



USO DE FARINHAS DE ORIGEM ANIMAL NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

GRANJAS E FAZENDAS



FRIGORÍFICO



Resíduo

QUANTIDADE ENCAMINHADA PARA RECICLAGEM



AÇOUGUE



Resíduo



INDÚSTRIA DE RECICLAGEM ANIMAL

FARINHAS DE ORIGEM ANIMAL

SILO DE FARINHA

PET FOOD



INDÚSTRIA DE BELEZA, SABOARIA, HIGIENE E LIMPEZA



DEMAIS DESTINOS

Tintas, corantes e resinas
Fertilizantes, adubos
e exportação



BIODIESEL



GORDURA DE ORIGEM ANIMAL

MOINHO

PRENSA

ROSCA

CENTRÍFUGA

SILO DE ÓLEO

BARREIRA SANITÁRIA

H₂O

MATÉRIA-PRIMA E RECEPÇÃO (MOEGA)

TRITURADOR

ROSCA

DIGESTOR

FARINHAS E GORDURAS DE ORIGEM ANIMAL

Os ingredientes de origem animal processados são produzidos a partir do aproveitamento controlado de subprodutos do abate, inserindo-se em um sistema industrial tecnificado e rigorosamente normatizado. No Brasil, esse setor opera sob fiscalização oficial do Ministério da Agricultura e Pecuária, com adoção obrigatória de programas estruturados de autocontrole, incluindo boas práticas de fabricação, análise de perigos e pontos críticos de controle (HACCP) e sistemas completos de rastreabilidade. Esse arcabouço regulatório garante qualidade, padronização e segurança sanitária, atendendo às exigências dos mercados internacionais mais rigorosos.

A cadeia produtiva inicia-se com o recolhimento da matéria-prima oriunda de estabelecimentos de abate sob inspeção oficial. Esse processo é conduzido sob protocolos sanitários rigorosos, com

transporte realizado em veículos dedicados, submetidos a procedimentos contínuos de limpeza e desinfecção. A rastreabilidade é assegurada por meio de documentação sanitária ao longo de todo o fluxo logístico. O intervalo entre a geração da matéria-prima e seu processamento industrial é controlado de forma estrita, devendo ocorrer em até 24 horas, garantindo a preservação da qualidade do material e a mitigação de riscos sanitários.

O processamento industrial compreende etapas de cocção, separação de fases e secagem, conduzidas sob condições controladas de temperatura, pressão e tempo. Esses parâmetros operacionais são suficientes para garantir a inativação de agentes patogênicos e a estabilidade microbiológica dos produtos finais, assegurando conformidade com padrões internacionais de biossegurança.



Embora o foco principal deste documento esteja centrado nos benefícios nutricionais, econômicos e estratégicos desses ingredientes, cabe destacar, de forma complementar, que sua produção está associada ao aproveitamento eficiente de biomassa previamente disponível. Esse processo contribui para a redução de desperdícios e para maior eficiência no uso de recursos, alinhando-se, ainda que de forma secundária, a conceitos de bioeconomia circular e à mitigação da pegada de carbono dos sistemas produtivos.

Em um contexto global marcado pela crescente volatilidade no fornecimento de proteínas vegetais, aminoácidos industriais e minerais essenciais, a construção de sistemas de produção animal mais autônomos, eficientes e resilientes tornou-se uma prioridade estratégica. A elevada dependência de

insumos importados, especialmente fontes proteicas e minerais, expõe a produção a oscilações de preços, custos logísticos e incertezas de abastecimento. Nesse cenário, os ingredientes de origem animal processados, como as farinhas e gorduras, destacam-se como soluções tecnicamente consolidadas, com segurança sanitária, capazes de fornecer em uma única matriz nutricional proteína de alta digestibilidade, aminoácidos essenciais e minerais como cálcio e fósforo em formas altamente biodisponíveis. Sua utilização permite não apenas otimizar o custo das formulações e reduzir a dependência de insumos externos, mas também ampliar a previsibilidade produtiva, contribuindo de forma direta para estratégias nacionais de segurança alimentar e fortalecimento da produção animal em larga escala.



OS TIPOS DE FARINHAS

FARINHA DE CARNE E OSSOS



A farinha de carne e ossos bovina (meat and bone meal – MBM) consiste em um ingrediente protéico de origem animal obtido a partir do processamento térmico controlado de tecidos provenientes do abate, incluindo aparas de carne, cartilagens e ossos, com posterior remoção de umidade e fração lipídica. Trata-se de um insumo

amplamente consolidado na nutrição animal devido à sua elevada concentração de proteína bruta, perfil equilibrado de aminoácidos essenciais e alta densidade de macrominerais, especialmente cálcio e fósforo em formas altamente biodisponíveis.

