



## EXIGÊNCIAS DE METIONINA PARA POEDEIRAS COMERCIAIS

Larissa Albuquerque Rosa Silva<sup>1</sup>, Karina Márcia Ribeiro de Souza Nascimento<sup>2</sup>, Charles Kiefer<sup>2</sup>, Marina de Nadai Bonin<sup>2</sup>, Maurício Silva Rosa<sup>1</sup>, Violeta Andre Macie<sup>1</sup>, Thiago Rodrigues da Silva<sup>3</sup>, Nathália Ramos Batista Chaves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAMEZ / UFMS.

<sup>2</sup>Professor Doutor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAMEZ / UFMS.

<sup>3</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAMEZ / UFMS.

**Resumo:** Este trabalho objetivou discorrer sobre as exigências de metionina para poedeiras comerciais, visto que as recomendações nutricionais estão sendo constantemente atualizadas, principalmente devido ao avanço genético, que levam a mudanças em sua capacidade produtiva. Aves alimentadas com rações à base de milho e farelo de soja, tem a metionina como primeiro aminoácido limitante, este é responsável por inúmeras funções no metabolismo destes animais, além disso, é precursora da cistina, o que justifica suas exigências serem estimadas em conjunto. A suplementação de metionina às dietas pode aumentar a eficiência da produção, tornando a atividade mais lucrativa. Desse modo, se torna imprescindível a busca por atualizações das exigências nutricionais, objetivando o aumento da eficiência da produção.

**Palavras-Chave:** aminoácidos, produção de ovos, recomendações nutricionais

## METHIONINE REQUIREMENTS FOR COMMERCIAL LAYING HENS

**Abstract:** This essay aimed to discuss the requirements of methionine for commercial laying hens, since the nutritional recommendations are being constantly updated, mainly due to the genetic advance, that lead to changes in their productive capacity. Birds fed corn and soybean meal have methionine as the first limiting amino acid, which is responsible for innumerable functions in the metabolism of these animals. In addition, it is a precursor of cystine, which justifies its requirements being estimated together. Methionine supplementation to diets can increase production efficiency, making the activity more profitable. In this way, it is essential to search for updates of nutritional requirements, aiming at increasing production efficiency.

**Keywords:** Amino acids, egg production, nutritional recommendations

## INTRODUÇÃO

A produção de poedeiras nos últimos anos teve um crescimento acentuado e diversas pesquisas vem sendo conduzidas para melhor atender as exigências dessas aves.

Observa-se que mudanças nas necessidades nutricionais causadas pela seleção genética, influenciaram as exigências de aminoácidos, energia e minerais, resultando em novas recomendações nutricionais para essas aves (Costa et al., 2017).

Foram constatados avanços constantes na produção avícola, particularmente para galinhas poedeiras. O aumento do número de ovos por galinha alojada e a redução da idade no primeiro ovo são as principais características desse progresso. Esses resultados vêm de fatores inter-relacionados como genética, nutrição, saúde e manejo que, se bem feito, maximizam o desempenho das aves e aumentam a rentabilidade da produção (Marchilezi, 2009).

São conhecidos mais de vinte aminoácidos que constituem as proteínas. Destes, boa parte é considerada como essencial, ou seja, há a necessidade de serem fornecidos na dieta, sendo o restante produzido pelo organismo das aves em quantidade suficiente, sendo assim, não essenciais (Brumano,



2008). Para que galinhas poedeiras alcancem o seu máximo potencial produtivo, é necessário que todas as suas exigências aminoacídicas sejam supridas, particularmente lisina e metionina. (Domingues, 2016).

Em rações avícolas à base de milho e farelo de soja, a metionina, se torna o primeiro aminoácido limitante, pois estes ingredientes apresentam baixos níveis aminoacídicos, dessa forma, não atendendo as exigências, sendo necessária a inclusão de aminoácidos cristalinos (Carvalho, 2017). Sua suplementação em dietas de poedeiras resulta no aumento da eficiência da utilização da proteína (Sáet al., 2007).

Desse modo, este trabalho foi realizado com o objetivo de discorrer sobre as exigências de metionina para poedeiras comerciais.

