

Avicultura

INDUSTRIAL.COM.BR

Nº 07|2020 | ANO 111 | Edição 1301 | R\$ 26,00

Gessulic
AGRIBUSINESS
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO



ISSN 1516-3105

Antimicrobianos:

Produtos com base natural se mostram alternativas principais



Probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos e óleos essenciais
têm se apresentado como as soluções mais eficazes

CORRELAÇÃO DA DIGESTIBILIDADE EM PEPSINA COM A ENERGIA METABOLIZÁVEL E OS COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE DE AMINOÁCIDOS DE FARINHA DE ORIGEM ANIMAL PARA FRANGOS DE CORTE

As FOAs apresentam altos valores proteicos, os quais, em conjunto com os açúcares e lipídeos, estabelecem a base alimentar para o crescimento e manutenção do organismo animal. Além disso, são excelentes fontes de minerais como o fósforo e o cálcio

Por | Carlos Jonatas de Sousa Teixeira¹, Fernando de Castro Tavernari², Letícia dos Santos Lopes², Fernanda Tonello Neis³, Keysuke Muramatsu⁴, Maria Aparecida Melo Iuspa⁵, Tiago Goulart Petrolli⁶, Diovani Paiano¹, Marcel Manente Boiago¹, Carina Sordi¹, Juliani Valentini¹

Brasil é um dos líderes na produção mundial de carnes, porém, no processo de abate dos animais, há a geração de subprodutos, que correspondem às carcaças e partes condenadas e os resíduos que são impróprios para o consumo humano, como penas, vísceras e ossos. Esses componentes em 2018 totalizaram aproximadamente 4.447 milhões de toneladas (ABRA, 2018). Esse material faz parte de produtos que não serão postos à mesa do consumidor, seja por questões culturais, religiosas, por serem impróprias para o consumo humano ou até mesmo por hábitos alimentares. Assim, a reciclagem desses resíduos é importante para a sustentação de toda a cadeia produtiva de proteína animal, além de ser uma atividade ecologicamente correta e necessária.

Os subprodutos gerados por esses resíduos são utilizados nos mais variados setores como: adubos, fertilizantes, setor petroquímico, saboaria, indústria farmacêutica, rações para pets, construção civil, indústria de beleza, indústria automotiva e indústria esportiva. No entanto, os animais de produção também podem ser beneficiados com esses subprodutos. As indústrias de reciclagem animal recolhem esses resíduos logo após o abate para, então, serem processados e transformados em subprodutos, como as farinhas de vísceras de aves; farinha de carne e ossos suína; farinha de peixe; farinha de pena

hidrolisada; farinha de sangue e as farinhas de vísceras de aves ricas em proteínas e em gorduras (ABRA, 2018).

Esses materiais precisam passar por um processo térmico para que seja mantida a qualidade do alimento, e assim, originarem as farinhas. Essas constituem um ambiente favorável à proliferação de microrganismos, tanto no seu processamento quanto no armazenamento, sendo recomendado que o processo de reciclagem animal seja realizado logo após o abate com total higiene e rapidez, respeitando o limite de 24 horas após o abate para que não ocorra a decomposição e contaminação bacteriana dos resíduos (MAZUTTI, 2010).

A etapa do processamento térmico na produção das farinhas objetiva a eliminação de patógenos bacterianos presentes. Esse processo ocorre nos digestores e caso o tempo de processamento e a temperatura não sejam bem planejados poderá ocorrer redução na digestibilidade da proteína presente nas farinhas, na disponibilidade dos aminoácidos e à proliferação de microrganismos (BELLAYER, 2009). Outro aspecto importante é a umidade do produto gerado, sendo recomendado manter entre 8% e 10%. Após o processo do cozimento, são retirados óleos dessas farinhas, moídos e peneirados, e então padronizados na granulometria desejada (BELLAYER, 2009).