A composição da farinha de carne e ossos pode variar conforme a espécie de origem e os processos adotados pelas indústrias de rendering, sendo comumente classificada conforme o teor de proteína bruta. Farinhas com maior teor protéico (acima de 50%) geralmente apresentam menor conteúdo mineral, enquanto aquelas com menor teor de proteína (em torno de 40%) tendem a ser mais ricas em

cinzas, com destaque para o fósforo altamente biodisponível e o cálcio em formas biologicamente ativas. Essas variações tornam o ingrediente versátil, permitindo sua adequação a diferentes finalidades nutricionais, seja como fonte principal de proteína, seja como corretor mineral nas formulações.

Do ponto de vista técnico e econômico, a farinha de carne e ossos bovina apresenta vantagens particularmente relevantes em cenários de alta dependência de insumos importados, especialmente no que se refere a macro minerais como cálcio, fósforo e nitrogênio. Diferentemente de fontes minerais inorgânicas, frequentemente importadas e sujeitas a oscilações logísticas e cambiais, a farinha de carne e ossos fornece esses nutrientes em formas biologicamente disponíveis (ou biodisponíveis), com elevada eficiência de absorção e retenção, reduzindo a necessidade de suplementação adicional e aumentando a previsibilidade de custos de formulação.



Na suinocultura, especialmente nas fases de crescimento e terminação, a farinha de carne e ossos bovina apresenta elevada digestibilidade de aminoácidos essenciais e fósforo, com coeficientes de digestibilidade frequentemente superiores a 70% para fósforo, permitindo sua utilização como substituto total de fosfatos minerais, e parcial do calcário. Estudos demonstram que dietas contendo farinha de carne e ossos mantêm desempenho zootécnico equivalente ao de dietas baseadas exclusivamente em farelo de soja, quando corretamente balanceadas, com redução significativa do custo por unidade de proteína digestível. Além disso, sua inclusão contribui para a diminuição da necessidade de aminoácidos sintéticos, especialmente lisina e treonina, cuja precificação internacional está diretamente atrelada ao câmbio e à volatilidade do mercado global.

Na avicultura, seu uso é particularmente estratégico nas fases de crescimento de frangos de corte e na produção de ovos em galinhas poedeiras. A farinha de carne e ossos fornece cálcio e fósforo altamente disponíveis, essenciais para a mineralização óssea, prevenção de distúrbios locomotores (como discondroplasia tibial e perna torta) e formação da casca de ovos. A biodisponibilidade superior desses minerais permite a redução ou substituição parcial de fosfatos inorgânicos, impactando diretamente o custo da dieta. Além disso, a presença de proteínas estruturais, como colágeno, contribui para o desenvolvimento do sistema esquelético, enquanto o perfil aminoacídico auxilia na manutenção do desempenho produtivo. Outro aspecto relevante é a ausência de fatores antinutricionais, comuns em ingredientes vegetais como o farelo de soja, o que reduz a dependência do uso de enzimas exógenas, como fitases, frequentemente utilizadas para aumentar a disponibilidade de fósforo vegetal. Ainda que a fitase permaneça uma ferramenta útil em formulações modernas, a inclusão de farinha de carne e ossos permite maior flexibilidade nutricional e redução do custo total da dieta.



Na aquicultura, especialmente em espécies onívoras e carnívoras durante fases de crescimento intensivo, a farinha de carne e ossos bovina constitui uma alternativa tecnicamente viável à farinha de peixe, apresentando perfil de aminoácidos compatível com as exigências dessas espécies e contribuindo para manutenção do desempenho zootécnico. Estudos indicam que sua inclusão em níveis moderados não compromete o crescimento, a conversão alimentar ou a retenção proteica, ao mesmo tempo em que reduz significativamente o custo das formulações. A presença de fósforo altamente disponível também contribui para o metabolismo mineral dos peixes, melhorando a eficiência nutricional e reduzindo perdas ambientais, que contribuem com a eutrofização em áreas de produção de peixes.

No caso de ruminantes, embora o uso de proteínas de origem animal seja regulado em diversos países, sob a ótica nutricional a farinha de carne e ossos apresenta características de proteína de baixa degradabilidade ruminal, podendo atuar como fonte de proteína bypass, contribuindo para o aporte de aminoácidos no intestino delgado em sistemas produtivos onde sua utilização é autorizada.



De forma estratégica, a farinha de carne e ossos bovina deve ser compreendida não como substituta integral do farelo de soja, mas como um ingrediente complementar de alto valor nutricional e econômico, capaz de contribuir para a redução da dependência de proteínas vegetais importadas. Sua inclusão em níveis tecnicamente adequados permite otimizar o equilíbrio entre custo e desempenho, alinhando-se a políticas de segurança alimentar que visam a diversificação de fontes proteicas e maior autonomia na formulação de rações.

