



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

CARATERIZAÇÃO DA RAÇA AUTOCTONE PORTUGUESA, RAÇA BRANCA: DESEMPENHO PRODUTIVO, BEM-ESTAR ANIMAL E QUALIDADE DA CARNE

Carlos Miguel Dias Martins Maia

Escola Superior Agrária
do Instituto Politécnico de Viana do Castelo



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Carlos Miguel Dias Martins Maia

CARATERIZAÇÃO DA RAÇA AUTOCTONE PORTUGUESA,
RAÇA BRANCA: DESEMPENHO PRODUTIVO, BEM-ESTAR
ANIMAL E QUALIDADE DA CARNE

Curso de Mestrado em Zootecnia
Dissertação / Zootecnia

Trabalho efetuado sob a orientação dos
Professora Doutora Maria Laura da Costa Soares
Professor Doutor Joaquim Orlando Lima Cerqueira

novembro de 2022

As doutrinas expressas neste
trabalho são de exclusiva
responsabilidade do autor

NOTA PRÉVIA

Este estudo é uma compilação de várias matérias e dados recolhidos no âmbito do projeto “Desempenhos produtivos, qualidade da carne e bem-estar animal, da raça autóctone portuguesa: Galinha Branca”, que proporcionou uma bolsa de investigação (BI_01_2020_Raça Branca), com duração de seis meses.

Os textos e resultados apresentados apenas relatam o estudo e as componentes da metodologia apresentada. Mantendo-se rigorosamente todos os indicadores e dados técnicos, assim como as necessidades específicas para a espécie.

Esta dissertação foi apresentada por capítulos, com uma estrutura lógica, de forma a facilitar a leitura das matérias apresentadas.

A raça Branca é uma das quatro raças de aves autóctones de Portugal, tendo sido a última a ser considerada como raça e como tal, com menor informação sobre as suas características morfológicas, comportamentais e produtivas.

novembro de 2022

RESUMO

Ao longo dos últimos anos tem-se verificado um crescente interesse na preservação das raças autóctones. O consumidor passou a ser mais exigente, a privilegiar sistemas de produção que visam o produto natural e tradicional. As raças autóctones de aves portuguesas existentes no noroeste de Portugal, nomeadamente Amarela, Preta Lusitânica, Pedrês Portuguesa e Branca, são genótipos provenientes de sistemas de produção familiar, produzidos em pequena escala, ligadas às tradições locais, romarias, feiras e gastronomia. A sua preservação assenta na avaliação dos produtos resultantes da sua criação, no que se refere principalmente à qualidade da carne. Assim, como já realizados em outros trabalhos com outras raças portuguesas, o objetivo deste trabalho consiste na caracterização fenotípica da raça Branca, ainda pouco estudada, e avaliar o seu desempenho quantitativo e qualitativo em carne, em dois sistemas de alimentação distintos, um à base de milho (BI) e outro à base de concentrado comercial (BII). Com este estudo, estimou-se o padrão racial de crescimento através da análise dos dados de pesagens recolhidos durante 195 dias. A utilização de função matemática específica Gompertz, permitiu estimar importantes parâmetros biológicos intrínsecos à raça e quantificar a sua produtividade. Constatou-se que os machos dos bandos com dieta à base de concentrado comercial apresentaram maior desenvolvimento corporal, atingindo o peso médio superior de $3105,7 \pm 210,6$ g, enquanto os machos alimentados a milho ($2311,0 \pm 409,8$ g) tiveram desenvolvimento próximo das fêmeas criadas com concentrado. Recolheram-se várias medidas biométricas aos 195 dias de vida completando a informação existente nas mensurações da raça. E à mesma idade foram abatidas e avaliadas várias tipologias de rendimentos de carcaça e rendimentos das peças nobres, peito e coxa-perna. A comercialização de aves desta raça e das demais autóctones é tradicionalmente efetuada considerando a carcaça completa, incluindo a cabeça, o pescoço, as patas e as vísceras comestíveis. Esta apresentação comercial permitiu rendimentos de carcaça superiores ao normal, oscilando entre 82 a 84% nos machos, apresentando os machos alimentados a concentrado comercial superior rendimento. A composição química da carne revelou valores compatíveis com a espécie, nos teores de proteína e gordura, não deixando de ser fortemente influenciada pela alimentação. Para ambas as dietas resultaram adequados níveis de ácidos gordos insaturados, aproximadamente 70% (PUFA e MUFA) para 30% de SFA. Na alimentação à base de milho os valores inferiores de ácidos gordos insaturados, tipo ómega-3 (n-3) influenciaram negativamente o rácio n-6/n-3, adquirindo melhores rácios as aves alimentadas a concentrado comercial. Também entre as peças de carne, o peito revelou o melhor rácio (21:1) nos animais do BII. Espera-se que este estudo possa contribuir para a divulgação e valorização desta raça autóctone de galináceos e que os resultados aqui explanados possam contribuir para a conservação através do estímulo à exploração sustentável deste genótipo.

Palavras-chave: Galinha; Autóctone Portuguesa; Branca; Caracterização.

novembro de 2022

ABSTRACT

Over the past few years there has been a growing interest in the preservation of the autochthone race. The consumer has become more demanding, priority production systems aimed at the natural and traditional product. The autochthone breeds of Portuguese birds existing more in the northwest of Portugal, namely “Amarela”, “Preta Lusitânica”, “Pedrês Portuguesa” and “Branca”) are products from family production systems, produced on a small scale, but continuously linked to local traditions, pilgrimages, fairs, gastronomy. Its preservation is based on the evaluation of these products regarding their quality as a final product. Thus, as already carried out in other studies with other Portuguese breeds, the objective of this work aims to perform the phenotypic characterization of the White breed, still little studied, and evaluate its quantitative and qualitative performance in meat, in two distinct feeding systems, one based on corn (BI) and another based on commercial concentrate (BII). This study estimated the racial pattern of growth through the analysis of data collected for 195 days. The use of specific mathematical function Gompertz, allowed estimating important biological parameters intrinsic to the breed, quantifying its production and productivity. Thus, it was found that the males of the flocks with diet based on commercial concentrate presented greater body development, reaching the higher average weight of $3105,7 \pm 210,6g$, while the males fed corn ($2311,0 \pm 409,8g$) had development close to that of females reared with concentrate. Several biometric measurements were collected at 195 days, completing the existing information of the breed standard. And on the same date slaughtered, evaluated various types of carcasses yields and yields of noble pieces, chest, and thigh-leg. The commercialization of birds of this breed and other autochthones is traditionally carried out considering the complete carcass, including the head, neck, paws, and edible viscera. This commercial presentation allowed carcass yields higher than normal and oscillated between 82 and 84% in males, presenting males fed higher commercial concentrate yield. The chemical composition of the meat revealed values compatible with the species, in the protein and fat contents, and it is strongly influenced by the diet. For both diets, good levels of unsaturated fatty acids resulted, approximately 70% (PUFA and MUFA) for 30% of SFA. In maize-based feeding, the lower values of unsaturated fatty acids, omega-3 (n-3) type negatively influenced the n-6/n-3 ratio, acquiring better ratios for birds fed commercial concentrate. Also, among meat pieces, the breast showed the best 21% ratio in BII animals. It is expected that this study can contribute to the dissemination and valorization of this autochthone breed of fowls and that the knowledge explained here can contribute to conservation by stimulating the sustainable exploitation of this genotype.

Keywords: Chicken; Portuguese autochthonous; Branca; Carcass yields; Characterisation.

november 2022

AGRADECIMENTOS

Chegada ao fim de mais uma etapa deste longo percurso que é a Vida, não posso deixar de agradecer todos aqueles que me foram rodeando e que, de uma maneira ou de outra, me estimularam, apoiaram, proporcionaram situações enriquecedoras, das quais manifestaram a sua amizade e confiança. A todos deixo o meu agradecimento geral. A ordem pela qual se seguem os agradecimentos, mais não exprime, a impossibilidade prática de pôr todos em primeiro lugar.

Começo por agradecer à minha família, em especial aos meus pais, irmão e namorada, que sempre me respeitaram, incentivaram e me ajudaram no meu percurso académico.

Ao Professor Doutor José Pedro Araújo, coordenador de curso, agradeço o trabalho desempenhado, a amizade e a prontidão que sempre manifestou na resolução de alguns problemas.

À Professora Doutora Laura Soares, quero agradecer a oportunidade de se prontificar a ser orientadora. Agradeço também a confiança que depositou em mim. De salientar a sua personalidade única, o seu espírito crítico e a sua simplicidade. A sua supervisão e orientação foram fundamentais. Muito obrigado!

Ao Professor Doutor Joaquim Cerqueira, por ter aceitado a Coorientação, agradeço o companheirismo e ajuda demonstrada, nas sugestões, nos perfeccionismos e na revisão crítica do manuscrito.

Ao Engenheiro Fernando Fonseca, agradeço o seu profissionalismo, amizade e confiança que depositou em mim. Saliento a sua prontidão e a sua disponibilidade. Muito Obrigado!

Aos colegas, Fernando Mata e Ricardo Pinto agradeço o seu profissionalismo, amizade e prontidão demonstrada.

Aos meus colegas, e a todos os docentes do curso por quem eu tenho grande estima. Quero agradecer todos os momentos passados, o companheirismo, a disponibilidade e a amizade. Obrigado!

Às instituições, aos colaboradores e ao pessoal não docente que fizeram parte integrante do estudo, em especial, à ESA-IPVC, à ESTG-IPVC, ao CISAS-IPVC, à De Heus®, S.A e à AMIBA, o meu obrigado.

TRABALHOS REALIZADOS NO AMBITO DA DISSERTAÇÃO

Comunicação oral:

Maia, C.M., Soares, M.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Cerqueira, J.O.L., 2021. Comportamento da raça autóctone avícola Branca entre a oitava e nona semana de vida. Comunicação oral no XXII Congresso de Zootecnia, nos dias 29 e 30 de outubro de 2021, Vila Real.

Comunicação em póster:

Maia, C.M., Cerqueira, J.O.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Pereira Pinto, R., Soares, M.L., 2022. Estudo de biometria em animais da raça avícola autóctone Branca aos seis meses de idade com dietas diferenciadas. Comunicação em póster no IV Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias, nos dias 03 e 04 de novembro de 2022, na Escola Superior Agrária de Santarém

Maia, C.M., Cerqueira, J.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Mata, F.J., Soares M.L., 2022. Growing performance of the Portuguese autochthon “Branca” chicken breed. Comunicação em póster no 73º Congresso Anual da Federação Europeia de Ciência Animal (EEAP), de 05 a 09 de setembro de 2022, no Centro de Congressos da Alfândega do Porto.

Maia, C.M., Araújo, J.P., Cerqueira, J.O.L., Fonseca, F.M., Soares, M.L., 2021. Desempenho produtivo da raça autóctone avícola Branca até à décima semana. Comunicação em póster no XXII Congresso de Zootecnia, nos dias 29 e 30 de outubro de 2021, Vila Real.

Livro de Resumos de Congresso:

Maia, C.M., Cerqueira, J.O.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Pereira Pinto, R., Soares, M.L., 2022. Estudo de biometria em animais da raça avícola autóctone Branca aos seis meses de idade com dietas diferenciadas. IV Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias, nos dias 03 e 04 de novembro de 2022. Livro de resumos, pág. 228. ISBN: 978-989-53919-2.

Maia, C.M., Cerqueira, J.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Mata, F.J., Soares M.L., 2022. Growing performance of the Portuguese autochthon “Branca” chicken breed. 73º Congresso Anual da Federação Europeia de Ciência Animal (EEAP), de 05 a 09 de setembro de 2022. Livro de resumos N. 28, pág. 581. ISBN: 978-90-8686-385-3.

Maia, C.M., Soares, M.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Cerqueira, J.O.L., 2021. Comportamento da raça autóctone avícola Branca entre a oitava e nona semana de vida. XXII Congresso de Zootecnia, nos dias 29 e 30 de outubro de 2021, Vila Real. Livro de comunicações e resumos, pág. 56-57. ISBN: 978-989-53187-2-8.

Maia, C.M., Araújo, J.P., Cerqueira, J.O.L., Fonseca, F.M., Soares, M.L., 2021. Desempenho produtivo da raça autóctone avícola Branca até à décima semana. XXII Congresso de Zootecnia, nos dias 29 e 30 de outubro de 2021, Vila Real. Livro de comunicações e resumos, pág. 96-97. ISBN: 978-989-53187-2-8.

Resumos submetido e aprovado

Maia, C.M., Cerqueira, J.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Mata, F.J., Soares M.L., 2022. Effect of diet and gender on carcass yields of the Portuguese autochthonous chicken breed “Branca”. Comunicação em póster no I International Congress on Animal and Veterinary Sciences: “Under One Health Concept”, a realizar no dia 07 de dezembro de 2022 na UTAD, Vila Real.

ÍNDICE GERAL

NOTA PRÉVIA.....	III
RESUMO	IV
ABSTRACT	V
AGRADECIMENTOS	VI
TRABALHOS REALIZADOS NO AMBITO DA DISSERTAÇÃO	VII
ÍNDICE GERAL	IX
ÍNDICE DE QUADROS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIMBOLOS	XIII
ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	XV
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Recursos Genéticos em Portugal	3
2.1.1 Programas de conservação.....	3
2.1.2. Raças Autóctones	3
2.2. PARÂMETROS E DESEMPENHOS PRODUTIVOS	8
2.2.1 Parâmetros Produtivos e Curvas de Crescimento.....	8
2.2.2. Modelos matemáticos não lineares	8
2.2.3. GMD	9
2.2.4. ICA	10
2.3. BIOMÉTRIA	10
2.4. BEM-ESTAR E COMPORTAMENTO ANIMAL.....	11
2.5. QUALIDADE DA CARNE	13
3. TRABALHO EXPERIMENTAL.....	19
3.1 ANIMAIS, DIETA E MANEIO GERAIS	20
3.2. AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO E BEM-ESTAR ANIMAL, À DECIMA SEMANA	22
3.2.1. INTRODUÇÃO.....	22
3.2.2. MATERAL E MÉTODOS	22
3.2.3. RESULTADOS	24
3.2.4. DISCUSSÃO	25
3.2.5. CONCLUSÃO.....	26

3.3. CARACTERIZAÇÃO DOS DESEMPENHOS PRODUTIVOS DA RAÇA AVÍCOLA BRANCA	27
3.3.1 INTRODUÇÃO.....	27
3.3.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
3.3.3. RESULTADOS	27
3.3.4. DISCUSSÃO	30
3.3.5. CONCLUSÃO.....	31
3.4. CARATERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DA RAÇA AVÍCOLA BRANCA.....	33
3.4.1. INTRODUÇÃO.....	33
3.4.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	33
3.4.3. RESULTADOS	35
3.4.4. DISCUSSÃO	38
3.4.5. CONCLUSÃO.....	40
3.5. PESOS E RENDIMENTOS DE CARCAÇA	41
3.5.1. INTRODUÇÃO.....	41
3.5.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	41
3.5.3. RESULTADOS	42
3.5.4. DISCUSSÃO	43
3.5.5. CONCLUSÃO.....	44
3.6. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA CARNE.....	45
3.6.1. INTRODUÇÃO.....	45
3.6.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	45
3.6.3. RESULTADOS	47
3.6.4. DISCUSSÃO	53
3.6.5. CONCLUSÕES	57
3.7. CONCLUSÕES FINAIS	58
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	68
Anexo I.....	69
Anexo II.....	71
Anexo III	73
Anexo IV	75
Anexo V.....	77

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1. Número mínimo aconselhável de fêmeas e de machos explorados em linha pura, segundo Carolino <i>et al.</i> , (2013).	4
Quadro 2.2. Número de animais de raça Branca e número de explorações ao longo do tempo.	6
Quadro 2.3 Descrições morfológicas das várias partes anatómicas na qual se baseia o padrão da raça Branca.....	6
Quadro 2.4 Descrições das medidas biometrias avaliadas segundo a FAO (2012)	11
Quadro 2.5 Descrições dos vários níveis de conforto térmico ideias para as aves, baseados na Idade, temperatura e humidade relativa, adaptado de Thom, 1958	13
Quadro 2.6 Valor de L* e de pH face às características de carnes “PSE”, normal e “DFD”	15
Quadro 3.1.1 Esquema dos planos alimentares ao longo do período estudado.....	21
Quadro 3.1.2. Valores nutricionais em percentagem das dietas utilizadas nos bandos..	21
Quadro 3.2.1. Descrição das atividades observadas, adaptado de Rudkin e Stewart (2003)	23
Quadro 3.3.1. Consumos alimentares, em gramas, das dietas utilizadas, por período e por bando.	29
Quadro 3.3.2. GMD por período, no Bando I e no Bando II.....	29
Quadro 3.3.3. ICA por período, no Bando I e no Bando II	30
Quadro 3.4.1. Medidas e procedimentos biométricos externos avaliados entre bandos e género	33
Quadro 3.4.2. Resultados e análise das medidas e parâmetros biométricos externos entre bandos e género	36
Quadro 3.4.3. Medidas e parâmetros biométricos da cabeça entre bandos e género	37
Quadro 3.4.4. Medidas e parâmetros biométricos do tronco e extremidades entre bandos e género	38
Quadro 3.5.1. Pesos médios (g) e rendimentos (%), das carcaças, das peças nobres, das vísceras comestíveis, comparando animais no bando (machos vs fêmeas).....	43
Quadro 3.6.3. Estudo perfis de gordura, proteína, das peças nobres, peito e coxa-perna, dos machos do BI e BII.....	50
Quadro 3.6.4. Estudo da composição dos principais ácidos gordos, das peças nobres, peito e coxa-perna, dos machos do BI e BII.....	51
Quadro 3.6.5. Estudo dos conjuntos dos grupos SFA, MUFA, PUFA, n-6, n-3 e razão n-6/n-3, das peças nobres, peito e coxa-perna, dos machos do bando I e bando II.	53
.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.3 À esquerda, representação da curva de crescimento (—) e taxa de crescimento (---) em função da idade segundo modelo de Gompertz; à direita, representação do crescimento relativo em função da idade.....	9
Figura 3.2.1. Equipamento utilizado para recolha de dados ambientais de temperatura e humidade. Sonda de marca TINYTAC Tgu-4500.....	23
Figura 3.2.2. Total das frequências de atividades comportamentais avaliadas, dos 57 aos 66 dias de idade	24
Figura 3.2.3 Frequências de atividades no período matinal (9-10h) e no período da tarde (16-17h).....	25
Figura 3.3.2. curvas de crescimento segundo o modelo de Gompertz, para os dois bandos.	28
Figura 3.5.1. Peças peito e coxa-perna, de dois machos. Bando II (A) e Bando I (B)...	41
Figura 3.6.1 Determinação do pH, nas peças nobres.....	45
Figura 3.6.2. Determinação da cor, nas peças coxa-perna e peito.....	46

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIMBOLOS

%	Porcentagem
♂	Sexo masculino
♀	Sexo feminino
°C	Grau Celcius
a*	Representa o eixo vermelho/ verde
AMIBA	Associação de Criadores de Bovinos de Raça Barrosã
APCA	Associação Portuguesa de Ciência Avícola
b*	Representa o eixo amarelo/azul
BI	Bando I
BII	Bando II
BPGA	Banco Português Germoplasma Animal
CISAS	Centro de Investigação e desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade
CTC	Centro Tecnológico da Carne
cm	Centímetro
cm ²	Centímetro quadrado
CV	Coefficiente de variação
DGAV	Direção Geral de Alimentação e Veterinária
DFD	Dark, firm, dry
DP	Desvio Padrão
ESA	Escola Superior Agrária
ESTG	Escola Superior de Tecnologia e Gestão
F	Fêmea
FAO	Agriculture Organization of the United Nations
FP1	Formula do alimento composto concentrado
G	Gramma
g/dia	Gramma por dia
GMD	Ganho Médio Diário
H	Horas
ICA	Índice de Conversação Alimentar
INE	Instituto Nacional de Estatística

IPVC	Instituto Politécnico de Viana do Castelo
ITH	Índice de Temperatura Humidade
Kg	Quilograma
L*	Representa a luminosidade
M	Macho
MUFA	Mono unsaturated fat acid (ácido gordo monoinsaturado)
m ²	Metros quadrados
Nº	Número
n-3	Ácido gordo ômega 3
n-6	Ácido gordo ômega 6
n-6/n-3	Rácio omega6 - ômega 3
PSE	Pale, soft, exudative
PUFA	Poli unsaturated fat acid (ácido gordo polinsaturado)
PV	Peso Vivo
RC1	Rendimento da carcaça, com cabeça, patas, pescoço, vísceras comestíveis – coração, fígado, moela, rins;
RC2	Rendimento da carcaça, sem cabeça, patas, pescoço, vísceras comestíveis – coração, fígado, moela, rins;
RP3	Rendimento peito com osso e pele;
RCp4	Rendimento coxa e perna com osso e pele;
REV5	Rendimento das vísceras comestíveis – moela, coração, fígado e rins;
RGAn	Recursos genéticos animais
SFA	Saturated fat acid (ácido gordo saturado)
Sig.	Significância
t	Toneladas
\bar{X}	Média

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O estudo da presente dissertação assenta em três grandes pilares, são esses: a caracterização dos desempenhos produtivos, o bem-estar animal e a qualidade da carne da raça avícola autóctone Branca, criadas com duas dietas alimentares distintas.

A componente experimental e a recolha de dados, foram realizadas na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (ESA-IPVC). A componente laboratorial de qualidade da carne foi realizada nos laboratórios da ESA-IPVC, na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (ESTG-IPVC) e no centro tecnológico da carne (CTC).

O presente trabalho foi estruturado em capítulos:

O capítulo 1 reúne uma introdução geral aos temas apresentados.

O capítulo 2 aborda uma revisão bibliográfica sobre as temáticas propostas, onde são estudados temas como a produção de aves ao longo do tempo, o panorama atual, o património genético, as características, indicadores produtivos, entre outros.

O capítulo 3 é subdividido em subcapítulos para facilitar a compreensão dos temas abordados. É ao longo deste capítulo que é retratada a componente prática realizada, iniciando sempre com uma breve introdução acerca do assunto alvo, destacando a importância do trabalho realizado. As principais conclusões a tirar do estudo são expostas no final da componente prática apresentada.

O capítulo 4 resume todas as referências bibliográficas consultadas para as várias temáticas.

Os subcapítulos foram organizados com uma estrutura lógica e semelhante à efetuada na redação de artigos científicos. Este tipo de organização teve como objetivo facilitar a leitura e a compreensão dos temas abordados neste trabalho.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Estima-se que a galinha doméstica (*Gallus gallus domesticus*), seja originária de aves selvagens do Sudeste da Ásia. As atuais aves domésticas 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).

A revolução Industrial do século XX, veio alterar a sociedade e a distribuição das populações, aumentando-a e agrupando-a em centros urbanos, originando assim o abandono das zonas rurais. Da mesma forma, as produções (animal e agrícola) também sofreram alterações, de modo a fazer face ao aumento da procura alimentar. A avicultura foi um desses setores a implementar novos métodos de produção animal, dando início à criação de aviários em ambiente controlado, com vista a uma maior produção (Morais, 2019).

A produção intensiva, para dar resposta à crescente procura de carne de aves evoluiu muito significativamente trabalhando na seleção de raças e seus cruzamentos para obtenção de um produto final rápido, de qualidade e económico. Esta pressão levou também à diminuição da produção de raças autóctones (Morais, 2019).

Contudo, aliada à cultura e aos costumes gastronómicos, as raças autóctones, ainda são os anfitriões dos pratos gastronómicos e dos doces típicos das várias regiões de Portugal e, dessa forma é nossa responsabilidade não permitir o seu desaparecimento. Para isso, é necessário ter o máximo de conhecimento sobre estas raças e divulgar o seu contributo quer na alimentação, na cultura, na economia, entre outros (DGAV, 2013).

Tal como acontece com outras raças autóctones, a existência de uma associação de criadores que assumisse a responsabilidade dos livros genealógicos das raças avícolas portuguesas foi importante. A Associação de Criadores de Bovinos de raça Barrosã (AMIBA) passou a ser responsável pelos registos zootécnicos e a detentora dos livros genealógicos das 4 raças de galináceos autóctones em Portugal (raça Amarela, Preta Lusitânica, Pedrês Portuguesa e Branca). É a mesma associação que realiza a identificação e a aprovação dos animais adultos, acompanhando as explorações e os criadores (Brito *et al.*, 2018).

O declínio da diversidade genética animal é uma constatação, considerando que muitas raças de aves domésticas estão em risco de extinção. A Branca é uma das 4 raças avícolas autóctones portuguesas, sendo reconhecida como raça no ano 2010 (DGAV, 2013). O reduzido conhecimento sobre a raça justifica a realização de estudos, de modo a caracterizar melhor este recurso genético, realçando o seu desempenho produtivo, as necessidades relativas ao bem-estar animal e a avaliação da qualidade da sua carne.

Ao longo dos últimos anos tem-se notado um crescente interesse na preservação destas raças. O consumidor passou a ser mais exigente e a privilegiar sistemas de produção que visam o produto natural e tradicional. As raças autóctones de aves são produtos provenientes de sistemas de produção familiar, produzidos em pequena escala, mas continuamente ligadas às tradições locais, romarias, feiras e gastronomia. A sua preservação assenta na avaliação destes produtos no que se refere à sua qualidade de produto final (DGAV, 2013).

O estudo proposto no âmbito do Mestrado em Zootecnia da ESA-IPVC pretende contribuir para aquisição de novos conhecimentos e competências recorrendo a:

- I. Análise do desempenho produtivo da raça autóctone portuguesa: galinha Branca, descrevendo o seu crescimento, Ganho Médio Diário (GMD) e Índice de Conversão Alimentar (ICA).
- II. Avaliação, monitorização e estimativa de indicadores de bem-estar e comportamentais;
- III. Caracterização da carcaça: pesos e rendimentos;
- IV. Análise da qualidade da carne: parâmetros físico-químicos.

As publicações, apresentações e partilha dos resultados deste estudo será mais um contributo para a promoção da raça Branca e do seu papel no desenvolvimento rural.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Recursos Genéticos em Portugal

As condições climáticas, os solos, as estruturas fundiárias, as tradições e os costumes, são alguns dos aspetos de enorme variabilidade que Portugal apresenta. Por consequência desta diversidade, Portugal conta com 62 raças autóctones reconhecidas. Esse conjunto de raças autóctones representam um património genético, histórico e cultural do país, desempenhando no meio rural, a fixação das populações e a dinamização da economia regional, valorizando o ecossistema social e cultural (DGAV, 2021).

Os recursos genéticos estão na base dos sistemas de produção, no modo de agricultura familiar, respeitando assim as tradições e o meio ambiente, contribuindo ainda para o seu desenvolvimento sustentável (Carolino e Castro, 2009). Pelo mesmo motivo, a necessidade da preservação dos recursos genéticos animais (RGAn), são evidentes em toda a parte do mundo pela relação social, interesse económico, cultura de um país e pela relação entre o equilíbrio da biodiversidade e dos ecossistemas (Carolino e Espadinha, 2008; Silva *et al.*, 2008).

2.1.1 Programas de conservação

Atualmente e por ação do Homem, as ameaças são evidentes a nível dos recursos genéticos animais. As práticas de seleção, nos acasalamentos indiscriminados nas populações e entre raças têm provocado a desintegração e a diminuição das raças autóctones, bem como o aumento do grau de consanguinidade das populações, ameaçando a diversidade genética (FAO, 2007).

Os Programas de conservação, surgiram a partir de 1992 pela FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação). De forma a desenvolver ações de melhoramento e de conservação, a FAO lançou um programa internacional com o objetivo de “salvaguardar e difundir a diversidade genética, inventariar os recursos de cada região, detetar as raças que se encontram em perigo de extinção e estudar e propor a forma de as proteger” (Soares, 2015).

Em suma, os programas de conservação assentam na caracterização genética, fenotípica e demográfica, prevendo uma utilização sustentável dos recursos genéticos (Gama *et al.*, 2004).

2.1.2. Raças Autóctones

Em Portugal, existem 62 raças autóctones, no seu total 50 de espécies pecuárias, 11 raças de canídeos e 1 raça de abelhas (DGAV, 2021). Nos últimos anos, as raças autóctones têm passado por uma necessidade de preservação, dado o seu reduzido número de exemplares. Nesse sentido, e segundo o regulamento CE nº455/2002, é possível consultar o risco de extinção para cada raça. O número mínimo aconselhável de fêmeas e de machos explorados em linha pura dentro de cada raça, é um critério utilizado pela FAO, para definir o risco de abandono. No quadro 2.1, é possível consultar o número mínimo aconselhável para cada espécie animal.

Quadro 2.1. – Número mínimo aconselhável de fêmeas e de machos explorados em linha pura, segundo Carolino *et al.*, (2013).

	Bovinos	Ovinos e Caprinos	Suínos	Equídeos	Aves	Autores
Nº de Fêmeas	7500	10000	15000	5000	25000	Carolino <i>et al.</i> , 2013
Nº de Macho	150	200	300	100	500	

Em Portugal, para determinar se uma raça se encontra em perigo de extinção são consideradas duas etapas:

- Verificação do número de fêmeas exploradas em linha pura. Caso o número de fêmeas seja inferior ao indicado no Quadro 2.1, a raça é considerada em perigo de extinção.
- Verificação de um conjunto de 4 critérios: Decréscimo do número de fêmeas exploradas em linha pura, tamanho efetivo da população, número de variedades/ecótipos e material genético disponível no BPGA. Caso uma raça apresente debilidade em 2 dos 4 critérios, a raça será também considerada em perigo de extinção (Carolino *et al.*, 2013).

