






# Grãos secos de destilaria de milho na recria de codornas japonesas e sua repercussão na fase de produção

*Dried corn distillery grains in Japanese quail breed rearing and its repercussion on production phase*

Elieverson Firmiani de Freitas Amaral <sup>1</sup>  
Tatiana Marques Bittencourt <sup>2\*</sup>  
Heder José D'Avila Lima <sup>2</sup>  
Caio Silva Quirino <sup>1</sup>  
Isabelli Dias Brito Pereira <sup>2</sup>  
Cárita Maria Magalhães de Amorim <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, MG, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT, Brasil

\* **Correspondência:** tatimarquesb@hotmail.com

**Submetido:** 25 abr 2021 | **Aprovado:** 18 ago 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/acad.2021.19008>

Rev. Acad. Ciênc. Anim. 2021;19:e19008

## Resumo

Objetivou-se avaliar a repercussão na fase de postura da utilização de diferentes níveis de inclusão de grãos secos de destilaria (DDG) de milho na dieta de codornas japonesas (*Coturnix japonica*) nas fases de cria e recria. Foram utilizadas 240 codornas japonesas distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, mantendo as mesmas aves utilizadas na fase de crescimento (dieta com 0%, 5%, 10%, 15% e 20% de inclusão de DDG), com cinco tratamentos, seis repetições e oito codornas por unidade experimental. Todas as aves receberam a mesma

ração à base de milho e soja. As variáveis avaliadas foram produção de ovos, consumo de ração, conversão alimentar, peso do ovo, porcentagem dos componentes (gema, casca e albúmen), altura da gema e albúmen, gravidade específica e viabilidade das aves. Os dados foram submetidos à análise pelos modelos de regressão linear e quadrática, a 5% de probabilidade, e pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para os parâmetros de produção e qualidade do ovo em função dos níveis de DDG utilizados na fase de crescimento. A inclusão do DDG de milho na dieta de codornas japonesas na fase de crescimento não foi capaz de influenciar o desempenho e qualidade dos ovos na fase de postura.

**Palavras-chave:** Avicultura. Desempenho. Qualidade. DDG.

## Abstract

*The objective of this study was to evaluate the impact on laying phase when using different corn DDG levels in Japanese quails (*Coturnix japonica*) diet during rearing*

and growing phases. A total of 240 Japanese quails were used, distributed in a completely randomized experimental design. The treatments used were diets containing 0%, 5%, 10%, 15% and 20% inclusion of DDG, with six replicates and eight quails per experimental unit. All birds received the same feed, based on corn and soybeans. The parameters evaluated were: egg production, feed intake, feed conversion, egg weight, percentage of components (yolk, shell and albumen), yolk and albumen height, specific gravity, and bird viability. Data were analyzed by linear and quadratic regression models at 5% probability and Dunnett's test at 5% probability. There was no difference ( $p > 0.05$ ) on production and egg quality parameters between the treatments when using corn DDG in growth phase. The use of DDG on Japanese quails diet during growing phase was not able to affect the performance and quality of eggs in laying phase.

**Keywords:** Poultry. Performance. Quality. DDG.

## Introdução

O crescimento do setor da coturnicultura no Brasil é significativo. O efetivo de cabeças de codorna em 2019 foi de 17 milhões de aves e a produção de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica*) vem aumentando a cada ano. Em 2019 foram registrados 315,6 milhões de dúzias de ovos de codorna, representando um aumento de 5,9%. Os maiores centros de produtores de codornas brasileiros estão nos estados de Minas Gerais e São Paulo, porém há presença de criação de codornas em outras regiões do país (IBGE, 2019).

Nos últimos anos houve um maior interesse em estudos acadêmicos sobre a coturnicultura, uma vez que trata-se de um tipo de sistema com manejo simples, melhoramento genético, equipamentos simples para a produção de aves e tecnificação na produção de ovos (Bertechini, 2010).