Adicionalmente, o ingrediente apresenta vantagens sanitárias robustas, fundamentais para o comércio internacional. A produção é baseada em matérias-primas provenientes de animais inspecionados, numa cadeia de produção rastreável, com exclusão rigorosa de materiais específicos de risco associados à Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB) conforme diretrizes da World Organisation for Animal Health (WOAH). O processamento industrial ocorre sob condições controladas de temperatura e pressão, com parâmetros internacionalmente reconhecidos, incluindo tratamentos térmicos superiores a 133°C sob pressão, garantindo elevada segurança

microbiológica e estabilidade do produto final. A rastreabilidade integral da cadeia produtiva assegura transparência e conformidade com exigências regulatórias internacionais, permitindo o acompanhamento completo da origem ao destino do produto.

Sob o ponto de vista ambiental, a utilização da farinha de carne e ossos contribui para o aproveitamento integral de subprodutos da indústria de abate, reduzindo o desperdício de biomassa e promovendo maior eficiência no uso de recursos naturais.

Dessa forma, a farinha de carne e ossos bovina consolida-se como um ingrediente estratégico para sistemas modernos de produção animal, reunindo alta densidade nutricional, segurança sanitária, abastecimento contínuo (vide números e recordes de abate brasileiros), previsibilidade econômica e capacidade de contribuir para a redução da dependência de insumos importados, especialmente proteínas vegetais e minerais inorgânicos.

Na tabela a seguir, podemos ver a composição de três tipos de farinhas de carne e ossos de acordo com o teor de proteína bruta:

Tabela 1 - Composição química, digestibilidade e valores energéticos de farinha de carne e ossos bovina com 43 e 52% de PB, e suína com 52% PB

NUTRIENTES	FARINHA DE CARNE E OSSOS BOVINA 43%	FARINHA DE CARNE E OSSOS BOVINA 52%	FARINHA DE CARNE E OSSOS SUÍNA 52%
Extrato Etéreo (%)*	12.0	12.2	14.1
Umidade (%)*	6.1	4.2	3.9
Energia bruta (Kcal/g)*	3422	3998	4127
Cinzas (%)*	36.6	30.0	25.7
Cálcio (%)*	10.3	10.0	7.85
Fósforo total (%)*	6.56	4.93	4.08
Magnésio (%)*	0.23	0.2	0.15
Manganês (mg/kg)*	1.5	20.0	23.9
Ferro (mg/kg)*	324.0	248.0	655.0
Cobre (mg/kg)*	48.0	8.5	16.7
Zinco (mg/kg)*	69.3	80.8	115.0
Selênio (mg/kg)*	0.36	0.37	-
Proteína bruta (%)*	42.8	51.9	52.5
Lisina (%)*	2.07	2.73	2.65
Metionina (%)*	0.56	0.7	0.85
Met + Cistina (%)*	0.74	1.21	1.29
Treonina (%)*	1.29	1.71	1.77
Triptofano (%)*	0.19	0.28	0.33
Arginina (%)*	3.21	3.82	3.48
Glicina + Serina (%)*	9.2	9.2	8.4
Valina (%)*	1.57	2.3	2.16
Taurina (%)	0.39**	0.39**	
Hidroxiprolina (%)	2.74***	2.74***	

Fontes: * Rostagno et. al.; **: Spitzze et. al.; ***: Hendriks et. al.; ****: Li e Wu.

FARINHA DE SANGUE



A farinha de sangue é um ingrediente protéico de altíssimo valor biológico obtido a partir do sangue fresco coletado durante o abate de animais. Após a remoção da umidade por meio de processos como secagem em anel, em batelada ou por disco, o sangue é transformado em um pó fino de coloração marrom-avermelhada, com alta concentração de proteína bruta, normalmente superior a 85%. A qualidade final do produto depende, em grande medida, do método de secagem utilizado, sendo a secagem em anel (ring drying) uma tecnologia que proporciona boa digestibilidade proteica.

Do ponto de vista nutricional, a farinha de sangue se destaca pelo seu perfil aminoacídico altamente concentrado, com ênfase em lisina, treonina, valina e arginina. A elevada concentração de lisina é particularmente relevante, uma vez que este é o principal aminoácido limitante em dietas baseadas em milho e farelo de soja. Dessa forma, a inclusão de farinha de sangue permite ajustes precisos no balanço aminoacídico,

contribuindo para a síntese proteica eficiente e reduzindo a necessidade de suplementação com aminoácidos sintéticos, cujos custos estão diretamente associados à volatilidade do mercado internacional e à variação cambial do dólar.

