

Avicultura

INDUSTRIAL.COM.BR

ISSN 1516-3105

Nº 08|2021 | ANO 112 | Edição 1312 | R\$ 26,00

Gessulli
AGRI-BUSINESS
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO



Agro Cluster cresce sem fronteiras

Com alta produção de grãos e proteína animal, região formada pela tríplice fronteira, Estados do Sul e Mato Grosso do Sul se fortalece como grande polo produtivo interligado por investimentos logísticos



IRINEO DA COSTA RODRIGUES

O presidente da Lar Agroindustrial fala sobre os investimentos de R\$ 2,4 bilhões que a cooperativa fará até 2024



CONDENAÇÕES DE ABATE

Os dados do SIGSIF ajudam a identificar as frequências de anormalidades registradas pelo sistema de inspeção federal

CORRELAÇÃO ENTRE DIGESTIBILIDADE EM PEPSINA COM A ENERGIA METABOLIZÁVEL E OS COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE DE AMINOÁCIDOS DA FARINHA DE VÍSCERAS E OSSOS DE SUÍNOS PARA FRANGOS DE CORTE

Com o aumento da produção animal também se observa o aumento dos resíduos resultantes do processo de obtenção da carne, sendo o processamento dos resíduos em subprodutos de origem animal, com demanda em mercados específicos, uma forma de escoar essa produção

Por | Jardel Andrei Müller¹, Fernando de Castro Tavernari², Carlos Jonatas de Sousa Teixeira¹, Letícia dos Santos Lopes², Fernanda Tonello Neis³, Tiago Goulart Petrolli⁴, Diovani Paiano¹, Marcel Manente Boiago¹, Carina Sordi¹, Juliani Valentini¹

A produção de frangos de corte e suínos são atividades responsáveis pela produção de proteína animal de alta qualidade e de grande importância socioeconômica no panorama mundial, sendo responsáveis por gerar grande número de empregos para a população. O Brasil é o quarto maior produtor mundial de carne de frango com 13,845 milhões de toneladas produzidas no ano de 2020, valor que correspondeu a 4,33% de aumento em relação ao ano de 2019, e o país ainda se mantém como o maior exportador com 4,231 milhões de toneladas exportadas (ABPA, 2021). No mesmo ano, a produção de carne suína apresentou um aumento significativo de 10,21% em relação ao ano de 2019, produzindo 4,436 milhões de toneladas de carne e deste total 1,024 milhões de toneladas foram destinadas ao mercado externo, resultados que mantiveram o país em quarto lugar entre os maiores países produtores e exportadores da carne suína (ABPA, 2021).

Com o aumento da produção animal também se observa o aumento dos resíduos resultantes do processo de obten-

ção da carne, e esses componentes não são destinados para o consumo humano, por isso existe a grande necessidade de buscar destinos ambientalmente corretos e que também possam promover rendimentos para a indústria de forma que auxilie a minimizar os custos operacionais para esse processo. Neste cenário, o processamento dos resíduos em subprodutos de origem animal com demanda em mercados específicos é uma forma de escoar essa produção.

Nas unidades abatedoras são obtidos ossos, penas, vísceras, sangue, aparas de gordura e também de carne, entre outros resíduos, que são destinados para as unidades de beneficiamento de produtos não comestíveis, devidamente registradas no Serviço de Inspeção Federal (SIF), e que são responsáveis pelo processamento desses resíduos em produtos com aplicação em diversos setores, como a nutrição animal, por meio da produção das Farinhas de Origem Animal (FOA) (ABRA, 2019). Atualmente, a maior produção das FOA está concentrada nos Estados Unidos e na União Europeia com respectivamente 4,8 e 4,5 milhões





Crédito: Hilary M/Shutterstock

de toneladas produzidas, e em seguida encontra-se o Brasil com 3,5 milhões de toneladas. A produção brasileira é composta por farinhas produzidas a partir de distintos resíduos e que caracterizam o subproduto pronto, sendo

elas a farinha de carne e ossos com 2,2 milhões de toneladas, farinha de vísceras com 651,8 mil toneladas, farinha de penas com 557,7 mil toneladas, farinha de sangue com 121,8 mil toneladas e também farinha de pescados com