## DESENVOLVIMENTO

### *Metionina na alimentação de poedeiras comerciais*

A Metionina pode ser classificada como glicogênica, pois é metabolizada em ácido pirúvico através da succinil-CoA. Atua no sistema imunológico, desempenho e empenamento, é doadora de grupo metil I para as diversas reações metabólicas, tais como a síntese de colina e betaína (Leeson et al., 2001; Carvalho, 2017), creatina, carnitina, poliaminas, epinefrina e melatonina, e é também um regulador de divisão celular (Corrêa et al., 2006).

Desempenha um papel vital em todas as espécies, e é essencial na nutrição avícola devido ao rápido crescimento aves, o que exige uma alta demanda de aminoácidos. Um importante aspecto da relação entre a proteína e a metionina é a habilidade dos dois atuarem como lipotróficos, ajudando a produzir carnes mais magras (Kalbande, 2009). Além disso, o controle da ingestão de metionina pode evitar o aumento do peso dos ovos e garantir sua qualidade interna (Carvalho, 2012). Além disso, o fornecimento adequado de aminoácidos sulfurados para as aves é de extrema importância para a formação e renovação das penas (Bonato, 2013).

As formulações de rações têm sido realizadas considerando-se Metionina e Cistina em conjunto (Bonato, 2013), pois a metionina é precursora da cisteína, responsável pela formação de vários componentes corporais importantes como a cistina. Desse modo, o mínimo de 55% dos aminoácidos sulfurados na dieta das aves deve ser de metionina, uma vez que esta se converte metabolicamente em cistina (Carvalho, 2017).

Na produção, as aves são constantemente expostas a fatores que podem influenciar a sua exigência de metionina, assim como acontece com os demais aminoácidos. Estes podem ser classificados como internos, como fatores dietéticos, idade e sexo; e externos, como: temperatura, desafio sanitário e manejo, que podem interagir ou agir separadamente (Brumano, 2008).

Dentre os fatores dietéticos que influenciam as exigências de aminoácidos, podem ser citados a concentração de energia metabolizável na dieta, o equilíbrio aminoacídico e o nível de proteína bruta e lisina da dieta (Carvalho, 2017). Tanto fatores internos como externos podem influenciar o consumo de alimento e reduzir a eficiência de utilização de aminoácidos, o que pode fazer com que haja diferença nas exigências nutricionais observadas em condições ideais (Brumano, 2008).

Outros fatores que podem influenciar a digestibilidade dos aminoácidos, e consequentemente a exigência dos mesmos, são a presença de fatores antinutricionais e o tipo de fibra, particularmente os polissacarídeos não amiláceos solúveis, pois promovem um aumento na viscosidade da digesta, levando ao aumento da taxa de passagem e redução do processo físico de mistura na digestão e do transporte dos produtos até a borda das vilosidades intestinais; por conseguinte, haverá diminuição na possibilidade de contato entre o substrato e a enzima (Lesson & Summers, 2001).

### *Metabolismo de Metionina*

O metabolismo da metionina pode ser dividido em três etapas distintas, denominadas: metilação (a metionina é convertida em homocisteína (HCY)), remetilação (a homocisteína é convertida em metionina), e transulfuração (a homocisteína é convertida em cisteína) (figura 1) (Pillai et al., 2006; Baker, 2006).



No processo de metilação a enzima metionina-adenosil-transferase catalisa a transferência da adenosina, para a metionina, transformando-a em S-adenosil-metionina (SAM). Para formar a homocisteína, final do processo, o grupo adenosina deixa a molécula do SAH, o qual reage com uma molécula de água, com apoio da enzima adenosil-homocisteína-hidroxilase (Pillaiet al., 2006; Baker, 2006).

A remetilação é um processo em que a homocisteína retorna à metionina via vitamina B12 e ácido fólico na presença das enzimas metionina-sintase e metileno-tetra-hidrofolato-redutase (MTHFR) ou via betaína (dependente de colina) na presença da enzima betaína-homocisteína-metiltransferase (BHMT) (Pillaiet al., 2006; Baker, 2006).

A transulfuração é o processo em que a homocisteína transforma-se em cisteína envolvendo reação irreversível entre homocisteína e L-serina, catalisada pela enzima cistationa  $\beta$ -sintase, que resulta na formação da cistationa. Posteriormente, a enzima cistationa  $\beta$ -liase promove a transformação da cistationa em cisteína (Pillaiet al., 2006; Baker, 2006).