Além de sua função como fonte proteica, a farinha de sangue apresenta elevados teores de ferro (vide Tabela 2) altamente biodisponível, predominantemente na forma de ferro heme, cuja absorção é significativamente superior à de fontes minerais inorgânicas. O ferro desempenha papel essencial na síntese de hemoglobina e mioglobina, no transporte de oxigênio, na atividade de enzimas oxidativas e no metabolismo energético. A presença desse micronutriente em forma altamente assimilável torna a farinha de sangue um ingrediente funcional relevante para manutenção do status mineral, desempenho produtivo e integridade fisiológica dos animais.



Na suinocultura, a utilização da farinha de sangue é particularmente eficaz nas fases de crescimento e terminação, nas quais a demanda por aminoácidos essenciais e ferro é elevada. Níveis de inclusão entre 3% e 5% são amplamente utilizados em formulações balanceadas, promovendo melhoria na conversão alimentar, no ganho de peso e na eficiência de utilização de nutrientes. Além disso, a presença de ferro altamente disponível contribui para a manutenção de níveis adequados de hemoglobina, favorecendo o desempenho metabólico dos animais. Em fases iniciais (rações da creche), embora o uso de plasma spray dried seja mais comum, a farinha de sangue pode atuar como complemento proteico e mineral em dietas subsequentes, reduzindo custos associados à suplementação sintética ao mesmo tempo que contribui no aporte de ferro para os leitões.

Na avicultura, a farinha de sangue pode ser utilizada principalmente nas fases de crescimento de frangos de corte, em níveis moderados, geralmente entre 1% e 3%, contribuindo para o fornecimento de lisina e treonina, essenciais para a deposição de proteína muscular. A presença de ferro biodisponível também contribui para o metabolismo energético e para a capacidade de transporte de oxigênio, fatores diretamente relacionados ao desempenho produtivo. Embora níveis elevados de inclusão possam ser limitados por questões de palatabilidade e digestibilidade, estudos demonstram que, quando adequadamente balanceada com outras fontes proteicas, sua inclusão não compromete o desempenho e pode resultar em melhorias na eficiência alimentar. Em sistemas produtivos intensivos, incluindo formulações asiáticas, a farinha de sangue é frequentemente utilizada como ingrediente de ajuste fino do perfil aminoacídico, reduzindo a dependência de aminoácidos industriais.



Na aquicultura, a farinha de sangue apresenta elevada digestibilidade proteica e perfil de aminoácidos compatível com as exigências de espécies onívoras e carnívoras. Sua inclusão em níveis entre 5% e 10%, dependendo da espécie e da formulação, permite substituição parcial de ingredientes de maior custo, como a farinha de peixe, sem prejuízo ao crescimento ou à conversão alimentar. O ferro presente na farinha de sangue desempenha papel relevante no metabolismo respiratório dos peixes, contribuindo para a eficiência fisiológica em sistemas intensivos. Sua utilização também reduz a necessidade de suplementação mineral adicional, aumentando a eficiência nutricional global da dieta.

Sob a perspectiva estratégica, a farinha de sangue contribui diretamente para a segurança de suprimento de nutrientes essenciais, especialmente nitrogênio proteico e ferro, reduzindo a dependência de insumos importados sujeitos a variações de preço e disponibilidade. Sua utilização deve ser compreendida como complementar às fontes vegetais, permitindo maior flexibilidade na formulação e contribuindo para políticas de redução gradual da dependência externa de ingredientes estratégicos, além de contribuir para a palatabilidade das rações.

No que se refere à segurança sanitária, a produção da farinha de sangue segue rigorosos padrões de inspeção e

controle, com matéria-prima proveniente de animais aprovados em inspeções oficiais. O processamento térmico adequado garante a redução de riscos microbiológicos, enquanto sistemas de rastreabilidade asseguram controle e transparência ao longo de toda a cadeia produtiva.

Dessa forma, a farinha de sangue consolida-se como um ingrediente de elevado valor nutricional, mineral e econômico, com capacidade de atuar simultaneamente como fonte protéica altamente concentrada, ferramenta de ajuste aminoacídico e suprimento de ferro biodisponível, contribuindo para a otimização técnica e financeira das formulações em sistemas modernos de produção animal.

FARINHA DE PENAS HIDROLISADAS



A farinha de penas hidrolisadas constitui uma fonte proteica concentrada derivada do processamento de penas de aves, cuja estrutura original é composta predominantemente por queratina, uma proteína fibrosa altamente resistente à digestão enzimática. A conversão desse material em um ingrediente nutricionalmente viável depende da ruptura das ligações dissulfeto que estabilizam a molécula de queratina, processo que pode ser realizado por diferentes vias tecnológicas, incluindo hidrólise térmica, química ou enzimática/biológica.