Relativamente às raças autóctones portuguesas avícolas, estão reconhecidas quatro raças de galináceos, são essas a Pedrês Portuguesa, a Amarela, a Preta Lusitânica e a Branca. A sua origem e caracterização tem sido tema debatido com algum interesse por diversos autores, por escritores, historiadores e arqueólogos (Ribeiro, 1957; Véstia, 1959; Soares, 2015; Brito *et al.*, 2018; Meira *et al.*, 2022). Atualmente todas estas raças de galináceos portuguesas ainda se encontram em risco de extinção.

A raça Amarela, é conhecida pela sua resistência, rusticidade e pela capacidade de adaptação ao meio. Está descrita com um peso vivo adulto nos galos entre 2,3 e os 3,1 kg e nas galinhas entre os 1,7 e 2,5 kg. A sua plumagem é de cor castanha alaranjada a amarelo palha, sendo mais escura, viva e brilhante nos galos. Os galos apresentam colorações negras azeviche nas extremidades das asas e nas penas da cauda (DGAV, 2013). O seu efetivo e criadores são mais numerosos a noroeste de Portugal, nos conselhos de Braga e Viana do Castelo. Em 2019 estavam registadas no livro genológico 4525 fêmeas adultas e 653 machos, distribuídas por 170 explorações (DGAV, 2021).

A raça Preta Lusitânica está descrita com um peso vivo adulto nos galos entre 2,5 e os 2,9 kg e nas galinhas entre os 1,7 e 2,3 kg. Em 2018 estavam registadas no livro genológico 3855 fêmeas adultas e 1763 machos, distribuídas por 184 explorações (Brito *et al.*, 2018).

A raça Pedrês Portuguesa está descrita com um peso vivo adulto nos galos entre 2,6 e os 3,0 kg e nas galinhas entre os 2,2 e 2,7 kg. Em 2019 estavam registadas no livro genológico 5213 fêmeas adultas e 1010 machos, distribuídas por 271 explorações (DGAV, 2021).

A raça Branca (figura 2.1.) foi a última raça a ser reconhecida pela DGAV, em 2010, enriquecendo assim o património genético autóctone (DGAV, 2013). Caracterizada e padronizada, a nível morfológico, os animais de raça Branca estão descritos com um peso

vivo adulto nos galos entre 2,3 e os 3,2 kg e nas galinhas entre os 1,5 e 2,3 kg. Ainda são caracterizadas pelo diâmetro dos anéis nos galos de 1,6 cm e 1,4 cm nas galinhas. Em 2019 estavam registadas no livro genealógico 2349 fêmeas adultas e 264 machos, distribuídas por 102 explorações (DGAV, 2021).



Figura 2.1. Exemplos de raça Branca.

2.1.2.1 Raça Branca

A raça Branca foi sempre abraçada pelos costumes e por crenças religiosas, ligadas à fertilidade e pureza. Esta raça está ligada a cultos populares, como é o caso da oferta a S. Bento por parte dos populares quando nascia uma galinha branca. No livro “A casa grande de Romarigães”, 1957, de Aquilino Ribeiro é possível perceber a cultura da região do Alto Minho, dando o mesmo ênfase a costumes ligados à raça Branca como a oferta a Santa Justa de um casal de frangos brancos (DGAV, 2013).

O primeiro relato de identificação e análise de uma população de aves de cor branca foi elaborado pela direção geral dos serviços pecuários- estação avicultura nacional em 1959 (Véstia, 1959).

Esta raça, embora se encontre distribuída por todo o território nacional (Figura 2.2.), é no noroeste de Portugal que podemos encontrar o seu solar, onde o seu efetivo e o número de criadores são mais numerosos (DGAV, 2021).



Figura 2.2. Distribuição da raça Branca Portuguesa no território nacional (DGAV, 2021).

Sendo a última raça a ser reconhecida, conta com uma evolução positiva no tempo relativamente ao número de animais ativos inscritos (machos e fêmeas) no Livro de

Adultos. O Quadro 2.2, descreve essa evolução no que concerne ao número de criadores e ao efetivo ativo reprodutor da raça Branca (DGAV, 2021).

Quadro 2.2. Número de animais de raça Branca e número de explorações ao longo do tempo.

Ano (s)	Fêmeas	Machos	Nº Explorações	Autores
2010	47	16	12	
2011	71	35	22	
2012	135	82	32	DGAV, 2013;
2013	149	71	44	Carolino <i>et al.</i> , 2013;
2016	261	217	94	Brito <i>et al.</i> , 2018;
2018	753	232	72	DGAV, 2021
2019	2342	264	102	

Os animais deste genótipo apresentam um padrão de raça definido (Quadro 2.3), onde o seu dimorfismo sexual tem impacto em algumas características tendo em conta o seu género. Assim, as galinhas apresentam características distintas em relação aos galos, nomeadamente o pescoço mais curto, o peito saliente e largo, a cauda mais fechada, as penas apresentam uma direção mais horizontal ligeiramente ascendente e os tarsos são mais finos e com um esporão vestigial. A crista e os barbilhões são de menores dimensões (Brito *et al.*, 2018).

Quadro 2.3 Descrições morfológicas das várias partes anatómicas na qual se baseia o padrão da raça Branca.

Partes anatómicas	Descrição morfológica
	Robusta e forte, moderadamente grande, de largura e comprimento médio a grande
Cara	Tamanho médio, ligeiramente enrugada, de cor vermelho vivo, glabra (sem penas) ou com minúsculas penas brancas; o pavilhão auditivo está rodeado por pequenas penas de cor esbranquiçadas.
Cabeça	Crista
	Tamanho grande nos machos, dentado simples, com 5 ou 6 pontas bem definidas e proeminentes, direita e firme, de textura fina, ligeiramente enrugada, de cor vermelho muito vivo, de formação regular. A primeira e a última ponta são mais pequenas que as restantes, dando uma aparência grosseira semi-ovalada à crista. Lâmina da crista está direcionada dorso-caudalmente, destacando-se bem na nuca.
	Bico
	Tamanho médio a grande, forte e robusto, ligeiramente encurvado, de cor amarelo-pálido, podendo apresentar, principalmente ao nível do terço caudal, alguma coloração castanha ou ardósia escura, geralmente em pequenas quantidades. A ponta do bico é sempre de cor amarelo-pálido ou amarelo córneo.
	Olhos
	Tamanho médio a grande, ligeiramente salientes, redondos; íris cor de laranja avermelhado ou cor de laranja acastanhado; as pálpebras são de cor vermelho vivo.

Continuação		
Cabeça	Orelhas	Oblongas, levemente pregueadas e enrugadas, de tamanho médio a grande, de cor vermelha, glabras.
	Barbilhões	Tamanho médio a grande, lisos ou muito levemente enrugados, de textura fina, de forma ovalada ou arredondada, de cor vermelho vivo, glabros.
Pescoço	Tamanho médio a comprido, levemente encurvado, bem guarnecido de plumagem (exceto na variedade “careca”) que cai sobre as espáduas (mas sem as cobrir), bem proporcionado relativamente à restante conformação corporal. Na variedade “careca” toda a sua porção dorsal é glabra, estando a porção ventral coberta de penas somente no terço posterior.	
Largura e comprimento médio, cilíndrico, levemente inclinado para trás.		
Tronco	Dorso	Largura média, arredondado e em ligeiro declive em direção à cauda.
	Peito	Largura média, proeminente, carnudo, ligeiramente arredondado até ao abdómen.
	Abdómen	Largo e profundo.
	Cauda	Comprimento médio, bem aberta, com uma angulação aproximada de 135 graus em relação à linha do dorso. As grandes penas caudais apresentam-se graciosamente encurvadas em semicírculo, cobrindo a ponta das retrizes, as quais se direcionam para o dorso caudalmente; as pequenas penas caudais e de cobertura são de tamanho médio, regularmente curvas e abundantes, ocultando quase completamente as retrizes, quando observadas lateralmente.
	Asas	Tamanho, comprimento e largura médios, bem unidas ao corpo e bem emplumadas.
Extremidades	Coxas	Tamanho regular e comprimento médio, robustas, carnudas, com abundante plumagem.
	Tarsos	Escamosos (escamas largas), de comprimento médio, moderadamente grossos, regularmente afastados bem proporcionados em relação ao corpo, de cor amarelo-pálido, desprovidos de penas.
	Dedos	Em número de quatro, retos, finos, de comprimento médio, bem destacados e abertos (separados), da mesma cor dos tarsos.
Plumagem	De cor esbranquiçada, viva e brilhante. Na cauda, as retrizes, foices, asas, e extremidades das rémiges primárias caracterizam-se pela sua cor branca. Por vezes pode apresentar uma tonalidade ligeiramente amarelada na zona do pescoço, asas e adornos.	
Autores	DGAV, 2013 e Brito <i>et al.</i> , 2018	

A raça Branca é criada em regime extensivo, ao ar livre, em explorações agrícolas minifundiárias. Os poucos criadores existentes, acrescentam mais um elemento socioeconómico, contribuindo para a subsistência das explorações e da população (DGAV, 2013). É considerada uma raça de aptidão mista, ou seja, produção de ovos e de carne (Brito *et al.*, 2018).

2.2. PARÂMETROS E DESEMPENHOS PRODUTIVOS

2.2.1 Parâmetros Produtivos e Curvas de Crescimento

O registo de todos os parâmetros produtivos, assim como a descrição das curvas de crescimento, são indicadores fundamentais na descrição e caracterização de uma raça, permitindo a sua evolução e desenvolvimento.

Embora a capacidade genética seja fundamental para o crescimento e desenvolvimento de um animal, não é, por si só, fator determinante. Fatores fisiológicos e ambientais também induzem alterações profundas nos rendimentos produtivos. Nesse sentido, é necessária a realização de estudos sistemáticos que analisem esses fatores.

Cada raça identificada é caracterizada a nível genético, morfológico e produtivo. O levantamento do efetivo ativo animal e a situação de risco, também é um instrumento utilizado na gestão dos recursos genéticos. Segundo a FAO (2007), é a melhor forma de contribuir para a manutenção da diversidade genética das espécies.

A determinação de curvas de crescimento baseadas no registo de pesos e GMD permitem-nos estimar parâmetros biológicos importantes em momentos de gestão. Para a obtenção dessa interpretação biológica recorre-se normalmente a modelos matemáticos.

2.2.2. Modelos matemáticos não lineares

São vários os modelos utilizados para descrever o crescimento, como o modelo de *Gompertz*, *Logística*, *Brody*, *Von Bertalanffy*, *Richards*. Os modelos não-lineares são os mais usados para descrever o crescimento nas aves. São geralmente desenhados de modo a usar dados com o mínimo de influências externas à experimentação, minimizando o enviesamento dos resultados obtidos. Contudo, se existirem várias influências externas, como crescimento de aves em diferentes estações do ano, regime de luz diferente entre tratamento, tratamentos com raças diferentes e suas interações, entre outras variáveis, essas devem ser ajustadas ao modelo, de forma a retirar o enviesamento devido às diferentes condições do tratamento, maximizando dessa forma a fiabilidade dos resultados (Rondon *et al.*, 2002; Freitas, 2005; Tholon e Queiróz, 2009).

O modelo de Gompertz é um dos mais utilizados em produção animal, para obter parâmetros da curva de crescimento das espécies avícolas (Hurbry *et al.*, 1994; Fialho, 1999; Mignon-Gastreau e Beaumont, 2000; Freitas; 2005; Sakomura *et al.*, 2005; Soares, 2015). Os parâmetros biológicos estimados por esse modelo são o peso adulto, a taxa de maturidade e a idade ao ponto de inflexão da curva de crescimento.

Segundo Duan-yai *et al.* (1999), o modelo de Gompertz pode ser usado de duas formas, através do peso maduro, ou através do peso inicial, produzindo, em ambos os casos, estimativas muito idênticas. Tendo por base o peso maduro, o modelo de Gompertz pode ser descrito da seguinte forma:

$$W_t = W_m \exp(-\exp(-b(t-t^*)))$$

Onde:

W_t = peso do animal (g) no tempo t, expresso em função do W_m , o peso maduro do animal;

t = idade (dias);

W_m = peso adulto ou peso à maturidade (g);

b = taxa crescimento relativo no ponto de inflexão (g/dia por g de peso corporal);

t^* = tempo (dias) em que a taxa de crescimento é máxima;

exp = e = 2,718282 (base do logaritmo neperiano).

Os modelos não-lineares têm uma representação gráfica com uma forma sigmoide e um ponto de inflexão. A função do crescimento pode ser representada por 3 tipos de curvas:

- por uma curva sigmoide, onde o crescimento inicial é mais acentuado, passando a um crescimento mais lento e posteriormente a crescimento nulo, representando todo o crescimento acumulado;
- por uma curva assimétrica, com uma fase ascendente e outra descendente, correspondendo o ponto de inflexão à taxa máxima de ganho de peso;
- por uma hipérbole, que representa o crescimento relativo, considerado o ganho de peso por unidade de tempo em função do peso vivo (Figura 2.3).

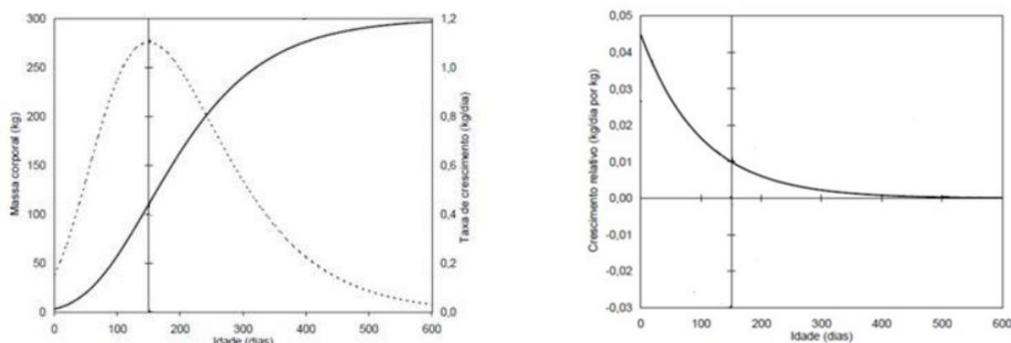


Figura 2.3 À esquerda, representação da curva de crescimento (___) e taxa de crescimento (- - -) em função da idade segundo modelo de Gompertz; à direita, representação do crescimento relativo em função da idade (adaptado de Fialho, 1999)

Os registos de todos os parâmetros biológicos contribuem para uma caracterização eficaz de uma raça, beneficiando essa, quanto à seleção, desenvolvimento e manutenção de uma espécie (Carolino *et al.*, 2013). Assim, os GMD e ICA são dois principais parâmetros avaliados na produção animal.

2.2.3. GMD

O GMD, é um índice de produtividade muito usado na produção animal. Esse índice de produtividade, tem como principal objetivo avaliar os desempenhos dos animais, através do aumento do peso vivo num determinado período.

Este índice de produtividade, é calculado através da diferença do peso final e o peso inicial, em relação ao número de dias entre as duas pesagens.

$$GMD = \frac{((\text{Peso final}) - (\text{Peso inicial}))}{(\text{n}^{\circ} \text{ de dias entre as duas pesagens})}$$

Este parâmetro pode ser calculado para cada animal ou para um grupo de animais.

No que diz respeito ao nível de rentabilidade e de maior eficiência, é desejável que o valor obtido no resultado do GMD seja o mais elevado possível.

2.2.4. ICA

O ICA, é um parâmetro biológico muito apreciado e analisado na produção animal. Esse índice de produtividade tem como principal objetivo avaliar os desempenhos dos animais, através do consumo alimentar e o peso vivo, num determinado período.

Este índice é calculado através do consumo alimentar durante um determinado período, em relação a um determinado ganho de peso durante o mesmo período analisado. A nível de rentabilidade e de maior eficiência, é desejável que este índice seja numericamente mais baixo.

$$ICA = \frac{(\text{somatório do consumo alimentar, durante um determinado período})}{((\text{Peso vivo animal final}) - (\text{Peso vivo animal inicial}))}$$

Este parâmetro, pode ser calculado para cada animal ou para um determinado grupo de animais.

2.3. BIOMETRIA

A caracterização fenotípica é o processo de identificar populações quanto às suas características externas e produtivas de um determinado ambiente e manejo, tendo em consideração os fatores sociais e económicos.

A biometria é um meio de investigação direta e um método de estudo seletivo, proporcionando informações importantes para a caracterização do animal (Leal,1994). Tal como vários autores defendem a sua importância na recolha de dados zoométricos (Martins,1982; Soltner,1985; Weclarz *et al.*,2000), a FAO, através do Plano de Ação Global para os Recursos Genéticos Animais, também salienta a sua relevância. Segundo a FAO (2007), a compreensão das características da raça é necessária para a orientação da tomada de decisão no desenvolvimento pecuário e nos respetivos programas de melhoramento.

Segundo Wilson *et al.* 1997, a recolha de dados zoométricos em animais vivos aumenta a precisão das análises, sendo uma ferramenta fulcral na zootecnia, na forma de

compreensão das dimensões dos animais, e ainda como forma de investigação comparativa. São já vários os autores que se dedicam à caracterização das medidas biométricas, em aves (Siqueira, *et al.*, 2013; Vaz *et al.*, 2019; Brito *et al.*, 2021).

Segundo a FAO (2012), para caracterizar uma raça de galinhas a nível fenotípico, devem-se ter em conta uma amostra de 10 a 30 machos adultos, considerando os seguintes aspetos: peso vivo, comprimento do corpo, perímetro do peito, comprimento da perna, diâmetro dos tarsos e envergadura (Quadro 2.4).

Quadro 2.4 – Descrições das medidas biometrias avaliadas segundo a FAO (2012)

Variáveis	Como medir	
Peso corporal	Balança de mola ou ponte de pesagem	
Tamanho do corpo para machos e fêmeas adultas (com precisão de 0,5 cm)	Comprimento do corpo	Comprimento entre a ponta da maxila (bico) e a da cauda (cauda sem penas).
	Perímetro do peito	Perímetro na ponta do peito.
	Comprimento das pernas	Comprimento em cm da perna da articulação até ao esporão.
	Diâmetros dos tarsos	Perímetro em cm ao redor do tarso, junto ao esporão.
	Envergadura	Comprimento longitudinal, em cm, da ponta da asa direita à ponta da asa esquerda.

Para a realização destas medidas biométricas é importante o conhecimento de métodos de contenção em aves. Alguns métodos como os da Figura 2.4 são os recomendados pela FAO (2012).

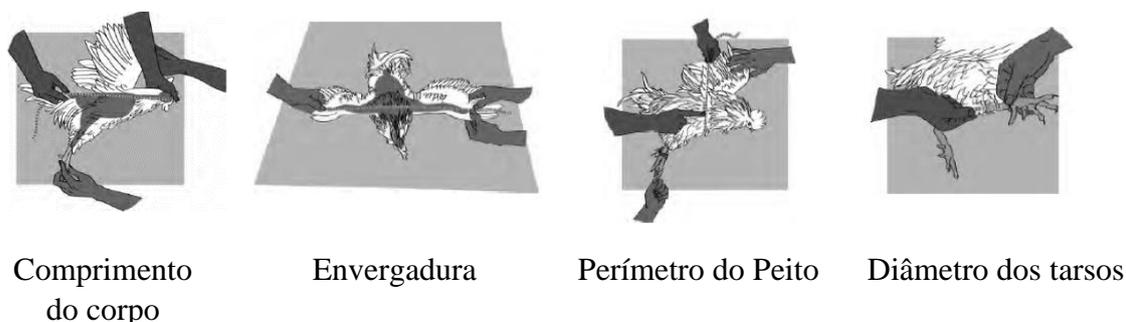


Figura 2.4 - Ilustrações do método de contenção, na realização de medidas biométricas nas aves (FAO, 2012)

2.4. BEM-ESTAR E COMPORTAMENTO ANIMAL

Os processos socioeconómicos e os sistemas de produção intensivos, levantam grandes preocupações com o bem-estar animal. Assim, esta preocupação é um dos temas cada vez mais debatido ao nível mundial, originando diversos programas destinados a garantir níveis de bem-estar animal adequados na produção animal (Verde *et al.* 2002).

Em 1999, já se salientava a importância do bem-estar animal através da melhoria de gaiolas em sistemas intensivos. Foi conseqüentemente publicada a Diretiva 1999/74/CE do conselho de 19 de julho de 1999 estabelecendo as normas mínimas relativas à proteção das galinhas poedeiras. A diretiva foi transposta para a lei portuguesa em 14 de abril de 2003, decreto de lei nº 72 – F/2003, exigindo que a partir de 1 de janeiro de 2012 seja proibida a utilização de gaiolas convencionais e as aves sejam mantidas em “gaiolas melhoradas ou enriquecidas”, ou seja, com a presença de ninho, espaço para esgravatar e existência de poleiros, de forma a expressarem os seus comportamentos naturais. Neste documento legislativo também são referidos outros sistemas alternativos, como sistema no solo, sistema ao ar livre e produção biológica.

O protocolo Welfare Quality, criado em 2009, baseou-se nas avaliações de bem-estar animal recorrendo a parâmetros do animal. O mesmo protocolo, afirma que o bem-estar é uma característica de cada indivíduo, como o comportamento, a saúde, o manejo e dados de conforto ambiental (como valores de humidade e temperatura). Martelli (2009) aponta outras opções para implementação das normas internacionais para o bem-estar animal, como programas de rotulagem diferenciados nos produtos que cumpram com as normas de bem-estar ou métodos de produção, que garantam o bem-estar dos animais.

Segundo Velde *et al.* (2002), o bem-estar animal está intrinsecamente ligado aos níveis de produção e a alterações comportamentais. Descreve ainda que vários parâmetros de bem-estar animal podem ser avaliados baseados nas instalações. Muitos desses parâmetros estão diretamente relacionados com fatores intrínsecos ou extrínsecos ao meio, interferindo diretamente com o comportamento e bem-estar animal. O stress térmico é um desses fatores que mais influencia o bem-estar dos animais.

O Índice de Temperatura e Humidade (ITH), determina zonas de conforto térmico mais favoráveis para cada espécie. Este método de monitorização, é frequentemente utilizado em várias áreas de produção animal, como no caso da produção de leite, suinicultura e avicultura. O ITH, relaciona variáveis ambientais de Temperatura (°C) e Humidade Relativa (HR) (Piasentini, 1984).

Esse índice de Temperatura Humidade, é calculado através da seguinte equação, segundo Thom (1958):

$$ITU = Ta + (0,36 * Tpo) + 41,5$$

em que:

ITU = índice de temperatura e humidade;

Ta = temperatura do ar (°C);

Tpo = temperatura de ponto de orvalho (°C).

No quadro 2.5, Thom (1958) relaciona este índice com os vários níveis de confortos térmicos

Quadro 2.5 Descrições dos vários níveis de conforto térmico ideais para as aves, baseados na idade, temperatura e humidade relativa, adaptado de Thom (1958)

Idades (semanas)	Temperatura °C	Humidade Relativa do Ar (%)	ITH ideal
1	32 – 35	60 - 70	72,4 – 80
2	29 – 32	60 - 70	68,4 – 76
3	26 – 29	60 - 70	64,5 – 72
4	23 – 26	60 - 70	60,5 – 68
5	20 – 23	60 - 70	56,6 – 64
6	20	60 - 70	56,6 – 64
7	20	60 - 70	56,6 – 64

Existem vários estudos que analisam o comportamento em aves, avaliando o comportamento de galinhas em gaiolas recorrendo a câmaras de vídeo (Rudkin e Stewart 2003; Filho *et al.*, 2007). Os autores supracitados observaram comportamentos tipo comportamento agressivo, comportamento exploratório, comportamento de descanso (solo e no poleiro), procura de alimento, entre outros.

As avaliações do bem-estar animal, por métodos não invasivos, têm vindo a ser cada vez mais usadas nos últimos tempos. A avaliação por via de imagem térmica, é um desse método, cada vez mais utilizado no setor zootécnico e veterinário. Esse método, permite avaliar as alterações de temperatura nos animais, prevenindo assim a deteção de patologias, como doenças respiratórias e musculares. A utilização deste método, também permite detetar níveis de stress no animal, por via da temperatura corporal que podem comprometer a saúde animal, a produção e as suas performances (Gavrila, 1999; Stewart *et al.*, 2005).

A utilização desta técnica (por câmaras de imagem térmica) tem sido utilizada na deteção de mastites bovina (Colak *et al.*, 2008; Hovinen *et al.*, 2008; Polat *et al.*, 2010), na deteção de doenças respiratórias em vitelos (Schaefer *et al.*, 2007; Schaefer *et al.*, 2012), no diagnóstico de febre aftosa (Rainwater-Lovett *et al.*, 2009) e na avaliação de comportamento e bem-estar animal (Kotrba *et al.*, 2007; McCferty *et al.*, 2011).

2.5. QUALIDADE DA CARNE

As aves são dos animais que convertem alimentos de valor inferior, em produtos de elevada qualidade, como a sua carne e ovos. Ambos apresentam elevada palatabilidade e digestibilidade e também facilidade de comercialização. A carne de aves é recomendada na alimentação humana pelos níveis de proteína que apresenta, baixo teor em gordura, mas ao mesmo tempo elevada riqueza em ácidos gordos insaturados. É do conhecimento científico que não será só a genética a única responsável pela qualidade, mas os sistemas de produção, destacando o bem-estar animal relacionado com o manejo, alimentação, transporte, abate e procedimentos pós abate, fatores que interferem no produto final. Atualmente, os consumidores são mais exigentes, havendo maior preocupação com a segurança alimentar e a exigência de produtos mais saudáveis e ao mesmo tempo ecologicamente viáveis (Soares, 2015).

A definição de carne não se traduz apenas em um conjunto de vários tecidos, mas um reflexo de transformações contínuas que ocorrem no músculo *post-mortem*. A conversão

do músculo em carne ocorre durante a instalação do *rigor mortis* (Hedrick *et al.*, 1993). O tempo aproximado para instalação do *rigor mortis* em frangos é menor ou igual a 30 minutos, e em perus menor ou igual a uma hora (Olivo, 2006). A qualidade do produto final é determinada pelas reações físico-químicas que ocorrem no tecido muscular, antes, durante e a partir do abate, e ao nível fisiológico (Judge, 1989).

Composição física e química

Existem vários métodos para avaliar a composição química e física da carne e concomitantemente a sua qualidade. A determinação do pH, cor, humidade, teor em cinzas, em proteína, em lípidos e composição do tipo de ácidos gordos são algumas das análises que normalmente se efetuam.

pH

O pH da carne é um importante parâmetro de qualidade, já que pode influenciar a cor, a capacidade de retenção de água, maciez, entre outros fatores. Este parâmetro determina a quantidade de ácido láctico *post-mortem* da carne produzido a partir do glicogénio muscular, durante a glicólise anaeróbia (Duclos *et al.*, 2010).

O pH fisiológico (in vivo) nas aves, é próximo da neutralidade (7,0). Após o abate, o pH tende a diminuir, devido à produção de ácido láctico (Lawrie, 1998). O valor do pH do músculo e a velocidade com que este atinge o *rigor mortis*, são influenciados por vários fatores, como a peça/ tipo de músculo, a espécie animal, variações entre espécie (raças), idade, alimentação, manejo pré-abate e temperatura. A aceleração do processo de degradação do glicogénio, causa alterações na qualidade da carne. Essas causas podem ser intrínsecas ou extrínsecas ao animal, variando dessa forma o *rigor mortis* e a acidificação da carne (Valsechi, 2000).

A determinação do pH é um parâmetro muito utilizado para o controlo da qualidade da carne, assim como para a determinação e classificação de anomalias, tais como “PSE” (do inglês pale, soft, exudative: pálida, macia, exsudativa), normal e “DFD” (do inglês dark, firm, dry: escura, firme e seca). As carnes tornam-se PSE quando o pH atinge valores de 5,7, aos 15 minutos *post-mortem*, nos frangos (Kijowski e Niewiarowicz, 1978; Olivo, 1999; Olivo *et al.*, 2001; Shimokomaki, 2004). A carne de aves DFD também pode ser determinada pelos parâmetros de pH e da cor. Este tipo de carne é caracterizado pela aparência escura, firme e seca, quando a descida do pH e a velocidade de instalação do *rigor mortis*, é mais lenta do que o normal (Swatland, 1995). As carnes tornam-se DFD quando o pH final da carne atinge valores de 6 ou até valores próximos da neutralidade, tal como é possível verificar na Figura 2.3.

