



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 20, Nº 01, jan/fev de 2023
ISSN: 1983-9006
www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

A exigência atual é por animais criados em condições de conforto ambiental e com estresse mínimo, procurando-se não elevar os custos de produção. Para os animais criados principalmente em confinamentos seria extremamente importante reduzir o estresse e melhorar a socialização do grupo, talvez reduzindo disputas e atitudes hierárquicas severas, considerados como vícios ou estereotipagens. Como resultado do estresse, os animais apresentam perdas no desempenho, menor ganho de peso e conversão alimentar com diminuição da imunidade, tornando-se mais susceptíveis a doenças e perda de qualidade de carcaça.

O triptofano vem sendo estudado não apenas como um aminoácido essencial e limitante para suínos, mas visando o seu potencial fisiológico, a resposta de desempenho, a saúde e o bem-estar dos animais.

O triptofano é um aminoácido essencial, que além de participar na síntese proteica é utilizado pelo cérebro junto com a vitamina B3 —a niacina—, para ajudar o corpo a produzir a serotonina, um neurotransmissor relacionado ao humor e bem-estar, além de ser um dos aminoácidos que estimula a secreção de insulina e do hormônio do crescimento.

O papel do triptofano vai muito além de sua participação na síntese proteica, estudo vem provando que ele é capaz de reduzir o estresse, e a sensibilidade dos animais, promovendo assim o bem-estar, também pode causar o aumento do apetite e consumo de ração, melhorando o desempenho geral de crescimento.

Palavras-chave: nutrição, bem-estar, triptofano, suplementação.

Triptofano participando do Bem-estar animal na dieta dos suínos

Nutrição, bem-estar, triptofano, suplementação.

Júlio Maria Ribeiro Pupa^{1*}

Juliana Maria Freitas Teixeira²

¹All Nutri LTDA - Viçosa-MG. *E-mail: ulio.pupa@allnutri.com.br.

²Nutritime LTDA. Viçosa-MG.

TRYPTOPHAN PARTICIPATING IN ANIMAL WELFARE IN PIG DIETS

ABSTRACT

The current demand is for animals raised in conditions of environmental comfort and with a minimum of stress, trying not to increase production costs. For animals raised mainly in confinement, it would be extremely important to reduce stress and improve group socialization, perhaps reducing disputes and severe hierarchical attitudes, considered as vices or stereotypes. As a result of stress, the animals present performance losses, lower weight gain and feed conversion with reduced immunity, becoming more susceptible to diseases and loss of carcass quality.

Tryptophan has been studied not only as an essential and limiting amino acid for pigs, but also targeting its physiological potential, the performance response, the health and well-being of the animals.

Tryptophan is an essential amino acid, which in addition to participating in protein synthesis, is used by the brain along with vitamin B3 — niacin — to help the body produce serotonin, a neurotransmitter related to mood and well-being, in addition to being a of amino acids that stimulates the secretion of insulin and growth hormone.

With the evolution of protein nutrition for poultry and swine, Nutritionists can create diets at lower costs assuming adequate levels of energy, essential and conditionally essential nutrients for maximum genetic expression of the animals and with the minimum effect on the environment.

Keyword: Nutrition, well-being, tryptophan, supplementation.

INTRODUÇÃO

Uma grande contribuição para a evolução da nutrição proteica de aves e suínos foi a disponibilização econômica dos aminoácidos industriais, lisina, metionina, treonina, valina, isoleucina e o triptofano, assim como a determinação dos coeficientes de digestibilidade dos ingredientes e dos requerimentos nutricionais, permitindo aos nutricionistas formularem rações com menores níveis proteicos com possível melhoria nos custos de produção.

O triptofano é um aminoácido necessário para o desenvolvimento dos animais jovens e para o balanço de nitrogênio em adultos, para a manutenção dos músculos e de outros compostos na manutenção da homeostase. Por ser um aminoácido essencial, ou seja, os organismos não conseguem produzir na necessidade de utilização, o triptofano deve ser obtido a partir da ingestão de alimentos.

