

Farinhas e Gorduras de Origem Animal

Cláudio Bellaver¹

Introdução

O enfoque atual dado à cadeia de carnes implica que a carne comercializada nos balcões frigoríficos de supermercados e casas de carne é o resultado do que foi produzido nos sistemas de produção animal e beneficiados pelos frigoríficos e abatedouros. Portanto, além das práticas zootécnicas, as tecnologias de transformação dentro das indústrias da carne e de rações guardam estreita correlação com a qualidade da carne e seus derivados. Sempre, ao falar-se em qualidade, é preciso defini-la quanto aos interesses do consumidor ou sociedade, do varejista, das indústrias frigoríficas e de rações e do produtor; eles importantes da cadeia de carnes. Especificamente na área de alimentação animal, os macro ingredientes de maior impacto econômico na formulação de rações são o milho, a soja e seus subprodutos e, as farinhas e gorduras de origem animal.

As farinhas de origem animal (FOA) têm sido estudadas sob vários aspectos havendo bom conhecimento sobre as mesmas e suas implicações na nutrição animal, na economia e nos aspectos sanitários e ambientais. Seu uso na formulação de dietas de não ruminantes é facilitado por conterem vários nutrientes em quantidades apreciáveis e pelo relativo baixo custo em relação ao farelo de soja. Entretanto, as FOA têm sido questionadas nos últimos anos devido aos riscos que poderia conter. Em meados de 1997, a comissão européia organizou uma conferência científica com representantes de toda cadeia de produção e consumo de carnes para discutir o assunto produção e consumo das FOA em rações animais. O foco da discussão baseou-se em três princípios: a) fontes/origens seguras das matérias prima, b) processamentos seguros e c) uso seguro na produção animal.

Há amplas possibilidades de melhorias nos processos de produção das FOA, passando a tratá-las como ingredientes e não *commodities*, cujo comércio, dispensa maiores cuidados sobre qualidade nutricional e sanitária. Por isso, a padronização de procedimentos via boas práticas de fabricação é imperativa para assegurar qualidade aos subprodutos de origem animal, pois eles representam grande valor econômico e social para o país. É, portanto necessário ter em mente os fatores antinutricionais (e.g. amins, peróxidos), bactérias (e.g. Salmonelas), odor, cor que podem estar presente em farinhas de baixa qualidade, podem afetar a qualidade final dos rações produzidas e, por conseqüência, a carne produzida a partir desses ingredientes.

Conhecendo os ingredientes para fabricação de rações

Sob a perspectiva da fabricação de rações, o fornecimento de ingredientes é à granel e em grandes quantidades. Evidentemente que há variações entre as indústrias ou entre as granjas, porém o tempo para obter análises dos ingredientes e executar a formulação da dieta, em geral é insuficiente, assumindo-se daí, em muitos casos, que a qualidade é aceitável e adicionando-se margens de segurança nas fórmulas. Isto pode ser melhorado trazendo ao uso análises físico-sensoriais, químicas e biológicas para o melhor conhecimento do ingrediente. Antes que se proceda qualquer análise, os responsáveis pelo recebimento dos ingredientes devem ser treinados para relatarem imediatamente os atributos dos ingredientes aos seus superiores. Devem, portanto estar treinados para tomarem decisão de impedir um descarregamento antes de qualquer resultado analítico. Algumas empresas utilizam inspecionar os ingredientes antes de

¹ Med.Vet., PhD; QualyFoco Consultoria Ltda - Concórdia, SC; Sincobesp - São Paulo; bellaver@netcon.com.br
www.qualyfoco.com (em construção)

sua compra, junto ao fornecedor. Embora isso seja o desejável, também não garante a qualidade no recebimento, pois podem ocorrer mudanças de várias origens após a inspeção de matérias primas.

Define-se que a base para o estabelecimento de uma rotina de verificação da qualidade são as *especificações de qualidade*, tanto de matérias primas como de dietas fabricadas. As especificações dos ingredientes dependem de disponibilidade no mercado e natureza do ingrediente com seus padrões conhecidos. Na recepção de ingredientes existem três classes de avaliação para aceitar ou devolver o embarque, que são as: a) provas sensoriais, b) provas rápidas e, c) provas de laboratório.