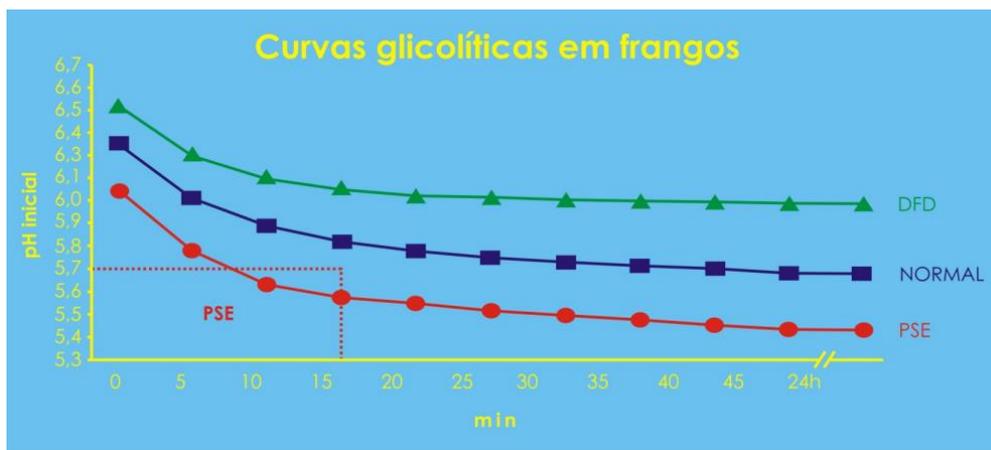


Figura 2.3. Tipologia do declínio das curvas do pH post-mortem, e classificação quanto ao tipo de carne “DFD”, normal e “PSE” (Schneider, 2004).

É possível observar no quadro 2.6, os valores pH e luminosidade ou leveza (L^*), para as várias classificações da carne. Os valores apresentados são referentes a carnes de frango da parte do peito, nas raças de crescimento rápido: Coob e Ross.

Quadro 2.6 Valor de L^* e de pH face às características de carnes “PSE”, “Normal” e “DFD”.

Classificação	Valor de L^*	pH	Autor(s)
PSE	> 53,0	5,5 – 5,7	Qiao <i>et al.</i> , 2001;
Normal	44,0 a 53,0	5,7 – 6,0	Soares <i>et al.</i> , 2002;
DFD	< 44,0	6,0 – 6,5	Oda <i>et al.</i> , 2003

A determinação do pH deverá seguir a norma portuguesa NP 3441/2008. Para a determinação do pH, poderá ser utilizado um eletrodo com uma sonda de penetração, previamente equilibrada (pH 4,0 e 7,0), de acordo com o método ISO 2917:1974.

Humidade

A atividade muscular, pressão e descompressão, contração e relaxamento só são possíveis na presença de água. O teor de humidade é um parâmetro importante para a qualidade da carne pois reflete indiretamente a capacidade de retenção de água pelo músculo *post-mortem*. Os valores de humidade por norma são expressos em percentagem (%), e devem ser determinados de acordo com a norma portuguesa NP 1614/2002, segundo método ISO 1442:1997.

A determinação do teor de humidade é efetuada através de secagem a $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, com areia tratada (com granulometria entre 1,4 e 0,25 mm) até a massa estabilizar, durante 2 horas (NP1614:2002).

O cálculo do teor de humidade, é expresso em percentagem através da fórmula:

$$\% \textit{Humidade} = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 - m_0)} \times 100$$

Em que:

m_0 é a massa da cápsula com areia e vareta expressa em gramas;

m_1 é a massa da cápsula com areia, vareta e toma para análise antes da secagem, expressa em gramas;

m_2 é a massa da cápsula com areia, vareta e toma para análise depois da secagem, expressa em gramas.

Cinzas

As cinzas referem-se ao resíduo inorgânico remanescente após a completa destruição da matéria orgânica do alimento. Os valores de cinzas por norma são expressos em percentagem (%), e devem ser determinados de acordo com a norma portuguesa NP 1615/2002. O teor de cinzas é estimado pelo método de incineração, por 6 horas e a uma temperatura de $550^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$, de acordo com o método ISO 936:1998.

O cálculo do teor de cinzas totais da amostra é expresso em percentagem através da fórmula:

$$\% \textit{Cinzas} = \frac{(m_2 - m_0)}{(m_1 - m_0)} \times 100$$

Em que:

m_0 é a massa do cadinho vazio, expresso em g

m_1 é a massa do cadinho com a amostra, expresso em g

m_2 é a massa do cadinho com a cinza, expresso em g

Cor

A cor da superfície dos alimentos é o primeiro parâmetro de qualidade avaliado pelo consumidor, determinando a aceitação ou rejeição do alimento (Leon *et al.*,2006). A aparência visual dos alimentos, manifestado pela cor, influencia a opinião do consumidor sobre a qualidade dos alimentos (Pereira *et al.*,2009; Nisha *et al.*,2011). Por essa razão, a cor, é um parâmetro muito importante de qualidade na indústria de alimentos e de bioprocessos. Esta medição concentra medidas objetivas e subjetivas, para quantificar atributos de qualidade, de sabor e de pigmentos (Grossman e Wisenblit,1999; Costa *et al.*,2011).

A cor é uma das mais importantes características da qualidade da carne (Fanatico *et al.*, 2007), especialmente devido ao conteúdo de mioglobina, podendo esta, estar associada ao tipo de músculo, espécie e idade do animal (Fanatico *et al.*, 2007; Wideman *et al.*, 2016). Fatores intrínsecos como o pH, também podem influenciar a qualidade da carne e a sua cor (Fanatico *et al.*, 2007).

A cor mais clara está associada a uma maior dispersão de luz, associado a uma maior desnaturação de proteínas miofibrilares devido a uma rápida diminuição do pH *post-mortem*, alterando assim as propriedades de referência do músculo (Swatland, 2008; Choe e Kim, 2020). A medição da cor dos alimentos, é normalmente avaliada em campos óticos bi e tridimensionais (Trusell *et al.*, 2005), seguindo uma nomenclatura de L*, a* (avalia os pigmentos do prisma cromático do verde ao vermelho) e b* (avalia o prisma cromático azul ao amarelo), para os valores explorados. O L* a* b*, ou CIELab, é o padrão internacional para a determinação da cor, adotado pela Comissão Internacional de Eclairage (CIE) em 1976. O valor de a* e o b* variam de 0 a 120 enquanto que o valor de L* varia de 0 a 100 (Segnini *et al.*, 1999; Papadakis *et al.*, 2000; Yam e Papadakis, 2004).

Vários estudos evidenciaram efeitos de sazonalidade quanto à cor do peito, variando assim a sua classificação, quanto à estação do ano, inverno vs. verão. Foram obtidos valores de L* mais baixos no inverno e mais altos no verão (Mccurdy *et al.*, 1996; Mallia *et al.*, 2000).

Proteína

As proteínas são substâncias formadas por carbono, oxigênio e azoto, componentes estes indispensáveis nas reações metabólicas dos processos biológicos, tal como na estruturação celular. O valor nutricional da carne de frango está intimamente relacionado com a existência de proteínas de elevada qualidade, uma vez que estas macromoléculas se encontram em elevada quantidade na carne (Frayssse e Darré, 1990). As proteínas dividem-se em extracelulares e intracelulares. Relativamente às proteínas extracelulares representam cerca de 30% da proteína total da carne (Heinz e Hautzinger, 2007). Estas são compostas maioritariamente pelas proteínas do estroma situadas no exterior das fibras musculares (Frayssse e Darré, 1990). No que diz respeito a proteínas intracelulares, estão localizadas no interior das fibras musculares classificadas em proteínas sarcoplasmáticas e miofibrilares. São proteínas muito importantes na contração muscular e nas modificações da carne *post-mortem* (Frayssse e Darré, 1990) e representam cerca de 65% da proteína total da carne (Heinz e Hautzinger, 2007).

A análise das proteínas é fundamental, já que são estas macromoléculas que são responsáveis pelo fornecimento dos aminoácidos essenciais ao organismo humano (aqueles que são obtidos, somente, por meio da dieta).

Existem vários métodos de análise de proteínas tais como: o método de Dumas, onde é possível utilizar amostras sólidas, líquidas e pastosas; o método de Kjeldahl, que apesar de ser uma técnica criada em 1883 é comumente utilizada devido à sua robustez e segurança. Este processo envolve três etapas, digestão da amostra, destilação da solução e titulação do destilado; o método Espectroscopia de infravermelhos próximo (NIR), que devido ao tempo reduzido para a obtenção dos resultados, tem sido uma alternativa ao

método Kjeldahl. Dumas e Kjeldahl, são métodos clássicos e mundialmente comprovados, enquanto a metodologia NIR, ainda é questionada (Muller, 2017).

Lípidos

Os lípidos são biomoléculas orgânicas compostas por hidrogênio, oxigênio e carbono. No organismo animal estas substâncias insolúveis estão representadas maioritariamente por fosfolípidos, triglicerídeos e colesterol (Brandão *et al.*, 2005) e têm uma percentagem na carne distinta quando comparamos diferentes tipos de músculos, apresentando valores inferiores no músculo branco (0,9%) e valores superiores nos músculos vermelhos (2,8%). Os lípidos desempenham várias funções biológicas no organismo tais como: armazenamento e transporte de energia, formação de membrana celular e manutenção da sua estrutura, fornecimento de ácidos gordos essenciais, transporte de vitaminas lipossolúveis e na síntese de prostaglandinas (Lessire *et al.*, 2001).

O conteúdo dos lípidos é fortemente influenciado pela idade do animal, pela composição da dieta e pelo meio ambiente, sendo assim mais variável no músculo das aves do que os outros componentes, nomeadamente proteína e água (Soares, 2015).

Existem vários métodos para a determinação de lípidos. O método Soxhlet e Goldfish são métodos gravimétricos para determinação de lípidos nos alimentos e afins.

Ácidos gordos

Os ácidos gordos são compostos integrantes dos lípidos e são ácidos monocarboxílicos com cadeias hidrocarbonadas de 4 a 36 átomos de carbono. São considerados saturados quando apenas apresentam ligações simples entre átomos de carbono, monoinsaturados com uma ligação dupla e polinsaturados quando estão presentes duas ou mais insaturações, possuindo 18 ou mais átomos de carbono (Ruxton *et al.*, 2004). Nas aves, assim como nos mamíferos, o ácido linoleico e linolénico não são sintetizados pelo organismo, devendo por isso, ser disponibilizados na alimentação (Simopoulos, 2000).

A metodologia frequentemente usada para avaliação de ácidos gordos divide-se em duas grandes etapas, extração e derivatização dos lípidos da amostra e de seguida a identificação e quantificação dos ácidos gordos através da cromatografia em estado líquido ou gasosa, conectado a detetores adequados.

3. TRABALHO EXPERIMENTAL

Os trabalhos apresentados, foram desenvolvidos no âmbito do projeto “Desempenho produtivo, qualidade da carne e bem-estar animal na raça autóctone portuguesa: Galinha Branca”, financiado pelo CISA-IPVC. O projeto teve duração de um ano (1 de agosto de 2021 a 31 de julho de 2022).

A componente experimental e a recolha de dados, foram realizadas na ESA-IPVC, durante 6 meses, entre agosto de 2021 a fevereiro 2022.

A componente laboratorial para avaliação de qualidade da carne foi realizada nos laboratórios da ESA-IPVC, na ESTG-IPVC e no CTC, em Espanha.

As matérias foram apresentadas de forma cronológica e racional, em capítulos.

- 3.1 Material e Métodos Gerais;
- 3.2 Avaliação do comportamento e bem-estar animal à 10^a semana;
- 3.3 Caracterização dos desempenhos produtivos da raça avícola Branca (crescimento e desenvolvimento);
- 3.4 Caracterização biométrica da raça avícola Branca;
- 3.5 Pesos e rendimentos de carcaça;
- 3.6 Qualidade da carne (pH, temperatura, cinzas, humidade, cor; proteína, gordura, ácidos gordos).

A presente dissertação apresenta um capítulo de material e métodos geral (capítulo 3.1) para facilitar a explicação dos materiais e das metodologias utilizadas em comum nos trabalhos experimentais. Em cada capítulo do trabalho experimental, é ainda abordado informação de metodologias e materiais específicas para cada estudo.

3.1 Animais, Dieta e Maneio Geral

Composição dos lotes

Foram adquiridos à Associação de Criadores de Bovinos de raça Barrosã (AMIBA) 40 animais da raça avícola autóctone Branca. Os animais foram vacinados, de acordo com o edital nº 3/DGAV- Vacinação contra a doença de Newcastle e contra o vírus da Bronquite infecciosa.

Os animais foram divididos em dois bandos de uma forma aleatória aos 41 dias de idade, salvaguardando a proporcionalidade entre sexos: Bando I (BI) com 11 Machos e 9 fêmeas e o Bando II (BII) com 12 machos e 8 fêmeas.

As condições de produção e instalações foram iguais nos dois bandos, com diferenciação das dietas base entre lotes.

Identificação das aves e sexagem

Os animais foram identificados à 3ª semana de vida, com 20 dias, com uma anilha metálica na asa direita (Figura 3.1.1), referindo a raça, número de série e o número individual, conferindo-lhe assim uma identificação única. Procedeu-se à sexagem, através da evidência dos dimorfismos sexuais, como o peso vivo, tamanho da crista, barbilhões e diâmetro dos tarsos.



Figura 3.1.1. Identificação com a anilha metálica, aos 20 dias de idade

Instalações

Os animais de cada bando foram alojados num espaço fechado, com 9 m², apetrechado com poleiros, lâmpada de aquecimento nas primeiras semanas, comedouros e bebedouros adaptados à idade, piso revestido com aparas de madeira e, com acesso a um parque exterior vedado com rede com uma área de 27 m².

Planos alimentar por lote e idade

Em ambos os bandos, na primeira fase de vida foi administrada uma dieta starter até aos 34 dias. Esta fase foi crucial para o crescimento e adequado desenvolvimento das aves. Após esse período foi realizada uma transição alimentar gradual até aos 55 dias (Quadro 3.1.1), ficando reduzido o BI à dieta à base de milho e o BII ao concentrado comercial, até ao fim do estudo (Figura 3.1.2). Tanto a água como o alimento sólido foram administrados *ad libitum*.



Figura 3.1.2. Alimentação utilizada, da esquerda para a direita, starter, concentrado e milho moído

Quadro 3.1.1 Esquema dos planos alimentares ao longo do período estudado

Semanas	1 ^a – 4 ^a		5 ^a		6 ^a		7 ^a		8 ^a	
Dias	1 - 33		34 – 40		41 - 47		48 – 54		55 - 195	
Bando	BI	BII	BI	BII	BI	BII	BI	BII	BI	BII
Starter	100%	100%	50%	50%	33,33%	50%	-	-	-	-
Concentrado	-	-	50%	50%	33,33%	50%	33,33%	100%	-	100%
Milho	-	-	-	-	33,33%	-	66,67%	-	100%	-

A composição nutricional do concentrado comercial administrado aos bandos está representada no quadro 3.1.2., não se obteve valores nutricionais relativo ao milho fornecido.

Quadro 3.1.2. Valores nutricionais em percentagem das dietas utilizadas nos bandos

Composição nutricional	Dietas utilizadas	
	Starter	Concentrado
Proteína Bruta (%)	16,50	16,00
Cinzas totais (%)	5,60	6,90
Gordura Bruta (%)	4,80	5,50
Cálcio (%)	1,10	1,10
Celulose (%)	3,20	3,90
Fosforo (%)	0,50	0,48
Metionina (%)	0,29	0,30
Sódio (%)	0,13	0,18
Lisina (%)	0,90	0,80

3.2. AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO E BEM-ESTAR ANIMAL, À DECIMA SEMANA

3.2.1. INTRODUÇÃO

O comportamento animal de uma espécie varia ao longo das diferentes fases fisiológicas. Esse comportamento, pode ser avaliado através de indicadores comportamentais, fisiológicos, ambientais e sanitários. Estes indicadores estão diretamente relacionados com o manejo, cuidados sanitários e a capacidade genética de adaptação dos animais a um determinado meio.

Atualmente, o enriquecimento ambiental é uma preocupação em qualquer modo de produção e meio socioeconómico. Esse enriquecimento, promove e estimula o bem-estar e o comportamento animal, combatendo questões de saúde, taras e comportamentos anómalos. São vários os trabalhos realizados nesse âmbito, sendo transversal à produção animal, na saúde animal, na medicina pós ambulatórios em pequenos e grandes animais, nos parques zoológicos e noutros setores, como na investigação animal.

Assim, cada espécie requer uma interpretação adequada, promovendo a possibilidade de desempenharem os comportamentos naturais. Dessa forma, a disponibilização de poleiros, o tipo de texturas desse equipamento como do material das camas, favorece os comportamentos espécie-específicos nas aves.

De forma a caracterizar o bem-estar animal na raça autóctone avícola Branca, procedeu-se à observação e à quantificação do comportamento animal e dados ambientais.

O estudo ocorreu em dois períodos do dia, durante uma semana. Foram registadas e identificadas a frequência das principais atividades, como a recolha de dados ambientais (temperatura e humidade relativa), num sistema confinado.

3.2.2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram observadas 20 aves (12 ♂ e 8 ♀ do bando II), para avaliação do comportamento e sua repercussão no bem-estar animal.

As observações realizadas, de forma direta, ocorreram entre os 58 e os 66 dias de idade, durante 1 hora em dois períodos do dia (9h às 10h e 16h às 17h), totalizando 14 momentos.

Após 5 minutos de adaptação dos animais à presença humana, registaram-se os comportamentos das aves. A observação realizou-se da parte exterior, através de uma porta de rede. O registo dos comportamentos baseou-se na metodologia referenciada por Rudkin e Stewart (2003).

Foram observadas 10 atividades distintas, nomeadamente: descanso no solo, descanso no poleiro, alimentação, prazeroso, em pé, comportamento exploratório, ingestão de água, movimentos de conforto, lutas não agressivas e bicadas (Quadro 3.2.1.)

Quadro 3.2.1. Descrição das atividades observadas, adaptado de Rudkin e Stewart (2003)

Comportamentos	Descrição
Descanso no solo (Sentada)	Comportamento característico quando o corpo da ave está em contacto com o solo. Em decúbito esternal ou lateral.
Descanso em poleiro	Comportamento característico quando a ave procura o poleiro e permanece lá por um determinado período. Geralmente coloca a cabeça no meio das asas e segura-se com um membro.
Alimentar	Consumo de alimento no comedouro.
Ingestão de água	Consumo de água no bebedouro.
Cinético e Exploratório	Procura de algo novo. Padrão de ações de movimento, geralmente, brincam com penas ou com outro tipo de material e escavam no solo.
Cuidado corporal / “prazeroso”	Arranjo e higiene das penas com o bico.
Comportamentos não agressivos (“Bicadas leve ”)	Bicadas leves com outras aves, geralmente nas regiões inferiores (dorso, ventral e ponta da cauda).
Comportamentos agressivos (“Bicadas fortes”)	Bicadas fortes de outras aves provocando reações agressiva ou defensivas, geralmente nas regiões superiores (cabeça, crista, pescoço).
Movimentos de conforto	Bater de asas, esticar as pernas.
Em pé	Apoio sobre os membros, parado ou em marcha.

Foram recolhidos dados ambientais, temperatura e humidade relativa, através de uma sonda de marca TINYTAG Tgu-4500, instalada no interior do alojamento das aves, a 1 metro de altura do solo (Figura 3.2.1.).



Figura 3.2.1. Equipamento utilizado para recolha de dados ambientais de temperatura e humidade. Sonda de marca TINYTAG Tgu-4500

Índice de Temperatura e Humidade (ITH)

Os dados de temperatura do ar e temperatura de ponto de orvalho foram recolhidos por meio de sensores/registradores a 1 m do solo. O ITH foi calculado segundo a fórmula referida por Thom (1958)

$$ITU = T_a + (0,36 * T_{po}) + 41,5$$

em que:

ITU = índice de temperatura e humidade;

T_a = temperatura do ar (°C);

T_{po} = temperatura de ponto de orvalho (°C).

3.2.3. RESULTADOS

O ITH médio obtido durante os dois períodos (matinal e à tarde) avaliados na instalação foi de 62,9±1,2.

Observações por atividades

Registaram-se 13745 observações (Figura 3.2.2.), com predominância das atividades de descanso em solo (26%) e de descanso em poleiro (14%), seguindo-se com valores semelhantes as atividades de alimentação (14%) e prazeroso (14%).

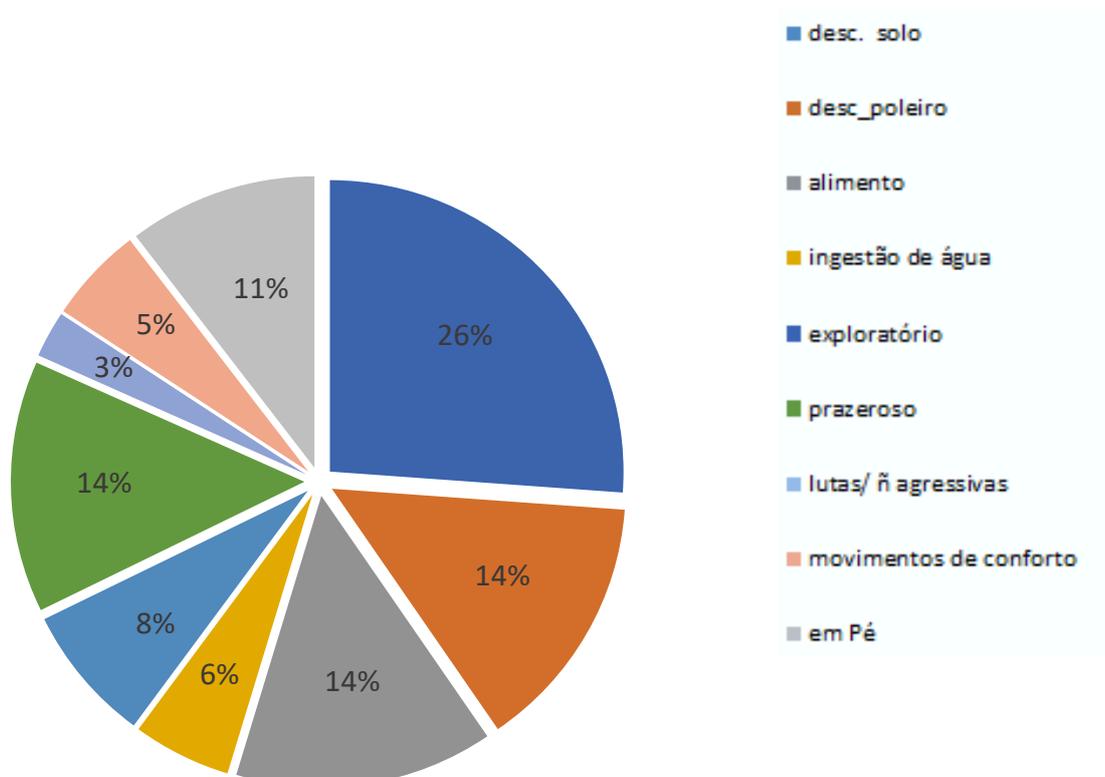


Figura 3.2.2. Total das frequências de atividades comportamentais avaliadas, dos 57 aos 66 dias de idade

Nos dois períodos (matinal: 9-10h e de tarde: 16-17h) observaram-se algumas diferenças nos comportamentos (Figura 3.2.3.), como descanso no solo (25 vs. 27%), no poleiro (11 vs. 17%) e comportamento prazeroso (18 vs. 11%) respetivamente.

As manifestações das restantes atividades nos dois períodos de observação foram semelhantes.

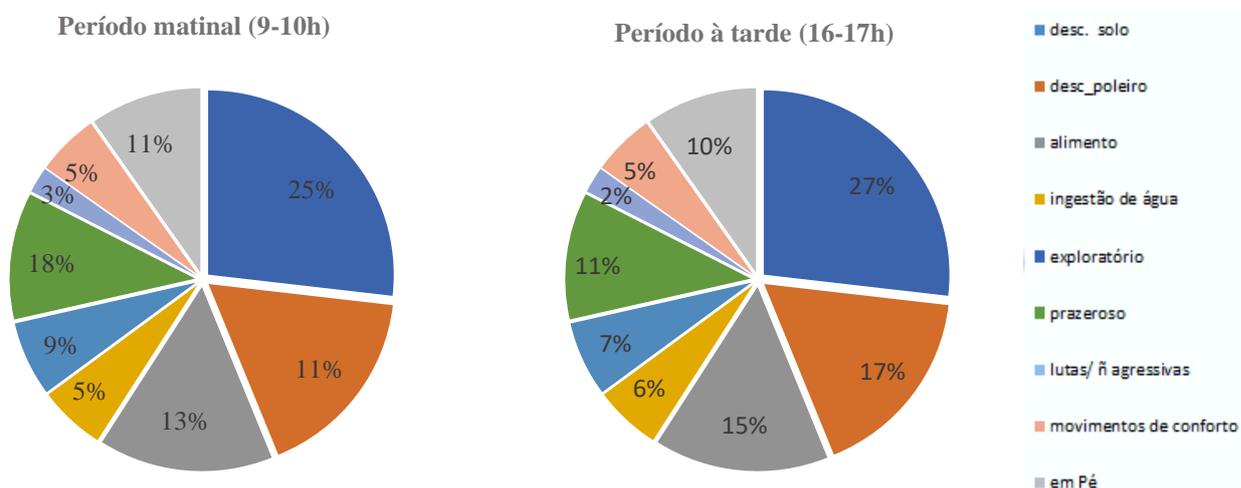


Figura 3.2.3 Frequências de atividades no período matinal (9-10h) e no período da tarde (16-17h).

3.2.4. DISCUSSÃO

O estudo do comportamento animal, é uma ferramenta cada vez mais importante na avaliação dos níveis de bem-estar animal, assim como numa perspetiva de diagnóstico e de prevenção de doenças e patologias. É um método de observação não invasiva, capaz de explicar e alertar para situações e modos de produção.

Não se observaram estereótipos nem comportamentos anómalos, o que denota condições de criação adequadas em termos de espaço disponível por ave, alimentação e condições ambientais adequadas. O ITH apresentou valores dentro dos níveis de conforto para as aves, como referenciados por Thom (1958), tendo neste caso obtido valores médios de $62,9 \pm 1,2$.

No que diz respeito às observações relativas ao comportamento das aves, constatou-se que na parte da manhã houve uma maior procura por comportamentos de descanso no solo, prazeroso, procura do alimento, em pé e descanso no poleiro. De tarde, verificaram-se com maior expressão os comportamentos de descanso no solo, descanso no poleiro, procura do alimento e comportamento prazeroso. Verificou-se ainda que no período da tarde houve um ligeiro aumento de procura pelo descanso no solo (25% de manhã e 27% de tarde), e descanso no poleiro (11% de manhã e 17% de tarde). O comportamento prazeroso destacou-se mais importante no período de manhã, tendo-se observado uma maior frequência deste comportamento (18% de manhã e 11% de tarde).

Filho *et al.* (2007) realizaram uma experiência com o objetivo de avaliar o comportamento e bem-estar animal, em aves poedeiras, comparando dois sistemas distintos- sistema de criação alternativo (cama e ninho) e o sistema convencional em gaiolas. Estes animais foram avaliados às 21 semanas. Descreveram que o período do dia influencia de forma significativa no comportamento das aves, tendo no período da manhã havido uma maior procura do alimento, o comportamento exploratório e descanso em poleiro. No período da tarde, relataram uma diminuição na procura do alimento, descanso no poleiro, prazeroso e, por outro lado, o aparecimento de lutas não agressivas.

Neste estudo, verificou-se ligeira diminuição da procura por descanso no solo e no poleiro de manhã em relação ao período da tarde, contrariamente ao referenciado por Filho *et al.* (2007), onde estes comportamentos se observaram com maior predominância no período da manhã. Para o comportamento prazeroso observou-se concordância com o relatado naquele estudo, com maior demonstração do mesmo no período da tarde.

O estudo de comportamento das aves realizado por Filho *et al.* (2007), relata as condições térmicas a que foram sujeitos os animais. As temperaturas variaram entre os 26°C e os 35°C, no primeiro e segundo tratamento, respetivamente. Este fator pode ter influência nos comportamentos das aves.

As diferenças encontradas entre os estudos, podem ser explicadas devido à idade aquando da observação das aves e da própria raça. Para além disso, as condições do meio como a luz utilizada, as condições térmicas e o manejo também podem ter influência nestes comportamentos.

3.2.5. CONCLUSÃO

Este estudo serviu para caracterizar os tipos e as frequências de atividade que estas aves demonstram ao longo do dia, quando em espaço confinado. Não existindo este tipo de estudos em raças autóctones este foi pioneiro com a raça Branca.

O manejo pode ter influência nos resultados obtidos relativamente ao comportamento das aves. A exposição à luz e as condições térmicas podem influenciar esse comportamento. Durante o período da manhã com maior exposição de luz obteve-se maior atividade do comportamento “prazeroso” e “descanso no solo” Os registos de IHT (62,9), referido como dentro dos níveis de conforto para as aves, permitiu observar a normalidade dos comportamentos.

O bem-estar animal é um tema cada vez mais importante na produção animal e é essencial perceber de que forma as instalações e o manejo podem influenciar o comportamento e bem-estar animal, evitando mecanismos de stresse para o animal.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DOS DESEMPENHOS PRODUTIVOS DA RAÇA AVÍCOLA BRANCA

3.3.1 INTRODUÇÃO

A raça Branca é uma das 4 raças avícolas autóctones portuguesas em risco de extinção (DGAV,2021). Torna-se importante a sua valorização através de estudos de desempenho produtivo e estudo de fatores que podem contribuir para transformações nestes desempenhos. Sabe-se que fatores genéticos, fisiológicos e ambientais induzem alterações profundas nos desempenhos produtivos de cada raça. Assim, torna-se essencial a realização de estudos que analisem estes fatores.

