

Avicultura

INDUSTRIAL

ISSN 1516-3105

Nº 04|2015 | ANO 106 | Edição 1243 | R\$ 22,00

Gessulli
AGRIBUSINESS
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO

FIPPA

ABRANGENTE E INOVADORA

Ao reunir todos os elos da cadeia produtiva de proteína animal, feira confirma sua força como motor para geração de negócios e vitrine das principais inovações tecnológicas. Com a presença de um público altamente qualificado, os resultados obtidos no evento atestam o acerto da realização conjunta da *AveSui América Latina* e *Tecno Food Brazil*.



INTERAÇÃO NUTRIÇÃO E SISTEMA IMUNE EM FRANGOS DE CORTE E ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO

Com o uso restrito dos antibióticos os nutricionistas têm buscado alternativas para solucionar problemas de ordem sanitária e/ou melhorar o desempenho animal, propondo a utilização de produtos alternativos como probióticos, prebióticos, enzimas, óleos essenciais, glutamina, entre outros.

Por | Fernando de Castro Tavernari¹

A produção de frangos é responsável por fornecer proteína animal de qualidade a um preço acessível a grande parte da população. É importante destacar que a economia brasileira possui um elevado caráter agropecuário e a avicultura é um dos seus maiores destaques, pois somos um dos maiores produtores e o maior exportador de carne de frango do mundo.

É uma questão de economia nacional assegurar a qualidade dos produtos avícolas. Assim, é primordial que o manejo correto, as boas práticas de higiene e as instalações adequadas minimizem a exposição dos animais de produção aos patógenos. No entanto, o melhoramento genético e o adensamento na criação dificultam o controle de patógenos. O processo de seleção genética foi direcionado principalmente para os sistemas digestivo, circulatório e respiratório, sendo que para o desenvolvimento dos órgãos e dos tecidos relacionados à resposta imune a partição de nutrientes foi prejudicada (SIEGEL; GROSS, 1980), o que pode ser evidenciado pela maior susceptibilidade de pintinhos a distúrbios entéricos se comparado há 30 anos (SANTOS JR; FERKET, 2007).

Além disso, os desafios infecciosos são uma forma comum de estresse vivido pelos animais de produção em sistemas de criação intensiva, podendo ou não resultar em doenças

clínicas dependendo da patogenicidade do micro-organismo invasor e da imunocompetência do animal. Como exemplo, a coccidiose é a enfermidade que mais acomete a avicultura industrial mundial. O controle da doença é feito com vacinas ou, mais frequentemente, com quimioterápicos preventivos. No entanto, a eficiência desses métodos de controle é limitada devido ao desenvolvimento de resistência aos quimioterápicos, pela grande variabilidade de cepas de *Eimeria* existentes, e pelos custos de desenvolvimento de novos fármacos. Além disso, quimioterápicos podem resultar em possíveis resíduos na carne, o que vem sendo cada vez mais indesejável por mercados consumidores exigentes e pode vir a ser uma barreira comercial para o produto de exportação.

Neste contexto, pesquisas devem ser realizadas com o intuito de esclarecer a interação entre o sistema imune e os outros sistemas fisiológicos, o que acrescenta informações sobre a influência da ativação do sistema imune no desempenho produtivo dos animais.

A piora no desempenho de animais submetidos ao estresse imune é coordenada pela liberação de substâncias, chamadas de citocinas, envolvidas na emissão de sinais entre as células (MACHADO; FONTES, 2005) e produzidas em diversos locais, como resposta inicial ao patógeno (GUYTON; HALL, 2006). Durante a resposta imunológica,



o consumo de energia do metabolismo basal aumenta e a síntese líquida de proteína para deposição é reduzida, comprometendo o crescimento animal, pois a ação inflamatória lesiona as paredes do trato gastrointestinal e contribui para a piora na conversão alimentar.