A cistina é formada pelo mecanismo de transulfuração, um processo irreversível, quando moléculas de cisteína se ligam aos pares por uma ponte dissulfeto, (S-S) durante a formação da proteína (Pillaiet al., 2006; Baker, 2006), o que justifica o fato das recomendações nutricionais serem expressas como metionina+cistina (Carvalho, 2017).

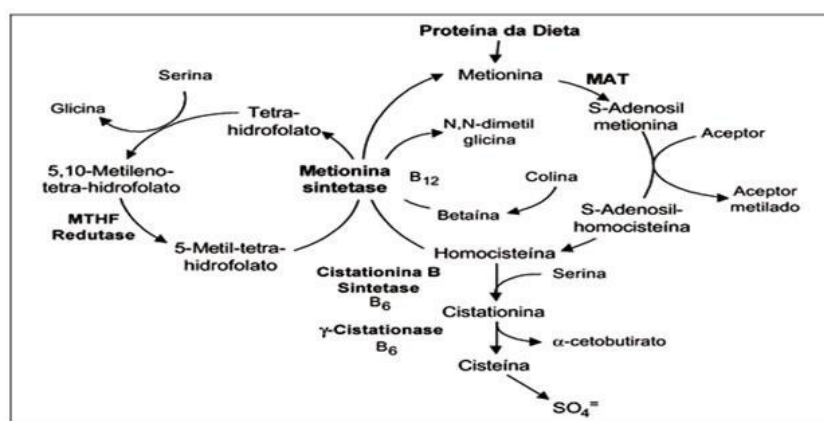


Figura 1. Metabolismo da metionina. Fonte: Pillaiet al. (2006).

### Exigência de metionina+cistina para poedeiras comerciais

As recomendações nutricionais para galinhas poedeiras são constantemente atualizadas, especialmente devido as mudanças em sua capacidade produtiva ao longo do tempo. A importância de uma nutrição adequada para aves é fundamental para uma produção eficiente de ovos, especialmente no aspecto nutricional, para produção de um alimento extremamente rico e funcional, o ovo (Costaet al., 2017).

A aplicação apropriada de diferentes componentes da dieta avícola tem grande importância na produção comercial de aves, pois tem possibilitado aos profissionais formulações de dietas mais próximas as exigências nutricionais, resultando e melhor aproveitamento da proteína dietética, reduzindo custos e menor impacto ambiental (Domingues, 2016).

Os componentes proteicos são os mais caros e um dos principais nutrientes presentes na dieta, cuja eficiência de utilização depende da quantidade, da composição e da digestibilidade de seus aminoácidos, os quais são exigidos em níveis específicos pelas aves (Brumano, 2008).

Para galinhas poedeiras leves e semi-pesadas, é fundamental observar e adaptar as dietas antes da fase produtiva. Sabe-se muito sobre a importância deste período e o impacto na vida produtiva da galinha poedeira quando a nutrição específica nesta fase é plenamente atendida (Costaet al., 2017).



Trabalhos publicados sobre as necessidades de metionina+cistina para poedeiras e as recomendações feitas pelas principais tabelas de referência nacional e internacional sugerem níveis bastante diferentes (Tabelas 1 e 2).

Observa-se grande variação nas exigências de metionina+cistina, a razão para essas discrepâncias pode estar associada a diferenças na idade e peso das galinhas, no nível de produção, características da deformação e fatores ambientais. Além disso, em alguns estudos, não é feita menção se as estimativas das exigências são expressas numa base digestível ou total (Gomes & Angeles, 2016).

Na suplementação de diferentes níveis de metionina na dieta de poedeiras comerciais, observou-se que para a otimização da produção de ovos e consumo de ração, as exigências de metionina+cistina foram estimadas em 0,565 e 574%, respectivamente. Enquanto que os níveis de 0,582 e 0,569% foram os mais adequados para maximizar o peso e a massa de ovos, respectivamente (Togashiet al, 2002).