45,914 toneladas, e ainda da produção total, 77% é destinada para a produção animal, aproximadamente 2,760 mil toneladas (ABRA, 2019). Para a utilização dos alimentos alternativos aos ingredientes comumente utilizados nas rações, como por exemplo o milho e o farelo de soja, alguns fatores devem ser ponderados para que seja vantajoso, entre eles a composição nutricional, presença de componentes antinutri-

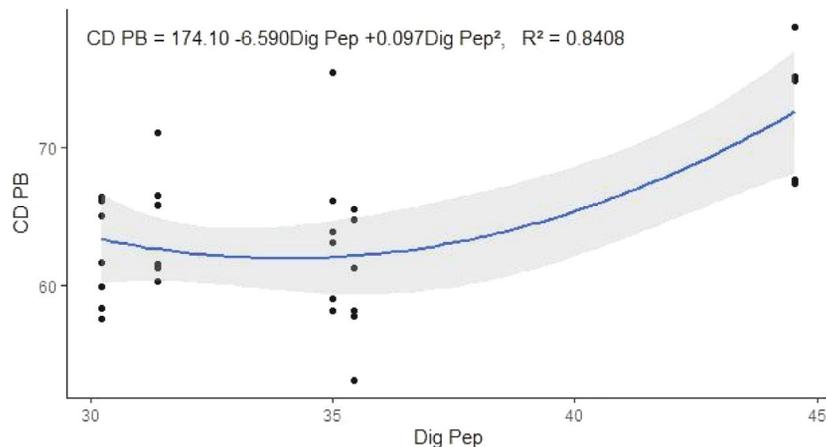
Tabela 01. Composição química e valores de energia metabolizável aparente corrigida para balanço de nitrogênio (EMAn) da farinha de vísceras e ossos de suínos com diferentes digestibilidades em pepsina para frangos de corte

Tempo em autoclave	Dig. Pep (%)	Cinzas (%)	Gordura (%)	MS (%)	PB (%)	EB (Kcal/kg)	EMAn (MN) (Kcal/kg)
00:00	44,55	27,60	11,95	95,42	53,74	4118	2716
00:30	35,00	27,60	11,95	95,42	53,74	4118	2678
01:30	31,38	27,60	11,95	95,42	53,74	4118	2658
02:30	30,22	27,60	11,95	95,42	53,74	4118	2599
03:30	35,43	27,60	11,95	95,42	53,74	4118	2662
Análise Estatística							
P (linear)						0,623	
EPM						22,74	
CV, %						5,4	

Dig. Pep: Digestibilidade em Pepsina; MS: Matéria Seca; PB: Proteína Bruta; EB: Energia Bruta; EMAn (MN): Energia Metabolizável Aparente corrigida para balanço de nitrogênio (Matéria Natural)



Figura 01. Correlação entre digestibilidade em pepsina (Dig Pep) e coeficiente de digestibilidade ileal estandardizado da Proteína Bruta (CD PB, %) de farinha de vísceras e ossos suínos para frangos de corte



cionais, nível ideal de inclusão, facilidade e o custo para aquisição, devendo-se considerar também os períodos de maior e menor oferta do ingrediente (KUHN *et al.*, 2015). Todas essas variáveis devem ser consideradas para a correta utilização desses produtos, pois conforme Sol *et al.* (2017), os subprodutos oriundos das indústrias da carne apresentam grande variabilidade quanto a sua composição nutricional, ressaltando a necessidade de realizar a avaliação nutricional frequentemente.