Os antibióticos foram usados por muitos anos nas rações como aditivo promotor de crescimento, controlando a ação e o desenvolvimento de patógenos, a fim de minimizar o estresse imune. O mecanismo dos promotores de crescimento ainda não está completamente elucidado, mas sabe-se que sua atuação ocorre sobre a flora intestinal dos animais, provavelmente inibindo o metabolismo das bactérias que aderem à mucosa e produzem toxinas e amônia, amenizando a competição entre o micro-organismo e o hospedeiro. Dessa forma há diminuição no número de células inflamadas na parede intestinal, reduzindo o grau de descamação e a renovação das vilosidades.

Com o uso restrito dos antibióticos os nutricionistas têm buscado alternativas para solucionar problemas de ordem sanitária e/ou melhorar o desempenho animal, propondo a utilização de produtos alternativos como probióticos, prebióticos, enzimas, óleos essenciais, glutamina, entre outros, com respostas sempre promissoras. Todas estas alternativas foram testadas, mas muitos pesquisadores apontam como indiscutível a eficácia dos antibióticos em dosagens subterapêuticas, assim o custo de produção tende a ser elevado e ainda não há diferenciação em preço para frango produzido sem essas substâncias.

○ TRATO GASTROINTESTINAL E O SISTEMA IMUNE

O trato gastrointestinal tem como objetivo principal a degradação e a absorção de nutrientes necessários à manutenção, ao crescimento e a reprodução. É caracterizado como um ambiente dinâmico constituído de interações

altamente complexas entre células epiteliais absorptivas (enterócitos), células que fornecem proteção física ou defesa imune (leucócitos) e o conteúdo presente no lúmen do trato incluindo nutrientes, fatores dietéticos não nutritivos e micro-organismos (KOUTSOS, 2006).

O ecossistema intestinal contém uma comunidade diversificada de células microbianas que influenciam o hospedeiro de várias maneiras, sendo que parte dela apresenta efeito benéfico ao hospedeiro tais como promover a maturação intestinal, melhorar a integridade intestinal, agir como agonista contra patógenos (exclusão competitiva) e atuar na imunomodulação (LAN *et al.*, 2005). Vale lembrar que os micro-organismos presentes naturalmente no trato são importantes, pois fornecem nutrientes ao hospedeiro através da degradação de carboidratos estruturais e também sintetizam aminoácidos e vitaminas essenciais, porém dependendo da quantidade de micro-organismos, da composição da microbiota e do estado fisiológico do hospedeiro pode haver competição por nutrientes e/ou inflamações que possam comprometer o estado de saúde e a nutrição. A relação entre a microflora e o trato gastrointestinal do hospedeiro tem sido estabelecida ao longo dos anos. O melhoramento genético certamente influenciou a tolerância imunológica, o gasto com a defesa intestinal e sua relação com a microflora (RUTZ; COLLET, 2006).

Sabe-se que o estresse gerado pelo sistema de produção compromete a resistência do hospedeiro e causa desequilíbrio na microflora intestinal (RUTZ; COLLET, 2006). Portanto, caso micro-organismos patogênicos consigam se proliferar e causar injúrias ao animal, o que é comum, o sistema imune e os mecanismos de defesa são acionados a fim de minimizar a infecção sistêmica.

Para proteger a extensa superfície intestinal, o animal direciona grande parte da defesa imunológica a este órgão. Cerca de 75% de todas as células de defesa imunológica do organismo estão localizadas no intestino, na forma de tecido linfóide. Os anticorpos tipo IgA da mucosa representam importante fração da proteção imunológica intestinal, conferindo proteção ao impedir a aderência de bactérias ou toxinas às células do epitélio intestinal. Além disso, eliminam bactérias diretamente pela ação da citotoxicidade mediada por células dependente de anticorpos (SPRING, 2002).

Cabe ressaltar que o mecanismo de defesa é geneticamente pré-definido. Entretanto, a expressão e a eficiência desse mecanismo fisiológico dependem da presença de elemen-

tos específicos, como nutrientes da dieta, para satisfazer a demanda metabólica de manutenção e o crescimento (SANTOS JR; FERKET, 2007).

