

NÍVEIS DE FÓSFORO PARA DIETAS DE POEDEIRAS EM FASE DE PRODUÇÃO

Laryssa Fernanda Bernardes^{1*}, César Andrés Guato Guamán¹, Henrique Carneiro Lobato¹, Mariana Cristina Vieira¹, Larissa Moreira Gonçalves², Júlia Valadares Pereira², Leonardo José Camargos Lara³,

¹Discente no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: laryfbernardes@gmail.com

²Discente no Curso de Medicina Veterinária – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte/MG – Brasil

³Docente do Curso de Medicina Veterinária – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

As galinhas poedeiras têm uma necessidade diária do fornecimento de fósforo (P) em sua alimentação, no entanto, existe muita variação nas recomendações encontradas¹ em manuais de linhagens, NRC (*National Research Council*), nas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos e nos artigos publicados. As necessidades de P desses animais irão depender da idade, genética e composição corporal e a deficiência pode acarretar em problemas ósseos e queda da produtividade². Diante disso, o fósforo é o terceiro componente mais caro da ração quando se pensa no custo de sua suplementação, além de ser um recurso limitado e sua excreção pode trazer problemas ambientais³. Dessa forma, considerando a elevada produtividade das galinhas (algumas produzindo dois ovos por dia) é essencial revisar os níveis de suplementação de fósforo para atender às exigências das galinhas durante ciclos de postura que se estendem até 120 semanas de idade⁴. Portanto, objetiva-se estudar os níveis de fósforo para dietas de poedeiras na fase de produção, para ajudar na definição das necessidades ideais de fósforo disponível (Pd), evitar o excesso de P nas dietas, reduzir os custos de alimentação e minimizar o impacto ambiental causado pelo excesso de P presente nas excretas das aves.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de literatura, no qual reuniu resultados científicos relacionados a utilização do fósforo para dietas de poedeiras em fase de produção. Os artigos selecionados foram obtidos por meio de uma busca na base de dados dos Periódicos Capes, onde procurou-se por artigos em plataformas como a *Web of Science*, Scopus e PubMed. Para diminuir o campo de resultados foram utilizadas palavras-chaves como: fósforo, galinhas poedeiras, desempenho, parâmetros ósseos e poluição ambiental. Levou-se em consideração o JCR das revistas e o período de trabalhos (2016-2023).

RESUMO DE TEMA

Fósforo

Grande parte do fósforo (80%) está presente nos ossos sendo armazenado na forma de hidroxiapatita⁵. O restante deste elemento está distribuído nos tecidos moles desempenhando funções específicas essenciais ao metabolismo orgânico, atuando no metabolismo energético, de carboidratos, aminoácidos, de gorduras e desenvolvimento do tecido ósseo⁵.

A absorção do P está relacionada com o cálcio (Ca), uma vez que, elevadas concentrações de Ca diminuem a absorção do fósforo no lúmen intestinal e elevadas concentrações de P, diminui a absorção do Ca, que pode proporcionar principalmente, problemas na qualidade da casca do ovo⁶. Então é fundamental uma relação Ca:P adequada, onde os níveis de fósforo no organismo são regulados pelo paratormônio e pela calcitonina⁵.

A deficiência pode trazer diversas consequências para a galinha, dentre elas estão: perda de apetite, fragilidade óssea, mortalidade (10-12 dias), raquitismo ao animal jovem e osteomalácia em animal adulto, retarda o crescimento, baixa a fertilidade e nódulos na junção costela-vértebra⁵. Já o excesso pode ocorrer piora na qualidade da casca do ovo, aumento de P no meio ambiente e perdas econômicas⁵.

A disponibilidade do P varia entre as fontes, que podem ser provenientes de origem vegetal, animal ou rochosa⁷. O fósforo orgânico de fonte vegetal apresenta baixa eficiência na utilização do fósforo pelas galinhas, quando comparada com a fonte orgânica de origem animal e a inorgânica, onde ambas são facilmente absorvidas pelas células intestinais, sem a necessidade de prévia hidrólise por ação enzimática⁶. Nesse sentido, o uso de fitase ajuda em um melhor aproveitamento do P proveniente de fontes de origem vegetal¹. Já a farinha de carne e ossos (fonte de origem animal)

vem sendo a mais utilizada na dieta de poedeiras, apresentando maior valor nutritivo, principalmente de proteína, gorduras e minerais⁸. A composição da farinha de carne e ossos é variável, quanto menor for a quantidade de proteína bruta, maior a quantidade de cálcio e fósforo presente, o que favorece sua utilização nas fórmulas de ração⁸. Ainda se tem a suplementação de P de fonte inorgânica, que são conhecidas por seu elevado custo e por não apresentarem outros nutrientes (proteína, gordura, por exemplo) em sua composição⁵. O fósforo, seja de fontes orgânicas ou inorgânicas, não está completamente disponível ou será totalmente utilizado pelo animal, parte deste mineral será perdido no processo de digestão ou metabolismo, nos quais fatores como dieta, ambiente e idade podem afetar a sua absorção⁹.