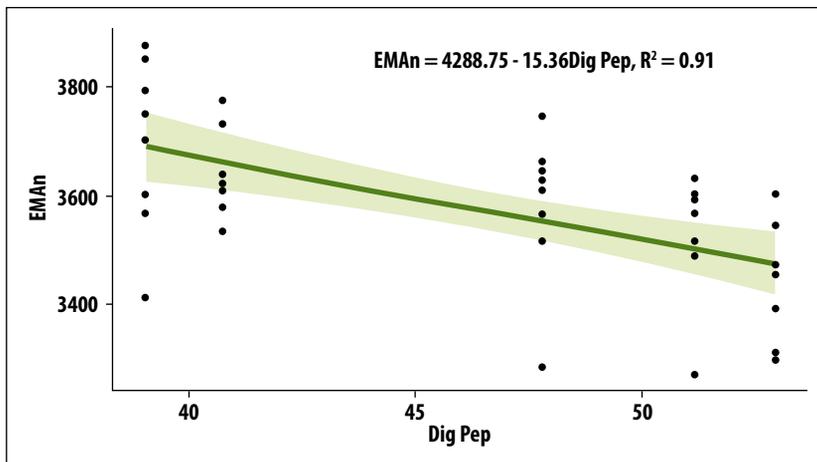


DAVIS *et al.* (2015), salientam que nos últimos 20 anos houve mudanças nas temperaturas usadas no processo de produção das farinhas, pois a etapa do processo térmico consome bastante energia, o que contribui para os custos operacionais; no entanto, a diminuição nas temperaturas pode acarretar redução na digestibilidade das proteínas. Isso nos traz a necessidade de aumentar os bancos de dados com resul-

tados precisos e atualizados para o uso dos profissionais na formulação de dietas.

As Farinhas de Origem Animal (FOAs) apresentam altos valores proteicos, os quais, em conjunto com os açúcares e lipídeos, estabelecem a base alimentar para o crescimento e manutenção do organismo animal. Além disso, são excelentes fontes de minerais como o fósforo e o cálcio, em

Figura 01. Correlação entre digestibilidade em pepsina (Dig Pep) e energia metabolizável (EMAn, Kcal/kg) de farinha de vísceras e ossos de frangos para frangos de corte



quantidades que favorecem sua inclusão na dieta. No geral as FOAs melhoram o balanço de aminoácidos essenciais requerido pelos animais em relação aos vegetais, o que caracteriza uma ração com menos fatores antinutricionais, uma melhora na palatabilidade, além de reduzir os custos com a dieta, uma vez que, esses subprodutos são substitutos parciais de ingredientes como o farelo de soja e o fosfato bicálcico, o que pode proporcionar melhor viabilidade econômica para seu uso (SOUZA, 2017).

Tabela 01. Composição e valores de energia metabolizável aparente corrigida (EMAn) de farinha de vísceras e ossos de frangos com diferentes digestibilidades em pepsina para frangos de corte

Dig. Pep (%)	Cinzas (%)	Gordura (%)	Ms (%)	Pb (%)	Eb (Kcal/kg)	EMAn (mn) (Kcal/kg)
52,98	10,28	11,84	94,25	70,98	5307	3466
51,18	10,28	11,84	94,25	70,98	5307	3535
47,81	10,28	11,84	94,25	70,98	5307	3568
40,75	10,28	11,84	94,25	70,98	5307	3646
39,04	10,28	11,84	94,25	70,98	5307	3668

Análise Estatística	
EPM	21,68
CV	3,834
P (linear)	0,0006

Figura 02. Correlação entre digestibilidade em pepsina (Dig Pep) e coeficiente de digestibilidade ileal estandardizado da arginina (CD Arg, %) de farinha de vísceras e ossos de frangos para frangos de corte