O presente estudo contempla a avaliação dos desempenhos produtivos de dois bandos, sujeitos a duas dietas distintas (dieta com milho e dieta com concentrado comercial). Ambos os bandos foram avaliados usando os mesmos materiais e métodos.

Através da tipologia da curva de crescimento até aos 195 dias, dos GMD e ICA é possível avaliar as características produtivas da raça Branca.

3.3.2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizada uma balança digital de precisão (Mettler PJ6000), para a recolha dos dados do peso vivo e do consumo alimentar.

Ao longo de todo o estudo, as pesagens dos animais procederam-se semanalmente, (desde os 6 dias de idade, dia de recessão dos pintos até à data de abate aos 195 dias) num dia estabelecido (segunda-feira) no período da manhã. Por sua vez, a pesagem do alimento, foi registada diariamente.

Os dados foram analisados com modelos do tipo ANOVA. O modelo Gompertz, foi o escolhido para estimar as curvas de crescimentos, utilizando os pesos vivos médios (PV), com um intervalo de confiança de 95%.

3.3.3. RESULTADOS

A caracterização dos padrões de crescimento, nomeadamente ICA e GMD, por bando, foram calculados em dois períodos (6-41 dias e dos 41-195 dias).

Pesos reais e curvas estimadas de crescimento.

A partir dos 34 dias de idade observaram-se diferenças significativas ($P<0,05$) do crescimento, quando efetuada a comparação por género.

Observaram-se também diferenças significativas ($P<0,01$) nos pesos vivos aos 41º dias, entre bandos. Os pesos vivos médios nesse momento foram para o Bando I (BI) 724,0±81,8g ♂ e 604,2±85,0g ♀ vs. Bando II (BII) 699,8±66,2g ♂ e 594,6±75,0g ♀.

Aos 195 dias as diferenças foram notórias ($P<0,001$) entre bandos e entre sexos. Os animais do Bando I obtiveram 2311,0±409,8 gramas para os machos e 1973,3±428,8 gramas para as fêmeas. Em comparação, os animais dos Bando II obtiveram

3105,7±210,6 gramas para os machos e 2096,0±505,9 gramas para as fêmeas (Figura 3.3.1).

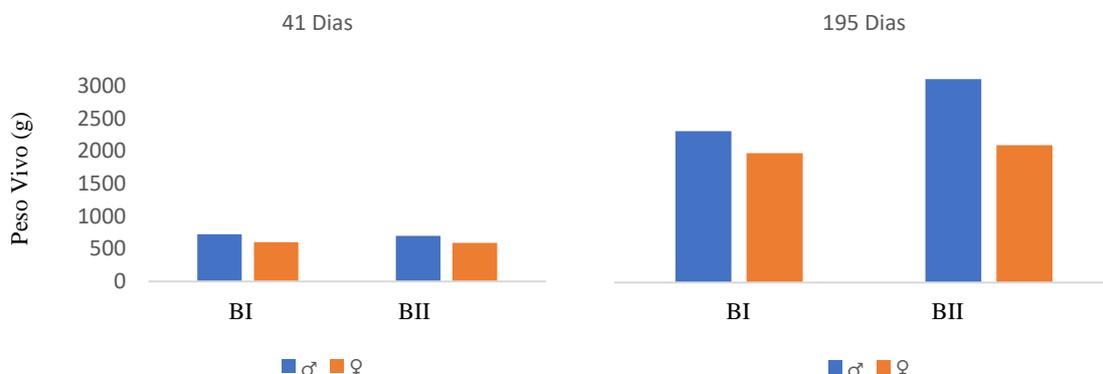


Figura 3.3.1. Diferenças de peso vivo nos bandos (BI e BII), em duas fases de crescimento, aos 41 e aos 195 dias.

Quando aplicado o modelo de Gompertz, foi possível descrever a curva de crescimento desta raça por bando e por género, através da estimativa dos pesos. Foram encontrados os pontos de inflexão, momento que normalmente corresponde à taxa de crescimento máxima. Nos machos do bando II o ponto de inflexão verificou-se aos 48 dias, com um peso estimado de 954 gramas, enquanto para as fêmeas aos 56 dias, com um peso estimado de 945 gramas. No bando I para os machos verificou-se aos 60 dias com um peso estimado de 1036 gramas e para as fêmeas aos 49 dias um peso estimado de 747 gramas. Na representação gráfica destaca-se que nos machos do bando II (curva a vermelho), os valores estimados foram muito superiores aos restantes (Figura 3.3.2).

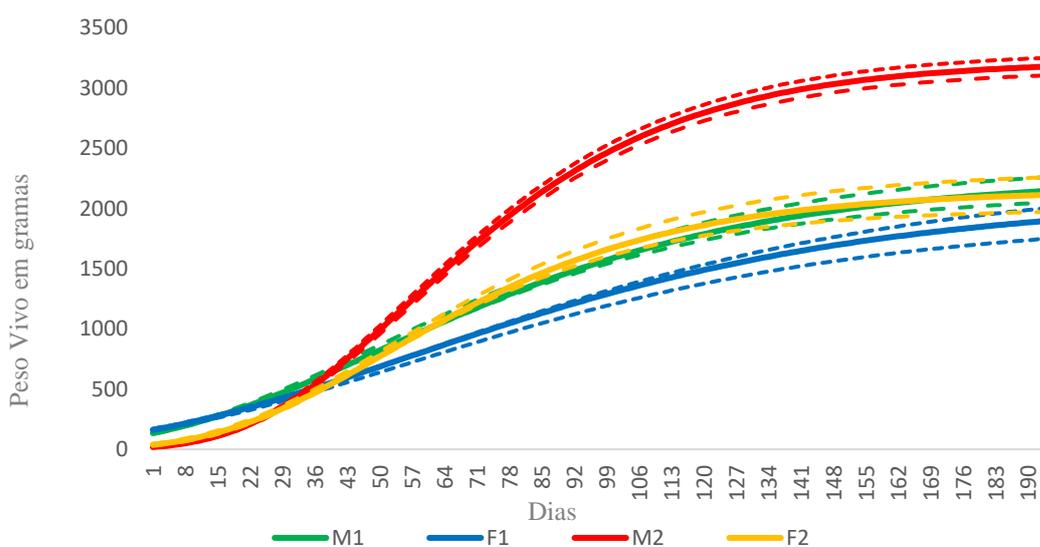


Figura 3.3.2. Curvas de crescimento segundo o modelo de Gompertz, para os dois bandos.

GMD e ICA

Foi calculado o GMD para os períodos dos 6 aos 34 dias e, posteriormente dos 41 aos 195 dias. Observaram-se valores superiores nos machos, para os dois períodos analisados (Quadro 3.3.1). No primeiro período verificaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$). No período 41 a 195 dias, o grau de significância foi superior ($P < 0,001$). Essa fase correspondeu à alteração do período alimentar, evidenciando o BII, alimentado com concentrado comercial, ganhos diários superiores, tanto em machos como em fêmeas.

Quadro 3.3.1. GMD por período, no Bando I e no Bando II

GMD	Bando I		Bando II	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
	g/dia	g/dia	g/dia	g/dia
6-34	22,0 ±3,2	17,8 ±3,2	20,9 ±2,7	17,3 ±2,6
41-195	10,4 ±2,3	8,9 ±2,4	15,6 ±1,3	9,8 ±3,0

Para o cálculo do ICA, foi pesado todo o alimento consumido pelas aves ao longo do estudo e relacionado com os pesos obtidos (Quadro 3.3.2.).

Quadro 3.3.2. Consumos alimentares, em gramas, das dietas utilizadas, por período e por bando.

	Bando	Starter	Concentrado	Milho
		(gramas)	(gramas)	(gramas)
Até aos 41 dias	B I	23388	5121	-
	B II	23388	5121	-
41 aos 195 dias	B I	3667	7720	259998
	B II	9868	328207	-

Foi calculado o ICA para cada bando, sem diferenciação do sexo. Os períodos analisados foram dos 6 aos 40 dias e dos 41 aos 195 dias (Quadro 3.3.3). Observou-se um ICA mais favorável para o bando II, de 2,45, muito inferior ao obtido pelo bando I, de 3,23 para o mesmo período de crescimento.

Quadro 3.3.3. ICA por período, no Bando I e no Bando II

ICA	Bando I	Bando II
6-40	2,48	2,71
41-195	3,23	2,45

3.3.4. DISCUSSÃO

Em estudos com raças autóctones portuguesas, Soares (2015), descreve para 3 raças autóctones pesos médios aos 240 dias de: Raça Amarela (2851g nos machos e 1952g nas fêmeas); Preta Lusitânica (machos – 3048g e fêmeas – 2148g) e Pedrês Portuguesa (machos – 3244g e fêmeas – 2344g), alimentadas à base de milho e sistemas de produção semelhantes. Já Brito *et al.* (2021), para a raça Branca, registou pesos médios, entre os 180 e os 360 dias (4 machos e 34 fêmeas) de 3265g para os machos e de 2004g para as fêmeas (as aves eram provenientes de vários produtores, não diferenciando o sistema de produção e alimentação seguida). Os pesos descritos no padrão da raça Branca (livro genealógico), para o animal adulto, oscilam entre 2,3 e 3,2 kg nos galos e de 1,5 a 2,3 kg nas galinhas (DGAV, 2013).

Comparando os resultados obtidos do presente estudo (aos 195 dias), com os anteriores autores verifica-se que estes são semelhantes. Registaram-se pesos médios para os machos de 2311,0±409,8g para os animais alimentados com milho (BI) e de 3105,7±210,6g para os animais alimentados com concentrado comercial (BII). As fêmeas, obtiveram um peso médio de 1973,3±428,8 e de 2096,0±505,9g, respetivamente.

Em pesos estimados por modelos (estudos com raças autóctones de outros países) os resultados foram também semelhantes. Miguel *et al.* (2009), utilizando a função de Gompertz-Laird, obteve valores de pesos adultos de 2661 e 2653g para machos da raça espanhola Castelhana Negra. Vilalba *et al.* (2007), já recorrendo à função de Richards, estimou pesos adultos de 2834g para machos e 2210g para fêmeas na raça espanhola Menorca. Em sistema livre, Miguel *et al.* (2009), estimou pesos para machos adultos de duas raças espanholas (Penedesenca Negra e a Empordanesa Roja), de 3029 e 3717g, respetivamente. Em sistema confinado, Rizzi *et al.* (2013), estudou uma raça comercial de crescimento lento (Berlanda), com pesos adultos semelhantes, de 3870g para os machos e 2697g para fêmeas. Em ambos os estudos apresentados, os autores utilizaram concentrado comercial na dieta das aves.

Relativamente ao ponto de inflexão, dia onde a taxa de crescimento seria a máxima, os resultados obtidos no presente trabalho, machos: BI – 60 dias e BII – 48 dias e as fêmeas do BI - 49 dias e BII – 56 dias, foram relativamente inferiores aos obtidos por outros autores. Soares (2015) nas raças autóctones Amarela, Preta Lusitânica e Pedrês Portuguesa, com dieta à base de milho, descreveu pontos de inflexão para os machos da raça Amarela aos 77 dias, Preta Lusitânica aos 79 e Pedrês Portuguesa aos 82 dias e nas fêmeas da raça Amarela aos 69 dias, Preta Lusitânica aos 72 dias e Pedrês Portuguesa aos 74 dias. No presente estudo a raça Branca revelou-se mais precoce ao necessitar de menos

dias para atingir o ponto de inflexão, nos dois bandos, com supremacia para o lote alimentado com concentrado comercial.

Gous *et al.* (1999); Santos *et al.* (2005); Miguel *et al.* (2009), para raças industriais obtiveram a inflexão da curva aos 36 a 52 dias para machos e aos 44 a 53 dias para fêmeas. Para estes autores as raças autóctones precisam geralmente de mais tempo para atingir a inflexão, quando comparadas com raças ou estirpes de crescimento rápido.

Relativamente ao GMD, Vaz (2020), num estudo de performances do Galo de Barcelos (estirpe comercial SASSO C44) obteve dois resultados de GMD diferentes consoante o período de experimentação. No período maio - outubro valores de 22,1g/dia e novembro-março GMD de 29,7g/dia. A alimentação fornecida constou de leguminosas, mistura de cereais, couve-galega e alimento composto (70% cereais).

No presente estudo, os resultados foram inferiores aos mencionados por Vaz (2020). Os GMD calculado para o período de 41 aos 195 dias nos machos BI, somente alimentados a milho foi de 10,4g/dia e no BII 15,6g/dia, quando alimentados com concentrado comercial e para as fêmeas BI 8,9 e BII 9,8 g/dia, respetivamente, revelando neste género maior proximidade no desempenho produtivo. A alimentação e os génotipos utilizados podem justificar estas diferenças na performance produtiva, realçando o crescimento tardio desta raça autóctone, mesmo quando se observa uma melhor resposta nos GMD dos machos alimentados com concentrado comercial.

Relativamente ao ICA, não existindo estudos para este parâmetro nas raças autóctones, fez-se a comparação com a estirpe industrial de crescimento rápido Cobb 500. Esta aos 35 dias apresenta ICA de 1,53 e aos 63 dias de 2,10 (General Afitex, 2022). A raça Branca neste estudo revelou um ICA de 2,48 para o BI e 2,71 para o BII aos 34 dias. Dos 41 aos 195 dias observou-se ICA para o BI de 3,23 e para o BII de 2,45. Valores mais elevados e, portanto, menos satisfatórios aos mencionados para a Cobb500. Contudo, observou-se uma significativa melhoria no ICA com a diferenciação da dieta, ou seja, no BII, que foi alimentado com concentrado comercial.

3.3.5. CONCLUSÃO

O estudo da evolução de crescimento da raça autóctone Branca, permite conhecer o seu desempenho produtivo e pode auxiliar na melhoria da gestão das pequenas explorações familiares.

É de realçar que o desenvolvimento da raça Branca, é semelhante a muitas raças europeias autóctones. Relativamente às outras 3 raças portuguesas (Amarela, Preta Lusitânica e Pedrês Portuguesa) também foi possível observar semelhanças no seu desempenho e até maior precocidade no desenvolvimento.

Com a utilização do modelo de Gompertz, conseguiu-se estimar o peso adulto e determinar os pontos de inflexão que devem coincidir coma taxa de crescimento máxima. Pelos resultados obtidos, esta raça necessita de menos tempo para atingir a sua taxa máxima de crescimento, mais precisamente quando alimentada com concentrado comercial.

Comparando por bando e por género verificamos que os machos alimentados com concentrado crescem a um ritmo mais rápido, enquanto as fêmeas alimentadas com milho têm um crescimento mais lento e também alcançam o peso adulto mais tardiamente. Por sua vez, os machos alimentados a milho e as fêmeas alimentadas a concentrado apresentam um padrão de crescimento intermédio e semelhante entre si, quando comparados com os outros lotes.

As performances produtivas (GMD e ICA) das aves sujeitas a concentrado comercial (bando II), evidenciaram maior eficiência alimentar, relativamente ao bando I, alimentado à base de milho.

Assim, esta raça autóctone responde muito favoravelmente, melhorando o peso final e evidenciando um ICA mais satisfatório, quando sujeito a uma alimentação mais equilibrada.

3.4. CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DA RAÇA AVÍCOLA BRANCA

3.4.1. INTRODUÇÃO

A diferenciação racial, através de todas as características etnológicas, como as medidas biométricas e a avaliação morfológica, ocupam um papel fundamental nos programas de seleção e de melhoramento de uma raça.

O estudo biométrico, teve como principal objetivo caracterizar de forma biotipológica (externamente e internamente) a raça Branca de galináceos, sob influência do manejo alimentar, a descrição do animal, o registo de medidas como altura, diâmetro, comprimento, largura e perímetro, proporcionaram bases seguras para a execução de índices, de padrões raciais e indicação das potencialidades e aptidões da raça.

3.4.2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi baseada nos estudos biométricos de Costa *et al.* (2005); FAO (2012); Siqueira *et al.* (2013) e de Brito *et al.* (2021).

O estudo da biometria foi realizado aos 195 dias de idade das aves, utilizando os seguintes materiais: uma fita métrica, um paquímetro e uma balança digital de precisão (Mettler PJ6000).

As medidas lineares e os procedimentos de medição externa estão descritos no quadro 3.4.1. As medições externas foram realizadas em 38 animais, bando I – 9 ♂ e 9 ♀ e bando II – 12 ♂ e 8 ♀ totalizando 31 medidas por animal.

Para uma avaliação interna foram utilizados 36 animais (animais abatidos para posteriormente avaliação da carcaça), realizando-se 4 registos de peso, nomeadamente pesagem (g) conjunta de coração, rins, fígado; a moela; testículos; e ovários.

Quadro 3.4.1. Medidas e procedimentos biométricos externos avaliados entre bandos e género

	Medidas biométricas externas (cm)	Descrição dos procedimentos	
Cabeça	Comprimento da cabeça	Medida horizontal da base do bico até a nuca	
	Altura da cabeça	Media vertical da base da mandíbula até à inserção da crista	
	Largura da cabeça	Medida linear entre cada pavilhão auditivo	
	Bico	Comprimento do bico	Medida horizontal da base do bico até à sua extremidade
		Altura do bico	Media vertical, tirada na parte mais larga do bico. Junto à base/ inserção do bico
		Largura do bico	Medida linear, da espessura do bico, tirada na parte mais larga.
	Crista	Comprimento da crista	Media horizontal, desde a extremidade rostral até à extremidade caudal da crista.
		Altura da crista	Media vertical, tirada na parte mais alta da crista (maior ponta). Da base/ inserção da crista até à sua extremidade.

continuação

Cabeça	Crista	Largura da crista	Medida linear, da espessura da crista, tirada na parte mais larga.
		Nº de pontas (nº)	Contagem do número de pontas
	Barbilhões	Compr. dos barbilhões	Media horizontal, tirada na parte mais larga dos barbilhões.
		Altura dos barbilhões	Media vertical, tirada na parte mais larga dos barbilhões.
Olhos	Pavilhão ocular	Medida linear, do diâmetro do pavilhão ocular.	
Tronco e extremidades	Pescoço	Compr. do pescoço	Media vertical, tirada com o pescoço esticado, desde base até à nuca.
		Largura do pescoço	Media horizontal, tirada com o pescoço esticado, na parte mais larga do pescoço
		Perímetro do pescoço	Media de perímetro, tirada com o pescoço esticado, na parte mais larga do pescoço
	Corpo	Comprimento do corpo	Media horizontal, tirada com o animal esticado. Da ponta da cauda até a ponta do bico.
		Perímetro do corpo	Media de perímetro, tirada na parte mais larga do corpo, da ponta da quilha até dorso.
	Dorso	Comprimento do dorso	Media horizontal, tirada com o animal esticado. Da ponta da cauda até à inserção do pescoço.
		Largura do dorso	Medição transversal, de ponta do ombro direita a ponta do ombro esquerdo
	Asas	Compr. das asas c/penas	Medida tirada com as asas abertas, distância horizontal em linha reta, desde a extremidade da ponta da asa com penas até ao ombro (zona de inserção da asa com o tronco)
		Compr. das asas s/penas	Medida tirada com as asas abertas, distância horizontal em linha reta, desde a extremidade da ponta da asa sem penas até ao ombro (zona de inserção da asa com o tronco)
		Envergadura	Medida tirada com as asas abertas, distância horizontal em linha reta, desde a extremidade de uma asa até à extremidade da outra.
	Perna	Comprimento da perna	Media vertical, tirada na parte mais larga dos barbilhões
	Coxa	Perímetro da coxa	Medida de perímetro, tirada na parte mais larga da coxa sem penas
	Tarso	Comprimento do tarso	Medida tirada com o membro naturalmente apoiado, em linha reta desde a articulação tibiotársica até ao solo.
		Perímetro do tarso	Medida tirada no terço médio do tarso, imediatamente acima do esporão.
Dedos	Comprimento do dedo médio com unha	Medida tirada com o membro naturalmente apoiado, desde a extremidade do dedo médio com unha até a sua inserção.	
	Comprimento do dedo médio sem unha	Medida tirada com o membro naturalmente apoiado, desde a extremidade do dedo médio sem unha até a sua inserção.	

continuação

Esporão	Comprimento	Media horizontal, tirada nos machos desde a base até a sua extremidade.
----------------	--------------------	---

Peso vivo (P.V)		Pesagem dos animais em posição de decúbito lateral para o lado direito, com a cabeça debaixo da asa direita
------------------------	--	---

Adaptado de Costa *et al.* (2005); FAO, (2012); Siqueira *et al.* (2013) e de Brito *et al.* (2021)

A análise estatística foi realizada pelo software Statistica para Windows, versão 14.0.0.15 (TIBCO Software, Palo Alto, Califórnia, EUA). Os dados foram submetidos ao teste Kolmogorov-Smirnov para avaliar a normalidade dos resultados, seguindo de uma análise t-teste. Foram estabelecidas diferenças significativas de $P < 0,05$.

Estabeleceu-se a comparação entre bandos e género (♂ bando I vs. ♂ bando II e ♀ bando I vs. ♀ bando II); e dentro de cada bando (♂ vs. ♀), de onde se apresentam a média (\bar{X}), o desvio padrão (DP) e o número de animais mensurados (n).

3.4.3. RESULTADOS

Comparando as medidas biométricas externas entre sexos, para o mesmo bando (BI ♂ vs. BI ♀ e BII ♂ vs. BII ♀), observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$).

Na região da cabeça, observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) para o comprimento e largura da cabeça; para o comprimento, altura e espessura da crista; e para o comprimento e altura dos barbilhões entre bandos. Para o género, observaram-se valores superiores para os machos. (Quadro 3.4.2).

Quando comparadas as medidas biométricas externas entre bandos, para o mesmo sexo (BI ♂ vs. BII ♂ e BI ♀ vs. BII ♀), evidenciaram-se diferenças significativas, na região da cabeça, no tamanho e altura da crista; no comprimento e altura dos barbilhões e no pavimento ocular, nos machos. Entre fêmeas, não se observaram diferenças significativas. (Quadro 3.4.2).

Quadro 3.4.2. Resultados e análise das medidas e parâmetros biométricos externos da cabeça entre bandos e gênero.

Medidas biométricas externas (cm)		Bando I		Bando II		
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
		(n=9)	(n=9)	(n=12)	(n=8)	
		$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	
Comprimento da cabeça		5,6 ^a ±0,8	4,3 ^b ±0,3	5,2 ^a ±0,6	4,4 ^b ±0,5	
Altura da cabeça		4,1 ±0,4	3,7 ±0,4	4,2 ^a ±0,5	3,6 ^b ±0,3	
Largura da cabeça		3,8 ^a ±0,4	3,2 ^b ±0,3	4,0 ^a ±0,3	3,4 ^b ±0,2	
Cabeça	Bico	Comprimento	2,9 ±0,7	2,6 ±0,2	3,0 ±0,3	2,9 ±0,4
		Altura	1,4 ±0,1	1,4 ±0,1	1,5 ±0,2	1,4 ±0,1
		Largura	1,1 ±0,2	1,2 ±0,2	1,1 ±0,1	1,2 ±0,1
	Crista	Comprimento	8,9 ^{a1} ±1,2	4,5 ^b ±0,9	11,6 ^{a2} ±0,8	5,3 ^b ±0,9
		Altura	4,2 ^{a1} ±0,8	1,8 ^b ±0,7	5,7 ^{a2} ±0,5	2,3 ^b ±0,5
		Largura	0,8 ^a ±0,2	0,4 ^b ±0,1	0,9 ^a ±0,2	0,5 ^b ±0,1
		pontas (n°)	6,6 ±0,9	5,7 ±1,1	6,3 ±1,1	6,0 ±1,5
	Barbilhões	Comprimento	4,6 ^{a1} ±0,6	3,1 ^b ±0,5	5,6 ^{a2} ±0,9	3,4 ^b ±0,4
		Altura	5,0 ^{a1} ±0,9	2,5 ^b ±0,7	6,6 ^{a2} ±0,7	2,5 ^b ±0,4
	Olhos	Diâmetro	1,4 ¹ ±0,1	1,4 ±0,2	1,5 ² ±0,1	1,5 ±0,1

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre sexo, no mesmo bando ($p < 0,05$).

** Números diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bandos, para o mesmo sexo ($p < 0,05$).

Comparando as medidas biométricas externas entre sexos, para o mesmo bando (BI ♂ vs. BI ♀ e BII ♂ vs. BII ♀), as regiões do tronco e extremidades registaram diferenças ($P < 0,05$), para o bando I no perímetro e largura do pescoço; comprimento e perímetro do corpo; envergadura; perímetro da coxa; comprimento e largura dos tarsos e comprimento do dedo médio com e sem unha. No bando II, e para com o mesmo grau de significância, observaram-se diferenças no comprimento, largura e perímetro do pescoço; comprimento do corpo; comprimento e largura do dorso; comprimento das asas com e sem penas; envergadura; comprimento da perna; comprimento e perímetro dos tarsos e comprimento do dedo médio com e sem unha (Quadro 3.4.3).

Quando comparadas as medidas biométricas externas entre bandos, para o mesmo sexo, evidenciaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$), na região do tronco e extremidades, no perímetro e largura do pescoço; na largura do dorso; no comprimento das asas com penas; no perímetro dos tarsos e da coxa; e no comprimento do dedo médio com unha, e do esporão para os machos. Entre as fêmeas, observou-se diferenças significativas para o

comprimento e perímetro do pescoço; para o comprimento do dorso; perímetros da coxa; comprimento das asas sem penas; envergadura e no comprimento do dedo médio com unha. (Quadro 3.4.3).

Quadro 3.4.3. Medidas e parâmetros biométricos do tronco e extremidades entre bandos e gênero

Medidas biométricas externas (cm)		Bando I		Bando II		
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
		(n=9)	(n=9)	(n=12)	(n=8)	
		$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	
Tronco e extremidades	Pescoço	Comprimento	14,3 ±1,2	14,1 ¹ ±1,0	15,5 ^a ±1,5	12,4 ^{b2} ±1,5
		Largura	2,5 ^{a1} ±0,3	2,1 ^b ±0,2	2,8 ^{a2} ±0,3	2,5 ^b ±0,4
		Perímetro	9,6 ^{a1} ±0,7	8,3 ^{b1} ±0,8	11,3 ^{a2} ±1,0	9,2 ^{b2} ±0,7
	Corpo	Comprimento	47,6 ^a ±2,5	44,4 ^b ±1,5	48,5 ^a ±1,8	42,7 ^b ±3,0
		Perímetro	34,3 ^a ±2,4	31,6 ^b ±2,6	36,2 ±2,3	34,3 ±2,6
	Dorso	Comprimento	21,2 ±22	21,0 ¹ ±0,9	22,8 ^a ±1,4	19,7 ^{b2} ±1,4
		Largura	11,1 ¹ ±1,9	11,7 ±0,8	12,9 ^{a2} ±0,9	11,9 ^b ±0,6
	Asas	Comprimento com penas	35,7 ¹ ±3,6	33,1 ±1,5	39,7 ^{a2} ±2,3	32,8 ^b ±1,8
		Comprimento sem penas	22,6 ±4,0	20,8 ¹ ±1,6	23,7 ^a ±3,0	17,8 ^{b2} ±1,9
		Envergadura	53,3 ^a ±4,8	49,6 ^{b1} ±1,3	55,0 ^a ±3,6	45,3 ^{b2} ±3,4
	Perna	Comprimento	20,1 ±3,6	20,6 ±0,9	22,8 ^a ±2,8	19,8 ^b ±1,6
	Coxa	Perímetro	12,4 ^{a1} ±1,7	10,4 ^{b1} ±1,3	14,2 ² ±1,5	12,9 ² ±1,2
	Tarso	Comprimento	6,8 ^a ±1,2	5,8 ^b ±0,4	6,7 ^a ±0,7	5,6 ^b ±0,4
		Perímetro	4,8 ^{a1} ±0,4	4,1 ^b ±0,3	5,3 ^{a2} ±0,2	4,2 ^b ±0,3
	Dedos médio	Comprimento com unha	7,7 ^{a1} ±0,4	6,8 ^{b1} ±0,2	7,3 ^{a2} ±0,6	6,3 ^{b2} ±0,6
		Comprimento sem unha	6,4 ^a ±0,5	5,5 ^b ±0,4	5,9 ^a ±0,6	5,1 ^b ±0,5
	Esporão	Comprimento	0,6 ¹ ±0,3	-	1,1 ² ±0,3	-

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre sexo, no mesmo bando ($p < 0,05$).

** Números diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bandos, para o mesmo sexo ($p < 0,05$).

Comparando as pesagens das partes internas avaliadas, entre sexos, no mesmo bando (BI ♂ vs. BI ♀ e BII ♂ vs. BII ♀), não se observaram diferenças significativas ($P > 0,05$) (Quadro 3.4.4).

Quando comparadas essas medidas, entre bandos, para o mesmo sexo (BI ♂ vs. BII ♂ e BI ♀ vs. BII ♀), observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$), apenas nas fêmeas

relativamente ao peso da moela. Nas medições (g) dos testículos e dos folículos, também se observaram diferenças ($P < 0,05$) entre bandos (Quadro 3.4.4).