Particularmente no caso das farinhas de origem animal (FOA) as especificações *sensoriais* devem se concentrar nos aspectos gerais de cor, odor, tamanho das partículas, umidade, gordura ao tato, empedramento, presença de matérias estranhas e embalagem de recebimento. As provas *rápidas* nas FOA podem buscar medir o tamanho das partículas com auxílio do granulômetro, temperatura, valores de composição por estimativas através do NIR, determinação rápida da gordura e minerais, densidade e microscopia do ingrediente. Já as análises de *laboratório* deveriam se concentrar pelo menos nos seguintes itens: umidade, energia bruta, proteína bruta, gordura, cinzas, cálcio e fósforo, aminoácidos, solubilidade em pepsina preferencialmente a 0,0002%, acidez, peróxidos, aminas/putrefação, bacteriológico para Salmonela, Enterobacterias e Clostridium.

Definições para os subprodutos de origem animal – farinhas e gorduras

Mostra-se acima que a qualidade dos ingredientes é importante e que é possível monitorá-la eficazmente. Porém, quando se trata de subprodutos de origem animal, maior cuidado é necessário, pois esses apresentam dificuldade de padronização em função do processo produtivo e da origem dos resíduos que compõem as farinhas de origem animal (FOA). Esses subprodutos são muito importantes nos aspectos nutricional, econômico e de segurança alimentar. Não é objetivo desse artigo abordar todas as farinhas de origem animal, mas caracterizar nutricionalmente algumas importantes (Tabelas 1 a 3), o que por si só ajuda diminuir a variabilidade de informações disponíveis.

Farinha de penas hidrolisadas (FPH): é o produto resultante da cocção sob pressão, de penas limpas e não decompostas, obtidas no abate de aves, sendo permitida a participação de sangue desde que a sua inclusão não altere significativamente a composição da FPH. Quando ocorrer incorporação regular de sangue (e.g. 5% de sangue), então o produto deverá chamar-se de *Farinha de penas hidrolisadas e sangue*.

Farinha de vísceras (FV): é o produto resultante da cocção, prensagem e moagem de vísceras de aves, sendo permitida a inclusão de cabeças e pés. Não deve conter penas, exceto aquelas que podem ocorrer não intencionalmente. Permite-se a inclusão de todas as partes resultantes do abate, mas não devem ter resíduos de incubatório e contaminação com casca de ovo. A inclusão dessas partes e de outros materiais estranhos caracteriza adulteração. A proteína varia de 55 a 65 % e sua cor é dourada a marrom claro, com densidade de 545 a 593 kg/m³.

Farinha de penas e vísceras (FPV): é o produto resultante das penas limpas e não decompostas, hidrolisadas sob pressão e misturadas com resíduos do abate (vísceras, pescoço, pés de aves abatidas) cozidos, prensados para extração do óleo e moído. É permitida a participação de carcaças e sangue desde que a sua inclusão não altere significativamente a composição estipulada.

Farinha de vísceras com ossos (FVO): é o produto semelhante à farinha de vísceras com a possibilidade de inclusão de ossos e cartilagens obtidos como resíduos da carne mecanicamente separada (CMS).

Farinha de resíduo de incubatório (FRI): é o produto resultante da cocção, secagem e moagem da mistura de cascas de ovos, ovos inférteis e não eclodidos, pintos não viáveis e os descartados, removida ou não a gordura por prensagem.

Farinha de vísceras com ossos e resíduos de incubatório (FVORI): é o produto semelhante à farinha de vísceras com a possibilidade de inclusão de ossos e cartilagens obtidos como resíduos da carne mecanicamente separada (CMS) e resíduos de incubatório (cascas de ovos, ovos inférteis e não eclodidos, pintos não viáveis e os descartados).

Farinha de carne e ossos bovina (FCOB): é produzida em fábrica de farinhas por coleta de resíduos, ou em frigoríficos a partir de ossos e tecidos obtidos após a desossa completa da carcaça de bovinos, triturados, cozidos, prensados para extração de gordura e novamente moídos. Não deve conter sangue, cascos, chifres, pêlos, conteúdo estomacal a não ser os obtidos involuntariamente dentro dos princípios de boas práticas de fabricação. Não deve conter matérias estranhas e deve ter no mínimo 4 % de fósforo (P), sendo que o cálcio não deve exceder a 2,2 vezes o nível de P. A composição do material bruto terá significativo efeito na qualidade do produto obtido sendo que a gordura protege a lisina no processamento da FCO. O superaquecimento reduz a palatabilidade e qualidade da FCO e cuidados especiais devem ser tomados para eliminar os microrganismos prevenindo a recontaminação da FCO após o processamento. Sua cor é de dourada a marron com densidade de 657 a 689 kg/m³.