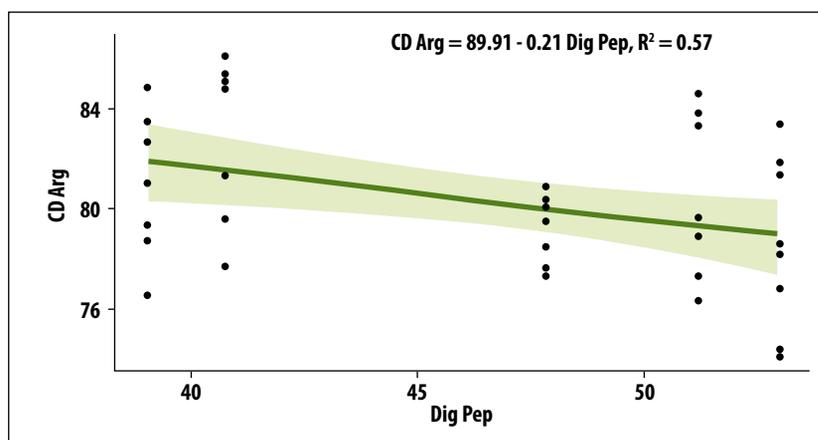
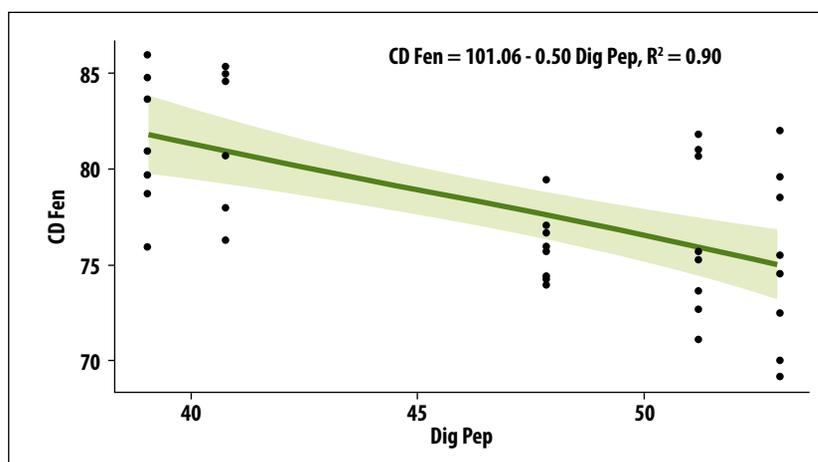


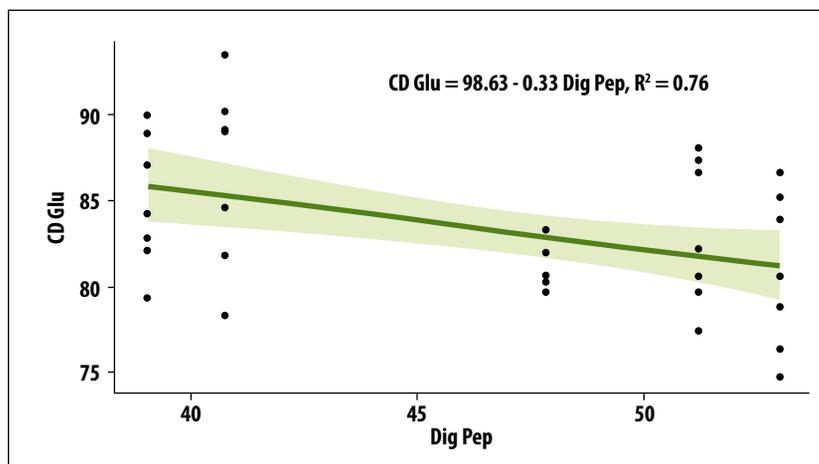
Figura 03. Correlação entre digestibilidade em pepsina (Dig Pep) e coeficiente de digestibilidade ileal estandardizado da fenilalanina (CD Fen, %) de farinha de vísceras e ossos de frangos para frangos de corte



Há na literatura uma vasta diversidade de informações da composição química e nutricional dos alimentos. Contudo, é necessário aprimorarmos as informações existentes uma vez que não existem equações que correlacionem os padrões de qualidade com o alimento utilizado (SCAPIM *et al.*, 2003; DAVIS *et al.*, 2015; ROSTAGNO *et al.*, 2017). Não podemos tratar um alimento sub ou superprocessado da mesma forma nas formulações de rações.

O método de digestibilidade em pepsina (ou também chamado de solubilidade proteica) serve como um indicativo quando se deseja avaliar a qualidade das FOAs. Neste método, as farinhas depois de solubilizadas em determinadas concentrações (0,2; 0,02; 0,002 a 0,0002%) em pepsina sob condições de tempo e temperatura estabelecidos, atingem um valor de solubilidade proteica em relação ao valor da proteína bruta da amostra original, e então, é obtido um índice de qualidade dessas farinhas (DAVIS *et al.*, 2015). Alguns laboratórios vêm

Figura 04. Correlação entre digestibilidade em pepsina (Dig Pep) e coeficiente de digestibilidade ileal estandarizado do ácido glutâmico (CD Glu, %) de farinha de vísceras e ossos de frangos para frangos de corte



utilizando esse método de solubilidade em pepsina em solução de 0,2%, o que é indicado pela AOAC. No entanto, algumas pesquisas (BELLAVÉ *et al.*, 2000; DAVIS *et al.*, 2015) obtiveram resultados favoráveis ao reduzir a concentração da solução, concluindo que ao diminuir a concentração para 0,0002% de pepsina é melhor para descrever a qualidade do alimento, fato amplamente explorado pela indústria de produção de farinhas.