Quadro 3.4.4. Medidas e parâmetros biométricos entre bandos e género

Medidas biométricas internas (gramas)	Bando I		Bando II	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
	(n=8)	(n=8)	(n=8)	(n=8)
	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$
Moela	72,4 \pm 12,3	82,6 ¹ \pm 18,0	58,8 \pm 15,3	53,9 ² \pm 15,7
Fígado, coração e rins	47,4 \pm 6,4	47,4 \pm 8,5	53,9 \pm 6,3	47,2 \pm 10,8
Folículos	-	19,9 ¹ \pm 18,1	-	44,6 ² \pm 15,6
Testículos	18,7 ¹ \pm 13,1	-	35,4 ² \pm 8,2	-

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre sexo, no mesmo bando ($p < 0,05$).

** Números diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bandos, para o mesmo sexo ($p < 0,05$).

3.4.4. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o comprimento do corpo foram valores de 44,4 \pm 1,5 cm para o BI e de 42,7 \pm 3,0 cm para as fêmeas do BII. Os machos obtiveram valores de 47,6 \pm 2,5 cm para o BI e de 48,5 \pm 1,8 cm para os machos do BII.

O comprimento do corpo da raça Branca também é um parâmetro avaliado pelos autores Brito *et al.* (2021), descrevendo comprimentos médios do corpo de 41,0 cm para as fêmeas e de 47,8 cm para os machos, com idades entre os 180 – 360 dias. Vaz *et al.* 2019, na caracterização do Galo de Barcelos, utilizando estirpe comercial sasso C44 obteve para o comprimento do corpo nos machos 51,5cm, enquanto Brito *et al.* (2021) apresenta valores ligeiramente inferiores quando comparados com os resultados por nós obtidos para a raça Branca. Pelo contrário, Vaz *et al.* (2019), apresentaram valores ligeiramente superiores.

O perímetro do peito encontrado por Brito *et al.* (2021), para a raça Branca, entre os 180 – 360 dias, foi de 32,9 cm para as fêmeas e de 38,2 cm para os machos. Os resultados obtidos no estudo de biometria foram semelhantes aqueles valores. As fêmeas obtiveram 31,6 \pm 2,6 cm para o BI e 34,3 \pm 2,6 cm para o BII. Os machos revelaram valores de 34,3 \pm 2,4 cm para o BI e de 36,2 \pm 2,3 cm para o BII. Vaz *et al.* (2019), apresenta dados para o perímetro do peito no Sasso C44 de 36,8cm. A raça Branca demonstrou valores ligeiramente inferiores às medidas obtidas no Sasso C44, o que era expectável face ao genótipo em causa.

Para os diâmetros dos tarsos, os animais do sexo feminino obtiveram 4,1 \pm 0,3 cm no BI e de 4,2 \pm 0,3 cm para as fêmeas do BII. Os machos obtiveram valores de 4,8 \pm 0,4 cm no BI

e de $5,3\pm 0,2$ cm para o BII. Brito *et al.* (2021), descrevem valores médios superiores para os diâmetros dos tarsos, para a raça Branca, ao obtidos neste estudo (5,7 cm para as fêmeas e de 7,4 cm para os machos, com idades entre os 180 – 360 dias). Nos Sasso C44, o diâmetro dos tarsos foi de 6,47cm, valor superior quando comparado aos valores obtidos nos machos da raça Branca. Se compararmos o comprimento dos tarsos, os Sasso C44 também apresentam valores superiores (9,4cm) em relação aos obtidos nos machos dos dois bandos da raça Branca (6,8cm BI e 6,7cm BII).

O comprimento da perna também é uma variável descrita na literatura, segundo Brito *et al.* (2021) nas fêmeas foi de $14,3\pm 1,3$ cm e nos machos de $18,3\pm 1,4$ cm. No presente estudo observaram-se valores superiores, tendo as fêmeas do BI alcançado comprimentos médios de perna de $20,6\pm 0,9$ cm e de $19,8\pm 1,6$ cm para as fêmeas do bando II. Os machos apresentaram valores médios para o BI de $20,1\pm 3,6$ cm e de $22,8\pm 2,8$ cm para os animais do BII.

Quanto ao comprimento da envergadura os resultados obtidos foram $49,6\pm 1,3$ cm para as fêmeas do BI e de $45,3\pm 3,4$ cm para as fêmeas do BII. Os machos obtiveram valores médios de comprimento da envergadura de $53,3\pm 4,8$ cm e de $55,0\pm 3,6$ cm, para o BI e BII, respetivamente. Os valores obtidos para as fêmeas e machos, também foram semelhantes ao descritos para a raça Branca (fêmeas - 47,4 cm vs. machos - 56,9 cm) por Brito *et al.* (2021). Costa *et al.* (2005), descreve para as outras 3 raças (Pedrês Portuguesa, Preta Lusitânica e Amarela), envergaduras para os machos de 86,9; 87,6 e 85,3 cm e para as fêmeas de 79,0; 76,6 e 71,3 cm, valores muito superiores aos obtidos na raça Branca. Vaz *et al.* (2019), apresenta como medida biométrica da envergadura para o Sasso C44 de 56,2 cm para os machos, superiores aos observados na raça Branca.

Comparando a raça Branca com as outras 3 raças autóctones Costa *et al.* (2005) descreve para as raças Pedrês Portuguesa, Preta Lusitânica e Amarela, comprimentos para a crista dos machos de 7,6; 9,2 e 10,8 cm respetivamente. Para as fêmeas foram descritos para as mesmas raças medidas de 4,9; 4,6 e 5,8 cm. Nos animais do presente estudo obtiveram-se comprimentos médios para a crista nos machos, no BI de $8,9\pm 1,2$ cm e para o BII de $11,6\pm 0,8$. Nas fêmeas medidas de $4,5\pm 0,9$ no BI e de $5,3\pm 0,9$ para o BII. Perante estes valores pode assumir-se que esta medida biométrica é similar entre as diferentes raças avícolas autóctones portuguesas.

Costa *et al.* (2005) descreve ainda para as raças pedrês, preta e amarela, alturas dos barbilhões para os machos de 4,5; 4,9 e 6,2 cm, respetivamente. E para as fêmeas medidas de 2,8; 1,9 e 3,1 cm. Na raça Branca, obtiveram-se alturas ligeiramente superiores dos barbilhões nos machos, no bando I de $5,0\pm 0,9$ cm e para o bando II de $6,6\pm 0,7$ cm. Nas fêmeas observaram-se valores inferiores ($2,5\pm 0,7$ cm no bando I e de $2,5\pm 0,4$ cm no bando II).

O comprimento do bico, também foi descrito por Costa *et al.* (2005) para as raças pedrês, preta e amarela, de 3,9; 3,9 e 4,1 cm para os machos. E para as fêmeas de 3,6; 3,4 e 3,4 cm, respetivamente. Para esta mensuração a raça Branca evidenciou bicos mais curtos, sendo nos machos do bando I de $2,9\pm 0,7$ cm e para o bando II de $3,0\pm 0,3$ cm. Por sua vez as fêmeas ainda manifestaram valores mais baixos, de $2,6\pm 0,2$ cm no bando I e de $2,9\pm 0,4$ cm no bando II.

Litz *et al.* (2020), estudou o peso das moelas na linha Cobb 500 aos 40 dias e alimentados com milho. O peso obtido foi de 41,36 g, apresentando peso relativo da moela de 1,71% em relação ao peso vivo (2405 gramas aos 40 dias). Na raça Branca, aos 195 dias os animais de raça Branca revelaram valores médios bastante superiores aos mencionados por aqueles autores. Para os machos do bando I de $72,4 \pm 12,3$ g (3,2% em relação ao peso vivo) e para os machos do bando II de $58,8 \pm 15,3$ g (1,9% em relação ao peso vivo). Nas fêmeas observaram-se valores superiores para as fêmeas do BI de $82,6 \pm 18,0$ g (4,1% em relação ao peso vivo) em comparação com as fêmeas do BII $53,9 \pm 15,7$ g (2,6% em relação ao peso vivo). O maior peso das moelas no bando I possivelmente estará relacionado com a dieta à base de milho, que pelo maior esforço mecânico do processo digestivo comparativamente ao concentrado comercial no BII, leva a um maior desenvolvimento deste órgão digestivo.

3.4.5. CONCLUSÃO

A análise biométrica realizada neste estudo contribui para a caracterização etnológica da raça Branca, numa seleção dirigida a determinados parâmetros ou características. A mesma, enriquece ainda o meio científico, industrial e acadêmico, fornecendo conhecimento de medidas específicas das aves em dois modos de produção. Conhecimento da biometria da espécie/raça permitirá melhor dimensionamento das instalações e equipamentos, de forma a garantir melhores condições de bem-estar animal.

O estudo biométrico da raça Branca, sujeito a duas dietas diferentes, apesar de condicionada, pelo reduzido número de animais, permitiu consolidar determinados fundamentos importantes no conhecimento da raça, como na definição de futuras estratégias de produção e de melhoramento.

Observou-se um grande dimorfismo sexual, em algumas regiões anatômicas, mais especificamente na crista, nos barbilhões e perímetros dos tarsos.

A biometria em aves domésticas, ainda é um tema pouco explorado, quando comparadas com outras espécies animais, contudo revela-se importante na medida da contribuição para o estudo e evolução, sob o ponto de vista morfométrico, das diferentes raças avícolas autóctones.

3.5. PESOS E RENDIMENTOS DE CARÇAÇA

3.5.1. INTRODUÇÃO

Os pesos e rendimentos da carcaça são importantes para a caracterização das raças autóctones, de modo a desenvolver a criação e consumo de animais destas raças (Soares, 2015).

Os cálculos dos rendimentos, é um tema de grande importância para a caracterização de uma raça, bem como para a sua valorização. Os estudos dos rendimentos da carcaça em raças autóctones portuguesas, já é um tema explorado por vários autores (Soares, 2015; Meira *et al.*; 2022).

Deste modo, é importante a realização do estudo deste parâmetro na raça Branca, tendo em conta os seus diferentes níveis de rendimentos das várias peças. Este é um instrumento importante para a comercialização de produtos cárneos.

3.5.2. MATERIAL E MÉTODOS

Aos 195 dias, trinta e duas aves (BI – 8 machos e 8 fêmeas; BII - 8 machos e 8 fêmeas), foram pesados (peso vivo - PV), usando uma balança digital de precisão (Mettler PJ6000), após 12 horas de jejum. No período da manhã, os animais foram abatidos, sangrados, depenados mecanicamente após escaldão, eviscerados e realizadas várias pesagens para cálculo do rendimento de carcaça.

As pesagens das componentes da carcaça, para obtenção de rendimentos das peças nobre (peito e coxa-perna), ocorreram 6 horas após o abate, procedendo-se à pesagem das diferentes partes (Figura 3.5.1), através da mesma balança digital.

Foram efetuadas várias pesagens para o cálculo dos rendimentos: Rendimento da carcaça eviscerada incluindo cabeça, patas, pescoço e vísceras comestíveis (coração, fígado, moela, rins) -(RC1); Rendimento da carcaça eviscerada, sem cabeça, patas, pescoço e miúdos comestíveis (RC2); Rendimento peito com osso e pele (RP3); Rendimento coxa-perna com osso e pele (RCp4); Rendimento das vísceras comestíveis - moela, coração, fígado e rins (REV5).

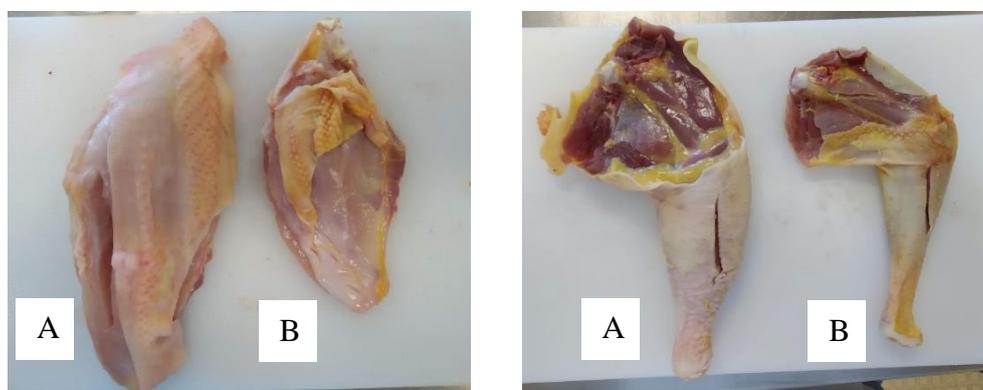


Figura 3.5.1. Peças peito e coxa-perna, de dois machos. Bando II (A) e Bando I (B).

O rendimento de cada categoria, foi calculado para cada animal, tendo em conta o peso vivo antes do abate.

A análise estatística foi realizada pelo software Statistica para o software Windows, versão 14.0.0.15 (TIBCO Software, Palo Alto, Califórnia, EUA). Os dados foram submetidos ao teste Kolmogorov-Smirnov para avaliar a normalidade dos resultados e, dependendo destes, realizou-se uma análise da variância (ANOVA). As diferenças entre grupos foram determinadas utilizando o teste post-hoc, com a menor diferença significativa (LSD). Foram estabelecidas diferenças significativas de $P < 0,05$.

Estabeleceu-se a comparação entre bandos e género (σ bando I vs. σ bando II e φ bando I vs. φ bando II) e dentro de cada bando (σ vs. φ), onde é apresentada a média (\bar{X}), o desvio padrão (DP) e o número de animais mensurados (n).

3.5.3. RESULTADOS

O Quadro 3.5.1. apresenta os pesos médios ajustados das carcaças e das peças estudadas da raça Branca e os rendimentos percentuais, para cada sexo e bando.

Verificaram-se diferentes rendimentos de carcaça médio por animal, quanto ao tipo de característica do rendimento calculado e quanto ao bando e ao sexo.

Comparando os animais entre sexo, para o mesmo bando (BI σ vs. BI φ e BII σ vs. BII φ), os rendimentos nos machos do bando I, foram maiores em relação às fêmeas do mesmo bando, nos rendimentos RC1, RC2 e RCp4. No bando II observou-se rendimentos superiores nos RC1, RC2 e RCp4 nos machos, em comparação com as fêmeas do BII (Quadro 3.5.1).

Dos 5 rendimentos de carcaça calculados para o bando II, somente no rendimento RP3 não se observaram diferenças significativas, entre os machos e as fêmeas. O bando I, revelou em todos os rendimentos, diferenças significativas ($P < 0,05$) (Quadro 3.5.1).

Comparando os animais entre bandos para o mesmo sexo (BI σ vs. BII σ e BI φ vs. BII φ), os machos apresentaram em todas as categorias de rendimentos calculados, diferenças significativas ($P < 0,05$). Com exceção do REV5, os machos do bando II assumiram valores superiores de rendimento, quando comparados com os machos do bando I. Observaram-se ainda diferenças significativas ($P < 0,05$) para o rendimento REV5, entre as fêmeas. As fêmeas do bando I obtiveram um rendimento mais elevado em comparação com as fêmeas do bando II (6,4 % vs. 4,8%) (Quadro 3.5.1).

Quadro 3.5.1. Pesos médios (g) e rendimentos (%), das carcaças, das peças nobres, das vísceras comestíveis, comparando animais no bando (machos vs. fêmeas).

Rendimentos	Bando I				Bando II			
	sexo				sexo			
	M		F		M		F	
	gramas	%	gramas	%	gramas	%	gramas	%
RC1	1875,24 ^{a1} ±350,81	82,0	1573,91 ^b ±293,72	77,4	2779,44 ^{a2} ±160,47	83,9	1586,03 ^b ±346,83	76,2
RC2	1460,28 ^{a1} ±287,59	63,8	1245,50 ^b ±243,46	61,1	1892,20 ^{a2} ±134,43	67,7	1278,76 ^b ±293,54	61,2
RP3	376,05 ^{a1} ±93,10	16,3	382,62 ^b ±81,71	18,8	599,68 ^{a2} ±74,91	19,0	404,14 ±110,08	19,1
RCp4	559,73 ^{a1} ±131,26	24,3	420,00 ^b ±81,61	20,7	841,11 ^{a2} ±60,51	26,6	455,85 ^b ±105,00	21,9
REV5	119,86 ^{a1} ±18,03	5,3	129,91 ^{b1} ±24,89	6,4	112,69 ^{a2} ±11,67	3,6	101,03 ^{b2} ±25,25	4,8

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre sexo, no mesmo bando (p<0,05).

** Números diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bandos, para o mesmo sexo (p<0,05).

(RC1) Rendimento da carcaça, com cabeça, patas, pescoço, miúdos comestíveis – coração, fígado, moela, rins; (RC2) Rendimento da carcaça, sem cabeça, patas, pescoço, miúdos comestíveis – coração, fígado, moela, rins; (RP3) Rendimento peito com osso e pele; (RCp4) Rendimento coxa-perna com osso e pele; (REV5) Rendimento das vísceras comestíveis - moela, coração, fígado e rins;

3.5.4. DISCUSSÃO

Carolino *et al.* (2014), menciona valores de rendimento de carcaça, aos 42 dias de idade, em machos, para a linha de aves exóticas Hubbard Flex, alimentadas com dietas à base de milho moído. Os resultados obtidos pelo mesmo autor foram de 84,39% para os rendimentos de carcaça RC1 e de 72,03% para os rendimentos de carcaça RC2. Para os animais em estudo, aos 195 dias (machos do BI e BII) os rendimentos foram ligeiramente inferiores (RC1 - machos 82% BI e 83,9% BII; RC2 - machos 63,8% BI e 67,7% BII).

Já para a mesma raça, Meira *et al.* (2022), apresenta rendimento de carcaça eviscerada com cabeça, patas e vísceras comestíveis, em galos, de 83,20%, com idades compreendidas entre 38 – 42 semanas, e para as galinhas rendimentos de 74,10%, com idade compreendidas entre 110 – 120 semanas de vida. No presente estudo o rendimento dos machos foi semelhante e das fêmeas ligeiramente superior com valores de 77,4% (BI) e 76,2% (BII).

Soares, (2015), em machos abatidos aos 240 dias, com alimentação à base de milho, observou rendimentos de carcaça (carcaça eviscerada com cabeça e pescoço, patas e vísceras comestíveis) para as três raças autóctones portuguesas de 81,04% para a raça Amarela, 81,11% para a Preta Lusitânica e 84,79% para a Pedrês Portuguesa. Para o rendimento de carcaça (eviscerada sem cabeça, pescoço, patas e vísceras comestíveis), o mesmo autor, encontrou rendimentos de 64,49% para a raça Amarela, 60,07% para a raça Preta Lusitânica e de 66,77% para a Pedrês Portuguesa. No estudo em questão, a raça Branca, quando alimentada com milho demonstrou rendimentos de carcaça (RC1) de 82,0% e (RC2) de 63,8%, valores idênticos à raça Amarela e Preta Lusitânica e inferior à Pedrês Portuguesa.

Soares (2015), também obteve rendimentos nas peças peito e da coxa-perna com pele e com osso. Para o rendimento do peito encontrou valores de 17,55%, 23,46% e 22,81%, nas raças Amarela, Preta Lusitânica e Pedrês Portuguesa, respectivamente. Valores superiores aos obtidos no presente estudo, com rendimento do peito (RP3) de 16,3% nos machos. Para os rendimentos da coxa-perna (RCp4), Soares (2015), apresenta valores de 29,73% para a raça amarela, de 30,56% para a raça Preta Lusitânica e de 31,83% para a Pedrês Portuguesa. Todos estes valores superiores aos obtidos para a raça Branca que foi de 24,3%. Importante salientar a diferença de 45 dias de idade ao abate entre a raça Branca e as restantes 3 raças portuguesas.

O rendimento da carcaça eviscerada, não incluindo as vísceras comestíveis, foi de 76,7% nos machos e 71,0% nas fêmeas para o BI. No BII, observou-se rendimentos de 80,3% nos machos e 72,1% nas fêmeas. Soares (2015), apresenta o mesmo tipo de rendimento valores entre os 77 a 81% para as três raças autóctones (Amarela, Preta Lusitânica e Pedrês Portuguesa). Os animais do estudo (machos), aos 195 dias apresentam valores próximos às 3 raças.

No presente trabalho, quando retiradas as vísceras comestíveis no cálculo de rendimento de carcaça (RC1), apresenta valores de 76,7% para o BI e 80,3 % para o BII, semelhantes às outras 3 raças autóctones portuguesas com valores entre 77 e 81% (Soares, 2015) e raças autóctones espanholas, Penedescenca Negra (77%), Castelhana Negra (76%), Gallina de Mós (75%) (Miguel *et al.*, 2008; Miguel *et al.*, 2011; Sanchez *et al.*, 2005).

3.5.5. CONCLUSÃO

Os rendimentos de carcaça e das peças nobres são extremamente importantes na caracterização de uma raça. As características morfológicas marcadas pela genética e os desempenhos produtivos fazem parte dessa caracterização. A promoção dessas características, deverão ser um mecanismo de estímulo à sua criação e ao seu consumo.

A comercialização de aves desta raça e das demais autóctones é tradicionalmente efetuada considerando a carcaça completa, incluindo a cabeça, o pescoço, as patas e as vísceras comestíveis. Esta apresentação comercial permitiu rendimentos de carcaça superiores ao normal e que oscilaram entre 82 e 84% nos machos, apresentando os machos alimentados a concentrado comercial pesos superiores e por consequência rendimentos mais elevados quando comparados com os animais do bando I.

3.6. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA CARNE

3.6.1. INTRODUÇÃO

A qualidade da carne pode ser influenciada por diferentes fatores antes e depois do abate. A riqueza nutricional, o impacto na saúde humana, a qualidade do produto (qualidades organolépticas e de maciez dos produtos), o sistema de produção de criação e a sustentabilidade ambiental, são alguns dos principais fatores decisivos, por parte do consumidor na altura da compra (Bastianelli, 2001).

De forma a divulgar as características da carne de aves autóctones e promover o seu consumo, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a carne da raça Branca de dois bandos sujeitos a dietas distintas, uma à base de milho (BI) e outra com concentrado comercial (BII).

3.6.2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram abatidos 36 animais de raça avícola autóctone Branca (bando I – 8 machos e 8 fêmeas; bando II - 8 machos e 8 fêmeas). Procedeu-se à separação das peças do peito e da coxa-perna para posterior análise. A componente laboratorial para avaliação da qualidade da carne foi realizada com a colaboração dos laboratórios da ESA e ESTG do IPVC, e no CTC.

Foram recolhidos dados físico-químicos de qualidade da carne, tais como pH, cinzas, humidade, cor, percentagem de proteína, de gordura e perfil de ácidos gordos.

pH

A determinação do pH foi realizada usando um elétrico portátil de marca Crison de modelo PH 25 + (Figura 3.6.1), equipado com uma sonda de penetração, previamente equilibrada (pH 4,0 e 7,0), de acordo com o método ISO 2917:1974.

Foram registados valores de pH às 5 horas e às 24 horas após o abate, nas duas peças nobres (peito e coxa-perna). Com um bisturi, fez-se uma inserção em cada peça, introduzido o elétrico e registado o valor. A recolha foi efetuada em triplicado.



Figura 3.6.1 Determinação do pH, nas peças nobres.

Cinzas e Humidade

A medição das cinzas e da humidade, foi realizada somente na peça do peito por haver pouca variabilidade segundo bibliografia.

Foram retiradas amostras com 10 gramas da parte cranial do peito. O processamento da análise foi realizado em duplicado.

Os valores humidade (%), foram determinados de acordo com a norma portuguesa NP 1614/2002, seguindo-se o método de secagem até atingir o peso constante a 105°C em estufa, quantificada de acordo com o método ISO 1442:1997.

Os valores de Cinzas (%), foram determinados de acordo com a norma portuguesa NP 1615/2002. O teor de cinzas foi estimado com incineração (Mufalha B150, Nabertherm, Alemanha), por 6 horas e a uma temperatura de 550°C±25 °C, de acordo com o método ISO 936:1998.

Cor

A medição da cor foi realizada nas duas peças (peito e coxa-perna) 24 horas após o abate.

Foi utilizado um colorímetro de marca DR-400 (Konica Minolta. Osaka, Japão) com iluminância D65, calibrado ($Y=84,7$, $x=0,3173$, $y=0,3237$), com uma área de medição de 8 mm de diâmetro. Os resultados foram obtidos em termos de luminosidade (L^*), índice de vermelho (a^*) e índice de amarelo (b^*) segundo a paleta de cores CIELAB (Commission Internationale de l'éclairage). O cromático a^* varia do verde ao vermelho e o b^* avalia as cores do azul ao amarelo (Pathare *et al.*, 2013). Os valores de cor foram realizados com 10 repetições, na superfície da parte muscular, em várias posições de cada peça analisada, na superfície interna do musculo (Figura 3.6.2).

Os fatores utilizados foram o bando e o sexo, com variáveis de L^* a^* b^* ;



Figura 3.6.2. Determinação da cor nas peças coxa-perna e peito.

Perfis de gordura, proteína e ácidos gordos

A determinação destes parâmetros foi realizada somente nos machos de ambos os bandos. As peças do lado esquerdo (peito e coxa-perna) foram identificadas, embaladas em vácuo, refrigeradas em câmara de frio a 4° C e congeladas, de forma individual e enviadas para o CTC, em Espanha, onde foram posteriormente analisadas. As amostras foram esquetejadas de acordo as recomendações da World's Poultry Science Association (Jensen, 1984 e Franco *et al.* 2013).

A determinação dos lipídios totais, foram extraídas de uma amostra de 50 g de carne moída para cada peça, de acordo com o procedimento de Bligh e Dyer, 1959. Posteriormente, os ácidos gordos foram determinados segundo a metodologia de Shehata *et al.* (1970) e Lourenzo *et al.* (2015). A separação e quantificação dos ácidos gordos foi determinado segundo Dominguez e Lorenzo (2014).

Para a determinação da proteína foram seguidas as normas recomendadas pelo ISO 937:1978.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada pelo software Statistica para o software Windows, versão 14.0.0.15 (TIBCO Software, Palo Alto, Califórnia, EUA). Os dados foram submetidos ao teste Kolmogorov-Smirnov para avaliar a normalidade dos resultados e, dependendo do resultado, realizou-se uma análise da variação (ANOVA). As diferenças entre grupos foram determinadas utilizando o teste post-hoc, com a menor diferença significativa (LSD). Foram estabelecidas diferenças significativas de $P < 0,05$. As médias foram calculadas com a média ponderada tendo em conta as diferenças do tamanho da amostra.

Para o pH, Cinzas e Humidade estabeleceu-se a comparação das peças (peito vs. coxa-perna), entre bandos (♂ bando I vs. ♂ bando II e ♀ bando I vs. ♀ bando II) e entre géneros dentro do bando (♂ vs. ♀)

O teor de gordura, proteína e perfil de ácidos gordos, como só foi realizado nos machos foi efetuada uma comparação entre peças (peito vs. coxa-perna) e entre bando (♂ BI vs. ♂ BII).

3.6.3. RESULTADOS

pH, Cinzas e Humidade

Os valores encontrados de pH oscilam entre 5,6 e 6,2 evidenciando a peça da coxa-perna índices superiores. Observaram-se maioritariamente diferenças significativas no pH às 5 e 24 horas quer por género, por bando e entre peças. Exceção na peça Coxa-perna às 24 horas, tanto entre género como entre bando não se obtiveram diferenças.

Os resultados obtidos no cálculo das Cinzas e Humidade, apenas foram analisados na peça do peito, não realizando comparação entre peças. Nas cinzas, entre o sexo para o mesmo bando, observaram-se diferenças ($P < 0,05$). As fêmeas assumiram valores superiores em relação aos machos, BI - ♂ $1,12 \pm 0,02$ vs. ♀ $1,15 \pm 0,02$ e no BII - ♂ $1,11 \pm 0,01$ vs. ♀ $1,18 \pm 0,06$. Entre bandos, para o mesmo sexo, observaram-se diferenças significativas só nos machos.

O teor de humidade foi significativo ($P < 0,05$) em todos os resultados. (Quadro 3.6.1).

Quadro 3.6.1. Comparação dos valores médios e desvios padrões das duas peças de carne avaliadas após abate.

Medições pós abate		Bando I		Bando II		
		Machos (n=8)	Fêmeas (n=8)	Machos (n=8)	Fêmeas (n=8)	
		$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	
Peito	pH	5 h	5,76 ^{a1A} $\pm 0,17$	5,89 ^{bA} $\pm 0,12$	5,98 ^{a2A} $\pm 0,26$	5,84 ^{bA} $\pm 0,18$
		24h	5,63 ^{a1A} $\pm 0,07$	5,68 ^{b1A} $\pm 0,09$	5,73 ^{2A} $\pm 0,08$	5,76 ^{2A} $\pm 0,12$
	Cinzas	1,12 ^{a1} $\pm 0,02$	1,15 ^b $\pm 0,02$	1,11 ^{a2} $\pm 0,01$	1,18 ^b $\pm 0,06$	
	Humidade	74,58 ^{a1} $\pm 0,86$	73,76 ^{b1} $\pm 0,88$	72,74 ^{a2} $\pm 0,49$	73,22 ^{b2} $\pm 0,38$	
Coxa -perna	pH	5 h	6,27 ^{aB} $\pm 0,18$	6,17 ^{bB} $\pm 0,13$	6,27 ^{aB} $\pm 0,18$	6,17 ^{bB} $\pm 0,13$
		24h	6,12 ^B $\pm 0,11$	6,14 ^B $\pm 0,11$	6,12 ^B $\pm 0,11$	6,14 ^B $\pm 0,11$

*Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre sexo, no mesmo bando ($p < 0,05$).