Historicamente temos que o triptofano foi isolado pela primeira vez por Frederick Gowland Hopkins em 1901, através da hidrólise da caseína; de 600 gramas de caseína pura, obtém-se de 4 a 8 gramas de triptofano (Frederick Gowland Hopkins – Wikipédia, a enciclopédia livre (wikipedia.org).

O uso terapêutico do triptofano com humanos teve uma fase de intensa prescrição e até mesmo um período de proibição. Onde a indicação do triptofano seria absolutamente necessário para sintetizar todas as proteínas que o incluem em sua estrutura e, por meio de suas diferentes funções, permitindo regular os ciclos de humor, sono e vigília e uma ampla variedade de processos bioquímicos nos quais a NAD participa. Mas, além da função de deposição proteica, o triptofano está envolvido em várias vias metabólicas, tais como a serotonina, o ácido nicotínico e a melatonina.

Além dos efeitos conhecidos sobre o humor, a serotonina derivada do triptofano, está envolvida em múltiplas funções cognitivas relacionadas ao aprendizado e à memória que, portanto, também se relacionam ao triptofano.

Para os animais criados principalmente em confinamentos seria extremamente importante reduzir

o estresse e melhorar a socialização do grupo, talvez reduzindo disputas e atitudes hierárquicas severas, considerados como vícios ou estereotipagens.

Sabemos que a prática do desmame precoce de leitões adotada nas granjas tecnificadas, acarreta como resultado animais expostos a vários fatores estressantes como: a mudança brusca na alimentação, de uma dieta líquida para sólida, a quebra do vínculo maternal e a troca de ambiente da maternidade para a creche, com falhas no controle ambiental, com exposição a patógenos e fatores anti nutricionais contidos na ração via os ingredientes, mistura de leitegadas e dificuldade de adaptação a bebedouros e comedouros, implicando na diminuição do consumo de ração e conseqüentemente problemas nutricionais pelo sistema gastrointestinal imaturo dos leitões. (PAJOR et al., 1991) (Gomes, L. M. 2015).

Na formação de lotes homogêneos durante o desmame, os leitões são misturados a outras leitegadas quebrando a estrutura hierárquica mantida durante a fase de lactantes. A mistura de animais não familiarizados leva a interações agressivas até que se estabeleçam nova ordem social no grupo, contudo, essas interações podem ser muito violentas e persistentes, especialmente pelo fato de que os animais confinados não têm a possibilidade de fuga e evitar o confronto (FERNANDEZ et al., 1994; RUIS et al., 2000; RUIS et al., 2001).

A troca brusca do tipo de alimento mesmo com alguma adaptação, pode causar frustração e, conseqüentemente, afeta o estado de bem-estar. Numa revisão Gomes, L.M (2015) cita que o mais comum é conhecido como “belly-nosing”, em que o leitão mostra sua insatisfação fazendo movimentos com a cabeça em outro leitão, simulando a massagem pré-amamentação. No trabalho realizado por Poletto, R. et al. (2010), os leitões separados precocemente de suas mães demonstraram maior dificuldade em responder fisiologicamente a eventos estressantes com atitudes comportamentais.

Alguns estudos mostram que os cães com deficiências de triptofano são mais propensos a mostrar agressividade, depressão e mau humor. Assim, os cães que apresentem sinais de agressão

ou ansiedade são muitas vezes tratados com L-triptofano, o que reduz a agressão e aumenta o comportamento calmo.

Referente a leitões recém-desmamados, se o triptofano é capaz de reduzir o estresse e a sensibilidade dos animais, também poderia causar o aumento no apetite e consumo de ração, melhorando o desempenho geral de crescimento (KOOPMANS et al., 2006).

Para que a suplementação de triptofano seja modeladora da resposta ao estresse e da sensibilidade dos animais, são necessárias doses bem acima do que é recomendado (KOOPMANS et al., 2005; GUZIK et al., 2006), em compensação MEUNIER-SALAÜN et al. (1991) cita que sua suplementação na dieta em doses normais que apenas atendam às exigências nutricionais ocasiona efeitos mais discretos ou ausência deles.

