apresentem obesidade não são recomendadas para a reprodução, visto que os machos sentem dificuldade a copular e as fêmeas com a obesidade, diminuem o tamanho e o número de ovos (Barbosa *et al.*, 2007).

Devem ser eliminadas das reprodutoras, aves que apresentem defeitos físicos e problemas sanitários (Barbosa *et al.*, 2007).

#### 2.3.2.4.Sanidade e higiene

A gestão animal deverá basear-se essencialmente na prevenção da doença, aplicando medidas de limpeza e desinfecção (Regulamento 2018/848). Este procedimento visa reduzir a mortalidade, evitar que a doença se propague imediatamente aos outros animais do galinheiro e aumentar a produtividade (Sales, 2005). As medidas sanitárias passam pelo isolamento da ave doente, o vazio sanitário de um mês para cada lote, bem como evitar a acumulação de dejetos e humidade (Trujillo *et al.*, 2014).

A criação de aves em liberdade, apesar de responder às necessidades etológicas, exigem simultaneamente um manejo adequado de modo, a garantir o bem-estar animal. Tendo em consideração que os animais estão submetidos a uma maior exposição de agentes patogénicos, é recomendado o manejo da pastagem. Este passo consiste em realizar a rotação

da área, de forma ao animal permanecer o menor tempo possível no mesmo espaço e reduzir, assim, a exposição aos seus próprios dejetos (Sales, 2005).

A utilização medicamentosa (incluindo antibióticos) apenas deverá ser administrada em casos extremos, de maneira a restabelecer o bem-estar animal (Regulamento 2018/848). Podem, no entanto, utilizar-se tratamentos alternativos como a homeopatia, a fitoterapia e a acupuntura (Sales, 2005), como forma de mitigar enfermidade.

## **2.4. Parâmetro do ovo na incubação**

Os ovos devem estar fecundados e limpos de maneira a obter uma melhor incubação. A limpeza dos ovos deve ser realizada, no máximo, 30 minutos após a recolha, antes que sejam contaminados por microrganismos, sendo que a contaminação excessiva dos ovos pode levar à diminuição da capacidade de incubação, bem como da qualidade, crescimento e desempenho dos pintos (Oliveira e Santos, 2018).

### **2.4.1. Peso**

Os principais fatores que influenciam o peso do ovo são a genética, o peso das galinhas e a mudança de alimentação (Hernández, 1995).

O peso do ovo vai variar com a idade da ave, significando que ovos mais pesados são produzidos por galinhas mais velhas (Valverde, 1995), ovos mais pequenos são de galinhas mais jovens e o seu tamanho vai aumentando à medida que a galinha vai crescendo (Lasheras, 1962). Esta correlação entre peso e idade da galinha deve-se ao facto da mesma quantidade de gema produzida por síntese hepática ser depositada num número cada vez menor de folículos com o aumento da idade e, portanto, os ovos acabam por atingir um peso e tamanho superiores (Oliveira e Santos, 2018).

Os pesos dos ovos destinados à incubação têm uma influência direta no peso dos pintos do dia. O peso de um pinto é de aproximadamente 68% do peso do ovo antes de ser incubado. No entanto, ovos muito grandes verificam menor eclodibilidade e ovos muito pequenos originam pintos de baixo peso, obrigando a cuidados especiais no início da criação. Por essa razão, os ovos para incubação devem pesar entre 50 g a 70 g (Valverde, 1995).

Segundo o regulamento nº2018/848 (2008) os ovos são classificados em função do peso, da seguinte maneira:

- XL – gigante: peso  $\geq 73$ g
- L – grande: peso  $\geq 63$  g e  $< 73$  g
- M – médio: peso  $\geq 53$  g e  $< 63$  g
- S – pequeno: peso  $< 53$  g.

#### **2.4.2. Forma**

Na produção de ovos para além do peso, outro fator a ter em conta é a sua forma. O formato do ovo é geralmente oval, com uma das extremidades mais afiadas. No entanto, existe alguma variabilidade natural na forma do ovo que pode ser caracterizada através do índice de forma (Narvshin's e Romanov, 2002).

O índice de forma é obtido pela razão entre o diâmetro e a altura do ovo inteiro, indicando se o ovo apresenta uma forma normal, alongada ou arredondada (Carolino *et al.*, 2017). Estudos relatam que ovos da forma normal (IF = 72 a 76) eclodem com mais sucesso do que os restantes (Narvshin's e Romanov, 2002).

#### **2.4.3. Eclodibilidade**

A eclodibilidade é uma importante característica económica, dado o efeito que apresenta sobre o rendimento de pintos. Poderá ser expressa em relação ao número total de ovos postos, à fertilidade e à sobrevivência embrionária ou ao número de ovos férteis. Sofre ainda variação consoante fatores ambientais, como o armazenamento, o comprimento e condições dos ovos (Wolc *et al.*, 2010).

A eclodibilidade diminui em função da idade da galinha (McDaniel, 1979), sendo que à medida que a ave envelhece, menor parece ser a taxa de eclodibilidade dos ovos. Uma das razões possíveis apontadas para este facto prende-se com a maior dificuldade em perder calor no final da incubação por parte dos embriões em desenvolvimento nos ovos maiores e pesados (Oliveira e Santos, 2018).

Do mesmo modo, muitos estudos apontam para uma relação direta entre o peso do ovo e a eclodibilidade, sustentando que, na generalidade, são preferíveis ovos de peso médio (50-66 g) para garantir uma elevada eclodibilidade (Narvshin's e Romanov, 2002).

#### 2.4.4. Mortalidade Embrionária

A mortalidade embrionária pode ser precoce (1-7 dias), intermediária (8-14 dias) ou tardia (15-19 dias) e está ligada muitas vezes ao estado nutricional, envelhecimento e padrão sanitário das reprodutoras, mas também dos ovos (Quadro 2.3). As boas práticas de manejo dos ovos, desde a postura até ao momento de incubação são essenciais para o rendimento produção (Rosa e Avila, 2000). Assim, a fim de reduzir a taxa de mortalidade embrionária, é necessário atender a outros fatores além da higienização do ovo após recolha, como seja o tempo de armazenamento, a colocação do ovos na incubadora, e a temperatura, humidade e ventilação durante a incubação.

Durante o armazenamento, o ovo liberta dióxido de carbono, resultando no aumento do pH do albúmen, reduzindo a sua altura e viscosidade. Assim, perante um armazenamento mais prolongado, ocorre uma deterioração significativa do albúmen e a consequente morte embrionária por desidratação (Brito, 2006).

Durante a incubação, as oscilações de temperatura, sobretudo na fase final, podem ditar igualmente a morte embrionária, assim como níveis muito elevados ou muito baixos de humidade. Tem ainda consequência fatal para o embrião, o baixo teor de oxigénio em resultado de uma fraca ventilação (Oliveira e Santos, 2018). Também a posição inadequada dos ovos, durante a sua colocação e volteio na incubadora, pode conduzir a uma percentagem de mortalidade embrionária superior a 10% na fase entre os 13 e 21 dias (Brito, 2006).

**Quadro 2.3.** Possíveis causas de mortalidade embrionária (Avigen, 2017)

<b>Mortalidade</b>	<b>Incubação</b>	<b>Galinheiro</b>
Precoce	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposição excessiva a formalina;</li><li>• Volteio incorreto;</li><li>• Temperatura de armazenamento com oscilações;</li><li>• Muito tempo de armazenamento;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nutrição inadequada de reprodutoras;</li><li>• Ovos contaminados</li></ul>
Intermediária	<ul style="list-style-type: none"><li>• Temperatura do embrião muito alta;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deficiência nutricional;</li><li>• Contaminação;</li></ul>
Tardia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Temperatura e humidade incorreta na incubação ou nascedouro;</li><li>• Pouca perda de humidade;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deficiência nutricional;</li><li>• Contaminação;</li></ul>



## **2.4.5. Armazenamento dos ovos**

### **2.4.5.1. Maneio de ovos para incubar**

Um ovo fértil contém todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento do embrião, no entanto existem condições físicas e químicas que podem fazer com que haja uma reduzida ou nenhuma eclodibilidade (King'ori, 2011).

A casca do ovo contém milhares de poros (8 000- 12 000) de diâmetro variável e distribuídos por toda a superfície do ovo, sendo que as bactérias contaminam através desses poros. A espessura da casca vai determinar a longitude dos poros, logo ovos com cascas mais grossas são mais resistentes à penetração bacteriana. A incidência de ovos contaminados aumenta à medida que o lote envelhece. É impossível produzir um ovo estéril, então é fundamental retardar a multiplicação das bactérias na superfície da casca prevenindo assim a penetração. As recomendações são: manter o material do ninho e os ninhos limpos, realizar a coleta dos ovos frequentemente (Elguera, 1999).

A coleta de ovos é uma etapa fundamental para o manejo dos ovos para incubar, recomenda-se que sejam realizadas pelo menos sete coletas de ovos diariamente, fazendo com que reduza o número de ovos trincados ou quebrados, reduzindo a contaminação e o tempo de permanência dos ovos em ambientes contaminados (Oliveira e Santos, 2018).