A qualidade das farinhas sofre variações de acordo com os componentes que são utilizados para a sua fabricação, como por exemplo pela quantidade de tecidos moles e ossos, que afetam os valores de energia e proteína, principalmente aquelas FOA que apresentam em sua composição os ossos de suínos, que por sua vez promovem uma correlação negativa entre a quantidade de cinzas com os valores de energia e proteína, e por isso é importante determinar os coeficientes de digestibilidade desses alimentos a fim de controlar perdas na produção (CHOI; WON; KIM, 2021). De forma geral, as FOA são subprodutos que podem ser utilizados em programas nutricionais com o objetivo de minimizar os custos de produção por meio do seu custo e também por contribuir com o atendimento do requerimento energético, proteico, aminoácídico e de minerais exigidos para o bom desempenho animal. Nesse cenário, entre os subprodutos com aplicabilidade em rações está a farinha de vísceras de suínos, caracterizada como um produto em pó e semide-sengordurado que é obtido após o processo de cozimen-

to dos resíduos, sendo composto por vísceras, ossos de suínos e também partes de carne e é caracterizada como uma fonte nutricional composta por aminoácidos essenciais, fósforo, cálcio e gordura, sendo que devido a esta última característica a inclusão de produtos antioxidantes pode ser eficaz para evitar a oxidação do produto (ABRA, 2016).

Segundo Bellaver (2002), a qualidade das FOA

necessita ser avaliada e monitorada, pois sofre influência de acordo com material processado, tipo de processamento e também se há inclusão de aditivos antioxidantes e antibacterianos, por isso é importante observar alguns indicativos da qualidade a fim de melhorar a aplicação em dietas, entre eles a composição química, digestibilidade de aminoácidos e da energia, características sensoriais, contaminação bacteriana, peroxidação das gorduras, presença de poliaminas e também de príons que originam encefalopatias espongiiformes. Desta forma, existem uma série de cuidados que devem ser tomados e preconizados para que os resíduos sejam processados e destinados para a alimentação animal sem que comprometa à saúde e o desempenho dos animais.

Conforme a Instrução Normativa N° 34, de 28 de maio de 2008, o tempo entre o abate até o processamento dos resíduos deve corresponder a no máximo 24 horas, admitindo-se maiores períodos em casos em que o transporte é realizado com o resfriamento do material (BRASIL, 2008). Esse cuidado deve ser realizado com o intuito de minimizar as perdas por putrefação e oxidação das gorduras presentes nos resíduos (BELLAYER, 2005), garantindo que seja entregue um material de boa qualidade para o processamento e com isso aumentando a qualidade final do subproduto.

O processamento dos resíduos consiste no cozimento ou fritura em digestores, drenagem da gordura, prensagem para separar o restante da gordura da parte sólida, e, em seguida, este é submetido a moagem para

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

Dig. Pep	PB	Met	Cis	Met+Cis	Lis	Tre
44,55	72,71±2,240 a	78,45±1,045 a	54,99±2,028 a	71,63±1,349 a	78,43±1,155 a	72,36±1,563 a
35,00	59,74±1,661 b	66,80±1,890 b	41,17±3,830 b	59,20±2,507 b	69,65±2,171 b	60,51±2,558 b
31,38	64,26±2,543 b	65,61±0,401 b	38,58±2,259 bc	57,15±0,754 bc	67,85±0,520 b	59,06±0,744 bc
30,22	64,39±1,690 b	65,39±1,126 b	30,52±2,641 cd	55,15±1,591 bc	67,74±1,517 b	55,68±2,059 bc
35,43	62,13±1,410 b	63,54±1,189 b	28,67±3,213 d	52,93±1,766 c	65,52±1,796 b	54,53±2,100 c

Análise Estatística

P	0,0237 ^q	0,0003 ^q	0,0381 ^q	0,0029 ^q	0,0106 ^q	0,0217 ^q
EPM	1,093	1,043	2,049	1,332	1,013	1,365
CV, %	9,49	8,68	30,29	12,69	8,14	12,73