Entre essas abordagens, a hidrólise térmica sob pressão é a tecnologia mais amplamente empregada em escala industrial, especialmente no Brasil, devido à sua eficiência operacional, padronização de processo e robustez sanitária. Esse método utiliza combinações controladas de temperatura, pressão e tempo para promover a desestruturação da matriz proteica, resultando na formação de peptídeos e aminoácidos com maior acessibilidade digestiva.

A qualidade nutricional da farinha de

penas hidrolisadas está diretamente associada ao grau de hidrólise alcançado durante o processamento. O processo permite obter um ingrediente com digestibilidade proteica superior a 75%, e teor de proteína bruta frequentemente acima de 80%. Seu perfil aminoacídico é caracterizado pela elevada concentração de aminoácidos sulfurados, em maior proporção a cisteína e a metionina, e teores relevantes de arginina, glicina, serina e valina, como exemplificado na tabela 2. Em contrapartida, apresenta limitações em lisina e triptofano, o que reforça sua utilização como ingrediente complementar dentro de estratégias de balanceamento aminoacídico.

Em dietas baseadas em milho e farelo de soja, a metionina e a cisteína frequentemente representam limitações nutricionais e dependem de suplementação sintética. Nesse contexto, a inclusão de farinha de penas permite reduzir parcialmente essa dependência, contribuindo para maior estabilidade econômica da formulação, especialmente em cenários de alta volatilidade no mercado internacional de aminoácidos industriais.



Para a suinocultura, a farinha de penas hidrolisadas é utilizada principalmente nas fases de crescimento e terminação, como fonte complementar de proteína e aminoácidos sulfurados. Sua inclusão, geralmente em níveis entre 2% e 4%, contribui para a redução do custo proteico da dieta, desde que associada a fontes ricas em lisina. A combinação estratégica de ingredientes permite otimizar o perfil aminoacídico total, reduzindo a necessidade de aminoácidos sintéticos e aumentando a eficiência econômica da formulação.

Na produção de frangos de corte, a utilização da farinha de penas hidrolisadas tem se mostrado particularmente relevante nas fases intermediárias e finais de crescimento, quando há elevada exigência por aminoácidos sulfurados para deposição de proteína corporal e desenvolvimento de plumagem. Trabalhos conduzidos em sistemas de produção asiáticos indicam que níveis de inclusão entre 2% e 5%, quando associados a fontes proteicas complementares de lisina, mantêm o desempenho zootécnico e a eficiência alimentar, sem impactos negativos sobre ganho de peso ou conversão alimentar, havendo casos em que foi detectada melhoria. Em poedeiras comerciais, a adequação do perfil de aminoácidos sulfurados está relacionada à persistência produtiva e à qualidade dos ovos, sendo a farinha de penas uma alternativa viável para ajuste fino da formulação. Em perus, estudos indicam que a utilização de farinha de penas pode favorecer o ganho de peso corporal quando corretamente balanceada na formulação.



Na aquicultura, a farinha de penas hidrolisadas tem sido utilizada como ingrediente alternativo em substituição parcial à farinha de peixe, especialmente em dietas para espécies onívoras. Sua elevada concentração protéica e a presença de peptídeos de baixo peso molecular, quando adequadamente processada, permitem sua inclusão em níveis moderados sem prejuízo ao desempenho produtivo. No entanto, sua utilização requer balanceamento adequado com outras fontes proteicas para compensar limitações em aminoácidos específicos.

Animais de companhia também a utilizam. A farinha de penas hidrolisadas apresenta aplicação diferenciada, especialmente em dietas hipoalergênicas e formulações com proteínas hidrolisadas. A presença de peptídeos de baixo peso molecular reduz o potencial antigênico, tornando o ingrediente adequado para dietas destinadas a animais com sensibilidade alimentar, ampliando seu valor agregado nesse mercado.



Essa substituição parcial que a farinha de penas hidrolisada oferece, impacta diretamente no custo por tonelada de ração, além de diminuir a exposição a oscilações cambiais associadas ao mercado internacional de insumos. Adicionalmente, por não apresentar fatores antinutricionais relevantes, sua inclusão contribui para maior previsibilidade na digestibilidade dos nutrientes, reduzindo a dependência de aditivos enzimáticos. Sua utilização deve ser interpretada como complementar às fontes vegetais, permitindo maior flexibilidade nutricional e econômica.

Esse ingrediente é produzido a partir de matéria-prima proveniente de frigoríficos inspecionados, sendo

submetido a processamento térmico em condições capazes de garantir a inativação de agentes patogênicos, garantindo a segurança sanitária. O controle rigoroso dos parâmetros de produção, aliado à rastreabilidade ao longo da cadeia, assegura a qualidade e a conformidade com as exigências internacionais.