Após a coleta dos ovos não utilizar lixas ou material abrasivo para limpar os ovos, visto que essas práticas vão contra as defesas naturais dos ovos. É necessário proceder à desinfecção dos ovos logo após a sua coleta (Elguera, 1999), de maneira a manter a qualidade microbiológica. Existem distintos métodos para desinfetar ovos para a incubação (Valverde, 1995):

- Fumigação com gás formaldeído: o formaldeído é o desinfetante mais eficiente e que na sua forma gasosa entra em contato direto com a superfície do ovo. É o melhor método para desinfetar quantidades grandes de ovos.
- Pulverizar ovos com desinfetantes: podendo-se utilizar formalina (formol) e dióxido de cloro.

A elevada taxa de nascimentos e consequentemente pintos de boa qualidade advém das ótimas condições em que os ovos se mantêm, isto é: desde a postura até à incubadora. Nesse segmento devem-se prevenir rachaduras, os ovos devem ser manuseados com o máximo cuidado, os ovos devem ser guardados numa câmara com controlo de temperatura e

humidade. Ovos sujos, quebrados, pequenos ou muito grande e/ou deformados devem ser descartados vistos que não estão aptos para incubar (Cobb, 2008).

O maneiio de ovos para incubação é uma das atividades mais importantes para se refletir nos resultados positivos da produção (Oliveria e Santos, 2018).

#### 2.4.5.2. Condições de armazenamento de ovos

Após classificação, é essencial garantir condições adequadas de armazenamento para evitar o arrefecimento do embrião (Schmidt *et al.*, 2002). Em regra, os ovos devem ser armazenados numa sala a uma temperatura de 27°C, durante as 6 horas seguintes à postura. No entanto, quando a temperatura ambiental é alta, o arrefecimento lento do ovo poderá provocar uma diminuição da multiplicação celular, levando à formação de embriões anormais e afetando assim a eclodibilidade.

Quando armazenados por períodos curtos, de 2 a 4 dias, os ovos não precisam de cuidados especiais. No entanto, para um tempo de armazenamento mais longo, é necessário a utilização de técnicas especializadas como um sistema de volteio, para possibilitar melhorias na eclodibilidade, ou uma cobertura dos ovos com plástico, para uma diminuição da circulação de ar ao redor dos ovos e entre si, reduzindo a perda de humidade (Schmidt *et al.*, 2002). As salas destinadas a este fim devem ser dotadas de boa climatização e permitir o controlo da temperatura e humidade (Schmidt *et al.*, 2002).

Aliás, com vista à obtenção de uma melhor taxa de nascimentos, a temperatura e humidade deverão ser reguladas em função do tempo de armazenamento. Assim, por exemplo, quanto maior for o tempo em que os ovos ficam armazenados, maior deverá ser a humidade e menor a temperatura da sala (Cobb, 2008). Esta correlação entre os três fatores é devidamente ilustrada no quadro 2.4.

**Quadro 2.4** Condições ideais para o armazenamento de ovos férteis (Schmidt *et al.*, 2002)

Parâmetro	Período de armazenamento (dias)			
	Até 4	4a 8	8 a 14	> 14
Temperatura (°C)	19 a 22	16 a 19	14 a 16	13 a 14
Humidade (%)	70	80	85	85
Volteio	Não	Sim	Sim	Sim
Cobertura	Não	Sim	Sim	Sim

Por outro lado, a passagem à incubação obriga à climatização prévia dos ovos, para permitir que estes se adaptem às futuras condições ambientais, sendo que para isso terão que atingir uma temperatura interna próxima dos 24 a 26°C (Schmidt *et al.*, 2002). Esse processo irá evitar a condensação da água na superfície da casca, passível de causar mortalidade embrionária e fomentar o crescimento microbiano e/ou uma contaminação dos ovos.

## **2.5. Incubação dos Ovos**

A incubação de ovos fecundados depende essencialmente dos seguintes parâmetros: temperatura, humidade e ventilação das incubadoras (Valverde, 1995).

### **2.5.1. Controlo de temperatura**

A temperatura está relacionada com o desenvolvimento do embrião e é a característica física mais importante da incubação passível de afetar diretamente a eclodibilidade do pinto (Santana *et al.*, 2014). Sendo que melhor eclodibilidade é sinónimo de maior qualidade do pinto (Decuypere e Michels, 1992), foram realizados vários estudos para determinar a influência da temperatura, chegando-se à conclusão de que a temperatura ideal para uma boa taxa de eclodibilidade dos pintos é de 37,8°C, e que variações de  $\pm 0,3^\circ\text{C}$  são prejudiciais a esse fim. Valores acima dos 39°C ou abaixo dos 30°C são letais para os embriões (Santana *et al.*, 2014). Ou seja, o processo de incubação pode realizar-se com temperaturas superiores ou inferiores à ideal, mas esse facto poderá afetar a padrão de desenvolvimento do embrião, refletindo-se na taxa de eclosão (Dias e Muller, 1998).

### **2.5.2. Ventilação**

O parâmetro físico da ventilação associa-se frequentemente ao suprimento de O<sub>2</sub> e remoção de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). A ventilação também faz com que haja um controlo da temperatura, importante para o desenvolvimento embrionário (Calil, 2007).

O desenvolvimento embrionário ótimo é definido em função do metabolismo celular e da capacidade do embrião em captar O<sub>2</sub>, limitada pela casca do ovo, e dissipar água e CO<sub>2</sub> (Calil, 2007). Quanto maior for a quantidade de ovos presentes na incubadora e quando maior a idade dos embriões, maior é a necessidade de oxigénio requerida. Nesse segmento deve-se aumentar, gradualmente, a intensidade do arejamento no decorrer da incubação (Kok *et al.*, 2011).

Ao nível da regulação de temperatura, se a ventilação não remover suficientemente o calor gerado, o embrião poderá morrer (Calil, 2007).

### **2.5.3. Humidade relativa do ar**

As variações de humidade também são suscetíveis de afetar a produção. Enquanto que níveis de humidade demasiadamente elevados podem resultar em pintos anormais ou em mortalidade embrionária, uma humidade demasiadamente baixa durante a incubação poderá determinar a desidratação do embrião e a sua morte (Boleli *et al*, 2016).

Uma humidade relativa inferior a 63% pode conduzir à redução do peso dos pintos, ao aumento do período de incubação e ao aumento da mortalidade embrionária tardia (Santana *et al.*, 2013). Já uma humidade superior a 70% gera o aumento da perda da água do ovo e consequente diminuição da viabilidade do embrião (Oliveira e Santos, 2018).

A humidade relativa do ar também influencia o processo de evaporação dentro do ovo, uma vez que este perde água através dos poros da casca à medida que aumenta a entrada de oxigénio necessário para o metabolismo do embrião (Oliveira e Santos, 2018). Assim, quanto menor for a humidade relativa dentro da sala de incubação, maior será a perda de água dentro do ovo e maior será a perda de calor. Significando que os ovos incubados em condições de baixa humidade relativa ou alta, podem exigir diferentes temperaturas de incubação, de maneira a estes consigam manter a temperatura dentro do ovo. A perda de água por evaporação dentro dos 12 a 14% em relação ao peso inicial do ovo vai fornecer uma ideal eclodibilidade (Boleli *et al.*, 2016).

### **2.5.4. Volteio**

A posição e o volteio dos ovos são fatores mecânicos que, quando são mal, controlados afetam a viabilidade embrionária. Em condições naturais, a posição normal para um ovo durante o período de incubação é na horizontal.

O volteio ou a mudança de posição durante o período de incubação é fundamental para uma produção bem-sucedida (King'ori, 2011), agindo favoravelmente sobre a taxa de mortalidade do embrião (Santana *et al.*, 2013). Portanto, os ovos devem ser virados ao longo do processo de incubação, de maneira a prevenir a aderência do embrião à membrana da casca do ovo e a ajudar na circulação do ar, reduzindo a temperatura, à medida que o embrião se vai desenvolvendo (Cobb, 2008).

O período crítico ocorre entre o terceiro e o sétimo dia, sendo que a ausência de volteio dos ovos, nesta fase, provoca o retardamento do crescimento do embrião ou pode ocasionar a aderência à casca do ovo e a sua morte (Santana *et al.*, 2013).

#### **2.5.5. Período de incubação**

O período de incubação de um ovo de galinha é de 21 dias e 6 a 12 horas, sendo que os pintos não nascem todos em simultâneo. Em termos de alterações macroscópicas, destacam-se as seguintes fases no contexto do desenvolvimento dos embriões (Cobb, 2008):

- Sétimo dia: crescimento da crista e movimentos voluntários;
- Nono dia: o embrião começa a virar a cabeça em direção à parte da larga do ovo;
- Décimo terceiro dia: começam a surgir levemente as penas no corpo;
- Décimo sétimo dia: o líquido amniótico diminui e a cabeça fica direcionada para os pés;
- Décimo oitavo dia: nesta fase o embrião ocupa a maior parte do ovo, não há líquido amniótico e o saco vitelino já se encontra absorvido na cavidade abdominal.
- Vigésimo dia: o embrião torna-se pinto, respirando através da câmara de ar e é quando ocorre a bicagem interna e externa do ovo (Cobb, 2008). Neste momento, deverá realizar-se a transferência dos ovos para a nascedouro.