Dig. Pep	Arg	Ile	Leu	Val	His	Fen
44,55	83,68±0,757 a	76,09±1,138 a	77,58±1,044 a	77,76±1,059 a	75,83±1,223 a	83,21±0,899 a
35,00	74,21±1,628 b	64,21±2,059 b	66,51±1,889 b	66,87±1,925 b	65,66±2,340 b	72,82±1,576 b
31,38	74,30±0,418 b	62,36±0,687 b	66,52±0,603 b	67,00±0,509 b	63,66±0,449 bc	65,59±2,038 c
30,22	73,51±0,838 b	62,30±1,353 b	66,39±1,242 b	64,81±1,192 b	62,45±1,618 bc	63,32±1,264 cd
35,43	73,74±1,063 b	61,98±1,199 b	66,58±1,156 b	66,88±1,129 b	60,91±1,820 c	60,54±1,277 d

Análise Estatística

P	0,0158 ^q	0,0062 ^q	0,0059 ^q	0,0409 ^q	0,0118 ^q	0,0063 ^q
EPM	0,787	1,077	0,913	0,941	1,141	1,547
CV, %	5,8	9,25	7,45	7,68	9,76	12,63

Dig. Pep	Gli	Ser	Pro	Ala	Asp	Glu
44,55	78,82±1,114 a	73,23±1,499 a	86,25±1,476	92,62±1,033 a	66,20±2,455 a	88,86±1,325 a
35,00	71,15±2,328 b	62,32±2,352 b	76,46±2,958	82,45±2,162 b	57,01±4,218 ab	77,67±2,386 b
31,38	70,45±0,460 b	60,91±0,487 b	79,66±1,579	82,03±0,514 b	53,12±0,704 b	76,50±0,581 b
30,22	67,38±1,053 b	57,43±1,765 b	76,87±1,511	78,04±1,143 b	49,34±2,916 b	72,55±1,475 b
35,43	68,21±1,797 b	56,30±2,373 b	79,67±2,402	80,22±1,423 b	47,97±3,623 b	73,27±1,682 b

Análise Estatística

P	<0,0001 ^q	<0,0001 ^q	0,0115 ^q	<0,0001 ^q	0,0007 ^q	0,0630 ^q
EPM	0,944	1,305	1,063	1,036	1,731	1,214
CV, %	7,43	11,85	7,45	6,99	17,86	8,77

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

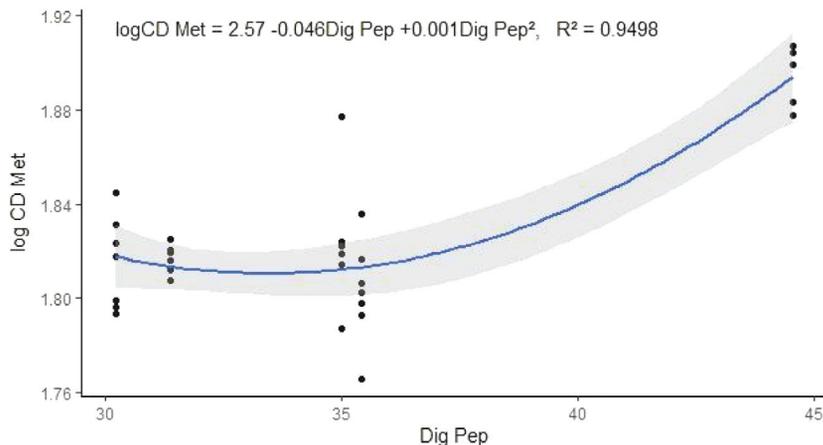
Dig Pep: Digestibilidade em Pepsina; PB: Proteína Bruta; Met: Metionina; Cis: Cistina; Met+Cis: Metionina + Cistina; Lis: Lisina; Tre: Treonina; Arg: Arginina; Ile: Isoleucina; Leu: Leucina; Val: Valina; His: Histidina; Fen: Fenilalanina; Gli: Glicina; Ser: Serina; Pro: Prolina; Ala: Alanina; Asp: Aspartato; Glu: Glutamato
^q= Quadrático

formar a farinha para que, enfim, possa ser distribuída (BELLAVIER; ZANOTTO, 2004). O tempo de cozimento e a temperatura utilizada influenciam a qualidade final dos subprodutos; geralmente a temperatura utilizada fica entre 115°C a 145°C por um período entre 40 a 90 minutos, e esse procedimento participa da remoção das gorduras, da umidade e também promove a inativação

de microrganismo indesejáveis, contudo também deve-se evitar temperaturas muito acima do recomendado, a fim de manter a qualidade do produto, pois verifica-se a redução dos valores nutricionais e da digestibilidade (MEEKER, 2009). A umidade, quando acima de 8%, promove um meio propício à decomposição do produto, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos e a