Farinha de carne e ossos suína (FCOS): é produzida em fábrica de farinhas por coleta de resíduos ou, em frigoríficos a partir de ossos e tecidos, após a desossa completa da carcaça de suínos, triturados, cozidos, prensados para extração de gordura e novamente moídos. Não deve conter matérias estranhas, sangue, unhas, pêlos, conteúdo estomacal a não ser os obtidos involuntariamente dentro dos princípios de boas práticas de fabricação.

Farinha de carne e ossos ovina (FCOO): é produzida em fábrica de farinhas por coleta de resíduos ou, em frigoríficos a partir de ossos e tecidos, após a desossa completa da carcaça de ovinos, triturados, cozidos, prensados para extração de gordura e novamente moídos. Não deve conter matérias estranhas, sangue, unhas, pêlos, conteúdo estomacal a não ser os obtidos involuntariamente dentro dos princípios de boas práticas de fabricação.

Farinha de carne e ossos mista (FCOM): é produzida em fábrica de farinhas por coleta de resíduos ou, em frigoríficos a partir de ossos e tecidos, após a desossa completa da carcaça de bovinos e/ou ovinos e/ou suínos; triturados, cozidos, prensados para extração de gordura e novamente moídos. Não deve conter matérias estranhas, sangue, unhas, pêlos, conteúdo estomacal a não ser os obtidos involuntariamente dentro dos princípios de boas práticas de fabricação.

Farinha de carne bovina, suína ou mista (FC): é o produto oriundo do processamento industrial de tecidos de bovinos e/ou suínos, sem ossos. A farinha de carne é obtida semelhantemente a FCOB, FCOS e FCOM, mas o nível de fósforo não será superior a 4% e terá mais de 55 % de proteína bruta.

Farinha de ossos calcinada (FOC): é o produto obtido após coleta de ossos de abatedouros e/ou frigoríficos e processados em fábricas de farinhas, triturados, queimados com ar abundante e novamente moídos e embalado. Deve conter no mínimo 15% de fósforo.

Farinha de sangue (FS): é o produto resultante do processo de cozimento e secagem do sangue fresco. A farinha de sangue convencional é produzida de sangue fresco, sem cerdas, urina e conteúdo digestivo, exceto em quantidades que podem ser admitidas nas boas praticas de

processamento. A umidade é removida no cozimento a vapor e a secagem feita em tambores rotatórios. O produto obtido é vermelho escuro tendendo a preto, insolúvel em água. O método de secagem do sangue é provavelmente o fator que mais contribui para a qualidade. Temperaturas mantidas altas no processamento do sangue produz complexos com a lisina que é indisponível aos animais. É um produto que apresenta problemas de palatabilidade se usado em grandes quantidades na ração. Sua densidade é de 609 kg/m³.

Farinha de sangue “flash dried” (FSFD): é o produto resultante do sangue fresco e limpo, sem contaminantes a não ser aqueles involuntários obtidos dentro das boas praticas de abate. A água será removida por processo mecânico ou condensada por cocção até um estado semi-sólido. A massa semi-sólida será transferida para um secador rápido para remover a umidade restante.

Farinha de sangue “spray dried” (FSSD): é o produto resultante do sangue fresco e limpo, sem contaminantes a não ser aqueles involuntários obtidos dentro das boas praticas de abate. A umidade será removida por evaporação em baixa temperatura sob vácuo até que tenha aproximadamente 30% de sólidos. Essa massa será então passada na forma de *spray* em um equipamento com corrente de ar quente para reduzir a umidade até o máximo de 8 % e com 85 % de proteína bruta.

Plasma animal (P): é o produto obtido do sangue fresco integral, seco por pulverização (*spray-drying*) do plasma, o qual foi previamente separado de suas células vermelhas por meio de processo químico e mecânico. A proteína contida no plasma é formada principalmente por albumina, globulina e fibrinogênio.

Células vermelhas do sangue (CVS): é o produto resultante da coagulação e centrifugação para remoção do plasma sangüíneo e posterior secagem das hemáceas podendo ser moído.

Farinha integral de peixe (FIP): é o produto obtido de peixes inteiros e/ou cortes de peixes de várias espécies, não decomposto, com ou sem extração de óleo, tendo sido seco e moído. Não deve conter mais do que 10% de umidade e o teor de NaCl deve ser indicado.

Farinha residual de peixe (FP): é o produto obtido de cortes e/ou partes de peixes de várias espécies (cabeças, rabo, pele, vísceras, barbatanas,) não decomposto, com ou sem extração de óleo, tendo sido seco e moído. Não deve conter mais do que 10% de umidade e o teor de NaCl deve ser indicado.