Ao longo dos 21 dias de desenvolvimento embrionário, pelo menos seis períodos são considerados críticos: entre o 2º e 4º, 9º, 14º, 16º, 19º e 20º dias. Esses períodos estão relacionados ou com fases de retardamento do crescimento ou com ocorrência de maior mortalidade embrionária devido às influências físicas da incubação (temperatura, humidade, ventilação, volteio) e até mesmo às deficiências nutricionais das reprodutoras (Brito, 2006).

Há, de qualquer forma, fatores suscetíveis de aumentar ou diminuir o processo de incubação. Assim, como longos períodos de armazenamento, baixa temperatura de incubação e ovos grandes aumentam o tempo na incubação, outros aspetos diminuem esse tempo, como a alta temperatura da incubação e ovos pequenos de lotes de galinhas jovens (Valverde, 1995). Portanto, é necessário assegurar as condições ideais ambientais e de manejo durante a incubação, conforme se apresenta no quadro abaixo (Quadro 2.5).

**Quadro 2.5.** Condições ambientais e de manejo durante a incubação dos ovos (Adaptado: Lauvers e Ferreira, 2011).

	<b>Dias</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Humidade (%)</b>	<b>Volteio</b>
Incubação	1-18	37,5	50 a 55	Cada hora 45°
Nascedouro	18-21	37,2	75 a 80	Não

Para avaliação da fertilidade, deve proceder-se à ovoscopia dos ovos ao sétimo dia de incubação, através de um ovoscópio que irá detetar ovos inférteis ou ovos que contêm embriões mortos (Glatz, 2013a). Só nessa altura será possível diferenciar os ovos inférteis dos que possuem embriões. Este momento permite ainda concluir sobre eventuais problemas de fertilidade (das reprodutoras) no rendimento da incubação (Valverde, 1995).

Em termos de procedimento aplicável, a ovoscopia deve ser realizada o mais rápido possível, para evitar o arrefecimento dos ovos, retirando os ovos inférteis e reorganizando os restantes para assegurar uma distribuição uniforme de calor (Valverde, 1955).

## **2.6. O Pinto**

### **2.6.1. Peso ao nascimento**

O peso ao nascimento é considerado crucial para determinar o bom desempenho das aves (Stringhini, 2003). A variação no peso dos pintos na eclosão pode ser influenciada pelo peso do ovo antes da incubação e pela perda de peso durante a incubação. Portanto, galinhas mais velhas produzem ovos mais pesados, que, por sua vez, darão origem a pintos mais pesados.

Com efeito, o peso do ovo influencia significativamente o peso ao nascimento e ao 1º dia, mas partir daí, o peso do pinto já não é mais influenciado pelo peso do ovo (Carolino *et al.*, 2017).

O peso do pinto, por norma, corresponde a 66-68% do peso do ovo. Embora o tempo entre a eclosão e o nascimento também afete o pinto, o tempo na nascedoura é o que regista maior efeito sobre o seu peso (Cobb, 2008).

### 2.6.2. Crescimento e desenvolvimento

O crescimento é um fenómeno complexo e variável consoante as espécies e a sua velocidade está diretamente ligada com o porte do animal (Soares, 2015). Em condições de produção tradicionais, as raças autóctones portuguesas, mediante bom desenvolvimento, podem alcançar pesos médios de 3 a 3,2kg em machos e 2 a 2,5kg em fêmeas. No entanto, estes animais apresentam um crescimento lento e apenas atingem o seu máximo entre os 71 e 83 dias (Brito *et al.*, 2019).

O maneio durante a fase de cria é, assim, essencial, por ter uma influência na saúde e no desempenho do pinto. Como tal, o maneio durante este período deve assegurar o seu bom desenvolvimento inicial e peso corporal (Garmon *et al.*, 2010).

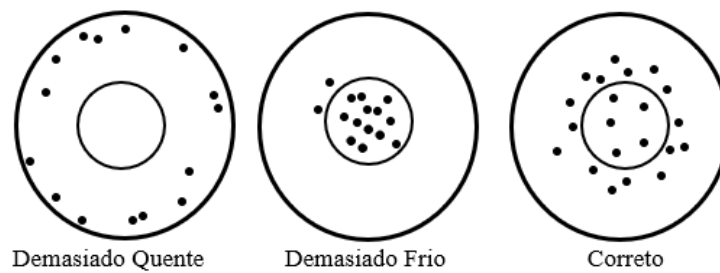
Na fase de cria, a luz é outro fator imprescindível, sobretudo para estimular a atividade dos pintos, sendo que estes necessitam de fontes externas de calor para que possam manter a sua temperatura corporal adequada até às 3 semanas de idade (Garmon *et al.*, 2010).

Nesse sentido, os pintos devem ser mantidos em ambientes controlados (Glazt, 2013) (Quadro 2.5), procedendo-se à redução da temperatura em 3 graus centígrados por semana, até os pintos não necessitarem de calor (Mercia, 1993).

**Quadro 2.6.** Temperatura ideal nas diferentes idades do pinto (Eeken *et al.*, 2006:)

<b>Idade (semanas)</b>	<b>Temperatura ambiente (°C)</b>
0 – 1	35 - 32
1 – 2	32 - 29
2 – 3	29 - 26
3 - 4	26 - 23

Quando instalados numa temperatura ideal, os pintos irão distribuir-se uniformemente no espaço em que se encontram. Porém, quando a criadeira se encontra muito quente, os animais afastam-se da fonte de calor. Já na situação de frio, os pintos tendem a reunir-se sob a fonte de calor (figura 2.6) (Castellanos, 1995).



**Figura 2.6.** Distribuição das aves debaixo das lâmpadas (Garmon *et al.*, 2010)

É recomendado, portanto, que os pintos sejam verificados 4 vezes ao dia, como forma de confirmar que estão saudáveis e que não revelam a qualquer comportamento anormal, e que não se encontram sob stress por excesso de calor ou de frio. Devem ficar em observação para garantir que comem bem e que não se deteta nenhum problema no equipamento. Dever-se-á assegurar ainda que os pintos mortos são removidos e que a cama está seca (Glatz, 2013).

Conservar a cama em bom estado é, na verdade, um aspeto importante para uma criação bem-sucedida, que não pode ser descurado. Se a cama ficar demasiado húmida irá provocar o aparecimento de organismos geradores de doenças suscetíveis de afetar as aves (Mercia, 1993).



### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Instalações e equipamentos

A componente prática do presente trabalho resultou de um estudo na empresa Sons Rurais - Produção de galinhas de raças autóctones Lda, situada na freguesia de Bárrio, Ponte de Lima, no período compreendido entre janeiro a maio de 2019. A amostra utilizada incidu sobre ovos de galinhas poedeiras das raças autóctones criadas em modo de produção biológico. A exploração dispõe de 16 capoeiras com fêmeas reprodutoras, separadas por raças, que são alimentadas com milho e subprodutos de origem biológica. Os parques de reprodutoras encontram-se dispostos em socalcos, cuja orientação das capoeiras protege as aves da chuva, ventos fortes e da exposição solar direta.

#### 3.2. Metodologia

Os ovos foram mantidos à temperatura ambiente após a ovoposição e armazenados até ao máximo de 4 dias. Em cada incubação os ovos foram identificados relativamente à raça e registou-se a data de colheita. Todos os ovos foram limpos e desinfetados com vinagre previamente à incubação.

Para a avaliação da classe de tamanho e índice de forma, cada ovo foi pesado individualmente numa balança digital modelo Oertling (3000g x 0,01g) e com um paquímetro de 0,01mm de precisão (Figura 3.2).

Foram estudados ovos de 7 incubações diferentes, tendo sido pesados e medidos 120 ovos da raça Am, 37 da raça Br, 245 da raça Pp e 205 da raça Pl, contabilizando-se um total de 607 ovos.



**Figura 3.1.** Pesagem dos ovos (esquerda) e medição do comprimento e largura do ovo (direita).

Os ovos foram divididos em classes de acordo com o peso, conforme a Diretiva do Conselho Europeu (2008), discriminadas da seguinte forma:

- S: <53g
- M: 53 a 63g
- L: 63 a 73g
- XL: >73g

O índice de forma (IF) corresponde ao diâmetro máximo do ovo e é a relação entre a largura e o comprimento (Buxadé, 1987). O índice foi calculado segundo a fórmula apresentada de maneira a comparar as performances das 4 raças:

$$\text{IF (\%)} = \frac{\text{Largura}}{\text{Comprimento}} \times 100$$

Através do IF procedeu-se à classificação dos ovos sob a forma de alongada (< 72%), normal (72% a 76%) e arredondada (> 76%) (Carolino *et al.*, 2017).

Para este estudo foram utilizadas incubadoras AF50 automáticas, com capacidade para 54 ovos, reguladas com temperatura de 37,8°C, com humidade de 50 a 60% e volteio automático (Figura 3.3.). Todas as incubadoras foram lavadas e desinfetadas antes de qualquer incubação.



**Figura 3.2.** Incubadora AF50 automática repleta de ovos para iniciar a incubação

A temperatura foi controlada todos os dias através do termómetro da incubadora para o sucesso da incubação e também colocada água no reservatório, sempre que necessário. Aos oito dias de incubação, num espaço escuro com recurso ao ovoscópio procedeu-se à observação da totalidade dos ovos, de maneira a eliminar os ovos inférteis. Ao decimo oitavo

dia, adicionou-se o dobro de água e desligou-se o sistema de volteio, para permitir a eclosão dos ovos.

