

BAGAÇO DE AZEITONA NA DIETA DE CODORNAS JAPONESAS: PERFIL LIPÍDICO DO COPRODUTO E DOS OVOS PRODUZIDOS

BOLÍVAR GONÇALVES HENCES¹; CAROLINE OREQUES DE
OLIVEIRA²; DEBORA MINETTI SARTURI³; JOYCE PEREIRA LOPES³;
EDUARDO GONÇALVES XAVIER⁴

¹Universidade Federal de Pelotas, PPGZ/UFPEL – bobohences@gmail.com

²Vibra Agro Industrial – carolina_oliveira2004@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas, PPGZ/UFPEL – deboramинetti@hotmail.com;
joycepopes@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – egxavier@yahoo.com

1. INTRODUÇÃO

A avicultura desempenha um importante papel na produção de proteína animal, sendo que as codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) destacam-se por sua prolificidade, precocidade sexual e baixo consumo de alimento, o que resulta em uma atividade de baixo custo de produção. No ano de 2021, o Brasil possuía mais de 15,3 milhões de codornas, resultando em uma produção de mais de 273 mil dúzias de ovos (IBGE, 2021).

O gasto com proteína e energia nas dietas representa a maior parte do investimento no sistema de criação intensivo, chegando a representar 70% dos custos totais de produção. Nesse contexto, a busca por ingredientes alternativos e de baixo custo que possam enriquecer a dieta das aves e, por consequência, melhorar a qualidade dos ovos, tem se tornado de grande interesse (EL-DEEK et al., 2020).

O bagaço de azeitona (BAZ) é um coproduto proveniente da indústria de azeite que apresenta propriedades nutricionais, podendo tornar-se uma fonte alternativa de ácidos graxos, proteínas, minerais, flavonoides e compostos fenólicos (FRANCO, 2020). Essas qualidades nutricionais do BAZ têm despertado a atenção da indústria, que busca constantemente por ingredientes que possam aprimorar a qualidade da dieta fornecida às aves e, ao mesmo tempo, reduzir custos operacionais (FOTI et al., 2022; QUAN et al., 2021)

Neste contexto, este estudo visa analisar o perfil lipídico do BAZ e dos ovos de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo o coproduto.

2. METODOLOGIA

O bagaço de azeitona (BAZ) foi coletado durante a safra de fevereiro de 2020, em uma instalação situada no município de Pinheiro Machado, no Rio Grande do Sul. Após a coleta, o material foi colocado em recipientes de 50 litros e transportado até a Universidade Federal de Pelotas para processamento e armazenamento. Inicialmente, o BAZ passou por um processo de pré-secagem ao sol para reduzir sua umidade. Em seguida, foi levado a uma estufa a 60°C por 72 horas para completar a secagem. Após a secagem, foi moído e depois embalado a

vácuo em sacos plásticos de 1 kg, garantindo a remoção total do ar. Isso permitiu que o material fosse armazenado para uso posterior na dieta das aves.

Para avaliar o perfil lipídico do BAZ, uma amostra homogênea foi utilizada para extrair gordura e quantificar os ácidos graxos. Em relação aos ovos, foram selecionados cinco por tratamento, ao acaso, totalizando 25 amostras. A extração dos lipídios das amostras foi realizada utilizando-se o método BLIGH & DYER (1959), juntamente com a esterificação conforme descrito por HARTMAN E LAGO (1973). Para a extração dos lipídios dos ovos, as gemas foram secas em uma estufa a 105°C e uma porção de 2 g foi colocada em um tubo de ensaio e misturada com 10 mL de metanol, 5 mL água destilada e 10 mL clorofórmio. Após agitação e centrifugação, o conteúdo gorduroso foi isolado. A reação de transesterificação e metilação foi realizada com uma amostra da gordura extraída, hexano e hidróxido de potássio metanólico.

A análise cromatográfica foi conduzida em um cromatógrafo a gás (Shimadzu QP 2010) com detecção por espectrometria de massas (GC-MS). A temperatura da coluna foi ajustada conforme um perfil específico e os ésteres metílicos de ácidos graxos (FAME) foram identificados por comparação com padrões FAME e a biblioteca NIST 2011. A quantificação foi realizada através da área e os resultados foram expressos como porcentagem relativa de ácidos graxos.

A fim de determinar o impacto de diferentes níveis de inclusão de bagaço de azeitona (BAZ) em dietas sobre o perfil lipídico dos ovos, foi feita uma análise de regressão polinomial com o uso do programa SAS Analytics Software®. A seleção dos modelos de regressão polinomial foi baseada na significância dos coeficientes de regressão ($p < 0,05$) e no valor do coeficiente de determinação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil lipídico do BAZ revelou que os ácidos graxos de maior ocorrência são o ácido oleico (75,64%) e o ácido palmítico (12,28%). Esse resultado está de acordo com os observados por RÂMILA et al. (2022), que também relataram porcentagens semelhantes de ácido oleico e palmítico no BAZ. Por sua vez, WEDYAN et al. (2017) conduziram um estudo em várias amostras de BAZ coletadas na região norte da Jordânia e determinaram que a porcentagem de ácido oleico pode variar de 59% a 63%, enquanto o ácido palmítico pode variar de 15% a 20%. Além disso, os autores observaram que 10% a 12% de ácido linoléico estava presente nas amostras analisadas, o que difere da porcentagem observada no presente estudo, que foi de 4,93%.

