

DESEMPENHO PRODUTIVO DE CODORNAS DE CORTE ALIMENTADAS COM RAÇÃO ALTERNATIVA

AIRTON GONÇALVES DE OLIVEIRA¹, DERMEVAL ARAÚJO FURTUDO², JOHN EDSON CHIODI³, PATRÍCIO GOMES LEITE⁴ E NÁGELA MARIA HENRIQUE MASCARENHAS⁵

¹Doutorando em engenharia agrícola, CAPES/CNPq, UFCG, Campina Grande-PB, airtonufcg1454@gmail.com;

²Dr. em Recursos Naturais, Prof. titular, UFCG, Campina Grande-PB, araujodermeval@gmail.com;

³Doutorando em engenharia agrícola, CAPES/CNPQ, UFCG, Campina Grande-PB, johnedsonmax@yahoo.com.br;

⁴Dr. Em engenharia agrícola, Prof. substituto, UFMA, Chapadinha- MA, pgomesleite@gmail.com

⁵Doutoranda em Engenharia Agrícola, CNPQ, UFCG, Campina Grande- PB, eng.nagelamaria@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC

04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a inclusão de farelo de macroalga marinha da espécie *Sargassum sp* em níveis crescentes (0; 2,5; 5 e 7,5 %) no desempenho produtivo de codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*), em dois tipos de ambiente. Foram utilizadas 480 pintainhas de codorna europeias, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com quatro níveis de inclusão do farelo (0,0; 2,5; 5,0 e 7,5 %), 6 repetições com 10 aves em cada parcela experimental. O consumo de água foi superior e o consumo de ração foi inferior na câmara climática em todas as fases, apresentando efeito de regressão e interação para os dois ambientes em função da inclusão do farelo de sargassum. Desta forma, a conversão alimentar e o ganho de peso também foram influenciados e obtiveram semelhança com os resultados de C. de ração e água. Recomenda-se a inclusão de até 7,5% do farelo de sargassum na dieta de codornas europeias, sem comprometer seu desempenho produtivo dentro do normal em ambientes iguais ou semelhantes ao simulado no galpão aberto. Já para condições de estresse térmico as codornas são comprometidas e a inclusão não surte efeito para manter o desempenho das aves.

PALAVRAS-CHAVE: Termografia, estresse térmico, ambiência animal, macroalgas.

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BEEF QUAILS FED ON ALTERNATIVE FOOD

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the inclusion of marine macroalgae meal of the *Sargassum sp* species at increasing levels (0; 2.5; 5 and 7.5 %) in the productive performance of European quails (*Coturnix coturnix coturnix*), in two types of environment. A total of 480 European quail chicks were used, distributed in a completely randomized design, with four levels of bran inclusion (0.0; 2.5; 5.0 and 7.5 %), 6 replications with 10 birds in each experimental plot. Water consumption was higher and feed consumption was lower in the climatic chamber in all phases, showing a regression and interaction effect for the two environments due to the inclusion of sargassum meal. Thus, feed conversion and weight gain were also influenced and were similar to the results of C. of feed and water. It is recommended to include up to 7.5% of sargassum meal in the diet of European quails, without compromising their normal production performance in environments equal or similar to the one simulated in the open house. For thermal stress conditions, the quails are compromised and the inclusion has no effect to maintain the performance of the birds.

KEYWORDS: Thermography, heat stress, animal environment, macroalgae.

INTRODUÇÃO

O interesse pela coturnicultura teve um aumento significativo nos últimos cinco anos, principalmente crescimento produtivo, avanços no melhoramento genético e na nutrição (Silva et al., 2018), assim como a proteção ambiental e a sustentabilidade do sistema. Nesse sentido, a formulação de rações balanceadas tem como função suprir as exigências nutricionais das aves, de modo a diminuir a eliminação de nutrientes para o meio ambiente que possam se tornar agentes poluidores. O uso de

ingredientes alternativos nas rações é uma opção interessante, pois além do valor nutricional do ingrediente, ele também pode apresentar efeitos adicionais as dietas (Alvarenga et al., 2011; Kulshreshtha et al., 2014).