Tabela 1. Recomendações de Metionina e Met+Cist para Poedeiras Comerciais Leves

Referência	Consumo de ração	PB	EM	Metionina	Met+Cist
NRC (1994)	100	15,00	2900	250 mg	480 mg
Rostagnoet al., (2011)	90	16,5	2900	368	670
Rostagnoet al., (2017)	97,6	14,39	2900	431	783
Manual Hy-line W-36 (2016)	103	16,00	2955	424	763

Tabela 2. Recomendações de Metionina e Met+Cist para Poedeiras Comerciais Semipesadas

Referência	Consumo de ração	PB dieta	EM dieta	Metionina	Met+Cist
NRC (1994)	110	16,5	2900	300 mg	580 mg
Rostagnoet al., (2011)	95	17,0	2900	387	704
Rostagnoet al., (2017)	115,6	15,30	2850	459	833
Manual Hy-line Brown (2016)	103	17,00	2911	437	805

### Suplementação de metionina+cistina na alimentação de poedeiras

As principais fontes comerciais de metionina industrial utilizadas na alimentação de aves, atualmente, são a DL-metionina (DL-Met) em pó ou sua forma líquida como sal de sódio (DL-metionina-Na), a metionina hidroxi-análoga (MHA) em pó, como sal de cálcio (MHA-Ca) ou na forma líquida como ácido livre (MHA-FA) (Carvalho, 2012).

Foi feita a avaliação das variáveis produtivas e os rendimentos dos componentes de ovos de galinhas poedeiras no segundo ciclo produtivo que foram alimentadas com uma dieta pobre em proteínas com níveis crescentes de metionina (0,19, 0,32, 0,45 e 0,58%). A produção de ovos, massa de ovos e eficiência alimentar foi maior no nível de metionina de 0,32% eo peso do ovo foi maior quando a metionina da dieta foi de 0,45%. O peso corporal ea porcentagem de albúmen de ovo diminuiram linearmente, enquanto que a porcentagem de gema ea porcentagem de casca de ovo aumentaram linearmente (Gomes & Angeles, 2009).

Notou-se que os níveis de metionina (0,30, 0,36, 0,42, 0,48, 0,52%) afetaram a produção de ovos, o peso de ovos, a massa de ovos e a conversão por massa de ovos. Onde os níveis de 0,48 e 0,54%



de metionina total apresentaram maiores valores para produção de ovos, peso de ovo e massa de ovo, em relação aos demais níveis avaliados. Desse modo, o melhor valor para conversão por massa de ovos foi para o nível 0,54% de metionina ( $P < 0,05$ ) (Souza, 2015).

**Tabela 3.** Desempenho de poedeiras alimentadas com diferentes níveis de metionina

Níveis de metionina total (NM) (%)	Produção de ovos (%)	Peso de ovos (g)	Massa de ovos (g/a/d)	Conversão por massa de ovos (g/g-1)
<b>0,30</b>				
<b>0,36</b>	78,87	61,14	48,22	1,809
<b>0,42</b>	81,97	62,25	51,03	1,817
<b>0,48</b>	82,53	63,78	52,65	1,788
<b>0,54</b>	84,78	63,54	53,86	1,760

Fonte: Adaptado de Souza (2015).

Em experimento para determinar os efeitos de excessos de metionina na alimentação de poedeiras leves e semi-pesadas, não foram observadas alterações no desempenho das aves suplementadas com excesso de 1,5% de metionina, desse modo, indicando que tolerância considerável em galinhas poedeiras para os excessos individuais da DL-Metionina (Çadirciet al., 2015). Entretanto, verificou-se que o excesso de 4% de metionina em ração à base de milho e farelo de soja provoca redução no ganho de peso (Edmonds & Baker, 1987).

A deficiência de metionina pode causar prejuízos renais e hepáticos (Brumano, 2008). Rações deficientes em metionina + cistina reduzem a produção e o peso dos ovos, além de aumentar a deposição de gordura no fígado de poedeiras (Jordão Filho et al., 2006). Na avaliação da redução do teor de metionina em dietas de poedeiras durante o segundo ciclo de produção, foi observada diminuição da porcentagem de ovos grandes e extra grandes (Safaa et al., 2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço genético ao longo dos anos cumpriu um papel importante, com o desenvolvimento de novas linhagens, que apresentam ganhos significativos na produção, resultando em aves com alto potencial genético para produção de ovos.

Este é um avanço importante e fundamental para o setor produtivo. Neste contexto, a procura constante por atualização das necessidades nutricionais das galinhas poedeiras se torna fundamental, para a otimização da produção.

Assim, a determinação das exigências de aminoácidos para poedeiras tem ocupado grande importância e preocupação por parte dos pesquisadores, uma vez que é prática universal calcular rações comerciais a partir das exigências de aminoácidos em vez da proteína total.