Figura 02. Correlação entre digestibilidade em pepsina (Dig Pep) e coeficiente de digestibilidade ileal estandardizado do aminoácido Metionina (CD Met, %) de farinha de vísceras e ossos suínos para frangos de corte



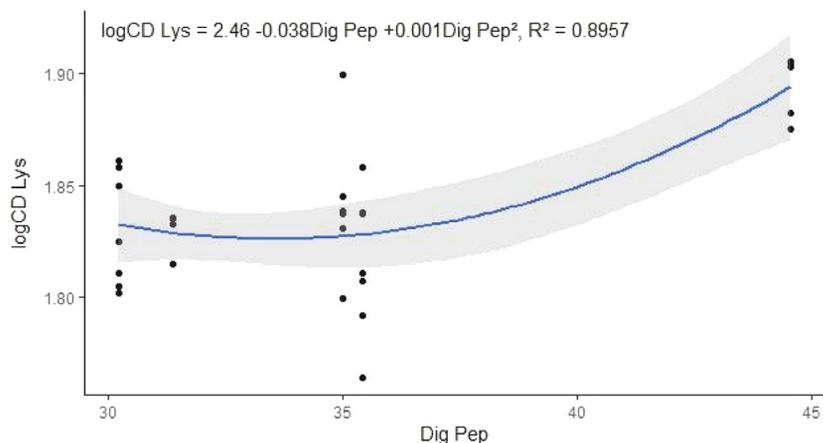
acidificação, em contrapartida a umidade muito baixa pode indicar a queima do material, pela alta temperatura ou tempo excessivo no digestor, e esse fator pode reduzir a qualidade aminoacídica da farinha (BUTOLO, 2002). Se tratando da contaminação bacteriana, a melhor forma de controle é durante o tratamento térmico, contudo etapas de manuseio, transporte e o ambiente podem acarretar em novas contaminações (BELLAVAR, 2002). Segundo a Instrução Normativa N° 34, de 28 de maio de 2008, o tamanho das partículas após a trituração não deve ser maior que cinco centímetros, e após esse processo o material deve ser submetido ao tratamen-

to térmico para a sua esterilização a uma temperatura de 133°C por no mínimo 20 minutos e a uma pressão mínima de três bar, promovida pelo vapor saturado, podendo realizar essa etapa durante ou após a fase de cocção (BRASIL, 2008). O procedimento de esterilização, também chamado de autoclavagem, pode ser realizado tanto no material *in natura* quanto na

forma de farinhas; neste último, verificam-se vantagens sobre a qualidade sanitária, nutricional e operacional, exigindo menor tempo sob alta temperatura, e ainda, quando a temperatura for adequada, pode-se obter melhores valores de proteína e segurança alimentar do produto e, conseqüentemente, o valor biológico para as rações também é maior (MAZUTTI; TREICHEL; DI LUCCIO, 2010).

Para que esses produtos sejam incluídos nas rações é necessário buscar e avaliar métodos eficientes voltados ao processamento, comercialização e também ao uso de tecnologias que melhorem a sua utilização, sendo que a busca por ferramentas que melhorem a avaliação nutricional dos subprodutos são necessárias para agregar valor e também validar sua aplicabilidade nas rações (TOLDRÁ *et al.*, 2012). Para isso, seguir os procedimentos de análise da composição bromatológica, ensaios de digestibilidade e de desempenho para determinar o valor nutricional e o nível ideal de inclusão do alimento

Figura 03. Correlação entre digestibilidade em pepsina (Dig Pep) e coeficiente de digestibilidade ileal estandardizado do aminoácido Lisina (CD Lys, %) de farinha de vísceras e ossos suínos para frangos de corte



com auxílio de métodos matemáticos são fundamentais (SOL; CASTILLEJOS; GASA, 2016).

