



# Revista Agrária Acadêmica

## [Agrarian Academic Journal](#)

Volume 3 – Número 5 – Set/Out (2020)



doi: 10.32406/v3n52020/116-121/agrariacad

**Aplicação do conceito de proteína ideal na nutrição de aves e suínos – uma breve revisão.**  
Application of the ideal protein concept in poultry and pork nutrition - a brief review.

[Hébert Fernandes de Brito](#)<sup>1\*</sup>, [Wagner Azis Garcia de Araújo](#)<sup>2</sup>, Luciano Xavier dos Santos<sup>3</sup>, Herbeth Leite Colares<sup>3</sup>, Dérek Freitas Ferreira<sup>3</sup>, Thiago de Figueiredo Souza<sup>3</sup>, Geziana Moreira Seles<sup>3</sup>, Luiz Rodolfo Antunes Quaresma<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Programa de Pós-Graduação em Nutrição Animal, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus Salinas*, Minas Gerais, Brasil. E-mail: [hebertyffernandes10@gmail.com](mailto:hebertyffernandes10@gmail.com)

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Nutrição Animal, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus Teófilo Otoni*, Minas Gerais, Brasil.

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Nutrição Animal, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus Salinas*, Minas Gerais, Brasil.

### Resumo

A nutrição é responsável pela maior parte dos custos de produção e a formulação de dietas balanceadas é de suma importância para proporcionar um melhor desempenho produtivo e maior eficiência econômica. Assim o surgimento dos aminoácidos industriais proporcionou a elaboração de rações com base na proteína ideal fornecendo um perfil de aminoácido mais próximo às necessidades dos animais, melhorando o aproveitamento dos nutrientes e diminuindo a excreção de nitrogênio dietético no ambiente. Em virtude dos benefícios apresentados pela utilização do conceito de proteína ideal na formulação de dietas, esta revisão objetivou mostrar a aplicação deste na nutrição de aves e suínos.

**Palavras-chave:** Alimentação. Aminoácidos. Formulação de dietas.

### Abstract

Nutrition is responsible for most of the production costs and the formulation of balanced diets is of paramount importance to provide better productive performance and greater economic efficiency. Thus, the emergence of industrial amino acids allowed the elaboration of diets based on the ideal protein, providing an amino acid profile closer to the animals' needs, improving the use of nutrients and decreasing the excretion of dietary nitrogen in the environment. In view of the benefits presented using the ideal protein concept in the formulation of diets, this review aimed to show its application in poultry and swine nutrition.

**Keywords:** Food. Amino acids. Diet formulation.

## **Introdução**

Os setores avícola e suinícola industrial tem-se destacado pela alta produtividade alcançada graças aos avanços observados em todos os fatores envolvidos com a produção como o melhoramento genético, manejo, sanidade e nutrição, tornando-as os segmentos mais desenvolvidos do agronegócio brasileiro. Nestes setores o Brasil se destaca mundialmente com destaque tanto na produção de carne de frango, sendo o maior exportador e segundo maior produtor, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture - USDA) (IBGE, 2017), quanto na produção de carne suína onde se destaca como sendo o quarto maior produtor e exportador de acordo com USDA e a ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal) (ABPA, 2018).

Do custo total de produção na avicultura e suinocultura, cerca de 70% tem sido atribuído à alimentação. Sendo a proteína um dos principais nutrientes na nutrição animal, esta possui grande importância no custo de formulação das rações e na influência direta no desempenho dos animais, como na conversão alimentar, ganho de peso e qualidade da carcaça dos animais (BERNARDINO et al., 2013, p. 2467-2487). Além do alto custo das fontes proteicas utilizadas na alimentação das aves e suínos, existe a preocupação com a poluição ambiental por nitrogênio, o que levou ao desenvolvimento de pesquisas que visam o atendimento adequado das exigências nutricionais destes animais evitando assim excesso de nutrientes. Desta forma, a maximização do desempenho associada com a redução dos custos com alimentação, tem sido um dos principais objetivos do nutricionista animal (MARTINS & ASSUNÇÃO, 2018, p. 539-554).