Após o nascimento dos pintos, quando já se encontravam secos e com alguma penugem, foram registados relativamente à raça e pesados utilizando a balança supramencionada e transferidos para a criadeira com água e alimentação *ad libitum*, dispendo de lâmpada de aquecimento de infravermelhos, para garantir a temperatura adequada ao conforto térmico dos pintos. Aos oito dias de vida todos os pintos foram novamente pesados.



**Figura 3.3.** Peso ao nascimento de pinto de raça Am (esquerda) e peso aos 8 dias do pinto Pp (direita)

Foram calculadas as taxas de fertilidade, de eclosão, de eclodibilidade e mortalidade, segundo a metodologia de Rosa e Avila (2000) conforme discriminado de seguida:

$$\text{Taxa de fertilidade} = \frac{\text{Total de ovos férteis}}{\text{Total de ovos incubados}} \times 100$$

$$\text{Taxa de eclosão} = \frac{\text{Total de pintos nascidos}}{\text{Total de ovos incubados}} \times 100$$

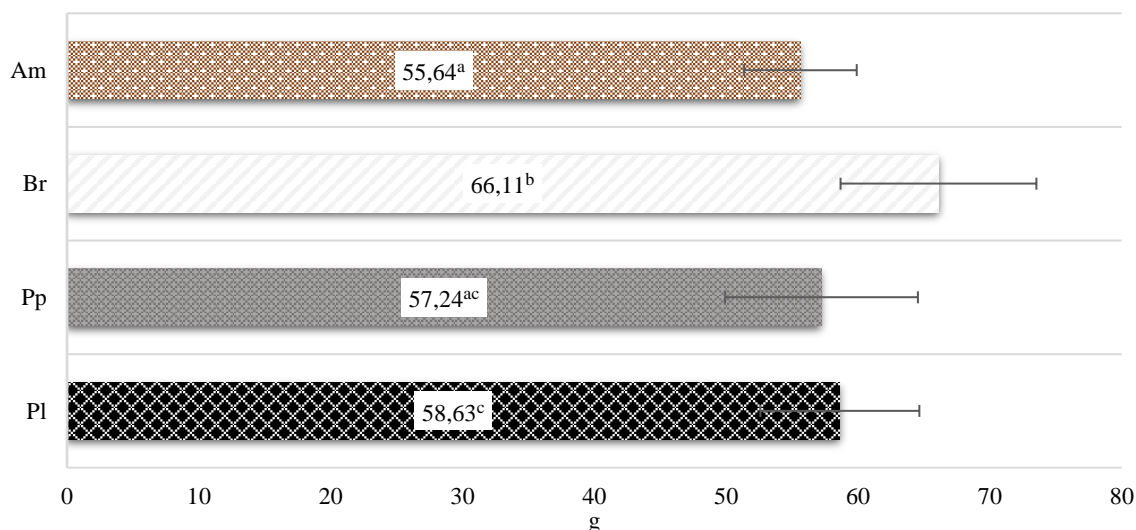
$$\text{Taxa de eclodibilidade} = \frac{\text{Total de pintos nascidos}}{\text{Total de ovos férteis}} \times 100$$

$$\text{Taxa de mortalidade} = \frac{\text{Total de mortes embrionárias}}{\text{Total de ovos férteis}} \times 100$$

Os dados recolhidos foram posteriormente informatizados e validados em formato eletrónico, para respetiva análise estatística, através dos programas de Excel 2016 da Microsoft Office e SPSS (versão 22). Para avaliação dos efeitos da raça nos diferentes parâmetros analisados utilizou-se um modelo ANOVA e realizou-se as comparações das médias pelo teste de Tukey.

#### 4. RESULTADOS

A apresentação dos resultados é realizada dando em primeiro lugar ênfase às medidas biométricas dos ovos, seguidamente dos rendimentos das incubações e, por fim, sobre os pesos dos pintos.



**Figura 4.1.** Efeito das diferentes raças de galináceos autóctones no peso dos ovos ( $a \neq b \neq c$  para  $P < 0,05$ )

Verificou-se efeito ( $P < 0,05$ ) da raça no peso dos ovos, sendo que a raça branca atingiu o maior peso médio (66,11g). Por sua vez, a raça amarela apresentou o peso mais baixo com 55,64 g e significativamente diferente da branca e da preta lusitânica (Figura 4.1).

**Quadro 4.1.** Efeito das diferentes raças de galináceos autóctones na largura dos ovos (mm).

Raça	N	Média±DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
Am	120	42,56 <sup>a</sup> ±4,01	39,48	83,41	9,4
Br	37	44,73 <sup>b</sup> ±2,28	40,42	47,98	5,1
Pp	245	42,60 <sup>a</sup> ±1,99	37,79	51,56	4,7
Pl	205	43,23 <sup>a</sup> ±4,14	38,10	92,98	9,6
Sig.		$P < 0,05$			
Total	607	42,94±3,34	37,79	92,98	7,8

Significância:  $a \neq b$  para  $P < 0,05$

A largura média global dos ovos foi de 42,94 mm, no entanto verificaram-se diferenças ( $P < 0,05$ ) entre a raça branca (44,73 mm) relativamente às restantes. As raças amarela, pedrês portuguesa e preta lusitânica registaram valores bastante próximos, tendo sido de 42,56 mm, 42,60 mm e 43,23 mm respetivamente. As raças que evidenciaram coeficientes de variação mais elevados foram a amarela e a preta lusitânica ( $>9\%$ ) (Quadro 4.1).

**Quadro 4.2.** Efeito das diferentes raças de galináceos autóctones no comprimento dos ovos (mm)

Raça	N	Média±DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
Am	120	56,83 <sup>a</sup> ±1,91	52,45	60,95	3,4
Br	37	60,24 <sup>b</sup> ±3,14	55,92	74,80	5,2
Pp	245	57,14 <sup>a</sup> ±3,59	47,49	68,62	6,3
Pl	205	58,27 <sup>c</sup> ±2,49	52,25	66,55	4,3
Sig.		$P < 0,05$			
Total	607	57,65±3,06	47,49	74,80	5,3

Significância:  $a \neq b \neq c$  para  $P < 0,05$

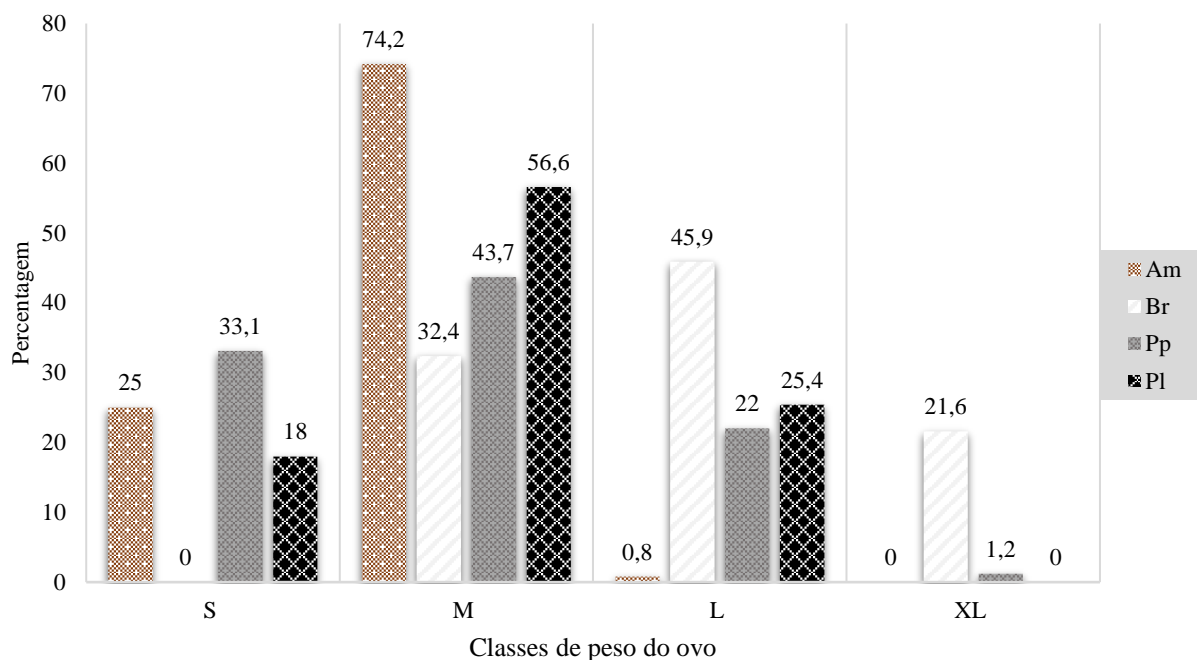
O comprimento médio dos ovos foi de 57,65 mm e constatou-se efeito ( $P < 0,05$ ) da raça no comprimento do ovo. Os valores para a amarela e a pedrês portuguesa foram semelhantes, com aproximadamente 57 mm, sendo significativamente inferiores à branca (60,24 mm) e à preta lusitânica (58,27 mm). Todas as raças apresentaram um coeficiente de variação reduzido para este parâmetro ( $<6\%$ ) (Quadro 4.2).