Aliar a precisão dos valores nutricionais dos ingredientes e também das exigências nutricionais são formas de obter maior precisão na formulação das rações para o atendimento do requerimento nutricional; além disso, os alimentos utilizados nas rações rotineiramente são submetidos a análises laboratoriais para obtenção da sua composição aproximada, e estas informações muitas vezes são utilizadas para determinação do preço do ingrediente, contudo por mais que sejam informações necessárias são, ao mesmo tempo, um limitante nos trabalhos com nutrição, pois essas medidas não expõem o valor nutricional verdadeiro e a resposta esperada nos animais (SHURSON *et al.*, 2021). Ainda, rações formuladas com informações digestíveis podem melhorar a eficiência da utilização dos nutrientes, como por exemplo quando formuladas com amino-ácidos digestíveis pode-se reduzir a excreção ambiental de nitrogênio e aumentar sua retenção pelo organismo (LEE *et al.*, 2017).

Entre os métodos que podem ser utilizados para a determinação de informações digestíveis, os ensaios de digestibilidade de aminoácidos são preconizados para determinar a diferença entre os aminoácidos ingeridos e excretados, e ainda a metodologia que melhor se aplica nesse objetivo é aquela que consiste na coleta do conteúdo da porção terminal do íleo, que por sua vez não sofre ação dos microrganismos do intestino grosso, evitando assim os efeitos da síntese e destruição de aminoácidos que ocorrem nessa porção do trato digestório, e além disso, esse método considera em seus cálculos as perdas endógenas de aminoácidos, e por isso os valores obtidos por meio dessa metodologia é denominada como digestibilidade ileal verdadeira dos aminoácidos (ROSTAGNO *et al.*, 2007). Conforme Noblet e Jaguelin-Peyraud (2007), o método padrão para determinação da digestibilidade é realizado *in vivo*, porém é um método que demanda muito tempo para obtenção dos resultados, envolve gastos elevados, bem como a necessidade da correta execução de todos os

procedimentos metodológicos para que os dados sejam o mais reais possíveis, apesar disso o método é utilizado como referência para aplicação de outros métodos de digestibilidade, entre eles, os métodos *in vitro*, que são caracterizados como ensaios mais rápidos, com boa repetibilidade, e possibilitam obter boa precisão, mesmo havendo uma certa complexidade para a execução do método. Desta forma, podemos observar que embora os ensaios *in vivo* sejam os mais utilizados para a determinar valores nutricionais dos alimentos, ao mesmo tempo são limitantes quando pensamos na sua aplicação na rotina das fábricas de rações (SHURSON *et al.*, 2021) e desta forma, os métodos *in vitro* são uma alternativa nesse meio e podem ser eficazes para a realização da triagem de matérias-primas (EGGER *et al.*, 2017).



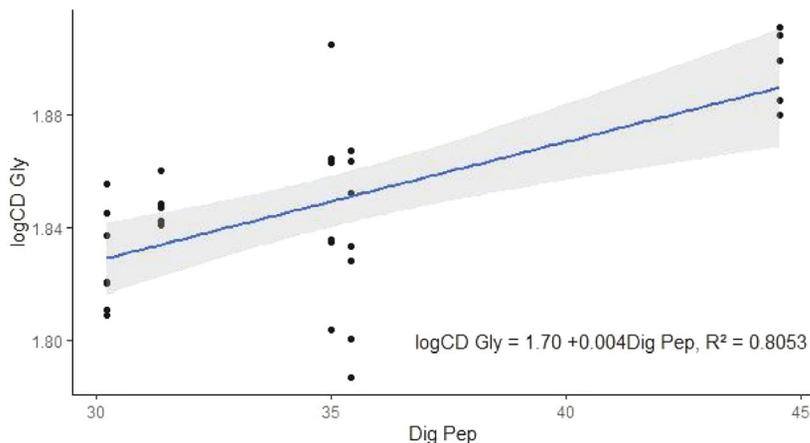
Conforme Bellaver *et al.* (2000), a metodologia de digestibilidade *in vitro* em pepsina, baseada nas recomendações da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1995), é uma alternativa para avaliar e indicar a qualidade produtos de origem animal e a técnica é empregada como uma referência no Brasil, contudo para avaliar a solubilidade/digestibilidade das proteínas de origem animal essa metodologia pode ser ineficaz, devido à grande concentração de pepsina utilizada, de 0,2%. Em seu estudo, ao avaliarem a possibilidade de utilizar menores concentrações de pepsina e assim melhorar a precisão da técnica,