Embrapa Suínos e Aves, Seara, Evonik e Udesc para avaliar a correlação entre a digestibilidade em pepsina com a EMAn e os CDAAs de farinhas de origem animal para frangos de corte. Para excluir o efeito da composição da farinha avaliada, inicialmente foi testado em escala piloto o efeito do autoclave na digestibilidade em pepsina de um mesmo lote de farinha produzida pela Seara, obtendo o efeito linear decrescente

Embora exista o padrão de qualidade estipulado pelas empresas que produzem farinha, não há como utilizar em formulações de rações essa informação, ou seja, não existem equações que correlacionem a energia metabolizável aparente corrigida (EMAn) e os coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos (CDAAs) das farinhas com base nos resultados obtidos pela digestibilidade em pepsina, que por sua vez certifica a qualidade das FOAs, tornando esse parâmetro insuficiente para adequar a formulação da dieta. Assim sendo, um projeto foi desenvolvido em parceria entre

Tabela 02. Coeficiente de digestibilidade ileal estandardizado da proteína bruta e dos aminoácidos de farinha de vísceras e ossos de frangos com diferentes digestibilidades em pepsina para frangos de corte

Dig. Pep	PB	Met	Cis	Met+Cis	Lis	Tre
52,98	71,67±1,612	82,37±1,054	55,54±2,116	71,30±1,488	80,70±0,992	69,33±1,881
51,18	71,71±1,686	82,93±0,995	54,97±2,330	71,77±1,532	81,76±0,909	72,09±1,728
47,81	71,24±0,554	82,23±0,347	53,97±0,977	71,15±0,586	81,46±0,663	70,73±0,563
40,75	73,82±1,831	82,81±1,310	60,61±2,121	74,65±1,599	83,22±1,140	75,15±1,834
39,04	72,44±0,983	83,35±1,152	58,53±1,806	73,84±1,392	82,52±1,269	74,02±1,675
Análise Estatística						
P	0,7721	0,9433	0,0824	0,2470	0,4676	0,0617
EPM	0,616	0,429	0,908	0,619	0,443	0,759
CV	5,264	3,194	9,891	5,267	3,338	6,483
Dig. Pep	Arg	Ile	Leu	Val	His	Fen
52,98	78,57±1,208 b	74,12±1,596	76,85±1,430	72,59±1,673	78,01±1,360	75,25±1,625 b
51,18	80,36±1,106 ab	76,24±1,402	78,56±1,301	74,21±1,513	78,99±1,269	76,51±1,467 b
47,81	78,95±0,504 b	74,97±0,442	77,41±0,405	72,78±0,491	77,50±0,594	75,96±0,646 b
40,75	82,85±1,239 a	78,31±1,440	79,54±1,397	77,10±1,643	80,09±1,481	82,11±1,428 a
39,04	80,93±1,103 ab	77,35±1,495	78,47±1,320	76,07±1,619	79,72±1,550	81,41±1,353 a
Análise Estatística						
P	0,0242	0,1496	0,516	0,1199	0,5744	0,0001
EPM	0,511	0,615	0,538	0,675	0,561	0,738
CV	3,923	4,980	4,247	5,587	4,389	5,827
Dig. Pep	Gli	Ser	Pro	Ala	Asp	Glu
52,98	72,91±1,517	68,95±1,763	81,15±1,776	85,59±1,451	61,94±2,271	80,88±1,494 b
51,18	74,66±1,468	71,55±1,691	80,85±1,736	86,81±1,370	66,45±2,127	82,96±1,389 ab
47,81	72,21±0,522	69,53±0,553	79,26±0,664	85,35±0,489	64,90±1,105	81,93±0,523 b
40,75	75,92±2,253	74,27±1,905	84,04±2,559	89,47±2,065	70,31±2,854	86,68±2,006 a
39,04	74,83±1,596	72,57±1,556	81,82±1,532	87,92±1,561	68,41±2,151	84,93±1,469 ab
Análise Estatística						
P	0,436	0,0856	0,4414	0,2701	0,0703	0,0082
EPM	0,682	0,729	0,77	0,656	1,018	0,690
CV	5,680	6,309	5,833	4,648	9,477	5,103