Tendo em vista que as aves e suínos apresentam exigências nutricionais para aminoácidos essenciais e não para proteína bruta em si, atualmente, tem sido recomendada a elaboração de rações com base no conceito de proteína ideal (MARTINS & ASSUNÇÃO, 2018, p. 539-554). Assim as formulações das dietas dos animais deixam de ser formuladas com base na proteína bruta, no qual resulta no desbalanceamento aminoacídico e no fornecimento excessivo de aminoácidos provocando um maior gasto de energia para excretar o excesso de nitrogênio e passam a ser formuladas com base no conceito de proteína ideal, que, dentre suas vantagens podemos citar a redução dos custos com a formulação de ração, devido ao equilíbrio entre os aminoácidos que permite a redução do nível proteico da dieta, como a redução da quantidade de nitrogênio excretado pelo animal, tendo em vista que todos os aminoácidos fornecidos sejam aproveitados.

Em virtude dos benefícios apresentados pela utilização do conceito de proteína ideal na formulação de dietas, esta revisão tem como objetivo mostrar a aplicação deste na nutrição de aves e suínos.

## **Proteína ideal**

O conceito de proteína ideal foi definido como o balanço exato de aminoácidos visando atender à necessidade destes sem excesso ou deficiência para a otimização do desempenho animal (PASTORE et al., 2016, p. 438-447), sendo primeiramente proposto por Mitchel (1964, p. 567-647). Castro et al. (2016, p. 162-173) explica dizendo que, de acordo com este conceito todos os aminoácidos devem estar na quantidade exata para atender as exigências para manutenção, crescimento e produção.

Na nutrição de monogástricos, é proposto que cada aminoácido essencial, seja expresso com base na porcentagem de um aminoácido referência, permitindo estimar a exigência de todos os

aminoácidos quando a exigência do aminoácido referência estiver estabelecida (MARTINS & ASSUNÇÃO, 2018, p. 539-554). Assim o conceito de proteína ideal estabelece uma relação de todos os aminoácidos com a lisina, sendo esta o aminoácido referência, assim, se houver alteração da exigência da lisina, os demais aminoácidos terão sua exigência alterada na mesma proporção (BERNARDINO et al., 2013, p. 2467-2487). O uso da lisina como aminoácido referência ocorre pelo fato da simplicidade na determinação analítica e seu uso nos processos fisiológicos, predominantemente para a síntese proteica, assim é utilizada frequentemente em formulações de dietas que se baseiam no conceito de proteína ideal (COSTA et al. 2001, p. 1490-1497).

Os aminoácidos são classificados como aminoácidos essenciais e não essenciais, sendo que os aminoácidos não essenciais nos monogástricos são sintetizados no organismo a partir de metabólitos intermediários ou de aminoácidos essenciais como, cistina, metionina, tirosina e fenilalanina, mas os essenciais não podem ser sintetizados pelo organismo, assim, os mesmos devem ser incorporados às dietas (SCOTTÁ et al., 2014). Além desses dois grupos, alguns autores citam um terceiro grupo de aminoácidos, os condicionalmente essenciais, que são aqueles em que a síntese dos aminoácidos pode ser limitada pela disponibilidade de baixas quantidades de nitrogênio metabólico e em certas situações, as taxas de utilização são maiores que a taxa de síntese (NRC, 2012, p. 400). Com o surgimento dos aminoácidos sintéticos produzidos em escala comercial, como a DL-metionina, L-lisina, L-treonina e L-triptofano entre outros, acabou possibilitando a formulação das dietas com base no conceito de proteína ideal (MARTINS & ASSUNÇÃO 2018, p. 539-554).