concluíram que a concentração de 0,0002% melhorou a estimativa da solubilidade da farinhas de carne e ossos com alta ou baixa proteína bruta e, portanto, é possível adaptar à técnica original, realizando a concentração da pepsina de 0,0002% e também pode-se substituir a etapa de filtração pela centrifugação da amostra a 2.500 RPM por 15 minutos, em que o sobrenadante é submetido a análise do nitrogênio solúvel ao invés do resíduo da amostra.

Diante do exposto, a Embrapa Suínos e Aves em parceria com a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/CEO, Zootecnia), Seara Alimentos e Evonik vêm desenvolvendo ensaios de pesquisa com digestibilidade em pepsina e de metabolismo com frangos de corte para



Figura 04. Correlação entre digestibilidade em pepsina (Dig Pep) e coeficiente de digestibilidade ileal padronizado do aminoácido Glicina (CD Gly, %) de farinha de vísceras e ossos suínos para frangos de corte



verificar se existe correlação entre os valores, possibilitando correlação nas formulações de ração.

Para a realização dos ensaios, foi adquirido um lote de Farinha de Vísceras e Ossos de Suínos (FVOS) produzida pela Seara Alimentos, com os padrões de qualidade estabelecidos pela empresa. Primeiramente, a farinha foi submetida às análises laboratoriais para determinar sua composição bromatológica (Tabela 01) e, posteriormente, o lote da farinha foi subdividido em cinco amostras representativas, e que corresponderam aos tratamentos experimentais. Com o intuito de verificar o efeito do processamento térmico sobre os valores de digestibilidade das farinhas, cada uma das amostras foi submetida a um diferente período de tempo em autoclave à 121°C, que correspondeu à cinco níveis distintos de tempo, e esse procedimento foi realizado para obter maior precisão sobre o efeito do tempo do processamento térmico, uma vez que as amostras utilizadas representavam um mesmo lote de farinhas e, portanto, com composição nutricional semelhante e também devido a impossibilidade de obter esse efeito na unidade de processamento da empresa, pois não há como um lote ser processado para esse propósito. Após a obtenção dos tratamentos, as mesmas foram submetidas aos ensaios de digestibilidade *in vitro* e *in vivo*. O ensaio *in vitro* correspondeu a metodologia de digestibilidade em pepsina, seguindo os procedimentos da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2007), modificando a concentração da pepsina para 0,0002% (BELLAVÉR *et al.*, 2000). Os outros ensaios

foram compostos pela etapa de digestibilidade *in vivo* com frangos de corte, que corresponderam a determinação da energia metabolizável corrigida para balanço de nitrogênio (EMAn) e do coeficiente de digestibilidade dos aminoácidos (CDAAs) e ambas às metodologias foram de acordo com o proposto por (SAKOMURA; ROS-TAGNO, 2007).