**Quadro 4.3.** Efeito das diferentes raças de galináceos autóctones no índice de forma (%) dos ovos

Raça	N	Média±DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
Am	120	74,94±7,14	68,63	145,09	9,5
Br	37	74,38±4,18	62,69	81,74	5,6
Pp	245	74,76±4,45	62,65	91,42	6,0
Pl	205	74,30±7,48	61,63	165,15	10,1
Sig.		NS			
Total	607	74,62±6,27	61,63	165,09	8,4

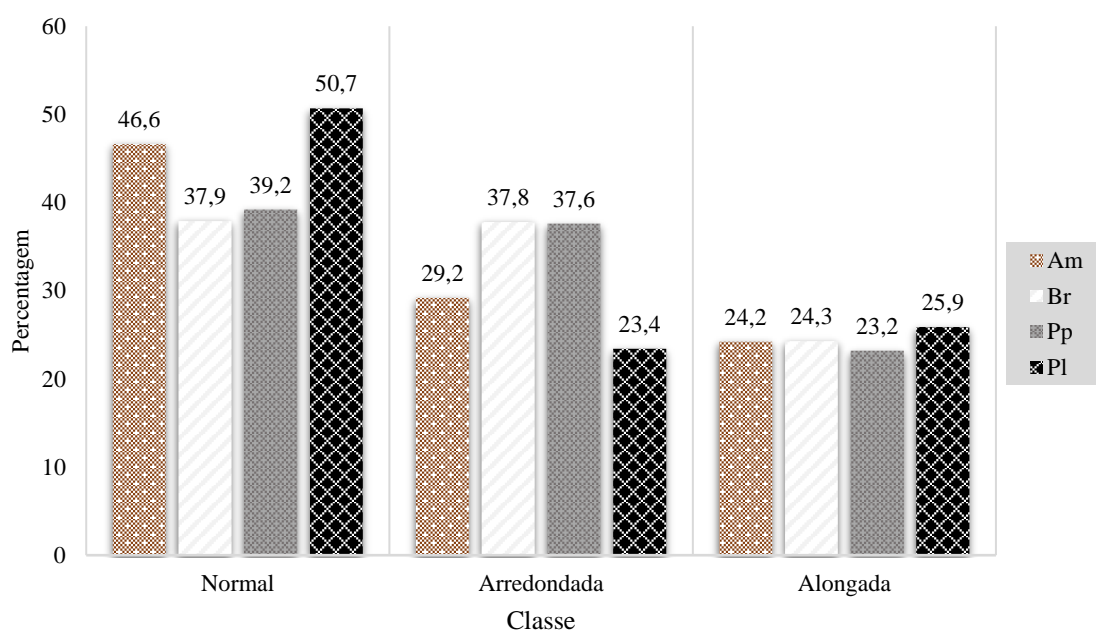
Significância: NS – Não Significativo ( $P > 0,05$ )

Através do quadro 4.3 observamos que a média global do índice de forma foi de 74,62%. Não se verificaram diferenças significativas ( $P>0,05$ ) da raça no índice de forma, encontrando-se todas as raças com valores aproximados, oscilando entre 74,30% na preta lusitânica e 74,94% na amarela. A raça amarela e preta lusitânica apresentaram valores de coeficiente de variação de sensivelmente 10%.



**Figura 4.2.** Frequência das classes de peso do ovo nas raças de galináceos autóctones.

Nas raças amarela e preta lusitânica predominou a classe M, com 74,2% e 56,6%, respetivamente. A branca destacou-se na classe L (45,9%) e XL (21,6%), contudo não se registou qualquer ovo na classe S. A pedrês portuguesa distribuiu-se por todas as classes, com maior percentagem na M (43,7%) e menor na XL (1,2%). Na classe XL não se identificaram ovos, quer para a amarela como para a preta lusitânica (Figura 4.2).



**Figura 4.3.** Frequência das classes do IF dos ovos das raças de galináceos autóctones.

Para a raça amarela quase metade (46,6%) dos ovos pertencem à classe normal, em seguida 29,2% à classe arredondada. A branca e pedrês portuguesa apresentaram valores aproximados para a classe normal (37,9% e 39,2%) e arredondada (37,8% e 37,6) respetivamente. A pedra lusitânica exibiu maioritariamente ovos de classe normal (50,7%) e valores aproximados nas classes arredondada e alongada (23,4% a 25,9%). Todas as raças apresentaram valores de cerca de 23% na classe alongada. (Figura 4.3).

**Quadro 4.4.** Taxas de indicadores reprodutivos nas raças de galináceos autóctones

Raça	Fertilidade	Taxa (%)	
		Eclosão	Eclodibilidade
Am	74,1	54,2	73,0
Br	35,1	27,0	76,9
Pl	81,0	55,6	68,7
Pp	69,4	51,8	74,7

A raça que apresentou maior taxa de fertilidade foi a preta lusitânica com 81,0% e a menor a branca com 35,1%. A amarela e pedrês portuguesa apresentaram valores de fertilidade aproximados (74,1 e 69,4%, respetivamente). A taxa de eclosão foi ligeiramente superior a 50% na amarela, na preta lusitânica e pedrês portuguesa, tendo-se revelado muito baixa na branca (27,0%). Para a taxa de eclodibilidade observaram-se valores muito idênticos entre raças, tendo sido inferior na preta lusitânica (68,7%) (Quadro 4.4).

**Quadro 4.5.** Rendimento das diferentes incubações nas raças de galináceos autóctones

Incubações	Fertilidade	Taxa (%)	
		Eclosão	Eclodibilidade
1	72,6	52,7	72,6
2	57,9	44,7	77,3
3	76,5	56,9	74,4
4	73,8	58,5	79,2
5	76,3	64,5	84,5
6	73,5	53,1	72,2
7	67,5	35,1	51,9

A terceira incubação apresentou maior taxa de fertilidade (76,5%) e a segunda a menor (57,9%), tendo-se constatado nas restantes valores superiores a 67,5%. A taxa de eclosão foi superior na quinta incubação (64,5%) e inferior na sétima (35,1%). Observou-se uma taxa de eclodibilidade com valores muito semelhantes (72,2% a 79,2%), com exceção da quinta, apresentando o valor mais elevado (84,5%) e na sétima com o valor mais baixo (51,9%) (Quadro 4.5).

**Quadro 4.6.** Taxa de mortalidade ao nascimento e aos 8 dias das diferentes raças autóctones de galináceos portugueses

Raça	Taxa (%)	
	Mortalidade embrionária	Mortalidade aos 8 dias
Am	27,0	4,6
Br	23,1	0
Pl	31,3	9,6
Pp	25,3	1,6



A mortalidade embrionária foi superior a 23% em todas as raças, tendo-se destacado na preta lusitânica (31,3%). Esta raça também registou valores mais elevados na mortalidade aos oito dias (9,6%), enquanto na branca não se registou mortalidade aos oito dias de vida (Quadro 4.6).

**Quadro 4.7.** Efeito da raça de galináceos autóctones no peso ao nascimento dos pintos

<b>Raça</b>	<b>N</b>	<b>Média±DP</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>CV (%)</b>
Am	65	35,56±4,13	23,17	45,68	11,6
Br	10	36,58±9,20	22,53	53,19	25,2
Pp	127	37,14±6,15	24,22	53,15	16,6
Pl	114	37,93±5,50	24,11	48,30	14,5
Sig.		NS			
Total	316	37,08±5,71	22,53	53,19	15,4

Significância: NS – Não Significativo ( $P>0,05$ )

O peso médio ao nascimento dos pintos foi de 37,08g, não se tendo verificado efeito ( $P>0,05$ ) da raça no peso ao nascimento. Contudo a preta lusitânica foi a raça que alcançou pintos mais pesados (37,93g) e a amarela pintos mais leves (35,56g). O coeficiente de variação foi mais elevado (25,2%) na branca (Quadro 4.7).

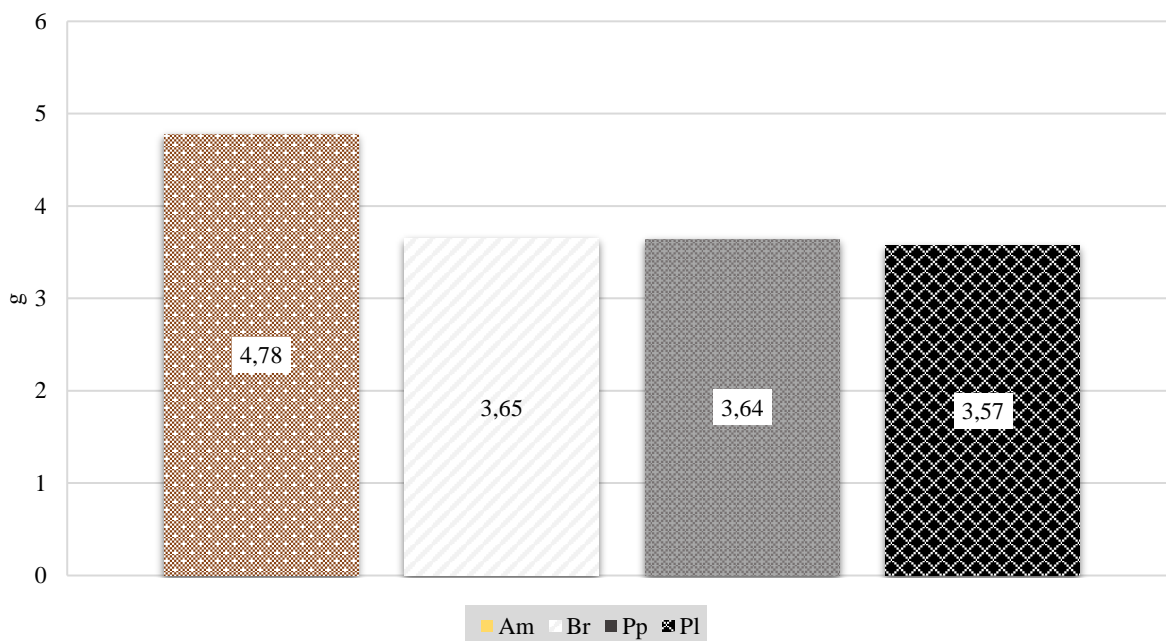
**Quadro 4.8.** Efeito das diferentes raças autóctones de galináceos portugueses no peso dos pintos aos 8 dias