IMPACTO DO ESTRESSE IMUNE NA PARTIÇÃO E NA EXIGÊNCIA DE ENERGIA E DE NUTRIENTES

Para atender a demanda de combate ao estímulo antigênico durante a resposta imune é necessário o redirecionamento de nutrientes (DEE, 1999), que deixam de atender funções produtivas anabólicas para atender à demanda sinalizada pelo sistema imune. Assim, o funcionamento do sistema imune pode ser influenciado tanto por macronutrientes (proteínas, lipídios e carboidratos), quanto por micronutrientes como as vitaminas (principalmente as vitaminas A, C e E) e os minerais (zinco, cobre, ferro, selênio, entre outros).

Em condições de estresse fisiológico os animais têm que se adaptar a situação para garantir a sobrevivência, mantendo as funções de órgãos vitais e cessando os propósitos produtivos, sendo este um processo que requer gasto de energia. Na fase inicial de adaptação os animais reduzem o consumo de alimento (SIEGEL, 1995) e durante o estresse os nutrientes não são utilizados eficientemente, por isso o animal deve contar com a reserva corporal como os carboidratos dos músculos e do fígado (glicogênio) que são imediatamente utilizados para fornecer energia. Mudanças metabólicas, mediadas pelas citocinas, fazem com que a glicose seja mobilizada de tecidos periféricos e direcionada para os sítios de geração da resposta imune. As citocinas estão envolvidas nesse processo através da geração de resistência à insulina nas células da musculatura esquelética e do tecido adiposo, agindo diretamente sobre os receptores de insulina e os transportadores de glicose.

Quanto às proteínas, elas são quebradas para fornecerem os aminoácidos, que serão desaminados para a produção de substrato suficiente para a gliconeogênese, visando atender à maior demanda por carboidratos de fácil utilização e, assim, suprir a necessidade energética do sistema imune ativado (SHURSON; JOHNSTON, 1998). Assim durante o estresse o consumo de água aumenta, devido a necessidade de excretar os compostos nitrogenados da quebra das proteínas (SIEGEL; VAN KAMPEN, 1984) e para manter a osmolaridade dos fluidos corporais devido ao aumento de retenção de sódio concomitante com os efeitos da corticosterona (HOLMES; PHILLIPS, 1976).



Avecox 400[®]

Coccidicida de amplo espectro a base de Diclazuril

***A sua nova opção para
o tratamento da
Coccidiose.***



VANSIL
saúde animal

Conecte-se conosco



www.vansil.com.br | 55 19 3583-1597

- Período de carência - 3 dias.*
- Excelente custo benefício.*
- Não deprime o consumo de ração durante o tratamento.*
- Produto aceito pela comunidade internacional.*
- Não apresenta riscos de toxicidade para as aves.*



Ao contrário do que acontece com as reservas de glicogênio e de proteínas, a mudança no metabolismo durante o estresse favorece a deposição de gordura (MILLES, 2007). Segundo Machado e Fontes (2005) os aminoácidos são considerados de extrema importância para os propósitos produtivos na criação de frangos de corte, que é a produção de carne, mas também são mobilizados para aumentar a síntese de citocinas, de imunoglobulinas, de células de defesa, de proteínas de fase aguda e de outras demandas protéicas da resposta imune. Devido ao vasto conhecimento das exigências de aminoácidos para frangos de corte, é provável que não ocorram deficiências graves em condições de campo, mas deficiências marginais que não estejam influenciando o desempenho podem acontecer. Neste caso, a resposta do sistema imune pode ser afetada negativamente.

Quanto aos microingredientes, é conhecido que as vitaminas A, C e E são importantes antioxidantes necessários para o organismo, pois protegem as células, inclusive do sistema imune, dos danos causados pelos radicais livres e, portanto, é extremamente importante a garantia de níveis adequados destes nas dietas para atender suas exigências em situações de estresse (KLASING, 2006; KIDD, 2005; KLASING, 1998; SAKAMOTO *et al.*, 2006). Essas vitaminas são benéficas para o sistema imune, pois aumentam a produção de anticorpos, a proliferação de linfócitos, a atividade de células exterminadoras naturais, a atividade fagocítica

de macrófagos, a produção de citocinas pró-inflamatórias, entre outros.