A avaliação dos ovos revelou que os níveis de inclusão de BAZ na dieta não tiveram impacto na concentração dos ácidos mirístico, pentadecanóico, heptadecanóico, gama-linolênico, alfa-linolênico, araquidônico, eicosatrienóico, eicosenóico e docosahexaenóico. No entanto, um efeito linear significativo foi observado na porcentagem dos ácidos oleico, eicosadienóico, esteárico e heptadecanóico, com um aumento linear na concentração de ácido eicosadienóico, esteárico, heptadecanóico e uma diminuição na concentração de ácido oleico (Tabela 1). Um efeito quadrático e linear foi observado para os ácidos graxos palmítico, palmitoleico e linoléico. No entanto, ao examinar a linha de tendência e o valor de R², verificou-se que a equação linear era mais adequada para os ácidos palmitoleico e linoléico. Assim, com o aumento dos níveis de BAZ na dieta das aves verificou-se um correspondente aumento na concentração de ácido linoléico nas gemas de ovo e uma redução da concentração de ácido palmitoleico (Tabela 1).

Tabela 1 – Perfil lipídico dos ovos de codornas japonesas alimentadas com diferentes níveis de inclusão de BAZ na dieta (média \pm desvio padrão)

Ácido graxo	Níveis de inclusão (%)					Regressão (valor de p)	
	0	2,5	5,0	7,5	10	L	Q
C14:0	0,50 \pm 0,13	0,46 \pm 0,08	0,48 \pm 0,04	0,55 \pm 0,18	0,42 \pm 0,11	0,78	0,87
C15:0	0,03 \pm 0,00	0,03 \pm 0,00	0,04 \pm 0,00	0,04 \pm 0,01	0,03 \pm 0,01	0,70	0,76
C16:1	4,66 \pm 0,95	3,93 \pm 0,14	3,84 \pm 0,55	3,48 \pm 0,45	2,84 \pm 0,75	0,00	0,00
C16:0	21,72 \pm 1,48	20,33 \pm 0,74	20,89 \pm 0,33	20,98 \pm 0,69	17,32 \pm 1,35	0,01	0,01
C17:1	0,10 \pm 0,03	0,09 \pm 0,01	0,08 \pm 0,01	0,08 \pm 0,02	0,07 \pm 0,02	0,11	0,30
C17:0	0,13 \pm 0,02	0,16 \pm 0,00	0,16 \pm 0,00	0,19 \pm 0,06	0,20 \pm 0,04	0,01	0,06
C18:3n6	0,20 \pm 0,04	0,20 \pm 0,01	0,22 \pm 0,05	0,22 \pm 0,07	0,23 \pm 0,06	0,37	0,69
C18:2n6	15,69 \pm 0,81	19,13 \pm 1,31	18,90 \pm 0,85	19,44 \pm 1,80	22,80 \pm 1,30	0,00	0,00
C18:1n9	38,55 \pm 1,85	38,07 \pm 0,69	37,67 \pm 0,65	36,64 \pm 2,18	36,02 \pm 1,61	0,02	0,07
C18:3n3	2,52 \pm 0,49	2,24 \pm 0,29	2,15 \pm 0,19	1,92 \pm 0,21	2,48 \pm 0,64	0,60	0,20
C18:0	11,82 \pm 1,21	11,64 \pm 0,59	12,08 \pm 0,88	12,93 \pm 0,71	13,45 \pm 1,51	0,02	0,05
C20:4n6	2,68 \pm 0,47	2,32 \pm 0,23	2,24 \pm 0,08	2,28 \pm 0,10	2,62 \pm 0,66	0,81	0,17
C20:2n6	0,13 \pm 0,02	0,09 \pm 0,00	0,09 \pm 0,00	0,10 \pm 0,02	0,12 \pm 0,05	0,66	0,08
C20:2	0,04 \pm 0,00	0,08 \pm 0,01	0,06 \pm 0,00	0,06 \pm 0,01	0,09 \pm 0,03	0,04	0,15
C20:1	0,14 \pm 0,02	0,14 \pm 0,02	0,12 \pm 0,01	0,10 \pm 0,01	0,13 \pm 0,02	0,14	0,21
C22:6n3	1,06 \pm 0,29	1,03 \pm 0,03	0,96 \pm 0,07	0,95 \pm 0,01	1,14 \pm 0,29	0,80	0,44

L= regressão linear; Q= regressão quadrática; C14:0=Ácido mirístico; C15:0=Ácido pentadecanóico; C16:1=Ácido palmitoléico; C16:0=Ácido palmítico; C17:1=Ácido heptadecenoico; C17:0=Ácido heptadecanóico; C18:3n6=Ácido gama-linolênico; C18:2n6=Ácido linoleico; C18:1n9=Ácido oleico; C18:3n3=Ácido alfa-linolênico; C18:0=Ácido esteárico; C20:4n6=Ácido araquidônico; C20:2n6=Ácido eicosatrienoico; C20:2=Ácido eicosadienoico; C20:1=Ácido eicosenoico; C22:6n3=Ácido docosahexaenoico.