### **Proteína ideal para aves**

Há mais de 20 aminoácidos constituintes das proteínas dos animais e todos são considerados fisiologicamente essenciais, onde as aves por si sintetizam 10 destes, os outros, devem ser fornecidos através da dieta e são considerados aminoácidos essenciais, sendo estes a lisina, a metionina, o triptofano, a treonina, a arginina, a isoleucina, a leucina, a histidina, a fenilalanina e a valina (FERNANDES, 2012, p. 2135-2153). Atualmente, a metionina, lisina e treonina, considerados como o primeiro, segundo e terceiro aminoácidos limitantes, são suplementados de maneira rotineira nas rações das aves (CAMPOS et al. 2012, p. 326-332), além dos outros aminoácidos sintéticos que podem ser adicionados conforme uma tabela de exigências nutricionais como o NRC e o livro de Rostagno et al. (2017) intitulado Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos.

Vários trabalhos relatam os efeitos benéficos da diminuição da proteína bruta da dieta com a suplementação de aminoácidos sintéticos utilizando o conceito de proteína ideal, como é o caso de Oliveira et al. (2010, p. 1092-1098) onde avaliando os efeitos da redução do nível de proteína bruta (PB) da ração com suplementação de aminoácidos sintéticos sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos de corte de 22 a 42 dias de idade mantidos sob estresse por calor, e não observaram efeito dos níveis de PB da ração sobre o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar das aves, porém, a redução dos níveis de PB da ração influenciou os pesos absolutos da carcaça e do peito, que foram maiores no nível de 19,6% de PB em relação ao de 21,6%, sugerindo assim, que o nível de PB da ração formulada utilizando-se o conceito de proteína ideal pode ser reduzido de 21,6 até 17,6%, na dieta de frangos de corte submetidos a estresse por calor, pois essa redução não prejudica as características de desempenho, nem o peso absoluto e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte submetidos a estresse por calor. Rezende (2015) avaliando o efeito da utilização de aminoácidos sintéticos em dietas com diferentes níveis de

proteína bruta sobre o desempenho, qualidade de carcaça e composição corporal de frangos de corte fêmeas no período de 1 a 10 dias de idade, conclui que a redução da PB a 19% pode ser utilizada em dietas para as estes animais durante esse período com a suplementação de aminoácidos sintéticos (lisina, metionina, triptofano, treonina, arginina, valina e isoleucina) sem causar prejuízo ao rendimento de carcaça e dos corte das aves.

De acordo com Rigueira (2005), a partir do momento que se reduz o teor proteico das rações com a introdução dos aminoácidos industriais, o ajuste da relação ideal dos aminoácidos se torna cada vez mais importante. Em alguns casos, a redução da proteína bruta da dieta pode causar deficiência dos aminoácidos essenciais, com consequente redução no desempenho produtivo dos frangos de corte (COSTA et al., 2014, p. 240-261). D'Mello (2003, p. 1-14) explica que tal fato está relacionado com o déficit de nitrogênio para a síntese de aminoácidos não essenciais, fazendo com que ocorra a síntese de aminoácidos não essenciais a partir dos aminoácidos essenciais, o que reduz a concentração deste último, levando a limitação da síntese proteica e queda no desempenho. Por esse motivo não se deve diminuir muito a proteína bruta da dieta.

### **Proteína ideal para suínos**

A suplementação de aminoácidos às rações de suínos com baixos níveis de proteína bruta tem, entre outros, o propósito de reduzir os excessos de aminoácidos que ocorrem em dietas práticas, sem, entretanto, reduzir o desempenho produtivo dos animais (FERREIRA et al. 2005, p.548-556). Araújo et al. (2008, p.537-545) enfatiza que, entre outros fatores o adequado balanço de aminoácidos promove a diminuição da excreção de nitrogênio nos dejetos, minimizando o impacto da poluição ambiental causada pela suinocultura.