<b>Raça</b>	<b>N</b>	<b>Média±DP</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>CV (%)</b>
Am	62	73,81±19,51	43,83	110,10	26,4
Br	10	65,79±24,81	46,17	111,84	37,7
Pp	123	66,29±15,60	35,44	122,32	23,5
Pl	103	66,47±16,82	35,26	112,95	25,3
Sig.		NS			
Total	298	67,90±17,41	35,26	122,32	25,6

Significância: NS – Não Significativo ( $P>0,05$ )

No Quadro 4.8, apuramos um peso médio aos 8 dias de 67,90 g nas raças de galinhas autóctones. Não se constataram diferenças ( $P>0,05$ ) da raça no peso aos 8 dias. Tendo a raça

amarela obtido o peso médio mais alto com 73,81 g e a raça branca o peso médio mais baixo com 65,79 g. A raça pedrês portuguesa e preta lusitânica obtiveram pesos médios de 66,29 g e 66,47 g respetivamente. Observaram-se coeficientes de variação elevados para todas as raças (>25%).



**Figura 4.4.** Ganho médio diário dos pintos até aos oito dias nas diferentes raças autóctones de galináceos portugueses

O ganho médio diário global até aos 8 dias de vida nas 4 raças foi de 3,91 g, tendo a raça amarela alcançado o valor mais elevado com 4,78 g. As restantes raças, branca, pedrês portuguesa e preta lusitânica obtiveram performances muito semelhantes na ordem das 3,6 g de ganho médio diário por dia (Figura 4.4).

## 5. DISCUSSÃO

Os ovos foram avaliados por classes segundo o seu peso e forma e verificou-se efeito ( $P < 0,05$ ) da raça no peso do ovo, sendo a branca a que obteve valor superior (66,11g). Igualmente Cid (2017) e Carolino *et al.* (2016) obtiveram, também pesos significativamente ( $P < 0,05$ ) superiores para a branca (58,08 g e 60,60 g, respetivamente). De referir ainda que o peso médio por nós obtido foi mais elevado em cerca de 6 a 8 g, comparativamente aos autores supramencionados. Soares (2015) observou igualmente diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre raças no peso do ovo, no entanto não incluiu a raça branca no seu estudo, tendo sido a pedrês portuguesa a que revelou peso superior (57,81 g), valor muito próximo do obtido no nosso estudo (57,24 g). Por sua vez Fernandes (2014) constatou que ovos de raças autóctones portuguesas criadas em modo de produção biológica apresentaram um peso inferior a 53 g, tendo-se observado neste estudo valores sempre superiores ao referenciado por este autor.

Verificou-se que a largura do ovo da raça branca foi significativamente ( $P < 0,05$ ) superior às restantes. Por sua vez o comprimento do ovo na amarela e pedrês portuguesa foi significativamente ( $P < 0,05$ ) inferior à branca e preta lusitânica. Soares (2015) também constatou efeito ( $P < 0,05$ ) dos genótipos na largura e no comprimento do ovo, sendo a pedrês portuguesa a que revelou valores superiores (42,7mm e 57,4mm, respetivamente). Neste estudo foi possível observar valores superiores de largura e comprimento dos ovos na preta lusitânica (43,23mm e 58,27mm respetivamente) comparativamente a Soares (2015) (41,40 mm e 42,70 mm respetivamente).

Segundo Carolino *et al.* (2017) os valores ideais de índice de forma oscilam entre 72 a 76%, vindo de encontro aos valores por nós obtidos (74,62%). Cid (2017), obteve valores ligeiramente inferiores para o índice de forma com 73,4%, 73,9% 74,1% e 73,7% para amarela, branca, pedrês portuguesa e preta lusitânica, respetivamente. Valores ligeiramente superiores foram mencionados por Soares (2015) com 75,77% na raça amarela, 75,07% na preta lusitânica e 74,45% na pedrês portuguesa.

Quanto à classe de peso do ovo, a raça amarela (74,2%), preta lusitânica (56,6%) e pedrês portuguesa (43,7%) destacaram-se na classe M e a branca (45,9%) na classe L. Também Soares (2015), constatou que na classe M um predomínio para a pedrês portuguesa (52,8%) e preta lusitânica (48,8%). Já Carolino *et al.* (2017) enquadraram a raça amarela e pedrês portuguesa na classe S, contrariamente ao nosso estudo em que a grande parte dos ovos se

encontram na classe M (amarela) e de alguma forma a pedrês portuguesa, que apresentou 43,7% dos ovos nesta classe. Para a raça branca os valores por nós obtidos diferem de Carolino *et al.* (2017), pois no nosso caso observaram-se valores superiores na classe L, enquanto aqueles autores descreveram a maioria dos ovos na classe M.

Relativamente à frequência das classes no IF, a raça amarela e preta lusitânica destacaram-se na classe normal (>46,6%), corroborando Carolino *et al.* (2017) quando afirmaram que todos os ovos das raças autóctones apresentam uma classe normal. No entanto diferem de Soares (2015), pois este autor descreveu maioritariamente os ovos das raças amarela, pedrês portuguesa e preta lusitânica na classe arredondada (>44,9%) e no presente estudo as raças revelaram na classe arredondada entre 23,4% a 37,8%.

A taxa de fertilidade foi superior na raça preta lusitânica (81,0%) e inferior (35,1%) para a branca. O valor muito baixo nesta raça poderá ficar a dever-se a uma idade muito jovem do galo e que por este motivo não foi possível alcançar a taxa de fertilidade desejável. Contudo os resultados por nós obtidos vão de encontro ao referenciado por Crosara (2013) em ovos de galinhas Caipira, quando menciona que os ovos de maior peso (63 a 67 g) apresentaram maior percentagem de ovos inférteis, sendo exatamente aquilo que se verificou neste estudo, pois os ovos da raça branca atingiram peso médio de 66,11 g.

Relativamente à taxa de eclosão, verificou-se que os ovos da raça branca foram os ovos mais pesados e que detêm a menor taxa de eclosão (27%), o que vai de encontro ao defendido por Crosara (2013) quando refere que ovos de menor peso (53 a 57 g) possuem maior taxa de eclosão e vai diminuindo consoante o aumento do peso. A taxa de eclosão foi efetivamente superior na raça preta lusitânica e amarela (>54,2%) que apresentaram ovos de peso inferior a 58 g.

A taxa de eclodibilidade foi inferior na raça preta lusitânica (68,7%) e superior na branca (76,9%). Em galinhas Leghorn, King'ori (2011) verificou que ovos com pesos superiores a 60g obtiveram menor eclodibilidade, contrariamente aos valores obtidos no presente estudo. Por sua vez Lourens *et al.* (2006) também em galinhas Leghorn, afirmaram que a taxa de eclodibilidade foi superior (84,1%) em ovos de maior peso do que em ovos de menor peso, sendo possível verificar que a raça branca detém o maior peso do ovo e foi precisamente a que obteve maior taxa de eclodibilidade (76,9%).

Relativamente ao rendimento das diferentes incubações, a sétima incubação obteve valores mais baixos para a taxa de eclosão (35,1%) e eclodibilidade (51,9%), justificando-se estes

valores reduzidos pelo mau funcionamento das chocadeiras, possivelmente por sobreaquecimento e pelo fato dos ovos terem sido armazenados por um período de 8 dias. Segundo Meijerof (1992) a diminuição da eclodibilidade poderá ser influenciada pelo período de armazenamento e da temperatura da sala de armazenamento.

A mortalidade embrionária foi ligeiramente superior na raça preta lusitânica (31,5%) em comparação às restantes raças (> 23%). Segundo Avigen (2017), estes valores poderão estar relacionados com o manejo das reprodutoras, contaminação dos ovos ou temperatura e humidade irregulares durante a incubação ou no momento da eclosão.

Não se observou efeito ( $P > 0,05$ ) da raça no peso ao nascimento e no peso aos 8 dias do pinto, em que o valor médio foi de 37,08 g e 67,90 g, respetivamente. Carolino *et al.* (2017) obtiveram valores de peso ao nascimento de 36,8 g para a amarela, 41,9 g para a branca, 43,4 g para preta lusitânica e 43,1 g para a pedrês portuguesa, os quais se encontram ligeiramente superiores aos obtidos neste estudo. Os desvios por comparação com Carolino *et al.* (2017) foram de 2g na amarela e superior a 5g nas restantes raças. Relativamente ao peso aos 8 dias dos pintos, Carolino *et al.* (2017) mencionaram maior peso na raça branca, pedrês portuguesa e preta lusitânica (>70 g) em relação à raça amarela (>50 g). Neste estudo os valores apurados foram de 73,81 g para a amarela, 65,79 g para a branca, 66,29 g para a pedrês portuguesa e 66,47 g para a preta lusitânica, valores próximos dos obtidos por aqueles autores para as mesmas raças.