Entretanto, apesar de alguns metabólitos do triptofano terem ações desejáveis, alguns outros são conhecidos por serem tóxicos ou por aumentarem o estresse oxidativo (LE FLOC'H et al., 2011), pois uma das funções mais importantes fisiológicas do triptofano é sua utilização na síntese de proteínas.

Em suínos jovens em crescimento, 54% do triptofano ingerido na dieta foi retido na proteína corporal quando o triptofano foi fornecido abaixo da exigência, mas essa proporção diminuiu quando a oferta excedeu a exigência (SAWADOGO et al., 1997). Para leitões é normalmente o quarto aminoácido limitante nas rações a base de milho e farelo de soja comumente usadas no Brasil (NOGUEIRA et al., 2012).

De acordo com um estudo realizado por cientistas e colaboradores do Serviço de Pesquisa Agrícola (ARS) do USDA com dietas de fêmeas suínas jovens suplementadas com o aminoácido triptofano, este melhorou o comportamento geral entre as marrãs, reduziu a agressão e facilitou o manejo, durante um estudo de oito meses.

Segundo Poletto, R. (2010), a dieta suplementada com triptofano aumentou as concentrações sanguíneas de triptofano em marrãs de 3 meses de

idade. O resultado foi animais mais calmos, principalmente na idade mais jovem. Pois uma agressão prolongada contínua causa um estresse crônico, levando a um pior bem-estar, aumento da suscetibilidade à doença e redução do crescimento e eficiência.

No Quadro 01 encontram as indicações dos níveis de triptofano recomendados com base na proteína ideal, tendo como referência a relação com a lisina em 100%, segundo as Tabelas Brasileiras (2017) e os manuais das genéticas suínas cujos valores, apesar de próximos, possuem algumas divergências.

QUADRO 01 - Porcentagem de triptofano recomendado para cada fase da criação de suínos, sugerido pelas Tabelas Brasileiras (2017) e os manuais de algumas genéticas

Fases	Pré	Inicial	Recria	Terminação	Gestação	Lactação
Tabelas Brasileiras 2017						
Machos & Fêmeas	19	19	20	20	20	22
Manual Choice 2016 v 1.16 e Manual CG 36						
Machos	17	17	19	19		
Fêmeas	17	17	18,5	18,5	19	19
Guia Especificações Nutricionais Agroceres PIC 2017 v.1						
Machos	20	19	18	18		
Fêmeas	20	19	18	18	19	19
Manual Topigs Norsvin Duroc 2018						
Machos	20	19	19	19		
Fêmeas	20	20	20	19	20	19

Os percentuais de triptofano em relação a lisina nas Tabelas Brasileiras (2017) são crescentes em função da idade, de leitão ao suíno terminado. O manual da Choice (2016) também recomenda de forma semelhante às Tabelas Brasileiras (2017), porém com percentuais menores. As recomendações em percentuais das genéticas Agroceres PIC (2017) e da Topigs (2018) possuem comportamento decrescente e iguais com avançar da idade dos suínos.

No estudo realizado por Poletto, R. et al. (2010), a dieta continha 2,5 vezes mais a quantidade normal de triptofano, onde foram suplementados tanto para

suínos reprodutores como terminados durante uma semana e acompanhado de um controle com a dieta normal. A atividade comportamental e a agressividade foram medidas antes e após os sete dias de suplementação.

Para testar a agressão, os pesquisadores colocaram um suíno "intruso" na baia até que um evento agressivo ocorresse ou cinco minutos se passassem. Os suínos que receberam a dieta rica em triptofano mostraram-se menos agressivos e com menos ataques ao intruso, e aqueles que atacaram foram mais lentos para fazê-lo, em comparação com os suínos não suplementados.

Podemos também dizer que além de melhorar o consumo e o desempenho dos animais, o triptofano sintético tem sido adicionado em rações de engorda dos suínos para melhorar a qualidade da carne, por diminuir a resposta do animal ao estresse no abate e consequentemente a carne do tipo PSE, cor clara, textura mole e baixa retenção de água (PETHICK et al., 1997).