Diante disso, farinha de penas hidrolisadas é um ingrediente de aplicação técnica específica, com elevado potencial para otimização econômica de formulações, fornecimento de aminoácidos sulfurados e fortalecimento da resiliência dos sistemas de produção animal.

FARINHA DE VÍSCERAS



A farinha de vísceras de aves, é obtida a partir do processamento de subprodutos e resíduos do abate de aves, excluindo penas e sangue. Esse subproduto inclui vísceras, aparas de carne, cartilagens e ossos, que, após cocção, prensagem e secagem, obtêm-se um produto com elevada densidade nutricional, caracterizado por altos teores de proteína bruta (geralmente entre 55% e 65%) e extrato etéreo (10% a 15%) como mostra a tabela 2, além de excelente perfil de aminoácidos digestíveis. Tem-se um ingrediente altamente nutritivo, estável e homogêneo, amplamente utilizado na alimentação de cães, gatos, aves, suínos e espécies aquáticas.

Sua composição nutricional é marcada por altos teores de proteína bruta, excelente digestibilidade e um perfil de aminoácidos equilibrado, além de conter lipídios com alta estabilidade oxidativa, especialmente quando tratados com antioxidantes logo após o

processamento. A farinha de víscera de aves é também fonte de minerais como cálcio, fósforo e sódio, sendo um ingrediente versátil e funcional dentro das formulações.

A farinha de vísceras pode ser amplamente utilizada em dietas de frangos de corte em todas as fases de produção, desde o período inicial até a terminação, compondo uma fração significativa da matriz proteica da dieta. Níveis de inclusão entre 5% e 10% são comuns em formulações comerciais, podendo ser ajustados conforme a qualidade do ingrediente e o balanceamento nutricional. Sua alta palatabilidade contribui para maior consumo de ração, especialmente em fases iniciais, impactando positivamente o ganho de peso e a uniformidade do lote. Em poedeiras comerciais, sua inclusão contribui para o fornecimento equilibrado de aminoácidos essenciais, favorecendo a persistência de postura e a qualidade dos ovos.



Na aquicultura, este ingrediente representa uma das principais alternativas à farinha de peixe. Sua utilização em dietas para tilápias, carpas e na alimentação de peixes carnívoros de alto desempenho, tem vantagens notáveis. Trata-se de um ingrediente com excelente atratividade sensorial, o que se traduz em alta palatabilidade e maior consumo voluntário, especialmente em dietas extrusadas. Além disso, fornece aminoácidos fundamentais como lisina, metionina, arginina e glicina, sendo particularmente útil para compor dietas mais completas do ponto de vista protéico. Níveis de inclusão podem variar entre 5% e 15%, dependendo da espécie e da formulação.



Em leitões, pode ser utilizada em níveis mais baixos, associada a ingredientes de alta digestibilidade, contribuindo para a adaptação alimentar pós-desmame. Os aminoácidos presentes na farinha de vísceras são importantes para o desenvolvimento de tecidos e integridade intestinal, favorecendo a saúde entérica por meio da modulação da microbiota e reforço da mucosa intestinal. Para as fases de crescimento e terminação, pode-se trabalhar com níveis de inclusão geralmente entre 3% e 8%: sua elevada digestibilidade e perfil aminoacídico contribuem para o ganho de peso e eficiência alimentar.

Na dieta de cães e gatos, esta farinha é amplamente utilizada devido à sua elevada palatabilidade e digestibilidade, sendo um dos principais ingredientes em rações premium e super premium. Sua utilização contribui para aceitação do alimento e qualidade nutricional do produto final, fornecendo aminoácidos essenciais, além de ácidos graxos essenciais (como ácido linoleico).



Sua utilização contribui diretamente para a redução da dependência de farinhas de peixe e de fontes vegetais como o farelo de soja, ao mesmo tempo em que oferece vantagens em termos de custo, estabilidade e sustentabilidade. Essa dupla substituição (parcial de proteína vegetal e de aminoácidos industriais) gera impacto direto no custo final da ração. Em sistemas de produção em larga escala, como os observados na China,

essa redução representa ganhos financeiros expressivos e maior previsibilidade de custos.

Adicionalmente, a farinha de vísceras contribui para o fornecimento de minerais como fósforo e cálcio em formas biodisponíveis, reduzindo a dependência de fontes inorgânicas importadas, um ponto crítico considerando a dependência de fertilizantes e minerais externos.