A eficiência com que codornas japonesas retêm nutrientes como a proteína e energia no organismo aumenta com a idade (Silva et al., 2004), mas é sempre menor se comparada àquela da codorna europeia, em crescimento, e de outras espécies de aves (Jordão Filho et al., 2011). Silva (2009) e Costa et al. (2008) recomendam que as codornas sejam

alimentadas com rações formuladas, considerando as exigências da espécie e idade das aves.

Estudos sobre a nutrição na fase de crescimento de codornas japonesas possuem grande relevância, pois são aves que apresentam crescimento rápido, o que pode resultar em maturidade sexual precoce. As condições nutricionais estabelecidas durante o período de crescimento podem influenciar o desempenho das aves na fase de produção; entretanto, grande parte dos estudos realizados com codornas visa determinar níveis e exigências das aves no período de produção (Pinto et al., 2003).

Objetivou-se avaliar a repercussão na fase de postura da utilização de diferentes níveis de inclusão de grãos secos de destilaria (DDG) de milho na dieta de codornas japonesas nas fases de cria e recria.

## Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no Setor de Coturnicultura da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). O projeto foi aprovado no Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFMT, sob protocolo n. 23108.042690/2020-23.

No início de vida das aves, de um dia até 40 dias, as codornas foram alimentadas com diferentes níveis de inclusão de DDG de milho, dieta com 0%, 5%, 10%, 15% e 20% de inclusão. Para avaliar a repercussão do crescimento e desenvolvimento das codornas na fase de postura foram mantidas as mesmas aves de cada unidade experimental nas fases anteriores. As aves foram alojadas em gaiolas que possuíam dimensões de 50 x 38 x 21 cm (comprimento x largura x altura), com oito codornas em cada gaiola, fornecendo, assim, uma área de 237,5 cm<sup>2</sup>/ave.

O programa de luz foi de 16 horas de luz diárias, sendo controlado por um relógio automático (*timer*) que permite o acender e o apagar das luzes durante o período da noite conforme procedimento adotado nas granjas comerciais. As aves permaneceram em experimento até atingirem o pico de postura (90%), que ocorreu aos 110 dias de vida. A temperatura e a umidade relativa do ar foram monitoradas duas vezes ao dia, às 8:00 e às 16:00 horas, por meio de termohigrômetro digital posicionado à altura do dorso das aves. Nesse período a ração experimental foi única. A ração foi fornecida à vontade, em comedouros tipo

calha, duas vezes ao dia (7:00 e 17:00 horas) e a água, *ad libitum*, em bebedouros tipo calha.

A ração experimental (Tabela 1) foi formulada à base de milho e farelo de soja, de acordo com as recomendações e composições nutricionais de Rostagno et al. (2017), e o conteúdo aminoacídico com base no Aminodat® 5.0 (Wiltafsky et al., 2010).

**Tabela 1** - Composição percentual e calculada da ração experimental utilizada na fase de postura

<b>Ingredientes (%)</b>	
Milho moído	52,85
Farelo de soja	34,00
Calcário calcítico	7,10
Fosfato bicálcico	1,00
Sal comum	0,35
Núcleo de postura <sup>1</sup>	1,80
Amido	1,00
Óleo de soja	1,90
<b>Composição nutricional calculada</b>	
Energia metabolizável (Kcal/kg)	2800,00
Proteína bruta (%)	19,46
Lisina digestível (%)	1,08
Metionina + cistina digestível (%)	0,94
Triptofano digestível (%)	0,23
Treonina digestível (%)	0,68
Cálcio (%)	3,07
Fósforo (%)	0,30
Sódio (%)	0,16
Fibra bruta (%)	2,74

Nota: <sup>1</sup>Composição do núcleo: Cálcio (min) 80 g/kg, Cálcio (max) 100 g/kg, Fósforo (min) 37 g/kg, Sódio (min) 20 g/kg, Metionina (min) 21,5 g/kg, Lisina (min) 18 g/kg, Vitamina A (min) 125000 UI/kg, Vitamina D3 (min) 25000 UI/kg, Vitamina E (min) 312 UI/kg, Vitamina K3 (min) 20 mg/kg, Vitamina B1 (min) 20 mg/kg, Vitamina B2 (min) 62,5 mg/kg, Vitamina B6 (min) 37,5 mg/kg, Vitamina B12 (min) 200 mcg/kg, Ácido Fólico (min) 6,25 mg/kg, Ácido Pantotênico (min) 125 mg/kg, Biotina (min) 1,25 mg/kg, Colina (min) 1700 mg/kg, Niacina (min) 312 mg/kg, Cobre (min) 125 mg/kg, Ferro (min) 680 mg/kg, Iodo (min) 8,75 mg/kg, Manganês (min) 937 mg/kg, Selênio (min) 3,75 mg/kg, Zinco (min) 500 mg/kg, Flúor (max) 370 mg/kg.