** Números diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bandos, para o mesmo sexo ($p < 0,05$).

*** Letras maiúsculas, diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre peças estudadas, para a mesma componente avaliada ($p < 0,05$).

Cor

Encontraram-se valores de L^* , a^* e b^* superiores na peça do peito comparando com a coxa-perna em todos os grupos estudados registando-se sempre diferenças significativas na análise estatística, exceção nas fêmeas do bando I, em que não se observaram diferenças $P < 0,05$ para o valor de L^* .

Houve diferenças significativas para todos os parâmetros de cor, nas duas peças de carne entre sexos no BI e BII. Também a comparação entre bandos para o mesmo sexo foi sempre significativa em todos os parâmetros de cor e duas peças nos machos. Entre as fêmeas só se observaram diferenças no L^* , na peça da coxa-perna (Quadro 3.6.2.).

Comparando as peças (peito vs. coxa-perna), só as fêmeas do bando I é que não obtiveram diferenças significativas de $P < 0,05$ para o valor de L^* (Quadro 3.6.2).

Quadro 3.6.2. Valores de médios e desvios padrões de L*, a* e b* das duas peças de carne, peito e coxa-perna avaliadas 24 horas após o abate.

Medições pós abate		Bando I		Bando II	
		Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
		(n=8)	(n=8)	(n=8)	(n=8)
		$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$
Peito	L*	22,83 ^{a1A} ±1,67	20,73 ^b ±3,63	18,89 ^{a2A} ±2,44	20,96 ^{bA} ±2,09
	a*	22,53 ^{a1A} ±1,64	20,67 ^{bA} ±3,70	18,22 ^{a2A} ±2,68	20,85 ^{bA} ±2,20
	b*	21,83 ^{a1A} ±2,39	18,82 ^{bA} ±3,92	16,22 ^{a2A} ±3,26	19,06 ^{bA} ±2,60
Coxa -perna	L*	16,54 ^{a1B} ±2,92	19,77 ^{b1} ±3,19	14,61 ^{a2B} ±1,74	18,14 ^{b2B} ±2,98
	a*	14,79 ^{a1B} ±3,10	17,81 ^{bB} ±3,06	12,58 ^{a2B} ±1,67	16,43 ^{bB} ±3,31
	b*	12,61 ^{a1B} ±2,77	15,29 ^{bB} ±3,41	11,19 ^{a2B} ±1,58	14,33 ^{bB} ±3,28

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre sexo, no mesmo bando (p<0,05).

** Números diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bandos, para o mesmo sexo (p<0,05).

*** Letras maiúsculas, diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre peças estudadas, para a mesma componente avaliada (p<0,05).

Gordura, proteína

Obtiveram-se percentagens de proteína no peito superiores à coxa-perna e, opostamente percentagens de gordura nas coxa-perna superior ao peito. Os resultados de proteína foram significativamente diferentes (P<0,05) entre os bandos nas duas peças e também entre si (peito vs. coxa-perna). Na gordura, só se observaram diferenças entre as peças comparadas (Quadro 3.6.3.).

De uma forma geral, nos parâmetros analisados e entre os dois bandos, verificaram-se diferenças mais significativas na peça do peito do que na peça coxa-perna.

Quadro 3.6.3. Estudo dos perfis de gordura, proteína, das peças nobres, peito e coxa-perna, dos machos do bando I e bando II.

Medições pós abate		Machos	
		Bando I	Bando II
		(n=8)	(n=8)
		$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$
Peito	% Gordura	1,18 ¹ ± 1,12	0,58 ¹ ± 0,49
	% Proteína	23,22 ^{a1} ± 0,65	24,68 ^{b1} ± 0,39
Coxa -perna	% Gordura	4,79 ² ± 1,98	4,23 ² ± 1,46
	% Proteína	19,87 ^{a2} ± 0,71	20,87 ^{b2} ± 0,71

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bandos (p<0,05).

** Números diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre peças estudadas, para a mesma componente avaliada (p<0,05).

Ácidos gordos

A composição dos ácidos gordos encontrados nas duas peças de carne, peito e coxa-perna, estão representados no quadro 3.6.4. para os machos do bando I e do bando II.

Os ácidos gordos mais representativos foram dois ácidos gordos saturados, o ácido palmítico (C16:0) e o esteárico (C18:0) e os ácidos gordos insaturados, o linoleico (C18:2n-6), (C18:1n-9), (C18:1n-7) e palmitoleico (C16:1n-7).

O ácido gordo mais abundante foi o C18:1n-9, sendo no bando I (P<0,05) em ambas as peças, o bando que obteve maior expressão.

O ácido palmítico (C16:0) foi o segundo mais abundante, seguindo a mesma ordem de expressão, o bando I assumiu maior expressão, com diferenças significativas entre bandos (P<0,05) em relação ao bando II.

O ácido gordo polinsaturado linoleico (C18:2n-6) foi o terceiro mais abundante e, contrariamente aos anteriores, foi o bando II na peça do peito o que obteve a quantidade maior. Quando comparados os bandos por peça, ambos apresentam diferenças significativas (P<0,05) no peito e na coxa-perna.

Em ambos os ácidos gordos C18:0 e C20:4n-6, apesar da sua representatividade percentual, não evidenciaram diferenças significativas entre bandos, nas peças de carne analisada.

Os restantes ácidos gordos apresentam médias percentuais iguais ou inferiores a 3%.

Quadro 3.6.4. Estudo da composição dos principais ácidos gordos, das peças nobres, peito e coxa-perna, dos machos do bando I e bando II

Ácido Gordo	Peito		Coxa-perna	
	Machos		Machos	
	Bando I	Bando II	Bando I	Bando II
	(n=8)	(n=8)	(n=8)	(n=8)
	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$
C4:0	0,01 \pm 0,00	0,01 \pm 0,00	0,01 \pm 0,00	0,01 \pm 0,00
C10:0	0,01 \pm 0,00	0,01 \pm 0,00	0,01 ^a \pm 0,00	0,01 ^b \pm 0,00
C12:0	0,02 ^a \pm 0,00	0,04 ^b \pm 0,00	0,03 ^a \pm 0,00	0,05 ^b \pm 0,00
C14:0	0,44 \pm 0,05	0,44 \pm 0,07	0,49 \pm 0,05	0,46 \pm 0,02
C14:1n-5	0,06 ^a \pm 0,02	0,04 ^b \pm 0,01	0,08 ^a \pm 0,02	0,04 ^b \pm 0,01
C15:0	0,09 \pm 0,01	0,09 \pm 0,01	0,09 \pm 0,02	0,09 \pm 0,01
C16:0	21,55 ^a \pm 0,94	19,07 ^b \pm 1,02	20,16 ^a \pm 1,57	17,69 ^b \pm 0,63
C16:1n-7	2,51 ^a \pm 0,72	0,92 ^b \pm 0,29	3,11 ^a \pm 0,86	1,25 ^b \pm 0,52
C17:0	0,16 ^a \pm 0,03	0,19 ^b \pm 0,02	0,17 \pm 0,04	0,20 \pm 0,02
C18:0	8,46 \pm 1,58	8,58 \pm 0,90	8,64 \pm 1,70	8,69 \pm 1,49
9t-C18:1	0,08 ^a \pm 0,01	0,06 ^b \pm 0,01	0,08 ^a \pm 0,01	0,06 ^b \pm 0,00
C18:1n-9	34,63 ^a \pm 5,26	29,61 ^b \pm 2,05	36,45 ^a \pm 4,05	30,58 ^b \pm 1,95
C18:1n-7	2,46 ^a \pm 0,21	1,77 ^b \pm 0,21	2,38 ^a \pm 0,24	1,69 ^b \pm 0,13
C18:2n-6	21,29 ^a \pm 2,13	30,66 ^b \pm 2,08	3,07 ^a \pm 0,15	0,70 ^b \pm 0,13
C18:3n-6	0,12 \pm 0,02	0,13 \pm 0,02	0,03 \pm 0,37	0,02 \pm 0,78

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bando, para a mesma peça ($p < 0,05$).

Continuação				
Ácido Gordido	Peito		Coxa-perna	
	Machos		Machos	
	Bando I	Bando II	Bando I	Bando II
	(n=8)	(n=8)	(n=8)	(n=8)
	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$
C18:3n-3	0,32 ^a ±0,04	0,65 ^b ±0,07	0,06 ^a ±0,03	0,09 ^b ±0,02
9c,11t-C18:2 (CLA)	0,03 ^a ±0,00	0,02 ^b ±0,00	0,00 ^a ±0,12	0,00 ^b ±0,17
C20:0	0,12 ^a ±0,02	0,17 ^b ±0,05	0,04 ^a ±0,34	0,03 ^b ±0,36
C20:1n-9	0,33 ±0,05	0,36 ±0,09	0,34 ±0,05	0,36 ±0,05
C20:2n-6	0,27 ^a ±0,08	0,35 ^b ±0,03	0,24 ^a ±0,06	0,32 ^b ±0,03
C21:0	0,06 ±0,02	0,06 ±0,02	0,04 ±0,01	0,04 ±0,01
C20:3n-6	0,36 ^a ±0,12	0,21 ^b ±0,04	0,24 ^a ±0,06	0,15 ^b ±0,02
C20:4n-6	5,59 ±3,67	5,28 ±2,01	0,24 ±0,06	0,15 ±0,02
C20:3n-3	0,01 ^a ±0,00	0,02 ^b ±0,00	0,02 ^a ±0,01	0,03 ^b ±0,00
C22:0	0,03 ±0,01	0,02 ±0,01	0,02 ±0,01	0,01 ±0,00
C20:5n-3	0,02 ±0,01	0,03 ±0,01	0,02 ^a ±0,01	0,03 ^b ±0,01
C22:1n-9	0,02 ^a ±0,00	0,02 ^b ±0,00	0,02 ±0,00	0,02 ±0,00
C22:2n-6	0,01 ^a ±0,00	0,02 ^b ±0,00	0,01 ^a ±0,00	0,02 ^b ±0,00
C23:0	0,00 ^a ±0,00	0,01 ^b ±0,00	0,01 ^a ±0,00	0,01 ^b ±0,00
C24:0	0,03 ±0,01	0,03 ±0,00	0,03 ±0,00	0,02 ±0,00
C18:3n-3	0,32 ^a ±0,04	0,65 ^b ±0,07	0,06 ^a ±0,03	0,09 ^b ±0,02
9c,11t-C18:2 (CLA)	0,03 ^a ±0,00	0,02 ^b ±0,00	0,00 ^a ±0,12	0,00 ^b ±0,17
C20:0	0,12 ^a ±0,02	0,17 ^b ±0,05	0,04 ^a ±0,34	0,03 ^b ±0,36
C20:1n-9	0,33 ±0,05	0,36 ±0,09	0,34 ±0,05	0,36 ±0,05
C20:2n-6	0,27 ^a ±0,08	0,35 ^b ±0,03	0,24 ^a ±0,06	0,32 ^b ±0,03
C22:5n-3	0,58 ±0,39	0,57 ±0,20	0,24 ±0,11	0,24 ±0,07
C22:6n-3	0,33 ±0,21	0,56 ±0,29	0,11 ^a ±0,03	0,22 ^b ±0,10

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bando, para a mesma peça ($p < 0,05$).

Na tentativa de facilitar a avaliação dos ácidos gordos, estes foram agrupados, como mostra o Quadro 3.6.5. O conjunto do grupo dos ácidos gordos insaturados (PUFA e

MUFA), indicam valores que oscilam entre 69 e 72% (peito no BI e coxa-perna no BII, respetivamente) e concentrações de ácidos gordos saturados (SFA) muito próximas de 30%. O bando II apresentou maior quantidade de PUFA e menor de MUFA, nas peças do peito e da coxa-perna, ocorrendo o inverso no bando I.

Os valores encontrados na quantidade de ácidos gordos tipo ómega-6 (n-6) é elevado quando comparado aos ómega3 (n-3), prejudicando o rácio que seria interessante obter, apresentando mesmo assim a peça de peito melhor rácio. Os animais do bando II assumiram os valores mais elevados nos ómegas-6 e ómegas-3, em ambas as peças estudadas.

A análise estatística revelou que existiram diferenças significativas em todos os parâmetros e comparações possíveis, exceto no rácio n-6/n-3, na peça do peito, entre os machos do bando I e bando II

Quadro 3.6.5. Estudo dos conjuntos dos grupos SFA, MUFA, PUFA, n-6, n-3 e razão n-6/n-3, das peças nobres, peito e coxa-perna, dos machos do bando I e bando II.

Grupos ^{&}	Peito		Coxa-perna	
	Machos Bando I	Machos Bando II	Machos Bando I	Machos Bando II
	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$
SFA	30,98 ^a ±1,77	28,72 ^b ±1,60	29,82 ^a ±1,72	27,47 ^b ±1,64
MUFA	40,09 ^a ±6,00	32,78 ^b ±2,24	42,46 ^a ±4,86	33,99 ^b ±2,51
PUFA	28,92 ^a ±4,71	38,50 ^b ±1,16	27,71 ^a ±4,26	38,55 ^b ±1,22
n-6	27,67 ^a ±4,22	36,67 ^b ±1,03	26,95 ^a ±4,09	37,26 ^b ±1,12
n-3	1,26 ^a ±0,56	1,83 ^{b1} ±0,43	0,76 ^a ±0,18	1,28 ^{b2} ±0,12
n-6/n-3	24,71 ¹ ±7,88	21,33 ¹ ±6,37	36,13 ^{a2} ±3,47	29,18 ^{b2} ±2,03

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bandos para a mesma peça (P<0,05).

** Números diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre peças estudadas, para a mesma componente avaliada (P<0,05).

[&]SFA = ácidos gordos saturados; MUFA = ácidos gordos monoinsaturados; PUFA = ácidos gordos polinsaturados; n6 = total de ácidos gordos da família ómega-6; n3 = total de ácidos gordos da família ómega-3; n6/n3 = rácio ómega-6/ómega-3.

3.6.4. DISCUSSÃO

pH, cinzas e humidade;

Para a peça do peito, os machos do estudo registaram valores de pH às 5h, de 5,76 (BI) e 5,98 (BII), resultados semelhantes aos obtidos por Soares (2015), nas três raças autóctones portuguesas (Amarela, Preta Lusitânica e Pedrês Portuguesa). Para pH às 24 h resultados de 5,63 (BI) e de BII 5,73 (BII), aproximaram-se dos resultados obtidos por Meira *et al.* (2022), para a raça Branca. Para a peça da coxa-perna os valores de pH às 5

horas variaram entre 6,21 (BI) e de 6,27 (BII). Soares (2015) verificou valores ligeiramente inferiores, variando entre 5,84 e 6,02.

As análises de cinzas e humidade só se realizaram na peça do peito.

O resultado das cinzas (1,12 BI e 1,11 BII) foi semelhante aos obtidos por Meira *et al.* (2022) e Soares (2015). Já Carolino *et al.* (2014), encontrou para aves Hubbard Flex, valores superiores (2%). Os resultados obtidos de 74,58% (BI) e de 72,74% (BII), para os machos e de 73,76% (BI) e 73,22% (BII) para análise de humidade foram semelhantes nos estudos de Meira *et al.* (2022) e Soares (2015). Comparando com a percentagem de 67,9 em aves Hubbard Flex, (Carolino *et al.* 2014) os valores obtidos neste trabalho com a raça Branca foram superiores.

Cor

Para a peça nobre (peito), os machos (BI e BII) registaram valores de L* de 22,83±1,67 e de 18,89±2,44 e as fêmeas valores de L* de 20,73±3,63 e 20,96±2,09. Para o mesmo parâmetro, Meira *et al.* (2022) registaram valores muito superiores (50,12±1,87 para os machos e de 54,68±2,97 para as fêmeas). O mesmo se passou com a peça coxa-perna, 16,54±2,92 (BI) e 14,61±1,74 (BII), para os machos e de 19,77±3,19 (BI) e 18,14±2,98 (BII), para as fêmeas, Meira *et al.* (2022), registou de 40,40±2,93 (nos machos) e 42,02±3,71 (nas fêmeas).

Na componente a*, aconteceu o contrário, os valores obtidos no presente estudo (22,53 ±1,64 BI e 18,22 ±2,68 BII nos machos, e 20,67 ±3,70 BI e 20,85 ±2,20 BII nas fêmeas) revelou valores muito superiores aos obtidos por Meira *et al.* (2021), de 4,86 ±2,01 e 4,82 ±0,42), na peça do peito. Na peça da coxa-perna obtiveram-se valores de 14,79 ±3,10 (BI) e de 12,58 ±1,67 (BII) para os machos e, de 17,81 ±3,06 (BI) e de 16,43 ±3,31 (BII), para as fêmeas. Meira *et al.* (2022) apresentaram valores de a* superiores nos machos (16,68 ± 1,00) e valores próximos para as fêmeas (16,08±1,96).

Na componente b* os animais apresentaram valores no peito, de 21,83±2,39 (BI) e 16,22±3,26 (BII) nos machos e 18,82±3,92 (BI) e de 19,06±2,60 (BII) nas fêmeas. Meira *et al.* (2022), apresentaram valores de b*, inferiores ao obtidos no estudo, tanto para machos como fêmeas (10,95±3,22 e 10,05±0,97). O mesmo aconteceu para a peça da coxa-perna.

Embora a análise seja para a mesma raça (Branca), os resultados são muito díspares em todos os parâmetros da cor. De realçar que o estudo de Meira *et al.* (2022) apresentou aves com idades superiores e muito heterogêneas e o tipo de alimentação pode variar, pela diferente proveniência das aves para o estudo.

Qiao *et al.* (2001), Soares *et al.* (2002), Oda *et al.* (2003), sugerem que a classificação da carne de frango (para linhas comerciais) para o parâmetro de L* é considerado normal entre 44,0 e 53,0. Classificando como carnes de frango “DFD”, as que apresenta valores de L* < 44,0 e para carnes de frango “PSE” para L* > 53,0.

Segundo os limites apresentados pelos anteriores autores, as carnes nos animais em estudo seriam classificadas como carnes tipo DFD, suscitando algumas dúvidas. A maioria dos estudos incide em animais de crescimento rápido abatidos precocemente, o

que não se coaduna com os estudos com raças autóctones. Valores muito díspares resultaram na comparação com estudo de Meira *et al.* (2022), também com a raça Branca. As diferenças observadas no delineamento experimental desse estudo, com a proveniência de aves de vários produtores, idades de abate muito distintas e alimentação diversificada, podem levar a resultados incomparáveis.

Perfis de proteína e gordura

Obtiveram-se valores percentuais de proteína na peça do peito de $23,22 \pm 0,65$ (BI) e de $24,68 \pm 0,39$ (BII), valores considerados normais para a espécie. Meira *et al.* (2022), apresenta valores semelhantes ($24,13 \pm 0,68$). Valores de proteína de 23,65; 23,64 e 23,41 foram encontrados por Soares (2015) nas três raças autóctones. Nesse estudo, as aves foram apenas alimentadas com dieta à base de milho podendo justificar a proximidade dos resultados com o BI (com alimentação semelhante).

Na peça da coxa-perna, os machos do estudo obtiveram valores de $19,87 \pm 0,71$ (BI) e de $20,87 \pm 0,71$ (BII). Resultados semelhantes foram obtidos por Meira *et al.* (2022) de 20,12 na Branca, e Soares (2015) de 20,67 na Amarela, 21,03 na Preta Lusitânica e 20,73 na Pedrês Portuguesa. Já Carolino *et al.* (2014) apresenta valores inferiores de proteína para as aves Hubbard Flex, com 14,81%.

As aves em estudo obtiveram para a peça do peito, valores percentuais de gordura, de $1,18 \pm 1,12$ (BI) e de $0,58 \pm 0,49$ (BII). Meira *et al.* (2022), para os machos de raça Branca, obteve valores inferiores ($0,22 \pm 0,15$). Soares (2015), observou valores semelhantes aos obtidos para o BI. Soares (2015) obteve valores de gordura de 1,96; 1,72 e 1,37, nas três raças autóctones portuguesas (Amarela, Preta Lusitânica e Pedrês Portuguesa), respetivamente.

Na peça da coxa-perna, os machos do estudo, obtiveram valores de $4,79 \pm 1,98$ (BI) e de $4,23 \pm 1,46$ (BII). Soares (2015), observou valores mais próximos dos obtidos pelo BI respetivamente 4,47 na Amarela, 3,62 na Preta Lusitânica e 4,23 na Pedrês Portuguesa. Meira *et al.* (2022), tal como na peça do peito obteve resultados muito inferiores aos obtidos ($1,03 \pm 0,47$) pelos autores anteriores.

Ácidos gordos

Os resultados de SFA nos animais do estudo, foram de 31% (BI) e 30% (BII), na peça do peito. Miguel *et al.* (2011), na raça espanhola e Meira *et al.* (2022), na raça Branca obtiveram resultados semelhantes de SFA, nomeadamente 31%. Soares (2015), apresenta valores ligeiramente superiores na ordem dos 34,5% nas 3 raças portuguesas. Num estudo com a Galinha de Mós e a linha Sasso T44, Franco *et al.* (2012) apresenta resultados superiores entre os 39% a 40%. Em aves de crescimento rápido (raças comerciais) Wattanachant *et al.* (2004), publica valores de 50% para ácidos gordos saturados muito superiores a todos os anteriores trabalhos.

Na pesquisa de ácidos monoinsaturados (MUFA) no peito, os resultados de MUFA obtidos variaram nos dois bandos, 40% (BI) e de 33% (BII). Valores semelhantes aos resultados de BI foram encontrados por Meira *et al.* (2022), com 39%. Franco *et al.* (2012) para a raças Galinha de Mós e o Sasso T-44, 35% obteve um valor intermédio de 35% de

MUFA. Soares (2015), apresenta valores superiores, entre 38 e 44%, registrando a raça Amarela o valor superior e a Preta Lusitânica o inferior.

Na peça da coxa-perna, os valores de MUFA variaram nos 2 bandos, com 43% (BI) e 34% (BII). Meira *et al.* (2022), encontrou valores semelhantes no BI com 40%. Tal como no peito, os resultados de Soares (2015), foram superiores nas outras 3 raças portuguesas, nomeadamente 47,66%, 44,13% e 43,99%.

Os resultados dos ácidos polinsaturados (PUFA), nos animais do BI e BII variaram 10%, apresentando o BI percentagens de 29% e BII de 39%. Meira *et al.* (2022), encontrou valores inferiores na ordem dos 26%. Soares (2015), apresenta valores inferiores 20,09%, 26,57% e 26,54% para as raças autóctones portuguesas, Amarela, Preta Lusitânica e Pedrês Portuguesa, respetivamente. Na peça da coxa-perna, os mesmos animais (BI e BII) obtiveram valores de 28% (BI) e 39% (BII). Em ambos os bandos (BI e BII), verificaram-se valores superiores aos obtidos por Franco *et al.* (2012) de 25 %, para a raças Galinha de Mós e Sasso T-44 e de 27% para a raça Branca (Meira *et al.* ,2022). Resultados inferiores entre 16 e 21% foram registados para as raças portuguesas destacando a raça Amarela a que obteve menor percentagem PUFA (Soares, 2015).

O tipo de ácidos gordos polinsaturados teve consequências nas diferenças encontradas no rácio n-6/n-3. Um balanço equilibrado de n-6/n-3 na dieta é essencial no metabolismo do organismo humano, prevenindo doenças cardiovasculares e doenças crônicas degenerativa

O rácio n-6/ n-3 na peça do peito dos machos (BI e BII) foram de 24,71% (BI) e 21,33% (BII). Valores semelhantes foram encontrados por Franco *et al.* (2012) na Galinha de Mós e por Brito *et al.* (2009) para o frango do campo (22 a 23% respetivamente). Valores ligeiramente inferiores, 19% a 20%, resultaram do estudo de Soares (2015) nas 3 raças portuguesas. Rácios muito inferiores (12%) foram obtidos por Meira *et al.* (2022) para a raça Branca.

A análise deste rácio na peça da coxa-perna, revelou o BI com valores de 36,13% e BII 29,18%. Soares (2015) encontrou valores entre 36 e 42%, apresentando a raça Preta Lusitânica o valor inferior e a Pedrês Portuguesa o valor superior. Meira *et al.* (2022), encontrou rácios inferiores de n-6/n-3 para os machos de raça Branca de 19%. A alimentação somente à base de milho, fornecida tanto no BI deste estudo como no estudo de Soares (2015) será responsável por estes índices superiores, fruto da riqueza do milho em ácidos gordos n-6 e pobre em n-3, prejudicando o rácio.

Um balanço adequado na proporção de n-6/n-3 na dieta é essencial no metabolismo do organismo humano, prevenindo doenças cardiovasculares e doenças crônicas degenerativas, daí o impacto que estes índices representam na informação ao consumidor. O índice aconselhado para a dieta humana deveria ser de 4:1 segundo Simopoulos (2000 e 2004), e Martin *et al.*, (2006), ou seja 4% de n-6 para 1% n-3, valor muito inferior ao obtido neste e nos outros estudos aqui apresentados. Com a intenção de alterar o equilíbrio n-6/n-3, reduzindo a proporção de n-6 e aumentando o n-3, algumas estratégias nutricionais têm sido exploradas na dieta das aves, recorrendo ao fornecimento de rações enriquecidas com farinhas e óleos de peixe ou com algas marinhas, por estes serem precisamente ricos no PUFA n-3 (Martin *et al.*, 2006; Novello *et al.*, 2008).

3.6.5. CONCLUSÕES

Do ponto de vista do consumidor, o conhecimento da composição físico-química da carne e do perfil dos seus ácidos gordos, podem ser um fator importante na valorização deste produto.

As análises físico-químicas revelaram que os resultados para as cinzas, humidade e pH se situam dentro dos valores referidos para a espécie, reforçado por outros autores.

Valores relativos ao padrão da cor suscitaram algumas dúvidas fruto da divergência entre autores. Posteriores estudos são aconselhados.

Observaram-se resultados muito satisfatórios com teores de proteína no peito elevados, entre 23 e 25% e relativamente mais baixo entre 20 e 21% na coxa-perna, como referenciado na bibliografia específica. Constatou-se que os animais do bando II, alimentado a concentrado comercial obtiveram os melhores resultados.

Relativamente à composição lipídica, (lípidos totais) componente que o consumidor muito valoriza e questiona, variou entre 0,6 e 4,8% consoante a peça de carne (0,6 a 1,2, no peito e 4,2 a 4,8 na coxa-perna). No entanto, não se verificaram diferenças entre os bandos, como aconteceu na proteína.

Para ambas as dietas, resultaram bons níveis de ácidos gordos insaturados, aproximadamente 70% (PUFA e MUFA) para 30% de SFA. Na alimentação à base de milho, os valores inferiores de ácidos gordo insaturado, tipo ómega-3 (n-3) influenciaram mais negativamente o rácio n-6/n-3, adquirindo melhores rácios as aves alimentadas a concentrado comercial. Também entre as peças de carne, o peito revelou o melhor rácio 21% nos animais do BII.

3.7. CONCLUSÕES FINAIS

Apesar de condicionada pelo reduzido número de animais foi possível consolidar determinados fundamentos importantes para a raça, ajudando a definir futuras estratégias de produção e de melhoramento. Este trabalho pode ajudar as pequenas explorações familiares, podendo estas adotar novos hábitos de produção, de uma forma mais sustentável e otimizada.

Concluiu-se então que:

No comportamento à decima semana, o manejo pode ter influência nos resultados obtidos relativamente ao comportamento das aves à decima semana. A exposição à luz e as condições térmicas podem influenciar esse comportamento. Durante o período da manhã com maior exposição de luz observou-se uma maior atividade do comportamento “prazeroso” e “descanso no solo” Os registos de ITH (62,9), referido como dentro dos níveis de conforto para as aves, permitiu observar a normalidade dos comportamentos, para cada fase.

O crescimento e em outros desempenhos produtivos, a raça Branca, obteve resultados muito satisfatórios, podendo esta comparar-se a muitas raças europeias (autóctones) e às outras 3 raças autóctones portuguesas (Amarela, Preta Lusitânica e Pedrês Portuguesa).

O peso adulto, na raça Branca (aos 195 dias) foi próximo dos outros pesos estimados nas outras raças portuguesas. No entanto, a raça Branca obteve os pontos de inflexão mais precoces (quando comparada com as outras raças autóctones), ou seja, a raça Branca necessita de menos dias para atingir a sua taxa máxima de crescimento. Quando alimentada com concentrado comercial evidenciou mais essa precocidade.

Comparando por bando e por género, verificamos que os machos alimentados com ração crescem num ritmo mais rápido, enquanto as fêmeas alimentadas com milho têm um crescimento mais lento e também amadurecem mais tarde. Por sua vez, os machos alimentados a milho e as fêmeas alimentadas a concentrado apresentam um padrão de crescimento intermédio e semelhante entre si, quando comparados com os grupos anteriores.