O uso de algas marinhas na alimentação animal é algo inovador, ainda pouco explorado, sendo fornecida como alternativas para as dietas animais. No entanto, no que diz respeito ao aspecto nutricional, apresentam altos níveis de proteínas, com quantidades de minerais e vitaminas significativas, podendo facilmente substituir ingredientes de altos custos nas rações convencionais (Racanici et al., 2008; Manfredi, 2014; Quirino, 2018).

Em estudos com frango de corte, Abudabos et al (2013) utilizaram macroalga verde *Ulva lactuca* como substituto alternativo de parte do milho na ração, e puderam observar um maior rendimento de músculo do peito, baixas concentrações de colesterol e ácido úrico sérico, e menor percentagem de gordura abdominal. Alvarenga et al. (2011), também em estudos com frangos de corte, substituíram parte do farelo de soja por microalgas do gênero *Spirulina*, devido a sua grande concentração de proteína, cerca de 60 a 70%. A adição da macroalga *Kappaphycus alvarezii* em dietas de frango de corte foi estudado por Qadri et al. (2018), onde observaram melhora no ganho de peso na fase de 21 a 42 dias de idade.

A utilização de macroalgas desidratadas e moídas, constituem um novo ingrediente que vem despertando interesse pelo seu potencial de utilização em dietas de aves nos sistemas convencionais e não-convencionais, como fonte de nutrientes ou aditivos de diferentes funções, são inúmeros indicativos positivos para utilização de algas como alternativa nas dietas.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a inclusão de farelo de macroalgas marinhas na alimentação de codornas europeias sobre o desempenho produtivo, as características de carcaça, a biometria intestinal, variáveis fisiológicas e variáveis climatológicas submetidas a diferentes ambientes durante o período de 42 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos realizados neste estudo foram aprovados pela Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, Protocolo CEP Nº 03/2021.

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Construções Rurais e Ambiente – LaCRA (7° 13' 51" Sul, 35° 52' 54" Oeste), da Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, .

Foram utilizadas 240 pintainhas de codorna europeias (*Coturnix coturnix coturnix*), com idade inicial de um dia vida e peso médio de $8 \pm 0,50$ g, adquiridos de incubatório comercial, vacinadas, vermifugadas e não sexadas. O período experimental iniciou de 14 dias até os 42 dias de vida das aves.

O experimento foi arranjado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (quatro níveis de inclusão de alga: 0; 2,5; 5 e 7,5 %) com 6 repetições em cada parcela experimental. O fornecimento de ração e água foram ad libitum. O farelo de alga marinha (*Sargassum* sp) foi incluído na dieta em níveis crescentes (0,0; 2,5; 5,0 e 7,5%). Durante todo o período experimental as aves foram pesadas em um intervalo de sete dias, totalizando 4 pesagens durante o período experimental. O programa de luz foi contínuo, 24 horas ininterruptas de luz diária (12h natural e 12h artificial) durante todo o período experimental. A alimentação (Tabela 1) foi composta conforme composição indicada pelo NCR (2007). Os dados foram avaliados por meio de análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do procedimento GLM (General Linear Model) e os dados foram submetidos a regressão pelo PROC REG do SAS® (2002).

O ganho de peso das aves foi obtido semanalmente em gramas por meio da pesagem direta das aves utilizando balança analítica de precisão (resolução de 0,1g). Para facilitar a pesagem foi colocada uma proteção ao redor da balança para evitar movimentos indesejados que venha causar interferência no peso e realizada a limpeza da balança após cada pesagem.

A ingestão semanal de ração e água foi calculada de maneira pela diferença entre as quantidades ofertadas e as sobras, obtendo assim o consumo total de ração e água (CR e CW, respectivamente) e a conversão alimentar (CA) foi determinada pela relação entre o consumo de ração e o ganho de peso conforme metodologia descrita por Sakomura (2007) e Souza (2003), respectivamente.