Assim como as vitaminas os minerais traços como zinco, manganês, selênio e cobre também atuam na resposta imune. O zinco participa de várias funções metabólicas devido a atuação estrutural e catalítica em metaloenzimas (KIDD, 2005). Embora o nível adequado de zinco seja importante para otimizar a imunidade celular e humoral, Pimentel *et al.* (1991) verificaram que as aves necessitam de mais zinco para melhorar o ganho de peso do que em funções imunes. Sabe-se que o selênio faz parte do sistema antioxidante natural, poupando a vitamina E, de modo que aves alimentadas com dietas suplementadas com selênio apresentam concentrações mais elevadas de vitamina E no plasma (COMBS, 1975). Estudos realizados por Colnago *et al.* (1983) avaliando a suplementação de rações à base de milho e de farelo de soja com 0,25 ppm de selênio e/ou 100 UI de vitamina E no desempenho de frangos de corte expostos a infecção com vírus da síndrome da má absorção, mostraram que a suplementação com selênio e vitamina E reduziu a mortalidade e a perda de peso causada pela infecção.

ADITIVOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO

A utilização de antibióticos como promotores de crescimento teve papel fundamental na melhora dos índices zootécnicos de aves e de suínos, pois propiciava proteção contra

organismos patogênicos e conseqüentemente reduzia a resposta imune (RUTZ; COLLET, 2006). Possivelmente o uso destes ao longo dos anos tenha sido uma das causas da maior susceptibilidade dos animais a distúrbios entéricos na atualidade.

Com a restrição ao uso dos antibióticos como promotores de crescimento em diversos países e com o propósito de não reduzir os índices de produtividade alcançados pela avicultura, diversas pesquisas têm sido desenvolvidas, com o objetivo de se obter alternativa eficiente na substituição aos antibióticos e assim evitar alterações nas formulações de dietas devido aos efeitos do estresse imune nas exigências nutricionais.

São muitos os aditivos utilizados em rações para frangos de corte a fim de garantir o bom desempenho e minimizar o estresse imune. A seguir serão descritos os probióticos, os prebióticos e as enzimas.

Probióticos e prebióticos

Estudos baseados nos mecanismos naturais de defesa dos animais, contra diarreias alimentares ou bacterianas e outras desordens intestinais, centralizaram atenção aos micro-organismos presentes no trato gastrointestinal, chegando-se aos aditivos alimentares denominados como probióticos e prebióticos.

Os principais micro-organismos utilizados como probióticos são dos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus* e leveduras, e os pré-requisitos para um micro-organismo ser considerado probiótico são: (1) fazer parte normal da flora intestinal do hospedeiro; (2) sobreviver e colonizar rapidamente o intestino do hospedeiro; (3) ser capaz de aderir ao epitélio intestinal do hospedeiro; (4) sobreviver à ação das enzimas digestivas; (5) ter ação antagonista aos micro-organismos patogênicos; (6) não ser tóxico e/ou patogênico; (7) ser cultivável em escala industrial; e (8) ser estável e viável na preparação comercial.

Conforme Cuarón (2000) a maioria dos probióticos pode interagir com a membrana intestinal, formando uma parede de defesa contra os patógenos invasores, ou seja, formam uma "película biológica", que evita a aderência dos micro-organismos indesejáveis. No caso das leveduras do gênero *Saccharomyces*, estas aderem os micro-organismos patogênicos na parede celular, com a formação de um "complexo levedura-bactéria", que aumenta a susceptibilidade aos mecanismos de defesa da ave.

CANSADO DOS MONSTROS DA SUA PRODUÇÃO?



A sinergia perfeita!

GALLINAT+™ | Ácidos Orgânicos
+ Óleos Essenciais

É um blend inovador de ácidos orgânicos e óleos essenciais feito especialmente para a avicultura.