Como podemos observar na Tabela 01, o aumento

do tempo do processamento em autoclave promoveu efeito sobre a digestibilidade em pepsina, resultando em distintos valores de digestibilidade. No tempo 00:00 horas a digestibilidade foi de 44,55% e correspondeu ao maior valor de digestibilidade em pepsina, pois a partir do aumento do tempo em autoclave, com 00:30, 01:30 e 02:30 horas, houve uma tendência de reduzir a digestibilidade, resultando respectivamente em 35,00%, 31,38%, 30,22%, podendo-se admitir que houve efeito do processamento e indicando que pode ter ocorrido o superprocessamento da farinha. Contudo, no último nível, com 03:30 horas, houve um aumento da digestibilidade, indicando um efeito quadrático do processamento térmico. Em contrapartida, para a EMAn não foi observado efeito significativo, indicando que embora ocorra efeito do processamento sobre os valores da digestibilidade em pepsina a EMAn da FVS não sofre interferência.

Para os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta e dos aminoácidos (Tabela 02) é possível observar que o tempo do processamento em autoclave proporcionou efeito significativo. A digestibilidade da proteína bruta reduziu conforme foi aumentado o tempo do processamento em autoclave, obtendo-se uma redução de aproximadamente 10% quando comparamos o tratamento sem autoclavagem com os demais. Avaliando a digestibilidade dos aminoácidos, podemos observar que houve efeito semelhante à proteína bruta, verificando um efeito negativo da autoclavagem sobre a digestibilidade para praticamente todos os aminoácidos, exceto para Prolina

que não apresentou efeito significativo. A redução da digestibilidade com o aumento do processamento térmico das farinhas é um efeito esperado, conforme relatado por (BUTOLO, 2002; EYNG *et al.*, 2010); o superprocessamento tem efeito negativo sobre a digestibilidade, reduzindo a qualidade das FOA pela perda de aminoácidos. Conforme Eynng *et al.* (2010), falhas no controle do processamento térmico, como superprocessamento, resultam em perdas sobre a digestibilidade e sobre o valor proteico das FOA por meio da ocorrência de reações que transformam aminoácidos em componentes indigestíveis com ligações resistentes à hidrólise enzimática, como por exemplo a conversão da cistina em lantionina, em contrapartida, valores muito baixos de digestibilidade também podem indicar processamento insuficiente da farinha. A partir dos resultados de digestibilidade da proteína bruta e dos aminoácidos, com efeito significativo, foram geradas equações de regressão para avaliar a correlação da digestibilidade da proteína bruta com a digestibilidade em pepsina (Figura 01) e a correlação da digestibilidade dos aminoácidos com a digestibilidade em pepsina (Figuras 02; 03 e 04).

CONSIDERAÇÕES

As FOA são subprodutos que podem ser utilizados em programas nutricionais, desde que apresentem componentes que contribuam para o atendimento do requerimento nutricional de energia, de aminoácidos e de minerais. Desta forma, a busca por meios que possibilitem melhorar as informações nutricionais e a precisão dos métodos de avaliação dos alimentos são necessários para que seja possível minimizar as perdas produtivas, uma vez que a qualidade do alimento pode ser influenciada por diversos fatores e é determinante na qualidade das fórmulas de ração. Por fim, o desenvolvimento de equações que correlacionem as informações da digestibilidade *in vitro* em pepsina com a digestibilidade *in vivo* são alternativas que podem agregar vantagens aos programas de qualidade nas fábricas de rações, provendo avaliações mais rápidas e que forneçam informações que permitam ao nutricionistas ajustarem criteriosamente as fórmulas de acordo com a qualidade dos ingredientes disponíveis. ⁴¹

¹Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC - CEO - Chapecó, SC

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Suínos e Aves - Concórdia, SC

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense - Campus Concórdia - IFC - Concórdia, SC

⁴Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC - Xanxerê, SC



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

www.aviculturaindustrial.com.br/digestibilidade_1312

MELHORE A
QUALIDADE
do Ar DA SUA GRANJA



ADQUIRA JÁ A SUA!

**E ALCANCE
MAIORES GANHOS E
MAIS PRODUTIVIDADE.**

+INFORMAÇÕES



* ATUALIZE SEU SMAAI 4 PARA SMAAI 4CH.

inoBram®
AUTOMAÇÕES

Conectando inovação
à produtividade.

www.inobram.com.br