Por outro lado, para o ácido palmítico, a equação quadrática foi a mais adequada, indicando uma tendência de redução desse ácido graxo na gema de ovo com o nível de inclusão de 2,5%, seguido por um aumento com maiores inclusões (5 e 7,5%) e diminuindo novamente com o maior nível de inclusão de BAZ (10%). Nos ovos produzidos pelas aves do grupo controle, em que o BAZ não foi incorporado à dieta, observou-se maior concentração de ácidos graxos monoinsaturados (43,45%) e menor de ácidos graxos poliinsaturados (22,32%). Foi verificado que a incorporação de 10% de BAZ na dieta promoveu a menor porcentagem de ácidos graxos monoinsaturados (39,06%) e de ácidos graxos saturados (31,42%), enquanto a maior concentração de ácidos graxos poliinsaturados (29,48%) foi registrada.

O consumo de ácidos graxos saturados em excesso é uma das principais causas do aumento do nível de lipoproteína de baixa densidade (LDL) circulante, desencadeando uma série de desordens cardiovasculares e tornando-se um problema de saúde pública (RUUTH et al., 2021). Em contra partida, a ingestão dos ácidos graxos pertencentes às séries ômega-3 e ômega-6, dada a sua natureza essencial para o funcionamento metabólico, desempenha um papel fundamental na prevenção de doenças. Além disso, esses ácidos graxos contribuem para a diminuição dos níveis de LDL no sangue, ao mesmo tempo em que promovem o aumento da quantidade de lipoproteína de alta densidade (HDL) circulante. Observou-se que a inclusão de 10% de BAZ na dieta de codornas japonesas leva a uma redução na porcentagem de ácidos graxos saturados dos ovos, ao mesmo tempo em que aumenta a presença de ácidos graxos poliinsaturados, o que pode ser percebido como uma característica desejável pelos consumidores.

4. CONCLUSÃO

A inclusão de 10% de BAZ nas dietas das codornas japonesas altera o perfil lipídico dos ovos, reduzindo a concentração de ácidos graxos saturados e aumentando a de ácidos graxos poli-insaturados, dando ao produto um maior valor agregado. Essas melhorias na composição nutricional não apenas tornam os ovos mais saudáveis, mas também os tornam mais atrativos ao mercado, atendendo a crescente demanda por alimentos funcionais e voltados para o bem-estar.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IBGE. **Estatísticas, Agricultura e Pecuária**, São Paulo, 2021. Acessado em 03. Set. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107producao-da-pecuaria-municipal.html?edicao=34981&t=destaques>.
- FRANCO. M., N., GALEANO-DÍAZ. T., LÓPEZ. O., FERNÁNDEZ-BOLAÑOS. G., SÁNCHEZ, J., MIGUEL. C., D., GIL, M. V., MARTÍN-VERTEDOR, D. Phenolic compounds and antioxidant capacity of virgin olive oil. **Food Chemistry**, 163, p. 289-298, 2014.
- EL-DEEK, A., ABDEL-WARETH, A.A.A., OSMAN, M., EL-SHAFFEY, M., KHALIFAH, A.M., ELKOMY, A.E. e LOHAKARE, J. Alternative feed ingredients in the finisher diets for sustainable broiler production. **Scientific Reports**, v.10, 17743, 2020.
- FOTI. P., PINO. A., ROMEO. F. V., VACCALLUZZO. A., CAGGIA. C., RANDAZZO. L. Olive Pomace and Pâté Olive Cake as Suitable Ingredients for Food and Feed. **Microorganisms**, v.10, p. 237-237, 2022.
- QUAN., J, Wu., Z.Y., Zhu., Y., ZHANG; W.X. Solid state fermentation of olive pomace with *Lactobacillus plantarum* and *Bacillus subtilis* to improve feed value. **Animal Nutrition and Feed Technology**, v. 22, p. 143-154, 2021.
- GONZALEZ-RAMILA. S., SARRIÁ. B., SEGUIDO. M. A., GARCIA-CORDERO. J., MATEOS. R., BRAVO. L. Olive pomace oil can improve blood lipid profile: a randomized, blind, crossover, controlled clinical trial in healthy and at-risk volunteers. **European Journal of Nutrition**, v. 62, p. 589-603, 2022.
- WEDYAN, M., ABU HANIEH, B., AL HARASHEH, A. e ALTAWAHA, A.R. Chemical characterization of olive pomace in the northern region of Jordan. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v.23 (5), p.866–872, 2017.
- RUUTH, M, MARI, L. PANU, K., LUUKONNEM. P, K., MARTIN, B., LOREY., S. Overfeeding Saturated Fat Increases LDL (Low-Density Lipoprotein) Aggregation Susceptibility While Overfeeding Unsaturated Fat Decreases Proteoglycan-Binding of Lipoproteins. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, v.4(11) p.2823-2836, 2021