A melhoria na qualidade da carne com a adição de triptofano sintético ocorre devido à competição do triptofano com a tirosina, pelo mesmo sítio de ligação na barreira hemato encefálica. Assim, os produtos da tirosina, principalmente a epinefrina, que é responsável pela manifestação do estresse ao abate, não será liberada em concentrações suficientes para o animal manifestar o estresse, resultando em menor incidência de metabolismo anaeróbico e, portanto, menor liberação de lactato no músculo (CASTILHO, L. D., 2015).

A alta concentração de proteína bruta na dieta resulta em excesso de aminoácidos neutros de cadeia longa (valina, leucina, isoleucina, fenilalanina e tirosina), que competem com o triptofano pelos mesmos sítios de absorção nas membranas celulares, tanto a nível intestinal como cerebral. Segundo Henry et al. (1992) essa relação entre o excesso de aminoácidos neutros de cadeia longa e o triptofano no plasma influencia a síntese de serotonina no hipotálamo, tendo como consequência uma menor quantidade de serotonina produzida no cérebro, diminuindo assim o consumo voluntário.

Uma outra particularidade encontrada para o tripto-

fano, porém citada como menor frequência é que o triptofano desempenha importantes papéis estruturais e funcionais a exemplo, como componente das α -hélices que ancoram proteínas que estão inseridas na membrana plasmática, formando proteínas de canais de passagens, de transferência e enzimas inseridas nas membranas inclusive das mitocôndrias.

Outro item importante é a formulação com base na proteína ideal, que deve suprir as exigências dos 20 aminoácidos, tanto os essenciais e os não essenciais, permitindo a redução do nível de proteína bruta da dieta sem que ocorram perdas no desempenho animal, reduzindo a excreção de nitrogênio no meio ambiente e reduzindo o custo das dietas.

Todavia, segundo D'Mello (2003) dependendo da dieta, o triptofano pode ser considerado como terceiro limitante para aves e suínos, após a metionina e a lisina. Ao contrário da lisina, que é principalmente utilizada para a deposição de proteínas (ganho de peso), o triptofano está envolvido em várias vias metabólicas, sendo a regulação do apetite a mais importante para a produção de suínos.

Entretanto, considera-se o triptofano o quarto aminoácido limitante em dietas práticas à base de cereais para leitões e suínos em crescimento, depois de lisina, metionina + cistina e treonina.

Para ajudar a prevenir vícios de comportamento e alcançar o desempenho esperado, quantidades mínimas de nutrientes específicos devem ser utilizadas nas dietas. Pois estímulos de vícios causados por nutrição podem ocorrer principalmente quando os níveis de aminoácidos, sódio e/ou fósforo não estão adequados ou o nível de ingredientes e subprodutos utilizados são mudados rapidamente na formulação.

Sabemos que a falta de ração ou restrições alimentares podem ser fatores de risco para vícios de comportamento. Esses riscos ocorrem tanto com as reprodutoras como com os animais de engorda na atualidade, em decorrência do sistema de gaiolas e de baias coletivas para reprodutoras e a alta densidade praticada com animais de engorda.

Fêmeas suínas que perdem peso na gestação por terem sido subalimentadas, apresentam maior frequência de comportamentos estereotipados, maiores chances de falhas reprodutivas, maior intervalo para retorno ao cio, menor sobrevivência embrionária e tendem a permanecer visivelmente abatidas.

CONSIDERAÇÕES

Extremamente importante seguir as recomendações zootécnicas e nutricionais conhecidas e utilizadas com êxito, como também mediante desafios usar e avaliar as sugestões pesquisadas para corrigir os problemas.

No caso a suplementação adequada do triptofano deve ser acompanhada de uma boa suplementação de vitaminas coadjuvantes como a niacina, vitamina B3, para além de reduzir o estresse e reações de estereotipagem promover o bom desempenho aos animais.