Gordura bovina (sebo): é o produto resultante de tecidos adiposos dos bovinos (ruminantes extraída a gordura por prensagem ou solvente após a cocção, filtrada ou não, contendo no mínimo 90% de ácidos graxos totais e no máximo 1,5% de impurezas e insaponificáveis. Não deve conter outros ácidos graxos livres e produtos de gordura a não ser aqueles obtidos pelas boas praticas de abate e produção de sebo bovino. Deve indicar se antioxidante foi adicionado ao produto.

Gordura suína (banha): é o produto resultante de tecidos adiposos dos suínos, extraída a gordura por prensagem ou solvente após a cocção, filtrada ou não, contendo no mínimo 90% de ácidos graxos totais e no máximo 1,5% de impurezas e insaponificáveis. Não deve conter outros ácidos graxos livres e produtos de gordura a não ser aqueles obtidos pelas boas praticas de abate e produção de banha suína. Deve indicar se antioxidante foi adicionado ao produto.

Óleo de aves: é o produto resultante de tecidos adiposos das aves, extraído o óleo por prensagem ou solvente após a cocção, filtrada ou não, contendo no mínimo 90% de ácidos graxos totais e no máximo 3% de impurezas e insaponificáveis. Não deve conter outros ácidos graxos livres e produtos de gordura a não ser aqueles obtidos pelas boas praticas de abate e produção de banha suína. Deve indicar se antioxidante foi adicionado ao produto.

Gordura animal mista: é o produto resultante de tecidos adiposos de mamíferos e/ou aves, extraída a gordura por prensagem ou solvente após a cocção, filtrada ou não, contendo no mínimo 90% de ácidos graxos totais e no máximo 2 % de impurezas e insaponificáveis. Não deve conter outros ácidos graxos livres e produtos de gordura a não ser aqueles obtidos pelas boas praticas de abate e produção de gorduras, devendo indicar quais as espécies (bovina, suína, aves, etc.) que compõem a gordura. Deve indicar se antioxidante foi adicionado ao produto.

Lodo de flotor: é uma massa pastosa resultante da passagem dos efluentes da estação de tratamento de águas servidas por um flotor e centrífuga decantadora. Sua composição é bastante variável em umidade, gordura e proteína, contendo altos níveis de álcalis, sabões, peróxidos e gorduras ácidas. Seu uso não está regulamentado e a utilização se constitui em um risco normativo.

Produção de farinhas de origem animal (FOA)

Devido ao aumento de produção animal, a indústria de rações depara-se com a necessidade de grandes volumes de ingredientes para atender a produção de rações que foi superior a 50 milhões de toneladas em 2008. Há poucas alternativas ao binômio milho e farelo de soja, sendo as FOA fontes freqüentemente usadas, pois asseguram vantagens nutricionais e econômicas na formulação desde que assegurada a qualidade das mesmas. No Brasil, há uma produção de carnes superior a 23 milhões de toneladas (bovina ~ 9, aves ~ 11 e suína ~ 3) e, assumindo os resíduos do abate em 45% para bovinos e 25% para aves e suínos, respectivamente; resulta em cerca de 12 milhões de toneladas de resíduos não comestíveis. Subtraindo 60 % de umidade desses resíduos e considerando 25 % de proteína e minerais e 15 % de gordura, chega-se a aproximadamente valor de 4,8 milhões de toneladas em produtos não comestíveis e(ou) recicláveis (farinhas e gorduras animais). O valor econômico dessas farinhas e gorduras aproxima-se a R\$ 4,5 bilhões/ano, sendo que uma grande parte desse valor é agregado na indústria de rações e na cadeia de carnes como um todo.

Por isso, toda consideração que se faça aos subprodutos de origem animal, deve se ter em mente o que representam para o país em termos econômicos, ambientais e sociais. Evidentemente que, defende-se a melhoria da qualidade dos subprodutos de modo a tratá-los como “ingredientes” e não *commodities*, cujo comércio, dispensa maiores cuidados sobre qualidade nutricional e sanitária.