A utilização de função matemática específica Gompertz, permitiu estimar importantes parâmetros biológicos intrínsecos à raça e quantificar a sua produção e produtividade. Assim, constatou-se que os machos dos bandos com dieta à base de concentrado comercial apresentaram maior desenvolvimento corporal, atingindo o peso médio superior de $3105,7 \pm 210,6$ gramas, enquanto os machos alimentados a milho ($2311,0 \pm 409,8g$) tiveram desenvolvimento próximo do das fêmeas criadas com concentrado.

Encontraram-se diferenças nos GMD e ICA quando comparadas com as estirpes de crescimento rápido (estirpes comerciais). A raça autóctone Branca, sendo de crescimento tardio, responde muito favoravelmente,

melhorando o peso final e adquirindo um ICA mais satisfatório, quando sujeito a uma alimentação mais equilibrada (BII).

Na caracterização biométrica, esta raça quando sujeita a duas dietas diferentes, apresentou um grande dimorfismo sexual para algumas regiões anatómicas, mais especificamente na crista, nos barbilhões e perímetros dos tarsos. A biometria em aves domésticas ainda é um tema pouco explorado quando comparadas com outras temáticas sendo, no entanto, importante a sua realização para a seleção de reprodutores e posterior melhoramento.

Neste estudo com idade de 195 dias, observaram-se rendimentos de carcaça superiores ao normal, oscilando entre 82 e 84% nos machos. Os rendimentos superiores, nas duas tipologias estudadas, RC1 e RC2, foram obtidos pelos machos do Bando II. A análise deste parâmetro é de extrema importância na comercialização desta raça e das demais raças autóctones, sendo tradicionalmente e preferencialmente comercializadas como carcaça inteira (RC1). Contudo, o conhecimento dos rendimentos por peças nobres, pode vir a alterar o modelo atual de comercialização, caso as peças venham a ser devidamente valorizadas.

Na composição química da carne, revelou valores compatíveis para a espécie: proteína entre 23 e 25% no peito e 20 e 21% na coxa-perna e gordura entre 0,6 e 1,2% no peito e 4 e 5% na coxa-perna. A composição percentual dos ácidos gordos saturados obtidos neste estudo foi semelhante aos reportados em outros trabalhos. Os ácidos gordos insaturados, mostraram maior heterogeneidade na sua composição, por serem mais dependentes do tipo de alimentação utilizada.

O BI, alimentado à base de milho, apresentou valores inferiores de ácidos gordos insaturados, do tipo ómega-3 (n-3) influenciando negativamente o rácio n-6/n-3, adquirindo melhores rácios as aves alimentadas a concentrado comercial (BII). Os valores encontrados para este rácio variam entre 21:1 e 25:1 para o peito e de 29:1 a 36:1 para a coxa-perna. Os animais do BII apresentaram melhores rácios n-6/n-3.

Pretendeu-se com este estudo contribuir para uma divulgação e valorização da raça Branca, uma das quatro raças autóctones portuguesas e que os conhecimentos aqui explanados tenham como uma das consequências a conservação através do estímulo à exploração sustentável deste genótipo.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bastianelli, D. (2001) A produção de frangos diferenciados na França: mercado, aspectos organizacionais e regulamentares. Proceedings of the Conferência APINCO de ciência e tecnologia avícolas, Campinas, 650, 235-254.
- Bligh E.G., Dyer W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37: 911–9.
- Brandão, P.A., Costa, F.G.P., Barros, L.R., Nascimento, G.A.J. (2005). Ácidos graxos e colesterol na alimentação humana. *Agropecuária Técnica* v.26, n.1.ISSN 01007467.
- Brito, N. Gouveia, A., Leite, J., Ribeiro, V., Alves, J., Dantas, R., (2018). Galinhas de Portugal. Município de Ponte de Lima, Associação Concelhia das Feiras Novas e Associação de Criadores de Bovinos de Raça Barrosã; ISBN 978-972-8846-73-2; 50, 86-89.
- Brito, N.V., Afonso, I.M., Vale, A.P., Lopes, J.C., Soares, M.L., Rodrigues, A.S., Mendes, E., Casal, B., Oliveira, M.B. (2009). Capão de Freamunde. Caracterização e perfil lipídico de um galináceo produzido em modo tradicional. *Archivos Zootecnia* 58:69-572.
- Brito, N.V.; Lopes, J.C.; Ribeiro, V.; Dantas, R.; Leite, J.V. (2021) Biometric Characterization of the Portuguese Autochthonous Hens Breeds. *Animals*, pp. 11-498. <https://doi.org/10.3390/ani11020498>
- Carolino, A.C.X.G.; Silva, M.C.A.; Litz, F.H. (2014) Rendimento e composição de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo sorgo grão inteiro, *Biosci. J.*, v.30, p.1139-1148.
- 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, N. e Castro, A.G.G. (2009). Atividades das sociedades ibéricas de recursos genéticos animais. *Archivos Zootecnia*. 58 (Supl. 1):481-484.
- Carolino, N., Afonso, F., Calção, S. (2013). Avaliação do estudo de risco de extinção das Raças Autóctones Portuguesas. Anexo PDR2020. 1-9.
- Choe, J.; Kim, H.Y. (2020). Physicochemical characteristics of breast and thigh meats from old broiler breeder hen and old laying hen and their effects on quality properties of pressed ham. *Poult. Sci.* 2020, 99, 2230–2235. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.10.076>.
- Colak, A., Polat, B., Okumus, Z., Kaya, M., Yanmaz, L. and Hayirli, A. (2008). Early detection of mastitis using infrared thermography in dairy cows, *Journal of Dairy Science* 91(11): 4244–4248. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1258>.
- Costa, C., Antonucci, F., Pallottino, F., Aguzzi, J., Sun, D., & Menesatti, P. (2011). Análise de formas de produtos agrícolas: uma revisão dos recentes avanços da pesquisa e potencial aplicação à visão computacional. *Tecnologia de Alimentos e Bioprocesso*, 4(5), 673-692.
- Costa, L., Leite, J.V., Lopes, J. C., Soares, M. L., Brito, N. V. (2005). Razas Avícolas Portuguesas: contributo para la implementación de un programa de mejora

- animal. Congressos AIDA 2005. Disponível em: Microsoft Word - gen_pg1_costa.doc (upv.es).
- DGAV. (2013). Da origem das galinhas. In Raças Autóctones Portuguesas. Direcção-Geral de Alimentação e Veterinária, 246-265.
- DGAV. (2021). Catálogo oficial de raças Autóctones Portuguesa. Disponível em: Catalogo-Oficial-Racas-Autoctones-Portuguesas.pdf (dgav.pt).
- Domínguez R., Lorenzo J.M. (2014). Effect of genotype on fatty acid composition of intramuscular and subcutaneous fat of Celta pig breed. *Grasas Aceites*, 65: 1–11.
- Duclos, M.J., Berri, C., Le Bihan_Duval, E. (2007). Muscle Growth and Meat Quality. *Journal Applied Poultry Resources* 16:107–112.
- Duclos, M.J., Berri, C., Le Bihan_Duval, E. (2007). Muscle Growth and Meat Quality. *Journal Applied Poultry Resources* 16:107–112.
- Fanatico, A.C.; Pillai, P.B.; Emmert, J.L.; Owens, C.M. (2007). Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed lownutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poult. Sci.* 2007, 86, 2245–2255. <https://doi.org/10.1093/ps/86.10.2245>.
- FAO. (2012). Comission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Phenotypic characterization of animal genetic resources:107,113.
- Filho J.A., Silva. I.J., Silva. M.A., Silva. C.J. (2007). Behavior evaluation of laying hens using image sequences. *Construções rurais e ambiência. Eng. Agríc.* 27 (1) <https://doi.org/10.1590/S0100-69162007000100002>.
- Forbes, J.M.; Covasa, M. (1995) Applications of diet selection by poultry with reference to whole cereals. *World's Poult. Sci.J.*, v.51, p.149-165.
- Franco D., Rois D., Vázquez J.A., Lorenzo J.M. (2013). Carcass morphology and meat quality from roosters slaughtered at eight months affected by genotype and finishing feeding. *Span. J. Agric. Res.*, 11: 382–393.
- Fraysse, J.L. e Darré, A. (1990). Produires des viandes. Vol 1. Agriculture D`aujourd`hui. Sciences,Techniques, Aplications.
- Gabriel, I.; Mallet, S.; Leconte, M. (2008) Effects of whole wheat feeding on the development of the digestive tract of broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.142, p.144-162.
- Gama, L. T., Carolino, N. Costa, M.S., Matos. C. P. (2004) Recurso Genéticos Animais em Portugal pp 53.
- Gavrila, D. (1999). A análise visual do movimento humano: pesquisa, visão computacional and compreen-são de imagem, *Artigos de Ciência Veterinária* 13: 82–98.
- General Afitex. (2022) Disponível em: <https://generalafitex.com/pt/a-avicultura/aves-de-consume.html> Acesso em: 29 de outubro 2022.
- Gous, R.M., Moran, E.T.J., Stilborn, H.R., Bradford, G.D., Emmans, G.C. (1999). Evaluation of the parameters needed to describe the overall growth, the chemical growth, and the growth of feathers and breast muscles of broilers. *Poultry Science* 78:812–821.

- Grossman, R. L., & Wisenblit, J. Z. (1999). O que sabemos sobre as escolhas de cores dos consumidores. *Journal of Marketing Practice: Applied Marketing Science*, 5(3), 78-88.
- Hedrick, H.B.; Aberle, E.D.; Forest, J.C.; Judge, M.D.; Merkel, R.A. (1993). *Principles of meat science*. 3.ed. Dubuque: Kendal/Hunt, pp. 354.
- Heinz, G. e Hautzinger, P. (2007). *Meat processing technology. For small - to mediumscales producers*. Food and agriculture organization of the United Nations regional office for asia and the pacific. Bangkok.
- Hovinen, M., Siivonen, J., Taponen, S., Hänninen, L., Pastell, M., Aisla, A.-M. and Pyörälä, S. (2008). Detection of clinical mastitis with the help of a thermal camera, *Journal of Dairy Science* 91(12):4592–4598. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1218>.
- INE. (2022). *Boletim Mensal da agricultura e Pescas*, fevereiro 2022; ISSN:16
- ISO 1442:1997 - International Organization for Standardization. *Meat and Meat Products-Determination of Moisture Content (Reference Method)*, 2nd ed.; International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 1997; Volume 1997.
- ISO 2917:1974 International Organization for Standardization. *Meat and Meat Products-Measurement of pH (Reference Method)*, (ISO 2917:1974), 1st ed.; International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 1974; Volume 1974.
- ISO 936:1978 International Organization for Standardization *Meat and Meat Products-Determination of Totas Ash*, 2nd ed.; International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 1998; Volume 1998.
- Jensen J.F. (1984). *Method of dissection of broiler carcasses and description of parts*. World Poultry Science Association, Working group V, Frederiksberg C, Denmark.
- Judge, M.D., Aberle, E.D., Forrest, J.C., Hedrick, H.B., Merkel, R.A. (1989). *Principles of meat science*. 2ed. Dubuque: Kendall/HUNT Publishing Company, pp. 351.
- Kijowski, J.; Niewiarowicz, A. (1978). Emulsifying properties of proteins end meat from broiler breast muscles as affect by their initial pH values. *Journal of Food Technology*., Oxford, v.13, n.5, p.451-459.
- Kotrba, R., Knížková, I., Kunc, P. and Bartoš, L. (2007). Comparison between the coat temperature of the ele and dairy cattle by infrared thermography, *Journal of Thermal Biology* 32 (6): 355–359.
- Lawrie, R.A. (1998). *Lawrie`s Meat Science*. 6.ed. Lancaster-Basel: Technomic, pp 336.
- Leal, C.S.RL. (1994). *Apreciação Fenotípica de um núcleo de bovinos de raça barroso e amostragem para a sua caracterização genética. Relatório de estágio de biologia – científico tecnológico, em ecologia e recursos zoológicos*. Faculdade de ciências da Universidade do Porto. Portugal.
- Leon, K., Mery, D. Pedreschi, F., & Leon, J. (2006). Medição de cores em unidades L* a* b* a partir de imagens digitais RGB. *Food Research International*, 39(10), 1084-1091.

- Lessire, M. (2001). Matières grasses alimentaires et composition lipidique des volailles. *INRA Production Animal* 14:365-370.
- Litz, F.H., Fernandes, E.A., Antunes, R. C., Girão., L. V. C., Ferreira, A. M. S., Limão, V. A., Bueno, J. P. R. (2020), Zootechnical parameters and gizzard development of broilers fed with sorghum grain and carotenoid supplementation. *Zootecnia e tecnologia e inspeção de produtos de origem animal. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* v.72, n.2, p. 607 – 614, disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11483>.
- Lorenzo J.M., Fonseca S., Gómez M., Domínguez R. (2015). Influence of the salting time on physico-chemical parameters, lipolysis, and proteolysis of dry-cured foal “cecina”. *LWT-Food Sci. Technol.*, 60: 332–338.
- Martelli, G. (2009). Consumers perception of farm animal welfare: an Italian and European perspective. *Ital Journal Animal Science* (8), pp.31 – 41.
- Martin, C.A., Almeida, V.V., Ruíz, M.R., Visentainer, J.E.L., Matshushita, M., Souza, N., Visentainer, J.V. (2006). Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. *Revista de Nutrição, Campinas* 19(6):761-770.
- Martins, R.M.P. (1982). Estudo sobre conservação e melhoramento de bovinos de raça barrosã. Relatório de estágio de licenciatura em produção animal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- McCafferty, D., Gilbert, C., Paterson, W., Pomeroy, P.Thompson, D., Currie, J. and Ancel, A. (2011). Estimating metabolic heat loss in birds and mammals by combining infrared thermography with biophysical modelling, *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology* 158 (3): 337–345. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2010.09.012>.
- Meira, M.; Afonso, I.M.; Casal, S.; Lopes, J.C.; Domingues, J.; Ribeiro, V.; Dantas, R.; Leite, J.V.; Brito, N.V. (2022). Carcass and Meat Quality Traits of Males and Females of the “Branca” Portuguese Autochthonous Chicken Breed. *Animals* 2022, 12, 2640. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani12192640>.
- Miguel, J.A., Asenjo, B., Ciria, J., Calvo, J.L. (2009). Descripción del crecimiento de tres tipos genéticos de gallinas españolas y una línea comercial sasso. Efecto del tipo de alojamiento. *Información Técnica Económica Agrária* 105:7-16.
- Miguel, J.A., Ciria, J., Asenjo, B., Calvo, J.L. (2008). Effect of caponisation on growth and on carcass and meat characteristics in Castellana Negra native Spanish chickens. *Animal* 2(2):305–311.
- Miguel, J.A., Escoda, L., Cubilo, M.D., Tor, M., Asenjo, B., Ciria, J., Francesch, A, (2011). Efecto de la edad de sacrificio sobre las características del crecimiento y la canal en pollos de raza Castellana Negra mejorada y del cruce con la raza Penedesenca Negra mejorada. *ITEA- Information Tecnica Economica Agraria* 107:226-238.
- Morais, V. (2019). Parâmetros biométricos de ovos e reprodutivos de galináceos autóctones portugueses. Dissertação de mestrado em agricultura biológica. Escola Superior de Agrária do Instituto Politécnicos de Viana do Castelo.

- Muller, J. (2017). Dumas or Kjeldahl for reference analysis? Comparison and considerations for Nitrogen/Protein analysis of food and feed. Analytics beyond measure. Disponível em: The Dumas method for nitrogenprotein analysis_GB.pdf.
- Narushin, V., Romanov. (2002). Egg physical characteristics and hatchability. World's Poultry Science Journal, V 58, September, 297-30.
- Nisha, P., Singhal, R. S., & Pandit, A. B. (2011). Modelagem cinética da degradação de cores no purê de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.). Tecnologia de Alimentos e Bioprocesso, 4, 781-787.
- Novello, D., Ost, P.R., Fonseca, R.A., Neumann, M., Franco, S.G., Quintiliano, D.A., (2008). Avaliação bromatológica e perfil de ácidos graxos da carne de frangos de corte alimentados com rações contendo farinha de peixe ou aveia-branca. Revista Brasileira Zootecnia 37(9):1660-1668.
- Oda, S.H.I.; Schneider, J.; Soares, A.L.; Barbosa, D.M.L.; Ida, I.I.; Olivo, R.; Shimokomaki, M. (2003). Detecção de cor em filés de peito de frango. Revista Nacional da Carne, São Paulo, n.321, p.30-34.
- Olivo, R. (1999). Carne PSE em aves. Tese de Doutorado - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo. 97p. São Paulo.
- Olivo, R. (2006) O mundo do frango. Criciúma: do Autor, pp 680.
- Olivo, R.; Soares, A.L.; Ida, E.I.; Shimokomaki, M. (2001) Dietary vitamin E inhibits poultry PSE and improves meat functional properties. Journal of Food Biochemistry., Trumbull, v.25, p. 271-283.
- Papadakis, S.E., Abdul-Malek, S., Kamdem, R.E., Yam K.L. (2000). Uma técnica versátil e barata para medir a cor dos alimentos Tecnologia de Alimentos, 54 (12) pp. 48-51.
- Pateiro M., Lorenzo J.M., Díaz S., Gende J.A., Fernández M., González J., García L., Rial F.J., Franco D. (2013). Meat quality of veal: discriminatory ability of weaning status. Span. J. Agric. Res., 11: 1044–1056.
- Pathare P.B., Opara U.L., Al-Said F.A. (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: a review. Food Bioproc. Tech. 6, 36–60, <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0867-9>.
- Pereira, A. C., Reis, M. S., & Saraiva, P. M. (2009). Controle de qualidade de produtos alimentícios utilizando análise de imagem e ferramentas estatísticas multivariadas. Pesquisa em Química Industrial e Engenharia, 48(2), 988-998.
- Piasentini, J. A. (1958). Conforto medido pelo índice de temperatura do globo e umidade na produção de frangos de corte para dois tipos de pisos em Viçosa, Dissertação (Mestrado) pp. 77.
- Polat, B., Colak, A., Cengiz, M., Yanmaz, L., Oral, H., Bastan, A., Kaya, S. and Hayirli, A. (2010). Sensitivity and specificity of infrared thermography in detection of subclinical mastitis in dairy cows, Journal of Dairy Science 93(8): 3525–3532. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2807>.

- Qiao, M.; Fletcher, D.L.; Smith, D.P. (2001). Northcutt, J.K. The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity. *Poultry Science*, Champaign, v.80, n.5, p.676-680.
- Rainwater Lovett, K., Pacheco, J. M., Packer, C. and Rodriguez, L. L. (2009). Detection of foot-e-mouth disease virus infected cattle using infrared thermography, *The Veterinary Journal* 180 (3): 317–324. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.01.003>.
- Rizzi, C., Contiero, B., Cassandro, M. (2013). Growth patterns of Italian local chicken populations. *Poultry Science* 92:2226–2235.
- Rudkin, C.; Stewart, G. D. (2003). Behaviour of hens in cages – a pilot study using video tapes. A Report for the rural industries research and development corporation (RIRDC), v. 40, p. 102.
- Ruxton, C.H.S., Reed, S.C., Simpson, J.A., Millington, K.J. (2004). The health benefits of omega-3 polyunsaturated fatty acids: a review of the evidence. *The Journal of Human Nutrition and Dietetics* 17:449-59.
- Sánchez, L., De La Calle, B., Iglesias, A., Sánchez, B. (2005). Utilización de estirpes autóctonas para la producción del pollo Label. *Archivos Zootecnia* 54:491-496.
- Santos, A.L., Sakomura, N.K., Freitas, E.R., Fortes, C.M.L.S., Carrilho, E.N.V.M., Fernandes, J.B.K., (2005). Estudo do crescimento, desempenho, rendimento da carcaça e 54 qualidade de carne de 3 linhagens de frango de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia* 34:1589-1598.
- 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.
- Schaefer, A., Cook, N., Bench, C., Chabot, J., Colyn, J., Liu, T., Okine, E., Stewart, M. and Webster, J. (2012). The non-invasive and automated detection of bovine respiratory disease onset in receiver calves using infrared thermography, *Research in veterinary science* 93(2): 928–935. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2011.09.021>.
- Schaefer, A., Cook, N., Church, J., Basarab, J., Perry, B., Miller, C. and Tong, A. (2007). The use of infrared thermography as an early indicator of bovine respiratory disease complex in calves, *Research in Veterinary Science* 83(3): 376–384. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2007.01.008>.
- Schneider, J.P. (2004). Carne DFD em frangos. Dissertação de Mestrado -Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo.
- Segnini, S., Dejmek, P., Öste. R. (1999). Uma técnica de vídeo de baixo custo para medição de cores de batatas fritas *Ciência e Tecnologia de Alimentos- Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 32 (4) pp. 216-222.
- Shehata A.Y., De Man J.M., Alexander J.C. (1970). A simple and rapid method for the preparation of methyl esters of fats in milligram amounts for gas chromatography. *Can. I. Food Technol. J.*, 3: 85–89.
- Shimokomaki, M. (2004). Característica de qualidade da carne de aves. *Avicultura Industrial*, Ano 95, Ed.1126, n.8, p.26-28.

- Simopoulos, A.P. (2000). Human requirement for N-3 polyunsaturated fatty acids. *Poultry Science* 79(7):961-70.
- Simopoulos, A.P. (2004). Omega-6/Omega-3 Essential Fatty Acid Ratio and Chronic Diseases. *Food Reviews International* 20(1):77–90.
- Siqueira R.A.S., Lima A.C.L., Cavalcanti T., Wagner P.G.C. & Guerra R.R. (2013). Analysis of body condition and external and gastrointestinal biometry of saffron finch, *Sicalis flaveola braziliensis*. 33(3):379-383. Setor de Anatomia Animal, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia.
- Siqueira, R.A.S., Lima, A.C.L., Cavalcanti, T., Wagner, P.G.C., Guerra, R.R. (2013). Analysis of body condition and external and gastrointestinal biometry of saffron finch, *Sicalis flaveola braziliensis*. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 33(3):379-383. Setor de Anatomia Animal, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Brasil.
- Soares, A.; Lara, J.; Ida, E.I; Guarnieri, P.; Olivo, R.; Shimokomaki, M. (2002). Variation in the colour of brazilian broiler breast fillet. In: international congress of meat science and technology, 48, Rome, 2002. Proceedings. Parma: Università de Parma, v.2, p.540.
- 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.
- Soares, M., Lopes, J., Brito, N., Carvalheira, J. (2015). Growth and carcass traits of three portuguese autochthonous chicken breeds: Amarela, Preta Lusitânica and Pedrês Portuguesa. *Italian Journal of Animal Science* 2015; volume 14:3566, 71 – 75.
- Soltner, D. (1985). Production de viande bovine. Collection sciences et techniques agricoles. 10^a Ed., Angers. France.
- Stewart, M., Webster, J., Schaefer, A., Cook, N. and Scott, S. (2005). Infrared thermography as a non-invasive tool to study animal welfare, *Animal Welfare* 14 (4):319–325. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/ufaw/aw/2005/00000014/00000004/art00007>.
- Swatland, H.J. (1993). Explaining the P in PSE. *Meat Focus International*, Wallingford, v.2, n.8, p.362-367
- Swatland, H.J. (1995). On line evaluation of meat. Lancaster: Technomic, 343p.
- Swatland, H.J. (2008). How pH causes paleness or darkness in chicken breast meat. *Meat Sci.* 2008, 80, 396–400. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.01.002>.
- Thom, E.C. (1958). Cooling degree-days air conditioning, heating, and ventilating. Atlanta, GA, USA. Transactions of ASH&VE. v. 55, p.65-72.
- Trusell, H.J., Saber, E., Vrhel, M. (2005). Processamento de imagem de cores. *IEEE Signal Processing Magazine*, 22 (1) pp. 14-22.
- Valsechi, O.A. (2000) Noções básicas de tecnologia de carnes. Araras, SP: UFSCAR.

- Vaz, P., Cerqueira, J.L., Cantalapedra, J., Araújo, J.P. (2019). Caracterización biométrica de Gallos Sasso C44. Estudio preliminar. XVIII Jornadas sobre Producción Animal, Asociación interprofesional para el desarrollo Agrario (AIDA), de 07 a 08 de maio de 2019. Livro de resumos, pág. 603-605. ISBN: 978-84-09-10960-9.
- Vaz, P. (2020). Caracterização Produtiva e Morfológica de galos sasso C44. Dissertação de mestrado em Zootecnia. Escola Superior de Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Velde, H., Aarts, N., Woerkum, C. (2002). Dealing with Ambivalence: Farmer's and consumers perceptions of animal Welfare in Livestock breeding. *Journal of Agricultural and environmental ethics*, 15(2), pp. 203-219.
- Véstia, M. C. (1959). Galinhas Autóctones. Direção Geral dos Serviços Pecuários. Estação de Avicultura Nacional.
- Vilalba, D., Francesch, A., Pons, A., Bustamante, J., Espadas, J.M., Cubiló, D. (2007). Resultados de puesta y crecimiento de una población de gallinas de raza Menorca. *Archivos Zootecnia* 56:545-550.
- Weclarz, A.; Makulska, J. e Surmamacz, F. (2000). Evaluation of performance in red Angus herd. *Annals of warsaw agricultural University*, 35,65-70.
- Welfare Quality®. (2009). Welfare Quality® assessment protocol for poultry (broilers, laying hens). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.
- Wideman, N.; O'Bryan, C.A. (2016) Crandall, P.G. Factors affecting poultry meat colour and consumer preferences-A review. *Worlds Poult. Sci. J.* 2016, 72, 353–366. <https://doi.org/10.1017/S0043933916000015>.
- Wilson, L. L., Egan, C. L. & Terosky, T. L. (1997). *J. Dairy Sci.* 80: 3077-3082.
- Yam, K.L., Papadakis, S. E. (2004). A simple digital imaging method for measuring and analyzing color of food surfaces. *Journal of Food Engineering*, 61 pp. 137-142.

ANEXOS

Anexo I

Comunicação oral

Maia, C.M., Soares, M.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Cerqueira, J.O.L., 2021. Comportamento da raça autóctone avícola Branca entre a oitava e nona semana de vida. Comunicação oral no XXII Congresso de Zootecnia, nos dias 29 e 30 de outubro de 2021, Vila Real.

Resumo:

É geralmente referenciado o respeito pelo bem-estar animal quando são garantidas as cinco liberdades. Os indicadores comportamental, fisiológico, ambiental e sanitário estão diretamente relacionados com o manejo, cuidados sanitários e a capacidade genética de adaptação dos animais, comprovando-se que a disponibilização de poleiros favorece os comportamentos espécie-específicos nas aves. Este trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento dos animais em dois períodos do dia e simultaneamente identificar a frequência das principais atividades em sistema confinado. Foram observadas 20 aves (12♂ e 8♀), num espaço com 9m², com piso em aparas de madeira, comedouros, bebedouros, e poleiros, através de uma porta em rede. Estas observações ocorreram entre os 58 e os 66 dias de idade, durante 1 hora em dois períodos do dia (9h às 10h e 16h às 17h), totalizando 14 momentos. O registo dos comportamentos baseou-se na metodologia referenciada por Rudkin e Stewart (2003), sendo avaliados 9 comportamentos. Para avaliar o conforto térmico, foram registados dados ambientais, através de sonda Tinytag tgu-4500, para determinar o Índice de Temperatura Humidade (ITH). Registaram-se 13745 observações, com predominância para as atividades de descanso em solo (26%); descanso em poleiro, alimentação e cuidado corporal/prazeroso todos com 14%; atividades em pé (11%); e menos frequentes o comportamento exploratório (8%); ingestão de água e movimentos de conforto ambos com 5%; lutas/bicadas não agressivas (3%). Nos dois períodos, matinal e à tarde observaram-se comportamentos distintos como descanso no solo (25 vs 27%), no poleiro (11 vs 17%) e comportamento prazeroso (18 vs 11%) respetivamente. O ITH médio foi de 62,9±1,2, não exercendo influência sobre os comportamentos das aves. O padrão comportamental para a idade dos animais enquadrar-se na tipologia de comportamentos observados noutros estudos e não se observaram estereótipos, o que denota condições de criação adequadas em termos de espaço disponível por ave, alimentação e condições ambientais amenas.

Palavras-chave: Comportamento; Etograma; Avicultura; Branca; Poleiros.



Certifica-se que o trabalho "Comportamento da raça autóctone avícola Branca entre a oitava e nona semana de vida" (Maia, C.M., Soares, M.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Cerqueira, J.O.L., 2021), foi apresentado em comunicação oral no XXII Congresso de Zootecnia, nos dias 29 e 30 de outubro de 2021.

Comissão Organizadora,

Telma G. Pinto

www.zootec.apez.pt | geral@apez.pt | 912 239 527



Online | APEZ | Portugal - 29 e 30 de Outubro de 2021

Anexo II

Comunicação em póster:

Maia, C.M., Cerqueira, J.O.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Pereira Pinto, R., Soares, M.L., 2022. Estudo de biometria em animais da raça avícola autóctone Branca aos seis meses de idade com dietas diferenciadas. Comunicação em póster no IV Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias, nos dias 03 e 04 de novembro de 2022, na Escola Superior Agrária de Santarém

Resumo:

228

[8340] ESTUDO DE BIOMETRIA EM ANIMAIS DA RAÇA AVÍCOLA AUTÓCTONE BRANCA AOS SEIS MESES DE IDADE COM DIETAS DIFERENCIADAS

MAIA, C.M.¹, CERQUEIRA, J.O.L.^{1,2,3}, ARAÚJO, J.P.^{1,3,4}, FONSECA, F.M.¹, PEREIRA PINTO, R.¹, SOARES, M.L.^{1,3}

¹ESA, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refoios, 4990-706 P Lima, Portugal.