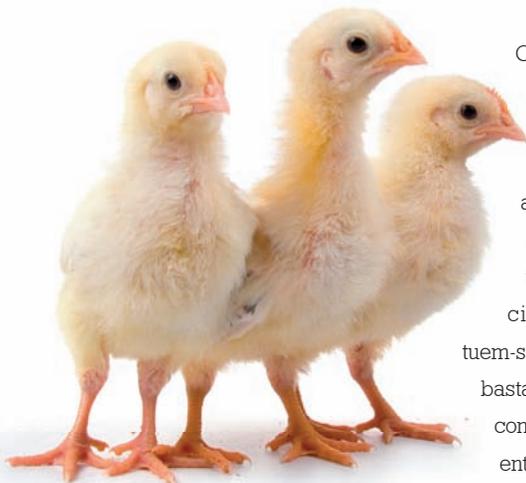
Jefo

Aditivos para cada espécie | jefo.com

Safeeds, distribuidor Jefo para todo o Brasil


safeeds
aditivos para nutrição animal

(45) 3309 5000
www.safeeds.com.br



Os mecanismos que envolvem a exclusão competitiva, apesar de ainda não terem sido totalmente elucidados, constituem-se em um método bastante eficiente no controle de bactérias entéricas.

Segundo Young (1998), os prebióticos têm o papel primordial de nutrir e consequentemente favorecer as bactérias probióticas, que por sua vez irão atuar beneficiando o hospedeiro. Substâncias como carboidratos, peptídeos, lipídios, fibras e álcoois podem ser classificados como prebióticos, sendo os oligossacarídeos de cadeia curta, como os mananoligossacarídeos (MOS), os frutanoligossacarídeos (FOS) e os glucanoligossacarídeos (GOS) os mais estudados por apresentarem melhores resultados.

A resistência à digestão no trato gastrointestinal superior e a fermentação no intestino grosso, segundo Roberfroid e Slavin (2000), são características marcantes na escolha dos oligossacarídeos como prebióticos. Os benefícios dos mananoligossacarídeos estão fundamentados nas propriedades específicas, que incluem a modificação de flora intestinal, diminuição da taxa de renovação da mucosa intestinal (*turnover*) e estimulação do sistema imune.

Em uma revisão realizada por Springs (2002), são citados alguns trabalhos desenvolvidos na União Europeia, onde a adição de MOS nas rações de frangos de corte melhorou em aproximadamente 5% o desempenho das aves, em comparação aos tratamentos sem aditivo (controle). Deve-se destacar ainda que a produtividade dos frangos alimentados com MOS tem produzido resultados similares aos dos frangos alimentados com avilamicina.

Os probióticos e os prebióticos foram pesquisados por muitos anos individualmente ou em conjunto, produto chamado de simbiótico, e geralmente o uso destes apresentou bons resultados quando comparados ao uso de antibióticos.

Enzimas

Embora não atuem modulando a resposta imune, o uso de enzimas na formulação de rações comerciais para

frangos de corte tem sido uma opção viável como promotor de crescimento, uma vez que estas proporcionam respostas positivas sobre a melhoria na digestibilidade dos alimentos e no desempenho das aves, tendo reflexo direto na eficiência produtiva. De forma geral as enzimas exógenas utilizadas como aditivos na alimentação de aves não possuem função nutricional direta.

Segundo Olukosi *et al.* (2007) a resposta a inclusão de enzimas nas rações depende do ingrediente-alvo e das características da enzima, que se caracterizam por aumentar a disponibilidade de polissacarídeos de reserva, de gorduras e de proteínas, normalmente protegidas da atividade digestória pelos polissacarídeos da parede celular, além de minimizar os efeitos negativos provocados pelos fatores antinutricionais presentes nos diversos ingredientes e de otimizar a atividade enzimática endógena. Segundo Yu *et al.* (2007) outro fator importante para a atuação das enzimas exógenas é a idade do animal, o uso de enzimas exógenas traz melhor benefício quando utilizadas em rações para animais jovens, pois estes apresentam imaturidade do trato gastrointestinal.