Tabela 2 – Composição química, digestibilidade e valores energéticos das farinhas de sangue, penas hidrolisadas e vísceras de aves

NUTRIENTES	FARINHA DE SANGUE	FARINHA DE PENAS HIDROLISADAS	FARINHA DE VÍSCERAS DE AVES
Extrato Etéreo (%)*	0,60	6,83	14,0
Umidade (%)*	7,3	8,2	5,4
Fibra bruta (%)*	-	-	-
Energia bruta (Kcal/g)*	5103	5256	4957
Cinzas (%)*	3,45	2,72	16,5
Cálcio (%)*	0,20	0,33	4,01
Fósforo total (%)*	0,24	0,47	2,72
Magnésio (%)*	0,10	-	0,08
Manganês (mg/kg)*	7,3	-	2,10
Ferro (mg/kg)*	1664,2	-	177,0
Cobre (mg/kg)*	13,8	-	19,3
Zinco (mg/kg)*	36,1	-	80,4
Selênio (mg/kg)*	0,58	-	0,52
Proteína bruta (%)*	85,8	83,1	57,4
Lisina (%)*	7,7	2,45	5,33
Metionina (%)*	1,06	0,71	1,10
Met + Cistina (%)*	1,70	4,63	1,95
Treonina (%)*	4,14	3,79	2,36
Triptofano (%)*	1,46	0,66	0,54
Arginina (%)*	3,47	5,62	4,09
Glicina + Serina (%)*	8,10	16,1	8,41
Valina (%)*	7,49	5,86	2,93
Taurina (%)		1,00***	3,04**
Hidroxiprolina (%)		4,97****	1,85****

Fontes: * Rostagno et. al.; **: Spitze et. al.; ***: Hendriks et. al.; ****: Li e Wu.

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados ao longo deste documento demonstram que as farinhas de origem animal constituem ingredientes de elevada densidade nutricional, capazes de fornecer, de forma integrada, aminoácidos essenciais e funcionais, minerais altamente biodisponíveis e compostos bioativos com efeitos relevantes sobre o desempenho produtivo e a saúde dos animais. A presença de nutrientes como lisina, metionina, treonina e arginina, aliada a aminoácidos funcionais como glicina, taurina e hidroxiprolina, contribui diretamente para a eficiência metabólica, integridade intestinal, resposta imune e deposição proteica em diferentes espécies.

Adicionalmente, o fornecimento de macrominerais como cálcio e fósforo em formas de elevada disponibilidade biológica representa um diferencial técnico relevante, especialmente em cenários caracterizados por restrições no acesso a fontes minerais convencionais. A integração desses nutrientes em uma única matriz alimentar permite maior precisão na formulação e melhor aproveitamento dos recursos nutricionais disponíveis.

Sob a ótica econômica, a utilização dessas farinhas possibilita a otimização do custo das dietas por meio da substituição parcial de ingredientes vegetais e de insumos sintéticos, como

aminoácidos industriais e fontes minerais inorgânicas. Essa característica confere maior estabilidade às formulações, reduzindo a exposição a oscilações de mercado e contribuindo para maior previsibilidade nos sistemas de produção em larga escala.

A aplicação desses ingredientes em diferentes espécies (aves, suínos, peixes e animais de companhia) evidencia sua versatilidade e consistência de desempenho, sendo possível ajustar níveis de inclusão de acordo com as exigências nutricionais de cada fase ou necessidade, sem comprometer os resultados zootécnicos.

Nesse contexto, as farinhas de origem animal devem ser compreendidas não apenas como fontes nutricionais complementares, mas como ferramentas estratégicas de formulação, capazes de contribuir simultaneamente para eficiência produtiva, equilíbrio econômico e maior autonomia no abastecimento de nutrientes essenciais.

Dessa forma, sua incorporação em programas nutricionais modernos representa uma abordagem tecnicamente consistente e alinhada às demandas atuais de produção animal, oferecendo uma base sólida para sistemas mais eficientes, resilientes e competitivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hendriks, W. H., M. W. A. Verstegen, and L. Babinszky. "Nutritional Quality and Variation of Meat and Bone Meal." *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, vol. 15, no. 10, 2002, pp. 1507–1516.

Parsons, C. M., F. Castanon, and Y. Han. "Protein and Amino Acid Quality of Meat and Bone Meal." *Poultry Science*, vol. 76, no. 2, 1997, pp. 361–368. <https://doi.org/10.1093/ps/76.2.361>

Mutucumarana, R. K., et al. "Measurement of True Ileal Phosphorus Digestibility in Meat and Bone Meal for Broiler Chickens." *Poultry Science*, vol. 94, no. 7, 2015, pp. 1611–1618. <https://doi.org/10.3382/ps/pev132>

Sulabo, R. C., and Hans H. Stein. "Digestibility of Phosphorus and Calcium in Meat and Bone Meal Fed to Growing Pigs." *Journal of Animal Science*, vol. 91, no. 3, 2013, pp. 1285–1294.