Os crescentes avanços na nutrição na determinação das necessidades de aminoácidos para suínos e o aumento da disponibilidade dos aminoácidos industriais permitem que os níveis de proteína bruta das dietas sejam reduzidos, mantendo-se o suprimento dos aminoácidos essenciais (GENOVA et al. 2017, p. 7032-7045). Assim vários trabalhos são encontrados na literatura avaliando o efeito da suplementação de aminoácidos sintéticos em dietas com redução no valor de proteína bruta. Ferreira et al. (2005, p. 548-556) avaliando a influência da redução do nível de proteína bruta (PB) da ração com suplementação de aminoácidos sobre o desempenho de suínos machos castrados (Landrace x Large White), dos 30 aos 60 kg de peso vivo em cinco tratamentos (17, 16, 15, 14 e 13% de proteína bruta na ração) em que houve suplementação com aminoácidos industriais de acordo com as exigências dos animais, mantidos em ambiente termoneutro, observou que a redução do nível de PB da ração influenciou o ganho de peso (GP) dos animais; aqueles que consumiram a ração com 17% de PB apresentaram redução significativa no GP em relação aos que receberam as rações com 15 e 14% de PB. O consumo de ração e a conversão alimentar não foram influenciados pelos tratamentos. A redução do nível de PB aumentou as deposições de gordura e de proteína na carcaça e levou à diminuição da excreção de nitrogênio total. Este autor concluiu que para suínos machos castrados de 30 a 60 kg é possível reduzir de 17 para 13% o nível de proteína bruta em animais mantidos em ambientes de termoneutralidade sem prejudicar o desempenho dos animais.

Freitag et al. (2014, p. 61-70) avaliou a redução da proteína bruta (20,5; 19,4; 18,3 e 17,2% proteína bruta) em rações sobre os balanços metabólicos de suínos mantidos em diferentes condições térmicas (sendo um em condições de ambiente de estresse 28,77°C e outro conforto térmico 18,13°C). Os parâmetros avaliados foram nitrogênio ingerido, excretado nas fezes e na

urina, absorvido, retido, retido/absorvido, excreção total, utilização líquida de proteína, pH da urina, colesterol, triglicerídeos, glicose, ureia e creatinina no plasma sanguíneo. Este autor concluiu que a redução do nível de proteína da dieta, de 20,5 a 17,2%; é uma alternativa eficiente para reduzir a quantidade de nitrogênio excretado pelos suínos em condição de estresse térmico. Ainda segundo os autores, para condição de conforto térmico os suínos apresentaram maiores concentrações de creatinina e colesterol plasmático.

### Considerações finais

A utilização do conceito de proteína ideal na nutrição de aves e suínos vem sendo uma ferramenta muito útil para a elaboração de rações com perfis de aminoácidos que mais se aproximem das exigências destes animais, sendo extremamente eficaz na melhora dos aspectos produtivos e econômicos e diminuindo os impactos ambientais.

### Referências bibliográficas

- ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2018**. Disponível em: <<http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2018/10/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2019.
- ARAÚJO, W. A. G.; SOBREIRA, G. F. Proteína ideal como estratégia nutricional na alimentação de suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 5, n. 2, p. 537-545, mar/abr, 2008.
- BERNARDINO, V. M. P.; PEREIRA, C. M. C.; ZANGERÔNIMO, M. G.; RODRIGUES, P. B.; MAKIYAMA, L. Proteína ideal para frangos de corte e poedeiras – Revisão. **Revista Eletrônica Nutritime**, art. 201, v. 10, n. 3, p. 2467-2487, mai/jun, 2013.
- CAMPOS, A. M. A.; ROSTAGNO, H. S., NOGUEIRA, E. T.; ALBINO, L. F. T.; PEREIRA, J. P. L.; MAIA, R. C. Atualização da proteína ideal para frangos de corte: Arginina, Isoleucina, Valina e Triptofano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 2, p. 326-332, 2012.
- CASTRO, M. R.; PINHEIRO, S. R. F.; LIMA, H. J. D.; PIRES, A. V.; VIEIRA, D. J.; ABREU, L. R. A.; MOTA, L. F. M.; OLIVEIRA, R. G. Relações metionina + cistina: lisina digestíveis para codornas de corte machos em fase de terminação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 17, n. 2, p. 162-173, abr/jun, 2016.
- COSTA, F. G. P.; ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; GOMES, P. C.; TOLEDO, R. S. Níveis dietéticos de lisina para frangos de corte de 1 a 21 e 22 a 40 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1490-1497, 2001.
- COSTA, F. G. P.; SILVA, J. H. V.; GOULART, C. C.; NOGUEIRA, E. T.; SÁ, L. M. Exigência de aminoácidos para aves. In: SAKAMOURA, N.K.; SILVA, J. H.V.; COSTA, F. G. P.; FERNANDES, J. B. K.; HAUSCHILD L. **Nutrição de não ruminantes**. Jaboticabal: Funep-Unesp, cap. 4, p. 240-261, 2014.
- D’MELLO, J. P. F. Amino acids as multifunctional molecules. In: D’MELLO, J. P. F. **Amino acids in animal nutrition**. Oxon, UK: CABI publishing, cap. 1, p. 1-14, 2003.
- FERNANDES, M. N. S. Aminoácidos digestíveis na nutrição de frangos de corte. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 9, n. 6, p. 2135-2153, nov/dez, 2012.
- FERREIRA, R. A.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ARAÚJO, C. V.; SILVA, F. C. O.; FONTES, D. O.; SARAIVA, E. P. Redução do nível de proteína bruta e suplementação de aminoácidos em rações para