Avaliou-se a quantidade de ração consumida em função do número de codornas de cada tratamento durante o período experimental, sendo mensurada a

partir dos valores obtidos nas pesagens de ração. A conversão alimentar por dúzia de ovos foi calculada pela relação do consumo total de ração em quilogramas dividido pela dúzia de ovos produzidos (kg/dz). A conversão alimentar por massa de ovos foi calculada pelo consumo de ração em quilogramas dividido pela massa total de ovos (kg/kg). A produção média de ovos no período, expressa em porcentagem sobre a média de aves do período, foi obtida computando-se o número de ovos produzidos (íntegros e quebrados).

Para analisar a qualidade dos ovos durante três dias consecutivos, realizada apenas por uma pessoa para ter maior acurácia dos dados, três ovos por unidade experimental foram recolhidos para a realização da pesagem do ovo íntegro. Após as pesagens, os ovos foram identificados e, em seguida, determinou-se a gravidade específica por meio da imersão dos ovos em soluções salinas com densidade variando de 1,050 a 1,095 g/cm<sup>3</sup>, com intervalo de 0,005 g/cm<sup>3</sup>, devidamente calibradas por meio de um densímetro (OM-5565, Incoterm).

A altura do albúmen e da gema foi mensurada através de paquímetro, sendo medida a altura da gema na região central. Posteriormente, a gema de cada ovo foi separada do albúmen e registrado seu peso. O peso do albúmen foi obtido por meio da diferença do peso do ovo mais o peso da gema e da casca, sendo este obtido após lavagem da casca e posterior secagem ao ar livre por 72 horas. A porcentagem do albúmen, gema e casca foi obtida dividindo-se os pesos dos respectivos componentes pelo peso dos ovos e o resultado multiplicado por 100.

## Resultados e discussão

Com as temperaturas do ambiente e umidade relativa do ar registradas no período experimental (Tabela 2), verificou-se que as aves passaram por estresse térmico em grande parte do tempo.

O peso das aves aos 40 dias (Tabela 3) não sofreu influência ( $p > 0,05$ ) após o período de alimentação com DDG de milho. Embora as aves tenham apresentado uniformidade no peso aos 40 dias, elas apresentaram peso abaixo do recomendado para codornas nessa fase de vida. Recomenda-se que o peso seja de 140 g na quarta semana de vida (Lima, 2018), o que pode ser explicado por as codornas possuírem grande área corporal em relação ao peso

na fase de crescimento, sendo dependentes de ambiente termohigrométrico ideal de 19 a 31°C e 60 a 65% de umidade relativa.

**Tabela 2** - Temperatura e umidade relativa do ar registradas no interior da gaiola no período experimental

Temperatura e umidade	Manhã	Tarde
Temperatura máxima (°C)	38,07	39,54
Umidade máxima (%)	56,50	40,21
Temperatura mínima (°C)	20,33	25,91
Umidade mínima (%)	23,34	18,80

Os parâmetros de qualidade do ovo (peso do ovo, albúmen, gema e casca) não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ). As codornas saíram da fase de crescimento com desenvolvimento adequado e a ração fornecida no período de produção foi única, sem a inclusão do DDG, e balanceada para atender às exigências das aves nesse período.

Bittencourt et al. (2019), avaliando DDG de milho para codornas na fase de postura, não observaram diferença ( $p > 0,05$ ) para os parâmetros de qualidade do ovo, como o peso do ovo, e porcentagem de cada componente (gema, albúmen e casca), pois as dietas foram isoenergéticas e isoproteicas assim como no presente trabalho.