Observou-se que o GMD global até aos 8 dias de idade nas 4 raças em estudo foi de 3,91g, tendo a raça amarela merecido algum destaque porque alcançou um GMD mais elevado (4,78 g/dia). São performances pouco interessantes, contudo existem vários fatores que poderão estar na origem destes problemas, como sejam a temperatura da criadeira, a baixa capacidade de ingestão dos pintos e questões de índole sanitária.

Este trabalho poderia ter beneficiado do desempenho produtivo dos pintos com o seu acompanhamento dos animais até à idade adulta, conforme defendido por Brito *et al.* (2019). Porém não foi possível uma vez que a empresa onde decorreu a componente prática deste estudo procedia à venda de todos os animais entre 8 a 12 dias de vida.

## 6. CONCLUSÃO

Este trabalho foi realizado com o intuito de conhecer as medidas biométricas dos ovos e dos parâmetros reprodutivos de galináceos autóctones. Após o estudo e análise dos principais indicadores é possível concluir que:

- Verificaram-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre raças no peso do ovo, sendo que a branca revelou peso superior (66,11 g).
- Observou-se efeito ( $P < 0,05$ ) da raça na largura do ovo, tendo sido de 44,73 mm para a branca e inferior a 43,23 mm para as restantes.
- O comprimento do ovo da amarela e pedrês portuguesa (57 mm) foi significativamente ( $P < 0,05$ ) inferior à raça branca e preta lusitânica ( $> 58$  mm).
- Não se verificou efeito ( $P > 0,05$ ) da raça no índice de forma, apresentando um valor médio de 74,62%.
- Na classe do ovo, a raça amarela, preta lusitânica e pedrês portuguesa apresentaram maioritariamente ovos da classe M e a branca na classe L. Não se observaram ovos XL na amarela e preta lusitânica.
- A classe de índice de forma apresentou-se maioritariamente na classe normal na raça preta lusitânica (50,7%). A raça branca e pedrês portuguesa apresentam valores aproximados para a classe normal ( $> 37,9\%$ ) e para a classe arredondada ( $> 37,6\%$ ). A classe alongada alcançou valores de cerca de 23% para todas as raças.
- A taxa de fertilidade foi de 74,1%, 35,1%, 69,0% e 81,0% para a raça amarela, branca, pedrês portuguesa e preta lusitânica respetivamente.
- A taxa de eclosão foi superior a 50% na raça amarela, pedrês portuguesa e preta lusitânica e bastante inferior para a branca (27%).
- A eclodibilidade apresentou valores idênticos entre as raças (73% a 76,9%) e foi inferior na preta lusitânica com 68,7%.
- Da totalidade das incubações realizadas, a quinta foi a que teve melhor rendimento, obtendo valores mais elevados relativamente à taxa de fertilidade, eclosão e eclodibilidade (76,3%, 64,5% e 84,5% respetivamente).

- A mortalidade embrionária foi superior a 23% em todas as raças, sendo a preta lusitânica a que revelou valor superior (31,3%). Aos 8 dias de vida, a mortalidade foi superior na preta lusitânica (9,6%).

- O peso ao nascimento foi de 35,56 g, 36,58 g, 37,14 g e 37,93 g para os pintos da raça amarela, branca, pedrês portuguesa e preta lusitânica respetivamente, não se tendo observado diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre raças.

- Não se verificou efeito ( $P > 0,05$ ) da raça no peso aos 8 dias dos pintos, tendo a raça amarela obtido pesos ligeiramente superiores (78,31 g).

Apesar deste trabalho incidir sobre uma pequena amostra de ovos das quatro raças de galináceos autóctones portugueses, reflete a realidade nesta região da produção de pintos de raças autóctones em modo de produção biológico. Assim espera-se que este estudo possa representar um pequeno contributo para o reforço do conhecimento das principais características de incubação de ovos destas raças e constituir um incentivo para novas pesquisas neste domínio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIBA, 2019. *Aves*. Site disponível: Associação de Criadores de Bovinos da Raça Barrosã. (Última atualização: outubro de 2019), URL: <http://www.amiba.pt/index.php?idm=12>. Consultado em 15 Set, 2019.
- APBVV, 2008. Manual do produtor de frango em modo de produção biológico. Eds Associação de produtores biológicos de Vila Verde, 235pp.
- APCA, 2019. *Sobre nós*. Site disponível: Associação Portuguesa de Ciência Avícola. (Última atualização: março de 2019), URL <http://www.apcapt.com/about-us/>. Consultado em 05 Out, 2019.
- Aviagen, 2017. How to breack out and Analyse hatch debris. Site disponível: Site disponível: Aviagen. (Última atualização: setembro de 2019), URL: [http://en.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Resources\\_Tools/Hatchery\\_How\\_Tos/05HowTo5-BreakOutandAnalyseHatchDebris.pdf](http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Resources_Tools/Hatchery_How_Tos/05HowTo5-BreakOutandAnalyseHatchDebris.pdf) Consultado em 19 Out, 2019.
- Azevedo, G., Souza, J., Cardoso, J., Araujo, P., Neta, E., Novas, M., 2016. Criação de galinhas em sistemas agroecológicos. *Pubvet*, V10, n4, 327-333.
- Barbosa, F., Nascimento, M., Diniz, F., Nascimento, H., Neto, R., 2007. Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras. Embrapa Meio-Norte, 11-68.
- Blair, R., 2018. Introduction and background. *Nutrition and feeding of organic poultry*. University of British Columbia, 2ªEds, CABI International, 1-2.
- Boleli, I., Morita, V., Matos, Jr., Thimotheo, M., Ameida, V., 2016. Poultry egg incubation: integrating and optimizing production efficiency. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 1-16.
- Brito, A., 2006. Problemas microbiológicos na incubação – artigo técnico. *Poli-nutris Alimentos*.
- Brito, M., Carolino, N., Afonso, F., Calção, S., Dantas, R., Espadinha, P., Vicente, A., Alves, C., Bettencourt, C., Madeira, J., Gama, L., Carloto, M., Dinis, R., Pinto, S., 2014. Plano nacional para os recursos genéticos animais. *Secretaria de estado da alimentação e investigação agroalimentar*. Ministério da Agricultura e do Mar.
- Brito, N., Lopes, J., Sarandão, M., Ribeiro, V., 2019. Caracterización productiva (crescimento) en três razas avícolas autóctonas portuguesas. In *XVIII Jornadas sobre producción animal*, Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario, 63-65.
- Buxadé, C. 1987. *La Gallina ponedora: sistemas de explotación y técnicas de producción*. Ed Mundi-Prensa, 245-519.
- Calil, T., 2007. Princípios básicos de incubação. In *25th Conferencia APINCO de Ciências e Tecnologia Avícola*. ANAIS.
- Carolino, I., Carolino, N., 2019. A importância das raças autóctones em Portugal. *Revista Voz do Campo*, janeiro, 32-34.
- Carolino, I., Cid, J., Lordelo, M., Ribeiro, V., Carolino, N., 2017. Características físicas dos ovos de galinhas de raças autóctones. *Revista Voz do Campo*, 207 outubro.



- Carolino, I., Lopes, S., Silva, F., Sousa, C., Almeida, J., Carolino, N., 2014. Galinhas de raças autóctones e a sua importância na agricultura sustentável. *Revista Voz do Campo*, setembro/outubro, 22-23-
- Carolino, I., Martins, J., Lopes, S., Carolino, N., 2016. Influência do peso do ovo no peso do pinto em diferentes idades de galinhas de raças autóctones. In *X Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais*, Castelo Branco, 121.
- Carolino, I., Martins, J., Lopes, S., Carolino, N., 2017. Influência do ovo peso do ovo no peso do pinto em diferentes idades de galinhas de raças autóctones, 206 agosto-setembro.
- Carolino, N., Afonso, F., Calção, S., 2013. Avaliação do estudo de risco de extinção das Raças Autóctones Portuguesas. *Anexo PDR2020*. 1-9.
- Castellanos, E., 1995. Los reproductores de estirpes pesadas: cria – recria y puesta. . In *Zootecnia Bases de produccion animal Tomo V*, Eds. Buxadé, M., Mundi-Prensa, 53-77.
- Cid, J., 2017. Características físicas e químicas de ovos produzidos por galinhas de raças portuguesas. Tese de mestrado, Departamento de Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.
- Cid, J., Lordelo, M., Bessa R., Alves, S., Lopes, S., Carolino, I., 2016. Variabilidade na qualidade dos ovos produzidos pelas 4 raças de galinhas autóctones portuguesas. In *X Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais*, Castelo Branco, 125.
- Cobb, 2018. Guia de manejo de incubação. Cobb-Vantress Brasil, Ltda. 2-26.
- Costa, C., Correia, H., Correia, P., Costa, D., Galão, D., Guiné, R., Coelho, C., Costa, J., Monteiro, A., Oliveira, J., Pinto, A., Rodrigues, P., Serrano, J., Guerra, L., Seeds, C., Coll, C., Macdonald, J., Radics, L., Soyly, S., Arslan, M., Tothová, M., Tóth, P., Basile, S., 2016. E-book – Agricultura Biológica. Eds EOSA, 451pp.
- Crosara, J., 2013. Influencia do peso dos ovos de reprodutoras Leghorn sobre as características dos ovos incubáveis e dos pintos de um dia. Tese de doutoramento em Ciências Veterinárias. Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Uberlândia.
- Damas, A., 2014. Origem e história: Galinhas autóctones portuguêsas. *Revista Aves e Criadores*, 1, 6-11.
- Decuyper, E., Michels, H., 1992. Incubation temperature as a management tool: a review. *World's Poultry Science Journal*, March, 48.
- DGAV, 2013. Da origem das galinhas. In *Raças Autóctones Portuguesas*. Direcção-Geral de Alimentação e Veterinária, 246-265.
- Dias, P., Muller, Y., 1998. Características do desenvolvimento embrionário de Gallus gallus domesticus, em temperatura e períodos diferentes de incubação In *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, V35, n5, 233-235.
- Eekeren, N., Maas, A., Saatkamp, H., Vershuur, 2006. Criação de galinhas em pequena escala, Eds. Aqhdam, F., Boland, J., Fundação Agromisa, 3-100.
- Elguera, M., 1999. Relação entre o manejo de reprodutoras de carne e qualidade de ovos incubáveis. In *2º Simpósio técnico sobre matrizes de frangos de Corte - Comunicação*, 17-27.