suínos machos castrados mantidos em ambiente termoneutro dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 548-556, 2005.

FREITAG, D. C.; KLOSOWSKI, E. S.; POZZA, P. C.; OLIVEIRA, A. C.; TSUTSUMI, C. Y.; NUNES, R. V.; SANGALI, C. P. Redução da proteína bruta em rações sobre os balanços metabólicos de suínos mantidos em diferentes condições térmicas. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 61-70, jul/dez, 2014.

GENOVA, J. L.; LEAL, I. F.; RUPOLO, P. E.; REIS, L. E.; BARBOSA, V. M. Aminoácidos limitantes na nutrição de suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, on-line, Viçosa, v. 14, n. 5, p. 7032-7045, set/out, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Pecuária municipal**, Rio de Janeiro, v. 45, p. 1-8, 2017. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2017\\_v45\\_br\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2017_v45_br_informativo.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2019.

MARTINS, R. A.; ASSUNÇÃO, A. S. A. Importância dos aminoácidos na nutrição de frangos de corte. Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 4, p. 539-554, out/dez, 2018.

MITCHELL, H. H. In: **Comparative nutrition of man and domestic animals**. Academic Press, p. 567-647, 1964.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Swine**. 11<sup>st</sup> ed. Washington: National Academy, 2012, 400p.

OLIVEIRA, W. P.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; MARTINS, M. S.; ASSIS, A. P. Redução do nível de proteína bruta em rações para frangos de corte em ambiente de estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1092-1098, 2010.

PASTORE, S. M.; ALBINO, L. F. T.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, W. P.; SILVA, E. A.; VIANA, G. S.; MENDES, M. F. S. A.; ALVES, W. J.; IGLESIAS, E. Relação treonina: lisina digestíveis na dieta de poedeiras leves de 42 a 58 semanas de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v. 17, n. 3, p. 438-447, jul/set, 2016.

REZENDE, I. M. B. de L. **Frangos de corte fêmeas alimentadas com rações contendo diferentes níveis de proteína bruta suplementadas com aminoácidos sintéticos**. 108f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2015.

RIGUEIRA, L. C. M. **Aplicação do conceito de proteína ideal em dietas com diferentes níveis proteicos para frangos de corte**. 68f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELE, J. L.; SAKOMURA, N. K.; PERAZZO, F. G.; SARAIVA, A.; TEIXEIRA, M. L.; RODRIGUES, P. B.; OLIVEIRA, R. F.; BARRETO, S. L. T.; BRITO, C. O. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos - Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 4<sup>a</sup> ed. Viçosa: Departamento de Zootecnia, UFV, 2017.

SCOTTÁ, B. A.; CAMPOS, P. F.; GOMIDE, A. P. C.; BARROCA, C. C.; FORMIGONI, A. S.; OLIVEIRA, B. L. Valina, isoleucina e leucina para aves. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 1, Ed. 250, Art. 1652, jan, 2014.

Recebido em 25 de julho de 2020

Retornado para ajustes em 13 de outubro de 2020

Recebido com ajustes em 19 de outubro de 2020

Aceito em 22 de outubro de 2020