Para a confecção do farelo de algas foram utilizadas algas marinhas do gênero *Sargassum*, família *Sargassaceae* e espécie *Sargassum* sp, sendo a coleta realizada pelo aproveitamento de algas

desprendidas por ação das ondas marítimas, denominadas de “algas arribadas”, sem prejuízos ao meio ambiente e comprometimento da fauna e flora. As algas foram armazenadas em sacos permeáveis com ventilação natural para transporte ao LACRA, onde foram retiradas e colocadas em ambiente ventilado e posteriormente iniciou-se o processo de limpeza, secagem e trituração do material para incorporação na ração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de água durante a fase experimental não apresentou interação do ambiente da câmara climática em função da inclusão do farelo de (Tabela 1). Porém, apresentou diferença significativa entre os ambientes com superioridade na câmara climática. A elevação da temperatura dentro da câmara climática proporcionou uma elevação no consumo de água pelas aves na tentativa de manter a homeotermia corporal.

De acordo com Hafsa et al (2022) em estudo com algas marinhas na alimentação de codornas japonesas não observaram diferença no consumo de água e ração em temperaturas próximas a zona de conforto térmico. Vercese et al (2012) reportaram que codornas expostas a temperaturas de 27 a 36 °C, apresentaram decréscimo no consumo de ração, peso e massa de ovo e o aumento da ingestão de água, diminuindo a disponibilidade de nutrientes essenciais para a produção, com consequentes perdas no potencial produtivo.

Para o consumo de ração (CR) não foi identificadas interações, porém, o CR foi mais elevado (9%) no galpão quando comparado com as aves submetidas ao estresse térmico, sendo o consumo médio diário de 25,40 e 23,11 g ave⁻¹ dia⁻¹, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Melo et al (2008) trabalhando com codornas de postura alimentadas com algas marinhas e fosfato de amônia, onde o consumo médio de ração foi de 24,3 e 22,2 g/ave dia⁻¹ em condições de conforto e estresse térmico, respectivamente.

Orhan et al (2020) utilizando a taurina que é uma substância presente em macroalgas marinhas, usando na alimentação de codornas em duas temperaturas, termoneutralidade e estresse térmico (34°C), citam que o consumo de ração em todo período reduziu de 12% nas aves colocadas em estresse térmico. Em elevadas temperaturas as aves tendem a mudar seu comportamento, aumentando a procura e consumo de água, o que pode afetar o consumo de alimentos e seu desenvolvimento, visto que estes estão associados e são proporcionais (Severo et al., 2020), consequentemente diminuindo o ganho de peso.

Reduções no consumo de ração foram citados por Santana et al (2021) trabalhando com temperatura de conforto e adição de macroalgas na ração de codornas japonesas, verificando consumo médio de ração pelas aves sob condições de termoneutralidade e adição zero da macroalga foi 26,07 g/ave dia⁻¹ e para as aves consumindo a ração com adição de 10% observaram média de 25,47 g/ave dia⁻¹. Santos et al. (2019) encontraram valores médios de 26,6 g para temperatura de 17 °C e 23,8 g para temperatura de 35 °C, consumindo ração convencional.

Com relação aos níveis de inclusão foi identificado efeito de regressão para variável conversão alimentar e ganho de peso, (equações 1 e 2 no rodapé da tabela 1). Resultados semelhantes a essa pesquisa foram encontrados por Karu et al (2018) trabalhando com a macroalgas na alimentação de codornas japonesas não encontrou diferença significativa no ganho de peso para o nível de inclusão de 3% com relação ao grupo controle.

A conversão alimentar foi menor nos níveis de inclusão de 5% e 7,5% e não teve diferença significativa no nível de 2,5% com relação ao grupo controle. Os resultados corroboram com os achados por Abudabos et al., (2013) em frangos de corte, com codornas de corte nessas condições de pesquisa ainda não existe trabalhos para discussão.