- Favretto, M., 2009. Sobre a origem das aves (Theropoda: Aves). *Atualidades Ornitológicas On-line*, 150, Julho/Agosto, 46-53.
- Fernandes, E., 2014. Características físicas e químicas de ovos provenientes de diferentes sistemas de produção. Tese de mestrado, Departamento de Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.
- Filho, E., Lima, D., 2012. Criação de aves semiconfinadas. Eds Mota, J., Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 6-38.
- Fiuza, M., Lara, L., Aguilar, C., Ribeiro, B., Baião, N., 2006. Efeitos das condições ambientais no período entre a postura e o armazenamento de ovos de matrizes pesadas sobre o rendimento de incubação. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, V 58, n3, 408-413.
- Garmon, J., Hogan, M., Ribeiro, J., Ribeiro, R., 2010. O manejo dos machos. *Circular técnica Aviagen Brasil*, 1-6.
- Glatz, P., 2013a. Incubación y eclosión. *Revisión Del Desarrollo Avícola*. FAO, 31-33
- Glatz, P., 2013b. Cria y manejo de los pollitos. *Revisión Del Desarrollo Avícola*. FAO, 34-35
- Hernández, M., 1995. El huevo comercial: estructura, composición, calidad y manejo. In *Zootecnia Bases de producción animal Tomo V*, Eds. Buxadé, M., Mundi-Prensa, 191-207.
- Hrnčár, C., Biesiada-Drzazga, B., Nikolova, N., Hanusova, E., Hanus, A., Bujko, J., 2016. Comparative analysis of the external and internal egg quality in different pure chicken breeds. In *Acta fytotechn zootechn*, V19, 123-127.
- INE, 2018. Efetivo de aves - fêmeas (Nº) por Categoria (avicultura industrial). Site disponível: Instituto Nacional de Estatística (Última atualização: 13 março 2019), URL: [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0006996&selTab=tab0&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006996&selTab=tab0&xlang=pt). Consultado em 22 Set.2019
- INE, 2019. Boletim Mensal da Agricultura e Pescas. In *Instituto Nacional de Estatísticas*. Tema F – Agricultura, Floresta e Pescas, 20pp.
- Keener, K., LaCrosse, J., Curtis, P., Anderson, K., Farkas, B., 2000. The influence of rapid air cooling and carbon dioxide cooling and subsequent storage in air carbon dioxide on Shell egg quality. *Poult Science*, 79, 11, 1067-1071.
- Khawaja, T., Khan, S., Mukhtar, N., Ali, M., Ahmed, T., Ghafar, A., 2012. Comparative study of growth performance, egg production, egg characteristics and haematobiochemical parameters of *Desi*, Fayoumi and Rhode Island Red chicken. In *Journal of Applied Animal Research*, V40, 4, 273-283.
- King'ori, A., 2011. Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. *International Journal of Poultry Science*, 10.
- Kok, E., Feyter, J., Vink, A., Wafadar, F., 2011. Agrodok 34 - Melhoria da incubação de ovos e criação de pintos. Eds Fundação Agromisa e CTA, 87pp.
- Lasheras, J., 1962. Manual de avicultura. 5ª edição. Editorial Aedos. Biblioteca Agrícola Aedos.

- Lauvers, G., Ferreira, V., 2011. Fatores que afetam a qualidade dos pintos de um dia, desde a incubação até recebimento na granja. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, ano IX - 16, 19pp.
- McDaniel, G., Roland, D., Coleman, M., 1979. The effect of egg shell quality on hatchability and embryonic mortality. *Poultry Science Department*.
- Mercia, L., 1993. Criação de aves de capoeira., Publicações Europa-América,Lda, 21-71.
- Narushin, V., Romanov, 2002. Egg physical characteristics and hatchability. *World's Poultry Science Journal*, V 58, September, 297-303.
- Oliveira, G., Santos, V., 2018. Manejo de ovos férteis: revisão de literatura. In *Nutri-time Revista Eletrônica*, V15, n6, 8337-8351.
- Portaria n.º 55/2015, Anexo 1, Diário da República, 1.ª série — N.º 41 — 27 de fevereiro de 2015.
- Regulamento (UE) nº2018/848, Jornal Oficial da União Europeia – 30 de maio de 2018.
- Ribeiro, V., 2018. Galinhas portuguesas na agricultura sustentável. In *Jornada de Transferência do Conhecimento Científico e Tecnológico - Workshop*. INIAV, Santarém.
- Rizzi, C., Marangon, A., 2012. Quality of organic eggs of hybrid and italian breed hens. In *Poultry Science*, V91, 9, 2330-2340.
- Rosa, P., Avila, V., 2000. Variáveis relacionadas ao rendimento da incubação de ovos em matrizes de frangos de corte. Comunicado Técnico, Embrapa, 1-3.
- Sales, M., 2005. Criação de galinhas em sistemas agroecológicos. Eds Ferrão, L., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, 283pp.
- Santana, M., Givisiez, P., Júnior, J., Santos, E., 2013. Avaliação de protótipos de incubadoras sobre os parâmetros embrionários de ovos férteis caipiras. In *Revista de Ciências Agrárias*, V36, n2, 157-162.
- Santana, M., Givisiez, P., Junior, J., Santos, E., 2014. Incubação: Principais parâmetros que interferem no desenvolvimento embrionário de aves. *Revista eletrônica Nutritime*, Artigo 245, 11, 3387-3398.
- Sawai, H., Kim, L, Kuno, K., Suzuki, S., Gotoh, H., Takada, M., Takahata, N., Satta, Y., Akishinomiya, F., 2010. The origin and genetic variation of domestic chickens with special reference to junglefow *Gallus g. gallus* and *G. vairus*. *Plos one*, V5, N5, 1-11.
- Schmidt, G., Figueiredo, E., Ávila, V., 2002. Incubação: estocagem dos ovos férteis. *Comunicado técnico Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Embrapa, 1-5.
- Silva, N., Cardoso, J., Souza, M., Neto, R., Barbosa, J., Neto, V., 2015. Influência do peso do ovo sobre os índices reprodutivos de galinha naturalizadas sem ecótipo definido no Meio-Norte do Brasil. In *X Congresso Nordeste de Produção Animal*, CNPA.
- Silveira, 2008. *Fotografias de raças autóctones – Portugal – Aves*. Site disponível: RuralBit. (Última atualização: março de 2018), URL: <https://autoctones.ruralbit.com/index.php?esp=6&pais=pt>. Consultado em 10 Out, 2019.

- Soares, M., 2015. Caracterização fenotípica e genotípica das raças autóctones de galináceos portuguesas: pedrês portuguesa, preta lusitânica e amarela. Tese de doutoramento em Ciências Veterinárias. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto.
- Stringhini, J., Resende, A., Café, M., Leandro, N., Andrade, M., 2003. Efeito do peso inicial dos pintos e do período da dieta pré-inicial sobre o desempenho de frangos de corte. *Revista Brasileira Zootecnia*, V32, 2, 353-360.
- Trujillo, R., Berrocal, J., Moreno, L., Férron, G., 2014. Producción ecológica de gallinas ponedoras. Eds. Junta de Andalucía Consejería de agricultura y pesca, 9-101.
- Valverde, C., 1995. El huevo fértil y la incubacion. In *Zootecnia Bases de produccion animal Tomo V*, Eds. Buxadé, M., Mundi-Prensa, 99-111 .
- Vao, A., 1995. La gallina ponedora: ciclos de puesta. In *Zootecnia Bases de produccion animal Tomo V*, Eds. Buxadé, M., Mundi-Prensa, 191-207.
- Wolc, A., White, I., Hill, W., Olori, V., 2010. Inheritance of hatchability in broiler chickens and its relationship to egg quality traits. *Poultry Science*, 89, 11, 2334-2333.