Traylor, S. L., et al. "Bioavailability of Phosphorus in Meat and Bone Meal for Swine." *Journal of Animal Science*, vol. 83, no. 5, 2005, pp. 1054–1061. <https://doi.org/10.2527/2005.8351054x>

Nengas, I., M. N. Alexis, and S. J. Davies. "Meat and Bone Meal as a Replacement for Fish Meal in Diets for Gilthead Seabream (*Sparus aurata*)." *Aquaculture*, vol. 210, no. 1–4, 2002, pp. 357–368.

Tacon, A. G. J., and M. Metian. "Global Overview on the Use of Fish Meal and Fish Oil in Industrially Compounded Aquafeeds: Trends and Future Prospects." *Aquaculture*, vol. 285, no. 1–4, 2008, pp. 146–158.

<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.08.015>

World Organisation for Animal Health. *Terrestrial Animal Health Code – Bovine Spongiform Encephalopathy* (Chapter 11.4). <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>

Kats, L. J., et al. "Effects of Spray-Dried Blood Products on Growth Performance of Nursery Pigs." *Journal of Animal Science*, vol. 72, no. 11, 1994, pp. 2860–2869. <https://doi.org/10.2527/1994.72112860x>

Almeida, F. N., and H. H. Stein. "Standardized Total Tract Digestibility of Phosphorus in Blood Products Fed to Pigs." *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, vol. 24, no. 4, 2011, pp. 609–616. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/rccp/article/view/324771>

Khawaja, T., et al. "Effect of Different Levels of Blood Meal on Broiler Performance." *International Journal of Poultry Science*, vol. 6, no. 12, 2007, pp. 860–865.

Duarte, K. F., et al. "Inclusion of Blood Meal in Broiler Diets." *Poultry Science*, vol. 98, 2019.

El-Sayed, A. F. M. "Alternative Dietary Protein Sources for Farmed Tilapia." *Aquaculture*, vol. 179, 1999, pp. 149–168.

Adewolu, M. A. "Potentials of Blood Meal as a Fish Meal Substitute in Aquafeeds." *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 2008.
https://academicjournals.org/article/article1380702260_Adewolu.pdf

Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais / Editor: Horacio Santiago Rostagno. – 5.ed. – Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2024.

Wang, X., et al. "Evaluation of Hydrolyzed Feather Meal as a Protein Source in Diets for Broiler Chickens." *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, vol. 30, no. 4, 2017, pp. 544–551.

<https://doi.org/10.5713/ajas.16.0213>

Zhang, Y., et al. "Effects of Feather Meal on Growth Performance and Nutrient Digestibility in Growing Pigs." *Chinese Journal of Animal Nutrition*, vol. 28, 2016, pp. 320–328.

Huang, Q., et al. "Use of Feather Meal in Carp Diets: Effects on Growth and Feed Utilization." *Aquaculture Research*, vol. 48, 2017. <https://doi.org/10.1111/are.13145>

Papadopoulos, M. C. "Effect of Processing on High-Protein Feedstuffs: A Review." *Biological Wastes*, vol. 29, 1989, pp. 123–138. [https://doi.org/10.1016/0269-7483\(89\)90094-9](https://doi.org/10.1016/0269-7483(89)90094-9)

Dale, N. "Metabolizable Energy of Feather Meal." *Journal of Applied Poultry Research*, vol. 3, 1994, pp. 94–98.

<https://doi.org/10.1093/japr/3.1.94>

Spitze, A. R., et al. "Taurine concentrations in animal feed ingredients; cooking influences taurine content." *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 87.7-8 (2003): 251-262.

Swanson, K. S., et al. "Nutritional sustainability of pet foods. *Advances in Nutrition*". (2013): 141–150.

Ravindran, V., et al. "Performance and Nutrient Utilization of Broilers Fed Diets Containing Meat and Bone Meal or Poultry By-Product Meal." *Poultry Science*, vol. 85, 2006, pp. 1407–1415.

Wang, Y., et al. "Evaluation of Poultry By-Product Meal as a Protein Source in Diets for Tilapia." *Aquaculture Nutrition*, vol. 23, 2017.

Zhou, Q. C., et al. "Partial Replacement of Fish Meal by Poultry By-Product Meal in Diets for Juvenile Fish." *Aquaculture Research*, 2011.

Shirley, R. B., and C. M. Parsons. "Effect of Ash Content on Protein Quality of Poultry By-Product Meal." *Poultry Science*, vol. 80, 2001, pp. 626–632.

S. L. Traylor, et al. "Bioavailability of phosphorus in meat and bone meal for swine," *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, vol. 83, 2005, pp. 1054–1061.
<https://doi.org/10.2527/2005.8351054x>