**Tabela 3** - Qualidade de ovos e desempenho no início de postura de codornas japonesas em função de níveis de de grãos secos de destilaria (DDG) utilizados na ração de crescimento

Parâmetros	Níveis de DDG de milho (%)					p-valor
	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	
Peso das aves aos 40 dias (g/ave) <sup>ns</sup>	120,30	126,80	126,50	126,00	118,80	0,2662
Produção de ovos (%) <sup>ns</sup>	42,02	41,90	44,87	40,48	38,36	0,5503
Consumo de ração (g/ave/dia) <sup>ns</sup>	16,33	17,40	17,34	17,17	15,12	0,2360
Conversão alimentar (kg/dz) <sup>ns</sup>	0,643	0,686	0,546	0,685	0,686	0,0662
Conversão alimentar (kg/kg) <sup>ns</sup>	4,01	4,35	3,70	4,45	4,30	0,5008
Peso do ovo (g) <sup>ns</sup>	9,78	9,74	9,70	9,74	9,66	0,9574
% Gema <sup>ns</sup>	31,38	30,12	30,79	31,74	32,68	0,4427
% Albúmen <sup>ns</sup>	59,68	61,29	60,58	59,68	58,66	0,4406
% Casca <sup>ns</sup>	8,54	8,57	8,62	8,57	8,65	0,9497
Altura albúmen (mm) <sup>ns</sup>	4,20	4,27	4,32	4,17	4,18	0,8431
Altura gema (mm) <sup>ns</sup>	10,61	10,55	10,40	10,57	10,56	0,7214
Gravidade específica (g/cm <sup>3</sup> ) <sup>ns</sup>	1,061	1,062	1,063	1,064	1,060	0,4947
Viabilidade das aves <sup>2</sup>	96,70	96,70	96,70	96,70	96,70	-

Nota: <sup>ns</sup> = não significativo ( $p > 0,05$ ); <sup>2</sup> Análise descritiva dos dados.

A gravidade específica é um método utilizado para verificar a quantidade de casca depositada, estando relacionada diretamente com a qualidade da casca do ovo (Harder et al., 2008). Não foi verificada diferença ( $p > 0,05$ ) entre as dietas avaliadas, mas como as codornas japonesas estavam no início de postura, foi possível observar melhor qualidade interna da casca dos ovos. O perfil e a absorção de aminoácidos são fatores que podem interferir nesse parâmetro, o que não foi verificado nesta pesquisa.

Os valores de produção de ovos, consumo de ração e conversão alimentar (massa de ovos e dúzia de ovos) não diferiram estatisticamente ( $p > 0,05$ ). Em valores reais, entretanto, foram abaixo do esperado para essa faixa de idade das aves. Isso pode ter sido causado pelo estresse térmico sofrido pelas aves no período experimental, pois temperatura ambiente contínua a partir de 30 °C reduz o consumo de ração, produção, peso e massa dos ovos. O consumo de ração das codornas se dá em função do nível de

energia da dieta e da proteína, mas a qualidade dos aminoácidos presentes na ração pode interferir no controle do consumo a partir da proteína (Freitas et al., 2005). Na presente pesquisa, a ração fornecida durante toda vida das codornas foi isoenergética, isoproteica e suplementada com aminoácidos industriais, garantindo a qualidade nutricional das aves.

As aves no início de postura precisam atender suas exigências de manutenção para o crescimento e para a produção de ovos; dessa forma, o metabolismo supre primeiro as exigências de crescimento e acaba levando a uma menor produção. Já as aves mais velhas precisam suprir as exigências para produção (Moraes, 2013).

Não foram encontrados trabalhos na literatura que tenham avaliado DDG de milho durante a fase de crescimento e sua repercussão na fase de postura de codornas japonesas. A massa de ovos pode estar relacionada à produção de ovos por dia, mas não apresentou diferença com a inclusão de DDG de milho. O nível com 10% de inclusão apresentou melhores valores numéricos de produção de ovos e menor valor de conversão de massa de ovos.