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem significativamente pelo teste t-Student ($P \leq 0,05$)

com o processamento térmico em autoclave. Logo após, foram geradas farinhas para um ensaio de metabolismo realizado na Embrapa Suínos e Aves. Um dos alimentos avaliados foi a farinha de vísceras e ossos de frango de um mesmo lote (produzidas pela Seara) autoclavadas (121 °C) em tempos variados, a fim de obter os diferentes valores de digestibilidade em pepsina, mas com a mesma composição bromatológica. Todo o procedimento utilizando a pepsina seguiu as recomendações da AOAC (2007), mas com alteração da solução de pepsina

para concentração de 0,0002%. Com esse alimento foram feitos dois ensaios de metabolismo, um para determinar a EMAn e o outro para determinar os CDAA's dessa farinha.

Na Tabela 01 encontram-se os valores médios de EMAn da farinha de vísceras e ossos de frangos processada em diferentes tempos de autoclavagem e é possível observar que houve correlação linear negativa ($EMAn = 4178,53 - 12,98x \text{ Dig em pep}$; $R^2 = 96\%$) entre as variáveis EMAn e digestibilidade em pepsina, ou seja, com o aumento no tempo de processamento

há redução nos valores de digestibilidade em pepsina e aumento na EMAn da farinha (Figura 01). É importante ressaltar que a farinha foi processada na indústria de alimentos seguindo parâmetros de hidrólise e cocção específicos para cada tipo de farinha, atingindo a digestibilidade em pepsina necessária para atender as especificações técnicas do produto. A autoclavagem das farinhas, por ter sido um processamento adicional, pode ter gerado farinhas superprocessadas para esses padrões e esse comportamento de redução da digestibilidade em pepsina deve ser melhor analisado, pois pode ser parte de um efeito não linear no processamento.

Utilizando a composição da FOA usada no experimento na equação proposta por ROSTAGNO *et al.* (2017) (obtida no site do SIBNAS) a EMAn é de 3.513 Kcal/kg, valor que só poderia ser obtido com a digestibilidade em pepsina próxima a 51,27% segundo a equação linear obtida em nosso experimento.

Na Tabela 02 são apresentados os valores dos Coeficientes de Digestibilidade (CDs) da proteína e dos aminoácidos da farinha avaliada. Somente os CDs para arginina, fenilalanina e o ácido glutâmico apresentaram efeito linear decrescente significativo (Figuras 02, 03 e 04), como a EMAn. Contudo é importante observar que praticamente todos os CDs avaliados tendem a ter o mesmo comportamento, algo que poderia ser mensurado, caso realmente fosse significativo, utilizando um maior número de repetições no ensaio de digestibilidade dos aminoácidos, pois estes tendem a ter maior variabilidade e pode ter afetado nossos resultados.

CONSIDERAÇÕES

As Farinhas de Origem Animal podem reduzir consideravelmente o custo com a alimentação por apresentarem aminoácidos, energia, cálcio e fósforo em quantidades que incentivam suas inclusões nas dietas, além de reduzir os impactos ambientais. A análise desses ingredientes por meio da digestibilidade em pepsina é importante para identificar a qualidade das farinhas, no entanto, é necessário que tenhamos equações que pelo menos correlacionem esta análise com a EMAn e o coeficiente de digestibilidade dos aminoácidos das farinhas. Embora esse seja o primeiro resultado da nossa pesquisa ele mostra que podemos evoluir nesse assunto, uma vez que foi mensurado isoladamente o efeito do processamento na utilização da energia e dos aminoácidos do alimento. ⁴⁰

¹Udesc Chapecó

²Embrapa Suínos e Aves

³IFC

⁴Seara Alimentos

⁵Evonik

⁶Unoesc



As Referências Bibliográficas deste artigo podem ser obtidas no site de Avicultura Industrial por meio do link:

www.aviculturaindustrial.com.br/farinha1301

INOBRAM