Níveis de fósforo

Na literatura, as publicações existentes quanto aos níveis de fósforo em dietas de galinhas poedeiras apresentam diversos valores. A seguir a tabela com os níveis de Pd recomendados pelo NRC, Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos e manuais de linhagens.

Tabela 1: Recomendações de níveis de fósforo disponível (%) para dietas de galinhas em produção

Fonte	Fase (semanas)	Galinhas Leves	Galinhas Semipesadas
NRC	Toda a produção	0,40	0,25 a 0,30
Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos			
	Toda a produção	0,40	0,32
	19 a 45	0,42	0,42
Lohmann LSL-Lite e Brown	46 a 65	0,40	0,40
	Após 65	0,38	0,38
	18 a 32	0,45	0,47
	33 a 35	0,40	0,40
Hy-line	56 a 72	0,38	0,36
	73 a 85	0,35	0,35
	Após 85	0,33	0,35

Fonte: Adaptado de NRC (1994); Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (2017); *Hy-line* (2019); *Lohmann LSL-Lite e Brown* (2023).

Os níveis nutricionais apresentados na tabela 1, são níveis muito elevados de Pd. Existe uma prática que pode ser utilizada para diminuir esse nível, e consequentemente, o custo com suplementação e possíveis poluições ambientais. Nesse caso, é fazer uso da fitase, que permite melhorar o aproveitamento do P.

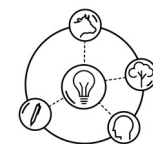
Ainda pode-se encontrar recomendações de níveis de fósforos nos artigos, baseado em trabalhos de diversos pesquisadores. Teng et al. (2020), ao utilizarem 0,18% Pd sem a inclusão de fitase em dietas de galinhas brancas com 22 semanas de idade, observaram que o baixo teor de fósforo na dieta diminuiu o desempenho produtivo das aves, levando a possível síndrome da fadiga de gaiola. Resultados semelhantes foram encontrados por Wei et al. (2022), que ao investigarem os efeitos de Pd na dieta (0,15 e 0,30%) em galinhas de 20 a 36 semanas de idade e sem a utilização de fitase, notaram que o teor de 0,15% Pd durante o período de postura prejudicou a qualidade óssea (quilha) da ave, o que pode levar a ocorrência de osteoporose. Sustentando o fato de que dietas com níveis muito baixos de fósforo e sem a inclusão de fitase podem trazer diversos problemas para as galinhas, principalmente, ósseos.

Níveis de fósforo e uso de fitase

O milho e o farelo de soja são os alimentos principais das dietas de poedeiras comerciais, entretanto, a maior parte do fósforo que compõe esses alimentos está na forma de fitato⁶. O fitato é um fator antinutricional que pode se juntar a proteínas e minerais e promover a formação de compostos nos quais as aves não são capazes de absorverem, e que ao serem excretados ao meio ambiente, podem causar poluição ambiental⁶.

Em média, dois terços do fósforo é complexado na forma de fitato, sendo o teor e a disponibilidade variável, pois podem depender do tipo de

XII Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente



crescimento e tamanho da planta, e da tecnologia utilizada para processamento¹¹. Para melhorar este aproveitamento surgiu a suplementação da enzima fitase nas dietas das aves¹. Consequentemente, alguns estudos quanto aos níveis de fósforo e da utilização de enzimas como a fitase vêm sendo realizados afim de se reduzir a excreção e disponibilizar mais P.

Ren et al. (2020) utilizaram galinhas poedeiras *Hy-Line Brown* de 29-40 semanas e forneceram dietas com níveis de Pd (0,22; 0,27; 0,32; 0,37; 0,42; 0,47 e 0,52%) e 2.000 FTU/kg de fitase (valores de fósforo disponível provindos da fonte de origem vegetal, da suplementação inorgânica e fitase). O resultado obtido foi que as dietas contendo 0,22% Pd não afetou o desempenho das aves e a produção de ovos. Resultados esses, que confirmam os encontrados por Pongmanee et al. (2020) que também trabalharam com níveis crescentes de fósforo disponível (0,19; 0,22; 0,38; 0,45%) associado a inclusão de fitase (150; 300; 600; 1.200 FTU/kg) em galinhas *Lohmann LSL-Lite* de 25-37 semanas. Os pesquisadores não observaram diferenças no desempenho das aves e qualidade da casca do ovo, quando utilizado a suplementação de 0,19% Pd, associado a inclusão de fitase e aos valores de Pd vegetal. Mostrando que a suplementação de baixos níveis de fósforo, associados a fitase e ao Pd de origem vegetal já presente na ração são suficientes para manter o desempenho, permitindo menor suplementação de fósforo nas dietas.