REFERÊNCIAS

- CASTILHO, L. D. **Níveis de triptofano e piridoxina em dietas com redução de proteína bruta para suínos nas fases de crescimento e terminação**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá/PR, p.133. 2015.
- D'MELLO, J.P.F. Amino acids in animal nutrition. CABI Publishing, United Kingdom: **Edinburgh**, 2 Ed., 515p. 2003.
- FEEDING MANUAL Feed manual for Topigs Norsvin Finishers **Topigs Norsvin Support & Development Updated: 9-8-2018**.
- GOMES, L. M. **Efeitos do uso de programas de luz e de triptofano suplementar na dieta sobre o desempenho, comportamento e parâmetros de estresse de leitões recém-desmamados**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) –Universidade Estadual Paulista /Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, São Paulo, p.108.2015.
- GUIA DE ESPECIFICAÇÕES NUTRICIONAIS. Agrocere PIC, 2017, versão 1.
- GUZIK, A. C. et al. Dietary tryptophan effects on plasma and salivary cortisol and meat quality in pigs. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 2251-2259, 2006.
- HENRY, Y. et al. Interactive effects of dietary levels of tryptophan and protein in voluntary feed intake and growth performance in pigs, in relation to plasma free amino acids and hypothalamic serotonin. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 1873-1887, 1992.
- KOOPMANS, S. J. et al. Surplus dietary tryptophan reduces plasma cortisol and noradrenaline concentrations and enhances recovery after social stress in pigs. **Physiology & Behavior**, v. 85, p. 469-478, 2005.
- KOOPMANS, S. J. et al. Effects of supplemental L-tryptophan on serotonin, cortisol, intestinal integrity, and behavior in weanling piglets. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 963-971, 2006.
- LE FLOC'H, N.; OTTEN, W.; MERLOT, E. Tryptophan metabolism, from nutrition to potential therapeutic applications. **Amino Acids**, v. 41, p. 1195-1205, 2011.
- MANUAL CHOICE RECRÍA Y TERMINACIÓN. EDICIÓN 2016 VERSIÓN 1.16.
- MANUAL CHOICE 2020. Pontos chaves de manejo para expressar o potencial genético da CG36, 2020.
- Meunier-Salaün MC, Monnier M, Colleaux Y, Sève B, Henry Y, 1991. Impact of dietary tryptophan and behavioral, plasma cortisol, and brain metabolites of young pigs. **J Anim Sci**. 69:3689-3698.
- NOGUEIRA, E. et al. Nutrição de aminoácidos para leitões: **uma visão da indústria**. 2012.
- PAJOR, E. A.; FRASER, D.; KRAMER, D. L. Consumption of solid food by suckling pigs: individual variation and relation to weight gain. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 32, p. 139-155, 1991.
- PETHICK, D.W.; WARNER, R.D.; D'SOUZA, D.N.; DUNSHEA, F.D. Nutritional manipulation of meat quality. Pages 100–115, 1997. In: **Manipulating Pig Production VI. P. D.** Cranwell, ed. Australasian Pig Sci. Assoc., Roseworthy, SA, Australia, 1997.
- POLETTI, R. Maternal behaviour. In: MILLS, D. S. The encyclopedia of applied animal behaviour and welfare. Wallingford: **CABI International**, 2010. p. 402-405.

- POLETTI, R.; MEISEL, R.L.; RICHERT, B.T.; CHENG, H.W.; MARCHANT-FORDE, J.N. Aggression in replacement grower and finisher gilts fed a short-term high tryptophan diet and the effect of long-term human–animal interaction. **Applied Animal Behaviour Science**, v.122, p.98-110, 2010.
- ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: **composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa: Horácio Santiago Rostagno, 2017. 488p.
- RUIS, M. A. W. et al. Personalities in female domesticated pigs: behavioural and physiological indications. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 66, p. 31-47, 2000.
- RUIS, M. A. W. et al. Behavioural and physiological consequences of acute social defeat in growing gilts: effects of the social environment. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 70, p. 201-225, 2001.
- SAWADOGO, M. L. et al. Marginal efficiency of free or protected crystalline L-tryptophan for tryptophan and protein accretion in early-weaned pigs. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 1561-1568, 1997.