Segundo Dunkley et al. (2007), o DDG é um alimento rico em nutrientes e em fibras, o que pode ter causado uma redução na atividade enzimática digestiva e aumento da viscosidade da digesta, contribuindo para a redução da digestão e absorção de nutrientes. No entanto há pouca informação sobre nutrição de codornas nas fases inicial, recria e postura (Costa et al., 2008) com a utilização de DDG na dieta.

## Conclusão

A inclusão de DDG de milho na dieta de codornas japonesas na fase de crescimento não foi capaz de influenciar o desempenho e qualidade dos ovos na fase de postura.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Capes pela concessão de bolsa, à Granja Fujikura pela doação de aves e à Destilaria de Álcool Libra Ltda, Rico Nutrição Animal, e Emal - Empresa de Mineração Aripuanã Ltda pelos insumos doados.

## Referências

Bertechini AG. Situação atual e perspectivas para a coturnicultura no Brasil. In: IV Simpósio Internacional e III Congresso Brasileiro de Coturnicultura; 14-15 out 2010. Lavras, MG. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2010.

Bittencourt TM, Lima HJDA, Valentim JK, Martins ACS, Moraleco DD, Vaccaro BC. Distillers dried grains with solubles from corn in diet of Japanese quails. *Acta Sci Anim Sci.* 2019;41:e42759.

Costa FGP, Rodrigues VP, Goulart CC, Lima Neto RC, Souza JG, Silva JHV. Exigências de lisina digestível para codornas japonesas na fase de postura. *R Bras Zootec.* 2008;37(12):2136-40.

Dunkley KD, Dunkley CS, Njongmeta NL, Callaway TR, Hume ME, Kubena LF, et al. Comparison of in vitro fermentation and molecular microbial profiles of high-fiber feed substrates incubated with chicken cecal inocula. *Poult Sci.* 2007;86(5):801-10.

Freitas AC, Fuentes MFF, Freitas ER, Sucupira FS, Oliveira BCM. Efeito de níveis de proteína bruta e de energia metabolizável na dieta sobre o desempenho de codornas de postura. *R Bras Zootec.* 2005;34(3):838-46.

Harder MNC, Brazaca SGC, Savino VJM, Coelho AAD. Efeito de Bixa orellana na alteração de características de ovos de galinhas. *Cienc Agrotec.* 2008;32(4):1232-7.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa agropecuária [acesso 10 mar 2021]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6933>

Jordão Filho J, Silva JHV, Silva CT, Costa FGP, Sousa JMB, Givisiez PEN. Energy requirement for maintenance and gain for two genotypes of quails housed in different breeding rearing systems. *R Bras Zootec.* 2011;40(11):2415-22.

Lima HJD, Coturnicultura Básica. Rio de Janeiro: Editora Multifoco; 2018. 94 p.

Moraes D. Uso de probiótico na alimentação de codornas japonesas em início de postura [monografia]. Dois Vizinhos: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2013.

Pinto R, Ferreira AS, Donzele J L, Albino LFT, Almeida e Silva M, Soares RTRN, et al. Exigência de metionina mais cistina para codornas japonesas em crescimento. *R Bras Zootec.* 2003;32(5):1174-81.

Rostagno HS, Albino LFT, Donzele JL, Gomes PC, Oliveira RF, Lopes DC, et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. Tabelas brasileiras para aves e suínos. 4 ed. Viçosa: UFV; 2017. 488 p.

Silva JHV. Tabela para codornas japonesas e européias: tópicos especiais, composição de alimentos e exigências nutricionais. Jaboticabal: Funep; 2009. 107 p.

Silva JHV, Silva, MB, Jordão Filho J, Silva EL, Andrade IS, Melo DA, Ribeiro MLG, et al. Exigências de manutenção e de ganho em proteína e energia em codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase de 15 a 32 dias. R Bras Zootec. 2004;33(5);1220-30.

Wiltafsky M, Fickler, J, Hess V, Reimann I, Zimmer U, Reising H, et al. AMINODat® 5.0 - The animal nutritionist's information edge. Evonik Nutrition & Care GmbH; 2010;3:370.