Resultados semelhantes foram obtidos por Hervo et al. (2023) que estudaram os efeitos de dois níveis de fitase (0 e 300 FTU/kg) e dois níveis de fósforo disponível (0,15 e 0,30 %) em galinhas *Lohmann Tradition* de 31 a 35 semanas. Não foi observada diferença no desempenho e parâmetros ósseos quando utilizado 0,15% de Pd e 300 FTU/kg de fitase. Resultados similares foram encontrados por Ren et al. (2023) que utilizaram galinhas poedeiras de 69 a 78 semanas, da linhagem *Hy-line Brown* e avaliaram o efeito da inclusão de níveis crescentes de fósforo disponível (0,10; 0,15; 0,20; 0,25 e 0,30%) com suplementação de 1.470 FTU/kg de fitase e mais o P disponibilizado pelos alimentos de origem vegetal. Foi observado que a suplementação de 0,15% Pd associado a inclusão de fitase e ao Pd de origem vegetal não prejudicou o desempenho produtivo ou a saúde óssea das aves. Confirmando mais uma vez que dietas com baixo nível de Pd associado a inclusão de fitase e ao Pd liberado pelos alimentos presentes nas rações podem ser fornecidas sem afetar o desempenho e a saúde de poedeiras em fase de produção.

- Bertechini, A. G. **Nutrição de Monogástrico**. Editora UFLA. 3º.ed. 375 p, 2022.
- Ren, Y. et al. **Effects of Low-Phosphorus Diets Supplemented with Phytase on the Production Performance, Phosphorus-Calcium Metabolism, and Bone Metabolism of Aged Hy-Line Brown Laying Hens**. *Animals*. 13:1042, 2023.
- Hervo, F. et al. **Effect of phytase and limestone particle size on mineral digestibility, performance, eggshell quality, and bone mineralization in laying hens**. *Poult Sci*. 102:102613, 2023.
- Butolo, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Campinas: Agro Comunicação. 2º.ed. 430 p, 2010.
- Sakomura, N. K. e Rostagno, H. S. **Métodos de Pesquisa em Nutrição de Monogástricos**. Jaboticabal – Funep. 2º. ed. 262 p, 2016.
- Teng, X. et al. **Effects of low dietary phosphorus on tibia quality and metabolism in caged laying hens**. *Prev Vet Med*. 181:105049, 2020.
- Kour, D. et al. **Biodiversity, current developments and potential biotechnological applications of phosphorus-solubilizing and -mobilizing microbes: A review**. *Pedosphere*. 31:43–75, 2021.
- Ren, Z. et al. **The adaptability of Hy-Line Brown laying hens to low-phosphorus diets supplemented with phytase**. *Poult Sci*. 99:3525–3531, 2020.
- Pongmanee, K. et al. **Effects of phytase supplementation on eggshell and bone quality, and phosphorus and calcium digestibility in laying hens from 25 to 37 wk of age**. *Poult Sci*. 99:2595–2607, 2020.

APOIO:

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A determinação dos níveis adequados de fósforo nas dietas de galinhas poedeiras é crucial para garantir a saúde e a produção eficiente dessas aves. Além disso, trabalhos comprovam que o fósforo presente nos alimentos de origem vegetal que compõe a ração das aves, associados a redução da suplementação dos níveis de fósforo e a utilização da fitase permitem bons resultados e é suficiente para atender a exigência das galinhas. No qual possibilita diminuir o custo com alimentação e o excesso de P liberado ao meio ambiente. Portanto, de acordo com dados da literatura, recomenda-se para aves em fase de produção 0,20 – 0,25% Pd (independente da fonte de Pd utilizada).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodehutschord, M. et al. **Minimum phosphorus requirements for laying hen feed formulations**. *Poult Sci*. 102:102344, 2023.
- Wei, H. et al. **Low dietary phosphorus impairs keel bone health and quality in laying hens**. *Br Poult Sci*. 63:73–81, 2022.
- Zhang, Q. Q. et al. **Dietary calcium and non-phytate phosphorus levels affect the performance, serum biochemical indices, and lipid metabolism in growing pullets**. *Poult Sci*. 102:102354, 2023.
- Bain, M. M. et al. **Increasing persistency in lay and stabilising egg quality in longer laying cycles. What are the challenges?** *Br Poult Sci*. 57:330–338, 2016.