## LITERATURA CITADA

- Baker DH. Comparative species utilization and toxicity of sulfur amino acids. **The J. Nutr.** 2006.
- BONATO, Melina Aparecida. **Estimativa das exigências de treonina, lisina e metionina+cistina para frangas de postura por meio de modelos.** 2013. 43 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.
- BRUMANO, Gladstone. Fatores que influenciam as exigências de metionina+cistina para aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 5, n. 6, p.749-761, nov. 2008.
- ÇADIRCIEt al., Effect of Excess Dietary Methionine on the Performance of Laying Hens of Various Live Body Weight. **Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology**, v. 3, n. 5, 2015.



- CARVALHO, Cleidia de Barros. **Níveis de Metionina+Cistina e suas relações com a lisina em rações para poedeiras leves no período de 79 a 95 semanas de idade.** 2012. 43 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.
- CARVALHO, Genilson Bezerra de. **Níveis e fontes de metionina na nutrição de frangos de corte.** 2017. 126 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.
- CORRÊA, G. S. et al. Exigência de metionina+ cistina total para codornas de corte em crescimento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol.58 no.3 Belo Horizonte. p. 414-420, 2006.
- SOUSA, Najjany Aparecida Pacheco. **EXIGÊNCIA E BIODISPONIBILIDADES DA METIONINA PARA GALINHAS POEDEIRAS.** Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.
- DOMINGUES, Carla Heloisa de Faria et al. Lisina e metionina + cistina digestíveis sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais: Revisão. **Pubvet**, v. 10, n. 6, p.487-493, jun. 2016.
- EDMONDS & BAKER. Comparative effects of individual amino acid excesses when added to a corn-soybean meal diet: effects on growth and dietary choice in the chick. **Journal of Animal Science**, 1987.
- GOMES, S.R.; Angeles, M.L., Requirement of Digestible Sulfur Amino Acids in Laying. **Brazilian Journal Of Poultry Science**, [s.i], v. 18, n. 2, p.231-238, jun. 2016.
- GOMEZ, S.; ANGELES, M. Effect of threonine and methionine levels in the diet of laying hens in the second cycle of production. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 18, n. 3, p. 452-457, 2009.
- HY-LINE. **Manual de padrões de desempenho:** Matrizes Hy-Line W36. 2. ed. [s.i]: Hy-line, 2016. 12 p.
- JORDÃO FILHO, J.; SILVA, J. H. V.; SILVA, E. L. et al. Exigências nutricionais de metionina+cistina para poedeiras semipesadas do início de produção até o pico de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3. p.1063-1069, 2006.
- KALBANDE, V.h. et al. Methionine Supplementation Options in Poultry. **International Journal Of Poultry Science** v. 6, n. 8, p.588-591, jan. 2009.
- LEESON, S.; SUMMERS, J. D. Commercial poultry production. **University Books, Guelph, Ontario, Canada.** ISBN, 2005.
- LEESON, S.; SUMMERS, J. D.; CASTON, L. J. Response of layers to low nutrient density diets. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 10, n. 1, p. 46-52, 2001.
- LEESON, Steven. Feeding programs for egg-strain pullets up to maturity. **ASA Technical Bulletin**, v. 50, 2001.
- MARCHILEZI, Patrícia de Cassia Andrade. **Gluconato de Sódio e fontes de metionina sobre o desempenho, morfometria intestinal e excreção de nitrogênio em poedeiras comerciais.** 2009. 49 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of poultry.** 9. ed. Washington, D.C: National Academy Press, 1994. 155 p.
- PB, Fanatico AC, Beers KW, Blair ME, Emmert JL. Homocysteine remethylation in young broilers fed varying levels of methionine, choline and betaine. **Poultry Science.** 2006.
- ROSTAGNO, Horácio Santiago et al. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos.** 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2017.
- SÁ, Luciano Moraes et al. Exigência nutricional de metionina + cistina digestível para galinhas poedeiras no período de 34 a 50 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 6, p.1837-1845, 2007.
- TOGASHI, Cristina Kimieet al. Determinação de Níveis de Metionina+ Cistina para Poedeiras Semi-pesadas Alimenta-das com Rações contendo Levedura Seca (Saccharomyces cerevisiae). **R. Bras. Zootec**, v. 31, n. 3, p. 1426-1433, 2002.