²Centro de Investigação em Ciência Animal e Veterinária e Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4AnimalS), Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, Portugal.

³Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade (CISAS), Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

⁴Centro de Investigação de Montanha, IPVC - V Castelo, 4990-706 Refoios, Portugal.

⁵De Heus-Nutrição Animal,S.A., 4785-682, Trofa, Portugal.

Email: cerqueira@esa.ipvc.pt

Resumo: A biometria é um meio de investigação direta e um método de estudo seletivo, em que as mensurações apresentam grande valor prático. O registo das mensurações, atendendo à proporcionalidade das diferentes regiões corporais, permite a caracterização dos animais. Este trabalho consistiu na recolha e comparação de medidas biométricas da raça autóctone avícola Branca, submetida a duas dietas.

Com fita métrica e paquímetro efetuaram-se medidas externas na região da cabeça, tronco e extremidades de 38 animais com 195 dias de idade (BI-bando I - 9 ♂ e 9 ♀ e BII-bando II - 12 ♂ e 8 ♀). As aves do BI foram alimentadas com milho e o BII com dieta comercial. As condições de manejo e instalações foram similares entre bandos. Para análise estatística recorreu-se ao Statistica versão 14.0.0.15 (Califórnia, EUA). Estabeleceu-se a comparação entre bandos e género (♂ BI vs ♂ BII e ♀ BI vs ♀ BII).

Observaram-se diferenças significativas ($p < 0,001$) no tamanho e altura da crista e na altura dos barbilhões, dentro dos bandos para o género e entre bandos nos ♂. Foi evidente o dimorfismo sexual na crista, barbilhões e perímetros dos tarsos, com maior dimensão nos ♂. Também se encontraram diferenças significativas ($p < 0,001$), no BII, para a envergadura (♂ $55,0 \pm 3,6$ vs ♀ $45,3 \pm 3,4$ cm) e no comprimento dos tarsos (♂ $6,7 \pm 0,7$ vs ♀ $5,6 \pm 0,4$ cm).

Apesar de condicionado pelo número de animais, este estudo permitiu consolidar valores importantes de morfologia da raça e influência das dietas nestes parâmetros.

Palavras-chave: raça Branca; Biometria; Desenvolvimento; Morfologia; Dieta.



ESTUDO DE BIOMETRIA EM ANIMAIS DA RAÇA AVÍCOLA AUTÓCTONE BRANCA AOS SEIS MESES DE IDADE COM DIETAS DIFERENCIADAS

Maia, C.M.¹, Cerqueira, J.O.L.^{1,2,3}, Araújo, J.P.^{1,3,4}, Fonseca, F.M.⁵, Pereira Pinto, R.³, Soares, M.L.^{1,3}

1- ESA, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refeitório, 4990-706 P Lima, Portugal;
 2- Centro de Investigação em Ciência Animal e Veterinária e Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4AnimalS), Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, Portugal;
 3- Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade (CISAS), Instituto Politécnico de Viana do Castelo;
 4- Centro de Investigação de Montanha, IPVC - V. Casilho, 4990-706 Refeitório;
 5- De Hous-Nutrição Animal, S.A., 4785-662, Trofa.
 Email: cerqueira@esa.ipvc.pt

INTRODUÇÃO

A caracterização fenotípica é o processo de identificar populações quanto às suas características externas e produtivas num determinado ambiente e manejo. A biometria é um meio de investigação direta e seletivo, em que as mensurações apresentam grande valor prático. O seu registo contribui para a caracterização de uma raça.

Objetivo: Comparação de medidas biométricas da raça autóctone avícola Branca, submetida a duas dietas diferenciadas.

MATERIAL E MÉTODOS



Figura 1. Bando I e Bando II

Avaliação de dois bandos, bando I (BI) alimentado com milho e o bando II (BII) com dieta comercial.

Total 38 animais, (BI-9 ♂ e 9 ♀ e BII-12 ♂ e 8 ♀); condições de manejo e instalações similares entre bandos (Figura 1).

Mensurações: Aos 195 dias de idade, com fita métrica simples e paquímetro, na região da cabeça, tronco e extremidades (Figura 2).

Efeitos: Género e Bando (♂- BI vs BII e ♀-BI vs BII; BI-♂ vs ♀ e BII-♂ vs ♀).

Análise estatística: Statistica versão 14.0.0.15 (Califórnia, EUA).



Figura 2. Avaliação morfológica (1). Envergadura (2), contagem do número de pontas da crista (3) e perímetro da coxa (4).

RESULTADOS

Resultados contribuem para a caracterização etnológica da raça Branca (Quadro 1).

Evidente dimorfismo sexual na crista, barbilhões e perímetros dos tarsos, com maior dimensão nos ♂. Diferenças significativas ($P < 0,001$), dentro dos bandos entre sexos, no comprimento, altura da crista, e altura dos barbilhões. Igual grau de significância entre os ♂ BI e BII. Diferenças ($p < 0,001$), no BII, para envergadura ($\leq 55,0 \pm 3,6$ vs $\geq 45,3 \pm 3,4$ cm) e para o comprimento dos tarsos ($\leq 6,7 \pm 0,7$ vs $\geq 5,6 \pm 0,4$ cm).

Quadro 1. Medidas biométricas externas (cm), das regiões da cabeça, tronco e extremidades.

Medidas biométricas externas (cm)	Bando I		Bando II		
	Macho (n=9) X ± DP	Fêmea (n=9) X ± DP	Macho (n=12) X ± DP	Fêmea (n=8) X ± DP	
Comprimento	5,6 ^a ± 0,8	4,3 ^a ± 0,3	5,2 ^a ± 0,6	4,4 ^a ± 0,5	
Altura	4,1 ± 0,4	3,7 ± 0,4	4,2 ^a ± 0,5	3,6 ^a ± 0,3	
Largura	3,8 ^a ± 0,4	3,2 ^a ± 0,3	4,0 ^a ± 0,3	3,4 ^a ± 0,2	
Corpo	2,9 ± 0,7	2,6 ± 0,2	3,0 ± 0,3	2,9 ± 0,4	
Bico	1,4 ± 0,1	1,4 ± 0,1	1,5 ± 0,2	1,4 ± 0,1	
Cabeça	Largura	1,1 ± 0,2	1,2 ± 0,2	1,1 ± 0,1	1,2 ± 0,1
	Comprimento	8,9 ^{ab} ± 1,2	4,5 ^a ± 0,9	11,6 ^{cd} ± 0,8	5,3 ^a ± 0,9
Crista	Altura	4,2 ^{ab} ± 0,8	1,8 ^a ± 0,7	5,7 ^{cd} ± 0,5	2,3 ^a ± 0,5
	Largura	0,8 ^a ± 0,2	0,4 ^a ± 0,1	0,9 ^a ± 0,2	0,5 ^a ± 0,1
Barbilhões	pontas (n°)	6,6 ± 0,9	5,7 ± 1,1	6,3 ± 1,1	6,0 ± 1,5
	Comprimento	4,6 ^{ab} ± 0,6	3,1 ^a ± 0,5	5,6 ^{cd} ± 0,9	3,4 ^a ± 0,4
Olhos	Altura	5,0 ^{ab} ± 0,9	2,5 ^a ± 0,7	6,6 ^{cd} ± 0,7	2,9 ^a ± 0,4
	Diâmetro ocular	1,4 ^a ± 0,1	1,4 ± 0,2	1,5 ^a ± 0,1	1,5 ± 0,1

Medidas biométricas externas (cm)	Bando I		Bando II		
	Macho (n=9) X ± DP	Fêmea (n=9) X ± DP	Macho (n=12) X ± DP	Fêmea (n=8) X ± DP	
Comprimento	14,3 ± 1,2	14,1 ^a ± 1,0	15,5 ^a ± 1,5	12,4 ^{ab} ± 1,5	
Pescoço	2,5 ^a ± 0,3	2,1 ^a ± 0,2	2,8 ^a ± 0,3	2,6 ^a ± 0,4	
Corpo	9,6 ^{ab} ± 0,7	8,3 ^a ± 0,8	11,3 ^{cd} ± 1,0	9,2 ^{ab} ± 0,7	
Dorso	Comprimento	47,6 ^a ± 2,5	44,4 ^a ± 1,5	48,5 ^a ± 1,8	42,7 ^a ± 3,0
	Perímetro	34,3 ^a ± 2,4	31,6 ^a ± 2,6	36,2 ± 2,3	34,3 ± 2,6
Alas	Comprimento	21,2 ± 2,2	21,0 ^a ± 0,9	22,8 ^a ± 1,4	19,7 ^{ab} ± 1,4
	Largura	11,1 ^a ± 1,9	11,7 ± 0,8	12,9 ^a ± 0,9	11,9 ^a ± 0,6
Perna	Comprimento sem penas	35,7 ^a ± 3,6	33,1 ± 1,5	36,7 ^a ± 2,3	32,2 ^a ± 1,8
	Envergadura	22,6 ± 4,0	20,8 ± 1,6	23,7 ± 3,0	17,8 ^a ± 1,9
Coxa	Comprimento	53,3 ^a ± 4,8	49,6 ^a ± 1,3	55,0 ^a ± 3,6	45,3 ^{ab} ± 3,4
	Perímetro	20,1 ^a ± 3,6	20,6 ± 0,9	22,8 ^a ± 2,8	19,8 ^a ± 1,6
Tarsos e extremidades	Comprimento	12,4 ^{ab} ± 1,7	10,4 ^a ± 1,3	14,2 ^a ± 1,5	12,9 ^a ± 1,2
	Perímetro	6,8 ^a ± 1,2	5,8 ^a ± 0,4	6,7 ^a ± 0,7	5,6 ^a ± 0,4
Dedo médio	Comprimento com unha	4,8 ^{ab} ± 0,4	4,1 ^a ± 0,3	5,3 ^a ± 0,2	4,2 ^a ± 0,3
	Comprimento sem unha	7,7 ^a ± 0,4	6,8 ^{ab} ± 0,2	7,3 ^a ± 0,6	6,3 ^a ± 0,6
Esposito	Comprimento	6,4 ± 0,5	5,9 ± 0,4	5,9 ± 0,6	5,1 ± 0,5

^{a,b,c,d} Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre sexo, no mesmo bando ($p < 0,05$);
^{ab,cd} Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre bandos, para o mesmo sexo ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES

Apesar de condicionado pelo número de animais, este estudo permitiu consolidar valores importantes de morfologia da raça e influência das dietas nestes parâmetros. Permitiu também refletir em outras estratégias de produção.

Agradecimentos: Este trabalho foi suportado pelo projeto "Desempenho produtivo, qualidade da carne e bem-estar animal, na raça autóctone portuguesa: galinha Branca" do CISAS.

Anexo III

Comunicação em póster:

Maia, C.M., Cerqueira, J.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Mata, F.J., Soares M.L., 2022. Growing performance of the Portuguese autochthon “Branca” chicken breed. Comunicação em póster no 73º Congresso Anual da Federação Europeia de Ciência Animal (EEAP), de 05 a 09 de setembro de 2022, no Centro de Congressos da Alfândega do Porto.

Resumo:

OASES - Abstract: preview

Abstract # 39273

Growing performance of the Portuguese autochthon “Branca” chicken breed

C.M. Maia¹, J.L. Cerqueira^{1,2,3}, J.P. Araújo^{1,3,4}, F.M. Fonseca⁵, F.J. Mata³, M.L. Soares^{1,3}

¹ESA - Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal, ²Centro de Ciência Animal e Veterinária, Q. Prados, 5001-801 Vila Real, Portugal, ³C. Invest. e Des. Sistemas Agro-alimentares e Sustentabilidade (CISAS), Viana Castelo, 4900-347 Viana Castelo, Portugal, ⁴Centro de Investigação de Montanha, Refóios, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal, ⁵De Heus, Trofa, 4785-682 Trofa, Portugal; cerqueira@esa.ipvc.pt

Many local poultry breeds are on the brink of disappearing. One of those is “Branca”, one of the four Portuguese autochthonous chicken breeds. This study aimed to contribute to the characterisation of its growing patterns, namely live weight (LW) and average daily gains (ADG) over a 195-day period. Gompertz models were fitted to the average LW, and 95% confidence intervals were also calculated, and model adjusted. Data were also analysed with ANOVA type models. N=40 identified birds induced with a starter, were randomly allocated at day 13, into 2 different flocks (FP₁, FP₂). These were subjected to the same husbandry and stocking density (0.45m² beak⁻¹) but were fed different feeding programmes (FP) (maize - FP₁ 11♂ e 9♀ and a standardly designed ration - FP₂ 12♂, 8♀). Birds were always fed *ad libitum* and were weighted at day 13, and weekly thereafter. Growth diversion occurred from day 34 (P<0.05) for gender and from day 41 for FP (P<0.01), FP₁ -724.0±81.8g♂ and 604.2±85.0g♀ vs FP₂ - 699.8±66.2g♂ and 594.6±75.0g♀. ADGs at this stage of growth are respectively FP₁ - 22.0±3.2♂ and 17.8±3.2♀. vs FP₂ - 20.9±2.7♂ and 17.3±2.6♀ g/day. The inflection points of the Gompertz curves, take place at 48, 56, 60 and 49 days respectively for FP₂♂, FP₂♀, FP₁♂, and FP₁♀. From these points onwards, the birds grow with decreasing accretes. At day 195 the differences enlarged (P<0.001) FP₁ - 2311.0±409.8♂ and 1973.3±428.8♀ vs FP₂ - 3105.7±210.6♂ and 2096.0±505.9g♀. From day 41 to 195 ADG are also different (P<0.001), FP₁ - 10.4±2.3♂ and 8.9±2.4♀ vs FP₂ - 15.6±1.3♂ and 9.8±3.0♀ g/day. Males on ration grow at faster paces and mature earlier, while females fed maize have slower growth and mature later. Males on maize and females on ration have intermediate growing patterns while comparing with the previous groups, and similar while comparing with each other.

© W.A.P. 2006 - 2022

GROWING PERFORMANCE OF THE PORTUGUESE AUTOCHTHONOUS "BRANCA" CHICKEN BREED

C.M. Maia¹; J.L. Cerqueira^{1,2,3}; J.P. Araújo^{1,2,4}; F.M. Fonseca²; F.J. Mata²; M.L. Soares^{1,2}

1. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal;
 2. Centro de Investigação em Ciência Animal e Veterinária (CECAV) e Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4AnimalS), Portugal;
 3. Center for Research and Development in Agro-food Systems and Sustainability, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal;
 4. Centro de Investigação de Montanha, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal;
 5. De Heus, 4785-682 Trofa, Portugal;
 Email: cerqueira@esa.ipvc.pt



1. Introduction

In Portugal, there are four autochthonous chicken breeds ("Pedrês", "Amarela", "Preta Lusitânica", and "Branca") (Pombo, 2021). "Branca" is the most recently (2010) recognized breed by Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), enriching the autochthonous genetic heritage (DGAV, 2013). The Associação de Criadores de Bovinos de Raça Barrosã (AMIBA) is responsible for genealogic books of the four Portuguese chicken breeds. In 2019 there were 2349 hens and 264 cockerels registered in the genealogic book, spread over 102 farms (DGAV, 2021). Many local poultry breeds are on the brink of disappearing, being "Branca" one of those. This study aimed to contribute to the characterisation of its growing patterns, namely live weight (LW) and average daily gains (ADG) over a 195-day period.

2. Material and methods

Six day old "Branca" breed chicks were purchased from AMIBA, and identified with a metal grommet on the wings. The birds (N=40) induced with a starter, were randomly allocated at day 13, into 2 different flocks (FP₁, FP₂). These were subjected to the same husbandry and stocking density (0.45m² beak⁻¹) but fed with different feeding programmes (FP): maize – FP₁ 11♂ and 9♀, and a standardly designed ration – FP₂ 12♂ and 8♀. The birds had outdoor access (Figure 1).



Figure 1. Different flocks (FP1 on the left, FP2 on the right) at 195 days.

Birds were always fed *ad libitum* and weighted at day 13, and weekly thereafter. The Gompertz function was chosen as the most parsimonious equation to model growth (Goliomytis, M. et al. 2003; Freitas, 2005). Gompertz models were fitted to the average LW, and 95% confidence intervals were also calculated, and model adjusted. Data were also analysed with ANOVA type models.

3. Results

Growth diversion occurred from day 34 for gender (P<0.05) and from day 41 for flock (P<0.01), FP₁ – 724.0±81.8g ♂, 604.2±85.0g ♀ vs FP₂ – 609.8±66.2g ♂, 594.6±75.0g ♀. At day 195 the differences enlarged (P<0.001) F1 – 2311.0±409.8 ♂, 1973.3±428.8 ♀ vs F2 – 3105.7±210.6 ♂ and 2096.0±505.9g ♀ (Figure 2).

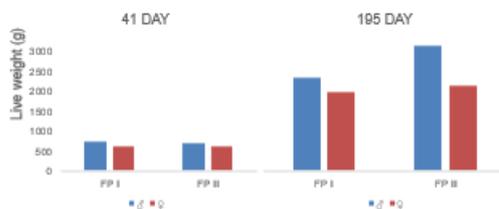


Figure 2. Live weight (LW), into 2 different flocks (FP1, FP2) into different periods (41 and 195 day).

ADGs at this stage of growth are respectively FP₁ – 22.0g ±3.2 ♂, 17.8±3.2 ♀ vs FP₂ – 20.9 ±2.7 ♂, 17.3 ±2.6 ♀ g/day. From day 41 to 195 ADG are also different (P<0.001), F1 – 10.4±2.3 ♂, 8.9 ±2.4 ♀ vs F2 – 15.6 ±1.3 ♂ and 9.8 ±3.0 ♀ g/day (Table 1).

Table 1. Average daily gains (ADGS) at different periods

Flocks		ADGS (g/ day)	
		Period 34 – 41 day	Period 41 – 195 day
FP1	♂	22.0 ±3.2	10.4 ±2.3
	♀	17.8 ±3.2	8.9 ±2.4
FP2	♂	20.9 ±2.7	15.6 ±1.3
	♀	17.3 ±2.6	9.8 ±3.0

Inflection points of Gompertz curves, take place at 48, 56, 60 and 49 days respectively for FP2♂, FP2♀, FP1♂, and FP1♀ (Figure 3). From these points onwards, the birds grow with decreasing accretes.

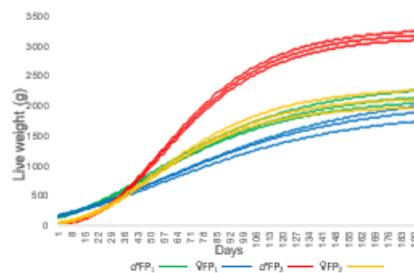


Figure 3. Curves Gompertz models, into 2 different flocks (FP1, FP2).

4. Final Considerations

Males on ration grow faster and mature earlier, while females fed maize have slower growth and mature later. Males on maize and females on ration have intermediate growing patterns while comparing with the previous groups, and similar while comparing with each other.

5. References

- DGAV, 2013. Da origem das galinhas. In Raças Autóctones Portuguesas. Direcção-Geral de Alimentação e Veterinária, 246-265.
 Freitas, A.R., 2005. R. Bras.Zootec., v.34, nº3: 793-795.
 Goliomytis, M., Panapoulou, E., and Rogdaki, E., 2003. Poultry science 82:1061-1068.
 Pombo, S. G., 2021 - Catálogo Oficial de raças Autóctones Portuguesas.

Acknowledgements: this work was supported by the projects UIDB/CVT/00772/2020 and LAVI/0059/2020 funded by the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT), project "Desempenho produtivo, qualidade da carne e bem-estar animal, na raça autóctone portuguesa: galinha Branca", and AMIBA.



Anexo IV

Comunicação em póster:

Maia, C.M., Araújo, J.P., Cerqueira, J.O.L., Fonseca, F.M., Soares, M.L., 2021. Desempenho produtivo da raça autóctone avícola Brancaaté à décima semana. Comunicação em póster no XXII Congresso de Zootecnia, nos dias 29 e 30 de outubro de 2021, Vila Real.

Resumo:

Muitas raças de aves domésticas estão em risco de extinção. A Branca é uma das 4 raças avícolas autóctones portuguesas, reconhecida em 2010. O reduzido conhecimento sobre as características produtivas justifica a realização de um trabalho para avaliação do seu potencial. Constituíram-se 2 bandos, sujeitos a duas dietas alimentares distintas. Foram utilizadas 40 aves, identificadas individualmente, alojadas num espaço fechado (9m²), porta em rede, piso com aparas de madeira, lâmpada de aquecimento, comedouros e bebedouros adaptados à idade. Aos 41 dias de idade, as aves foram divididas em 2 bandos em instalações semelhantes (B1: 11♂ e 9♀ e B2: 12♂ e 8♀). Água e alimentação *ad libitum* com dieta starter até aos 34 dias de idade, e transição alimentar gradual até aos 55 dias, ficando o B1 com dieta à base de milho, simulando a dieta tradicional e o B2 com dieta comercial. Semanalmente, os pintos foram pesados individualmente, e registado o alimento consumido. Recorreu-se ao generalized linear model (GLM) para a análise

estatística, através do programa SPSS (versão 22). O peso vivo médio (g) à décima semana, com diferenças significativas entre sexos foi para o B1: 1270,5±144,0♂ e 1026,3±176,1g♀ (P<0,01) e no B2: 1586,3±115,8♂ e 1185,0±143,1g♀ (P<0,01), não se verificando interação entre bando e sexo. Observaram-se diferenças significativas (P<0,01) nos ganhos médios diários (GMD), entre bandos no período entre os 41 a 69 dias de vida com interação entre bando e sexo (B1♂=19,4±2,9, B1♀=15,3±4,3 vs B2♂=31,7±3,2 e B2♀=21,1±3,1g/dia), com superioridade para os machos. O índice de conversão alimentar (ICA) médio até aos 41 dias foi de 3,4.

Após diferenciação alimentar passou para 4,8 no B1 e 3,3 no B2. Constatou-se evidente dimorfismo sexual para os parâmetros produtivos, de acordo ao observado em outras raças autóctones, salientando que a alimentação comercial (B2) permitiu obter melhores desempenhos.

Palavras-chave: avicultura; autóctone; GMD; alimentação; PV

DESEMPENHO PRODUTIVO DA RAÇA AUTÓCTONE AVÍCOLA BRANCA ATÉ À DÉCIMA SEMANA

Maia, C.M.¹, Araújo, J.P.^{1,2,3}, Cerqueira, J.O.L.^{1,2,4}, Fonseca, F.M.⁵, Soares, M.L.^{1,2}

¹Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refólios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. E-mail: carlosmaia@esa.ipv.pt; ²Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agro-alimentares e Sustentabilidade (CISAS); ³Centro de Investigação de Montanha (CIMO) ESA - IP Viana do Castelo, Portugal; ⁴Centro de Ciência Animal e Veterinária (CECAV) - UTAD, 5000-801 Vila Real, Portugal; ⁵De Heus-Nutrição Animal, S.A., 4785-682, Trofa, Portugal.



Carlos Miguel Maia
carlosmaia@esa.ipv.pt



Introdução

O declínio da diversidade genética animal é uma constatação, considerando que muitas raças de aves domésticas estão em risco de extinção. A Branca é uma das 4 raças avícolas autóctones portuguesas, reconhecida em 2010.

O reduzido conhecimento sobre as características produtivas justifica a realização de um trabalho que caracterize o seu potencial distintas.

Objetivo: Caracterização dos desempenhos produtivos da raça, com a duas dietas alimentares distintas.

Materiais e Métodos

Foram utilizadas 40 aves, identificadas individualmente, alojadas num espaço fechado (9m²), porta em rede, piso com aparas de madeira, lâmpada de aquecimento, comedouros e bebedouros adaptados à idade.

Aos 41 dias de idade, as aves foram divididas em 2 bandos em instalações semelhantes: água e alimentação *ad libitum* com dieta starter até aos 34 dias de idade e transição alimentar gradual até aos 55 dias, ficando o B1 com dieta à

base de milho, simulando a dieta tradicional e o B2 com dieta comercial.

Semanalmente, os pintos foram pesados individualmente e registado o alimento consumido. Recorreu-se ao Generalized Linear Model (GLM) para a análise estatística, através do programa SPSS (versão 22).

Resultados

Observaram-se diferenças significativas ($P < 0,01$) à décima semana, nos pesos vivos médios (g) entre sexos, não se verificando interação entre bando e sexo (figura 1).

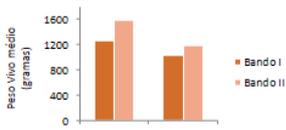


Figura 1. Pesos vivos médios, à 10ª semana, expresso em grama, por bando e sexo.

Nos ganhos médios diários (GMD), observaram-se diferenças significativas ($P < 0,01$) no período entre os 41 a 69 dias de vida, nos bandos I e II, entre sexo, e na interação entre bando e sexo (Quadro 1), com superioridade para os machos.

Quadro 1. Desempenhos produtivos em diferentes períodos, ganhos médios diários (GMD) e índices de conversão alimentar (ICA).

	Períodos considerados								N	
	6 - 19 dias		20 - 41 dias				42 - 69 dias			
	GMD (g/dia)	ICA	GMD (g/dia)		GMD (g/dia)		ICA	♀		
Bando I (B1)	294,41±103,9	2,11	270,4 ± 201,1	180,4 ± 132,6	3,4	19,4 ± 2,9	15,3 ± 4,3	4,8	11	9
Bando II (B2)			282,3 ± 210	154,5 ± 116,3		31,7 ± 3,2	21,1 ± 3,1	3,3	12	8

Após diferenciação alimentar, o índice de conversão alimentar passou dos 3,4 para 4,8 no B1 e 3,3 no B2.

Conclusões

- A raça Branca comporta-se de forma diferente, com o tipo de arraçoamento utilizado;
- A alimentação comercial (Bando II) obteve melhores desempenhos produtivos;
- Observaram-se dimorfismo sexual para os parâmetros produtivos de acordo com o observado nas outras raças autóctones.



Certifica-se que o trabalho "Comportamento da raça autóctone avícola Branca entre a oitava e nona semana de vida" (Maia, C.M., Soares, M.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Cerqueira, J.O.L., 2021), foi apresentado em comunicação oral no XXII Congresso de Zootecnia, nos dias 29 e 30 de outubro de 2021.

Comissão Organizadora,

Telma G. Pinto

Anexo V

Resumo submetido e aprovado (para comunicação em póster)

Maia, C.M., Cerqueira, J.L., Araújo, J.P., Fonseca, F.M., Mata, F.J., Soares M.L., 2022. Effect of diet and gender on carcass yields of the Portuguese autochthonous chicken breed “Branca”. Comunicação em póster no I International Congress on Animal and Veterinary Sciences: “Under One Health Concept”, a realizar no dia 07 de dezembro de 2022 na UTAD, Vila Real

Resumo:

Many local poultry breeds are on the brink of disappearing. “Branca” is one of the four Portuguese autochthonous chicken breeds, recognized by the DGAV since 2010. This study aimed contribute to the characterization of the carcass yields of the breed, using two different feeding patterns (FP). Two different flocks were used in the trial (maize – FP1 8♂ and 8♀ and a standardly designed ration – FP2 8♂, 8♀). Both flocks birds had access to environmental enriching elements. Birds were always fed ad libitum and weighted at day 13, and weekly thereafter. At 195 days the average live weights were (FP1 – 2288.00±431.85g ♂, 2039.00±406.06g ♀ and FP2 – 3156.00±189.82g ♂, 2096.00±505.94g ♀). They were slaughtered (195 days old) after fasting for 12 hours and were immediately bled. Were then mechanically plucked after scalding, washed, eviscerated, cooled down and weighted. The effect of diet and gender was then evaluated for carcass and meat noble pieces. The following was considered: CY1 – carcass yield, with head, feet, edible viscera (heart, liver, kidneys, and gizzard); CY2 – carcass yield, without head, feet, edible viscera; BY – breast yield with skin and bone; TY – Tight-drumstick yield with skin and bone; EY – edible viscera yield. Statistical analyses were performed using Statistica 14.0.0.15 (CA, EUA) after a t-test. Higher yields ($P<0.05$) on EY were obtained for females of FP1 (6.4% vs 4.8%) when comparing to FP2. Between males, there were also significant differences ($P<0.05$) in all the carcass characteristics, with FP1 showing better yields on CY1, CY2, BY, and LQ. Within the flock (males vs females) differences ($P<0.05$) were also observed for all yields studied in FP1. The same was observed for FP2 except for BY ($P>0.05$). The yields CY1, CY2 and TY are higher for the males both in FP1 and FP2. Traditionally, Portuguese autochthonous breeds are commercialized whole (carcass with head, feet and edible viscera), therefore the consideration given to these yields. However, noble pieces are important traits for the characterization of autochthonous breeds.

Keywords: Chicken; Branca; Flocks; Diet; Carcass characteristics

Acknowledgments: this work was supported by the projects UIDP/00772/2020 funded by the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT); project “Caraterização da raça avícola autoctone portuguesa, raça branca: desempenho produtivo, bem-estar animal e qualidade da carne” (CISAS-IPVC) and AMIBA