

PARÂMETROS HEPÁTICOS EM GALOS REPRODUTORES NA FASE DE DECLÍNIO REPRODUTIVO

RAFAEL SILVEIRA DA SILVA¹; THAÍS CASARIN DA SILVA²; URIEL SECCO LONDERO³; MÁRCIO NUNES CORREA⁴; FRANCISCO BUKERT DEL PINO⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – rafasilveirasvp@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – thais_casarin@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – uriel_londoro@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – marcio.nunescorrea@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – fabdelpino@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Brasil consolidou-se como o maior exportador mundial de carne de frango. Em 2023, o país exportou 5,138 milhões de toneladas desse produto, representando um aumento de 6,6% em relação ao ano anterior, ocupando a segunda posição em produção desta carne (ABPA, 2024). Esse volume gerou uma receita de US\$ 9,7 bilhões, com 34,65% da produção total destinada ao mercado externo. No mercado interno, o consumo de carne de frango no Brasil atingiu uma média de 45,1 quilos por pessoa em 2023, consolidando-se como uma das principais fontes de proteína animal para a população brasileira.

No setor avícola, as biotecnologias reprodutivas, combinadas com boas práticas de manejo sanitário e nutricional, têm melhorado os resultados de produção (BONGALHADO, 2013; DUARTE et al., 2015). No entanto, ainda existem desafios no desempenho reprodutivo, especialmente em relação à saúde dos galos reprodutores. O principal objetivo do macho na reprodução é fertilizar o óvulo e transmitir seu potencial genético à sua descendência. Dentro do sistema de produção, o macho desempenha um papel crucial, sendo responsável por metade do processo de fertilização, o que exige cuidados específicos no seu manejo de criação (MURAKAMI; GARCIA, 2005). Portanto, um plano alimentar apropriado, especialmente direcionado aos machos, é fundamental para assegurar uma condição física ideal e alcançar a fertilidade desejada (ROMERO-SÁNCHEZ et al., 2008). O uso de macroalgas marinhas na nutrição de frangos está atualmente ganhando popularidade. Quando adicionadas à ração, as macroalgas, que são abundantes em componentes bioativos, podem melhorar a qualidade dos ovos e da carne produzidos pelas aves, bem como sua saúde e produção. Mesmo quando suplementadas em baixa concentração dietética, elas promovem a imunidade animal, o metabolismo lipídico e a funcionalidade intestinal com suas atividades antivirais e antibacterianas (AKTER et al., 2024).

Com base nesse contexto, este estudo visa expandir esse conhecimento, avaliando os efeitos da suplementação com uma mistura de algas marinhas na dieta de galos reprodutores, com foco nos parâmetros bioquímicos hepáticos, como Gama GT e AST.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em uma granja comercial localizada em Treviso, Santa Catarina, com duração de 51 dias. A granja, especializada na produção de ovos férteis, contava com dois galpões de madeira com cortinas laterais, ventiladores e aspersores para controle de temperatura, além de uma proteção natural proporcionada por árvores não frutíferas ao redor da propriedade. A segurança sanitária é garantida por um programa de biossegurança realizado de forma rigorosa.

Na granja, 40 galos da raça ROSS com 56 semanas foram divididos em quatro grupos experimentais com base no peso e condição corporal. Os grupos foram alocados nos boxes 1 a 4, sendo os galos leves tratados no box 1, os pesados no box 2, e os grupos controle no box 3 e 4. A alimentação foi fornecida às 05:00 horas em comedouros tipo calha, ajustada para garantir o acesso exclusivo dos galos. Nos boxes 1 e 2, foi adicionada uma mistura de 2% de algas à ração, enquanto os boxes 3 e 4 receberam ração sem algas. As coletas de sangue foram realizadas por venopunção na veia braquial destas 10 aves por box, identificadas com bastão verde, nos dias 0, 15, 34, 43 e 51. Cada ave teve retirados 3 mL de sangue, em tubos com ativador de coágulo para análise bioquímica. As amostras foram centrifugadas a 3500 rpm durante 15 minutos, transferidas para eppendorfs e armazenadas em congelador até a análise. Conforme descrito por Morishita (2019), a coleta de sangue por venopunção na veia braquial de aves deve ser realizada com cuidado para evitar traumas e garantir a integridade das amostras. As análises bioquímicas de GGT (gama-glutamil transferase) e AST (aspartato aminotransferase) foram realizadas no equipamento LabMax Plenno, (Labtest Diagnóstica, Lagoa Santa, MG, Brasil). A análise estatística foi realizada utilizando o programa JMP 17 Pro, com o procedimento Mixed Models, considerando os fatores grupo, coleta e sua interação. A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk, e as diferenças estatísticas foram consideradas significativas para valores de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstraram diferenças significativas nos parâmetros bioquímicos entre os grupos tratados e os controles (Tabela 1). A Gama GT, um marcador importante de estresse hepático, apresentou variações devido à suplementação com algas e ao tempo, mas a interação entre grupo e dia não foi significativa. A análise revelou diferenças significativas entre os grupos principalmente dos galos pesados tratados (PesTra) apresentando valores significativamente menores em comparação aos outros grupos. ($p = 0,0055^*$), entre os dias ($p = 0,0004^*$) e uma interação não significativa entre grupo e dia ($p = 0,1171$). Esses achados sugerem que a suplementação com algas marinhas teve impacto no perfil hepático dos galos, sendo o efeito mais influenciado pela suplementação.