Tabela 1: Efeito dos ambientes e níveis de inclusão do farelo de sargassum nas variáveis de desempenho produtivo

Variáveis	Níveis de inclusão do farelo de sargassum –Ni (%)				Galpão	C. climática	EPM	Valor de P		
	0,0	2,5	5,0	7,5				1	2	Ni
Período experimental (14 a 42 dias de idade)										
C. água (g/ave)	1660,95a	1642,05c	1652,13b	1640,48d	1578,17b	1719,63a	1,34	<.0001	<.0001	<.0001
C. ração (g/ave)	688,16a	682,52a	691,81a	684,45a	712,10a	661,36b	17,1	0,5980	<.0001	0,1662

GP (g/ave) ¹	215,36a	210,34ab	202,54bc	197,48c	219,90a	192,96b	7,45	<.0001	<.0001	0,0012
Ca ²	3,20c	3,27bc	3,42ab	3,48a	3,25b	3,44a	0,17	0,0009	0,0004	0,1796

Letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey; EPM= erro padrão da média; c.água=consumo de água; c.ração=consumo de ração; GP=ganho de peso; ca=conversão alimentar. ¹Y=2,21+0,02x (R²= 0,82); ²Y=3,19+0,04x (R²=0,97)

Para a variável conversão alimentar não houve interações e apresentou efeito regressão conforme equação 2 na roda pé da tabela 01. Com tudo, a CA foi melhor no ambiente do galpão.

Efeitos de melhora na conversão alimentar foram observados por Carlos et al (2011) trabalhando com inclusão de macroalgas na de frangos de corte em condições naturais de temperatura (22-27,5°C), os quais apresentaram melhora na conversão alimentar. Segundo Alfaia et al (2021) citam que a utilização de 10% na dieta basal com algas *Chlorella vulgaris* não afetou o desempenho de frangos de corte na idade de 14–21 dias. No entanto, ao contrário do resultado do presente estudo, a inclusão de 5 g / kg de taurina na dieta de frangos de corte criados sob condições de estresse não teve efeitos sobre a conversão alimentar (He et al., 2019).

Resultados diferentes a essa pesquisa foram encontrados por Melo et al (2008) trabalhando com farinha de algas calcáreas em diferentes concentrações (0,25 e 0,50%) e estresse térmico, onde não encontrou diferença significativa no ganho de peso e conversão alimentar de codornas. Os resultados são explicados pela diferença de composição das algas utilizadas em cada pesquisa, outro fator determinante pode ser que os nutrientes presentes no farelo de sargassum não estejam completamente disponíveis para absorção pelos animais.

Os resultados podem ser influência do farelo de sargassum apresentar quantidade de cálcio significativa e tem um maior aproveitamento pelas aves ao mesmo tempo que regula o equilíbrio ácido base (Zanini et al., 2002). Por tanto, os resultados da pesquisa pode ser explicado pelo aumento da digestibilidade e aproveitamento dos nutrientes pelas aves na concentração ideal de farelo de sargassum onde, Airhart et al (2002) identificaram melhoras na biodisponibilidade de nutrientes com o uso de farinha de algas marinhas em frango de corte de 1-45 dias de idade, os quais observaram que o cálcio proveniente do *Lithothamnium calcareum* apresentou maior biodisponibilidade do que aquele proveniente do calcário, resultando em melhor conversão alimentar.

Efeitos de melhora na conversão alimentar também foram observados por Pope et al (2002), em frangos de corte suplementados com *Lithothamnium calcareum*, os quais apresentaram maior ganho de peso e melhor rendimento de peito. Por tanto, o farelo de sargassum não apresentou melhora na conversão alimentar das aves mantidas em estresse térmico em comparação as condições naturais do galpão.

CONCLUSÃO

Os Recomenda-se a inclusão de até 7,5% do farelo de Sargassum na dieta de codornas europeias em todas as fases, sem comprometer o desempenho produtivo e mantendo as variáveis fisiológicas dentro do normal em ambientes iguais os semelhantes ao simulado no galpão aberto. Já para condições de estresse térmico as codornas são comprometidas e a inclusão não teve efeito para manter o desempenho das aves.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/CAPES pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- Souza A. Pavão H. G. Lastoria G, Gabas S. G, Cavazzana G. H, Filho A. C. P. Um estudo de conforto e desconforto térmico para o mato grosso do sul. Revista de estudos ambientais. v.2, p.15-25, 2003.
- Vercese, F., Garcia, E. A., Sartori, J. R., Silva, A. P., Faitarone, A. B. G. I., Berto, D. A. I., Molino, A. B., Pelícia, K. Performance and egg quality of Japanese quails submitted to cyclic heat stress. Brazilian Journal Poultry Science, v.14, p.37–41, 2012.
- Zanini, S.F. Carvalho, M. A. G., Colnago, G., Quilula, R., KorreS, A. M. Nsantos, K. S. Silva Júnior, C. O. Soares A.C. Fava, E. F. Composição da carcaça de frangos de corte submetidos a dieta com farinha de algas. Revista do Centro Universitário Vila Velha, v.3, p.40-55, 2002.