Inicialmente, as enzimas eram utilizadas em rações contendo ingredientes com alta quantidade de polissacarídeos não-amiláceos (PNA's) e de ácido fítico, como trigo, centeio, triticale, cevada e aveia, uma vez que os animais não possuem enzimas para sua digestão. Entretanto, pesquisadores têm demonstrado a possibilidade de utilização de complexos enzimáticos em rações à base de cereais com baixa viscosidade (milho, sorgo e farelo de soja), objetivando aumentar a utilização do amido e da proteína (FIALHO, 2003). Zanella *et al.* (1999) verificaram melhoria na digestibilidade dos nutrientes e no desempenho de frangos de corte com a suplementação de um complexo enzimático (amilase, protease e xilanase) em dietas à base de milho/farelo de soja.

Outro ponto importante da utilização das enzimas é o potencial de redução do poder poluente dos alimentos, uma vez que aumenta o aproveitamento dos nutrientes pelos animais, reduzindo excreção de nutrientes no ambiente. A fitase é um exemplo claro, pois promove a hidrólise do ácido fítico, forma orgânica sob a qual o fósforo se apresenta nos alimentos de origem vegetal. Uma vez que as aves não possuem enzima fitase endógena, o fósforo presente nestas ligações não consegue ser hidrolisado para posteriormente ser absorvido pelo trato digestório, sendo com isso eliminado nas excretas quase na sua totalidade.

Existem diversos tipos de enzimas exógenas, a grande maioria já está presente no mercado há alguns anos e são utilizadas para degradar ou acelerar a digestão dos compostos dos macroingredientes vegetais. As principais enzimas são: amilase, fitase, lipase, celulase, pectinase, β -glucanase, proteases, amiloglucosidase, α -galactosidase, lisozima, pentosanases, hemicelulase, β -mananase, xilanas e maltase.

Várias pesquisas têm sido conduzidas com o objetivo de avaliar diferentes enzimas e complexos enzimáticos no desempenho e na viabilidade de frangos de corte. As respostas obtidas nos experimentos podem ser influenciadas por fatores como idade dos animais, condições experimentais e processamento das rações utilizadas. Apesar de variáveis, os resultados têm mostrado ganhos promissores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trato gastrointestinal é responsável por realizar as funções de digestão e de absorção dos nutrientes essenciais, bem como a defesa contra micro-organismos potencialmente patogênicos, que prejudicam o desempenho animal principalmente em situações de estresse fisiológico. Estas situações são comuns a qualquer sistema de criação e para minimizar a exposição aos patógenos é importante adotar o manejo correto, boas práticas de higiene e ins-

talações adequadas, mas a nutrição pode ser vista como uma área que garanta a defesa do animal contra a ação destes micro-organismos. A partir de diversas pesquisas que correlacionaram o desempenho produtivo dos animais com os desafios enfrentados no sistema de criação, ficou claro que uma nutrição apropriada deve ser uma das prioridades para permitir o desenvolvimento e as funções do trato gastrointestinal com o intuito de minimizar os efeitos da ativação do sistema imune e prover uma defesa adequada sem prejudicar o desempenho.

O uso de antibióticos foi de fundamental importância para os atuais índices zootécnicos, mas com a restrição ao uso em rações em diversos países os nutricionistas tiveram que se adequar a utilizar outros promotores como os prebióticos e os probióticos, ou mesmo as enzimas, podendo ser encontrados na literatura diversos trabalhos que comprovam que estes promotores são uma alternativa viável e capazes de assegurarem resultados semelhantes ao uso de antibiótico. ¹

¹Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

As Referências Bibliográficas desse artigo podem ser obtidas no site da Avicultura Industrial por meio do link: www.aviculturaindustrial.com.br/?interacao0415

O seu fornecedor global de tecnologia de processos para a indústria de alimentação animal

ANDRITZ

A ANDRITZ é um dos fornecedores líderes a nível mundial de tecnologias, sistemas e serviços relacionados com equipamento industrial avançado para a indústria de alimentação animal. Com um conhecimento profundo de cada processo-chave, podemos fornecer uma solução compatível e homogênea, desde a entrada de matéria-prima até ao ensacamento final.



ANDRITZ Feed & Biofuel A/S

Europe, Asia, and South America: andritz-fb@andritz.com

USA and Canada: andritz-fb.us@andritz.com

www.andritz.com