Em relação à literatura científica, diversos estudos demonstraram os efeitos benéficos das algas marinhas na função hepática. Gabr et al. (2022) observaram que a suplementação com *Spirulina* uma alga azul, reduziu significativamente os níveis de Gama GT em ratos diabéticos com indução de lesão hepática. Esse efeito foi atribuído às propriedades antioxidantes das algas, que combatem os radicais livres e minimizam os danos no fígado. Já Elbasuni et al. (2022) relataram que a suplementação com *Chlorella vulgaris* uma alga verde, é eficaz na modulação do metabolismo hepático, contribuindo para a melhora na função hepática, especialmente em condições de estresse oxidativo. Corroborando com nosso estudo, que encontrou diminuição neste parâmetro.

Para o parâmetro AST, foram observadas diferenças significativas entre os grupos com os grupos leves e pesados tratados apresentando valores significativamente menores em comparação aos não tratados ($p = 0,0019^*$), diferenças significativas entre os dias ($p = 0,0008^*$) e uma interação significativa entre grupo e dia ($< 0,0001^*$). Esse parâmetro, que está relacionado à lesão hepática e estresse, mostrou uma variação considerável nos níveis de AST,

indicando que a suplementação com algas marinhas teve uma forte influência sobre os níveis dessa enzima hepática.

A literatura também corrobora esses achados, já que a AST é amplamente utilizada como biomarcador de danos hepáticos. Quando as células hepáticas são danificadas, a enzima é liberada na corrente sanguínea. A suplementação com *Spirulina* tem mostrado reduzir significativamente os níveis de AST, indicando um efeito benéfico no metabolismo hepático. Abdelfatah et al. (2024) demonstraram que a suplementação com *Spirulina* em frangos de corte resultou em redução significativa nos níveis de AST, sugerindo melhorias na função hepática. Da mesma forma, Yarmohammadi et al. (2021) realizaram uma meta-análise que indicou que a suplementação com *Chlorella vulgaris* levou a uma redução significativa nos níveis de AST em pacientes com doença hepática gordurosa não alcoólica (NAFLD), evidenciando efeitos hepatoprotetores.

Tabela 1. Comparação dos parâmetros bioquímicos entre os grupos "GorCon", "GorTra", "MagCon" e "MagTra", relacionados à suplementação com algas marinhas em galos reprodutores.

Parâmetro	PesCon	PesTra	LevCon	LevTra	Valor P (Grupo)	Valor P (Dia)	Valor P (Grupo*Dia)
Gama GT	72,54 (4,56)	58,49 (4,41)	79,57 (4,45)	75,97 (4,41)	0,0055*	< 0,0004*	0,1171*
AST/GOT	284,88 (19,17)	268,15 (18,36)	311,93 (18,53)	211,83 (18,62)	0,0019*	0,0008*	< 0,0001*

Os resultados indicam que a suplementação com algas marinhas tem efeitos benéficos sobre os parâmetros hepáticos, como Gama GT e AST. A redução dos níveis dessas enzimas observada pode refletir os efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios das algas, ajudando a proteger o fígado contra lesões e a melhorar sua função geral. Esses achados são corroborados por diversos estudos na literatura, como os de Mazokopakis et al. (2014), Ebrahimi-Mameghani et al. (2014), que indicam que as algas marinhas possuem propriedades que podem modular os parâmetros hepáticos, reduzindo o estresse oxidativo e promovendo a saúde do fígado.

Esses resultados sugerem que as algas marinhas podem representar uma estratégia eficaz para melhorar a saúde hepática, com efeitos que podem se intensificar com a exposição prolongada à suplementação. Futuros estudos devem investigar diferentes tipos de algas e as dosagens mais eficazes para otimizar esses efeitos, a fim de alcançar os melhores resultados na produção avícola.