- Santana, L. C., Mendonça, M. O., Silva, V. R. O., Castro, M. D. A. Costa, P. K. F., Moura, G. S. Bertechini, A. G. Performance and egg quality of Japanese quail fed diets containing microalgae *Schizochytrium* sp. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.50, p.1-9, 2021.
- Santos, T. C., Gates, R. S., Tinôco, I. F. F., Zolnier, S., Rocha, K. S. O., Freitas, L. C. S. R. Productive performance and surface temperatures of Japanese quail exposed to different environment conditions at start of lay. *Poultry Science*. 98, 2830–2839, 2019.
- Sakomura N. K.; Rostagno H. S. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão, Jaboticabal/SP, 283p, 2007.
- Severo, T. I. M., Holanda, M. A. C., Holanda, M. C. R., Lucena, L. R. R., Dutra Junior, W. M. Digestible lysine requirement for European laying quail. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v.42, p.1-6, 2020.
- Pope, H.R., C.M. Owens, L.C. Cavitt, J.L. Emmert E S.J. Taylor. Efficacy of marigro in supporting growth, carcass yield and meat quality of broilers. *Poultry Science Society*, p.25-31, 2002.
- Orhan, C., Kucuk, O., Sahin, N., Tuzcu, M., Sahin, K. Effects of taurine supplementation on productive performance, nutrient digestibility and gene expression of nutrient transporters in quails reared under heat stress. *Journal Thermal Biology*, v. 92, p.1–8, 2020.
- Melo, T.V., Mendonça, P.P., Moura, A.M.A., Lombardi, C.T., Ferreira, R.A., Nery, V.L.H. Solubilidad in vitro de algunas fuentes de cálcio utilizadas em alimentacion animal. *Archivos de Zootecnia*. v.55, p.297–300, 2008.
- He, X., Lu, Z., Ma, B., Zhang, L., Li, J., Jiang, Y., Zhou, G., Gao, F. Effects of dietary taurine supplementation on growth performance, jejunal morphology, appetiterelated hormones, and genes expression in broilers subjected to chronic heat stress. *Poultry Science*, v.98, p.2719–2728, 2019.
- Carlos, A. C., Sakomura, N. K., Pinheiro, S. R. F., Toledano, F. M. M., Giacometti, R., Silva Júnior, J. W. D. Uso da alga *Lithothamnium calcareum* como fonte alternativa de cálcio nas rações de frangos de corte. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v.35, p.833 - 839, 2011.
- Alfaia, C. M., Pestana, J. M., Rodrigues, M., Coelho, D., Aires, M. J., Ribeiro, D. M., Prates, J. A. M. Influence of dietary *Chlorella vulgaris* and carbohydrate-active enzymes on growth performance, meat quality and lipid composition of broiler chickens. *Poultry Science*, v.100, p.926–937, 2021.
- Airhart, J.C.; Taylor, S.J.; Purser, K.W., Southern, L.L. The bioavailability in chicks of calcium in a product derived from calcified seaweed (Marigro). *Journal Poultry Science*, v.32, p.118-129, 2002.
- Abudabos, A. M., Okab, A. B., Aljumaah, R., Samara, E., Abdoun, K. A., Al-Haidary, A. A. Nutritional value of green seaweed (*Ulva lactuca*) for broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, v.12, p.177–181, 2013.
- Hafsa, S.H.A., Zeweil, H.S., Zahran, S.M., Ahmed, M.H., Dosoky, W., Rwif, N.A. Effect of dietary supplementation with green and brown seaweeds on laying performance, egg quality, and blood lipid profile and antioxidant capacity in laying Japanese quail. *Egypt Poult Sci*. 39, 41–59, 2019.