4. CONCLUSÕES

A suplementação com algas marinhas reduziu as enzimas Gama GT e AST/GOT, podendo melhorar a saúde hepática dos galos indicando efeitos benéficos e potencial para melhorar o desempenho reprodutivo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório de Exportações e Consumo de Carne de Frango no Brasil. 2024. Disponível em: <https://www.abpa-br.org.br>. Acesso em: 16 ago. 2025.

- ABDELFATAH, S. H.; YASSIN, A. M.; KHATTAB, M. S. et al. *Spirulina platensis* as a growth booster for broiler: Insights into their nutritional, molecular, immunohistopathological, and microbiota modulating effects. *BMC Veterinary Research*, v. 20, p. 11, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-023-03858-z>.
- AKTER, L.; KALAM, M. A.; AYMAN, U.; ISLAM, R.; NASRIN, M.; BHAKTA, S.; HASHEM, M. A.; HAQUE, Z. **Marine macroalgae (*Enteromorpha intestinalis*) for improving the growth performance, meat quality traits, and serum biochemical parameters in broilers.** *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, v. 11, n. 2, p. 524-533, jun. 2024. DOI: [10.5455/javar.2024.k802](https://doi.org/10.5455/javar.2024.k802). PMID: 39101104; PMCID: [PMC11296165](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC11296165/).
- BONGALHARDO, D. C. et al. Produção e preservação do sêmen de galos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 37, n. 2, p. 131-135, abr./jun. 2013. Disponível em: <https://abrir.link/oxnmu>.
- DUARTE, V. et al. Inclusion of canthaxanthin and 25-hydroxycholecalciferol in the diet of broiler breeders on performance and incubation parameters. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 11, p. 2050-2055, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/fwqhxh66BFL5hKQ65hCsyxn/?format=html&lang=en>.
- EBRAHIMI-Mameghani, M.; Yarahmadi, S.; Rahimi, H. The Effect of Chlorella vulgaris Supplementation on Liver Enzymes, Serum Glucose and Lipid Profile in Patients with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. **Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition**, 2014, 54(3), p. 222–228. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25331487/>.
- ELBASUNI, S. S.; Ibrahim, S. S.; Elsabagh, R.; Nada, M. O.; Elshemy, M. A.; Ismail, A. K.; Mansour, H. M.; Ghamry, H. I.; Ibrahim, S. F.; Alsaati, I.; Abdeen, A.; Said, A. M. **The Preferential Therapeutic Potential of Chlorella vulgaris against Aflatoxin-Induced Hepatic Injury in Quail.** *Toxins*, 2022, 14(12), p. 843. <https://doi.org/10.3390/toxins14120843>.
- GABR, G. A.; El-Sayed, S. M.; Alharthy, K. M.; Seshadri, V. D.; Hassan, N. M. Hepatoprotective Effect of *Spirulina platensis* on Liver Functions of Diabetic Rats via TNF- α and IL-6 Pathway. **International Journal of Pharmacology**, 2022, 18(5), p. 915–923. Disponível em: <https://doi.org/10.3923/ijp.2022.915.923>.
- MAZOKOPAKIS, E. E.; Papadomanolaki, M. G.; Fousteris, A. A.; Kotsiris, D. A.; Lampadakis, I. M.; Ganotakis, E. S. The Hepatoprotective and Hypolipidemic Effects of *Spirulina (Arthrospira platensis)* Supplementation in a Cretan Population with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: A Prospective Pilot Study. **Annals of Gastroenterology**, 2014, 27(4), p. 387–394. Disponível em: <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i6.1531>.
- MURAKAMI, A. E.; GARCIA, E. R. M. Importância da reprodução das aves no sistema produtivo brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16., 2005, Goiânia, GO. **Anais...** p. 49.
- MORISHITA, T. Y. **Poultry Blood Collection.** 2019. Disponível em: <https://www.westernu.edu/media/veterinary/poultry-health/2019-BloodCollection.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2025.
- ROMERO-SÁNCHEZ, H.; PLUMSTEAD, P. W.; LEKSRI SOMPONG, N.; BRANNAN, K. E.; BRAKE, J. Feeding broiler breeder males. 4. Deficient feed allocation reduces fertility and broiler progeny body weight. **Poultry Science**, v. 87, n. 4, p. 805-811, abr. 2008. DOI: [10.3382/ps.2007-00285](https://doi.org/10.3382/ps.2007-00285). PMID: 18340005.
- YARMOHAMMADI, S.; Ebrahimi-Mameghani, M.; Bagheri, S.; Rezaei, S.; Koohsari, H.; Rahimifard, Z.; Ghoreshi, N. Effect of Chlorella vulgaris on Liver Function Biomarkers: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Clinical Nutrition Research**, 2021, 10(1), p. 83–94. <https://doi.org/10.7762/cnr.2021.10.1.83>.