Processamento das FOA

O processo básico de produção de farinhas animais consiste na coletas dos resíduos não comestíveis do abate animal ou do recolhimento de casas de carne e açougues, trituração das partes maiores do que cinco cm e processamento em digestores para cocção com ou sem pressão, por tempo variável dependendo do processo. A gordura será drenada, prensada ou centrifugada e o resíduo sólido moído na forma de farinha com especificações de granulometria variáveis. Vários são os pontos onde a qualidade das farinhas pode ser prejudicada, como se seguem: a) *umidade:* sendo superior a 10 % poderia facilitar a contaminação bacteriana e suas conseqüências e se, com umidade muito baixa, indicaria a queima do ingrediente no processo. A queima poderia estar associada ao desgaste do equipamento, excessivo tempo de retenção e(ou) mau funcionamento de manômetros e termômetros; b) *textura:* na composição da farinha entram em quantidades variáveis os ossos que são de difícil trituração, mas que podem ser segregados

pedaços maiores para remoagem e manutenção de granulometria adequada. A textura ideal seria sem retenção em peneira Tyler 6 (3,4 mm), no máximo 3% de retenção na Tyler 8 (2,4mm) e no máximo 10 % de retenção na peneira Tyler 10 (1,68 mm); c) *contaminações no processo* (sangue, penas, resíduos de incubatório, lodo de flotor, cascos, chifres, pêlos, conteúdo digestivo), as quais devem ser minimizadas em função da definição de cada produto produzido e manutenção dos padrões de qualidade e repetibilidade; d) *contaminações com materiais estranhos ao processo*, em geral são associadas à falta de equipamentos adequados ou, fraude e visam produzir subprodutos de baixo preço e sem qualidade. Deve-se considerar a não inclusão de animais mortos de nenhuma procedência; e) *tempo entre o abate e o processamento* é muito importante devido ao aparecimento de novos processadores independentes. O processamento deve ser feito preferencialmente em seguida ao abate ou sempre dentro das 24 horas seguintes ao abate, evitando assim a putrefação e oxidação das gorduras. Uma visão genérica dos fluxos de matéria prima para processamento de farinhas e gorduras é mostrada nas figuras 1 e 2.

Limitações das Farinhas de Origem Animal para uso em rações

O conhecimento da origem do material a ser processado é essencial para indicar a qualidade e, se desconhecido, pode ser um problema. Embora os custos e as facilidades para analisar cada partida do ingrediente tornem a rotina de análise difícil de ser implementada, é preciso ter em mente que a qualidade das FOA é perceptível a partir da: *a)* contaminação bacteriana (Salmonelas, Enterobacterias), *b)* peroxidação das gorduras, *c)* presença de poliaminas, *d)* composição química, *e)* digestibilidade dos aminoácidos e da energia e, *f)* características sensoriais.

- **Contaminação por Salmonela**

As temperaturas de processamento de farinhas eliminam grande parte, senão toda a contaminação bacteriana dos subprodutos. Entretanto, a recontaminação das farinhas é algo que tem grande chance de acontecer devido ao manuseio, transporte e outros fatores do ambiente e por isso, deve ser monitorada ao longo do ano, evitando a perda de qualidade por recontaminação. Para reduzir o risco de bactérias em farinhas, tem sido prática comum nas fábricas de farinhas, adicionar no processo de fabricação, aditivos que impedem o crescimento bacteriano.

Embora seja um procedimento adequado é preciso considerar que as boas praticas de fabricação de farinhas antecedem o uso de aditivos. Em adição, alguns desses aditivos tecnológicos de processo têm restrições pelo aparecimento de níveis indesejados na carne e gordura e, portanto podem ser motivo de rejeição de alguns países importadores.

- **Peroxidação das gorduras**

As farinhas de origem animal são ricas em gorduras e, por conseguinte tem maior facilidade em se autoxidarem, pelo inicio da formação de radicais livres. A oxidação é um processo autocatalítico e desenvolve-se em aceleração crescente, uma vez iniciada. Fatores como temperatura, enzimas, presença de enzimas, luz e íons metálicos podem influenciar a formação de radicais livres. O radical livre em contato com oxigênio molecular forma um peróxido que, em reação com outra molécula oxidável, induz a formação de hidroperóxido e outro radical livre.

Os hidroperóxidos dão origem a dois radicais livres, capazes de atacar outras moléculas e formar mais radicais livres, dando assim uma progressão geométrica. As moléculas formadas, contendo o radical livre, ao se romperem formam produtos de peso molecular mais baixo (aldeídos, cetonas, alcoóis e ésteres), os quais são voláteis e responsáveis pelos odores da rancificação.

A acidez de uma gordura é freqüentemente expressa em termos de ácidos graxos livres, a qual é medida como uma quantidade em mg de hidróxido de sódio requeridos para neutralizar os ácidos graxos livres de 1 g de gordura. A pressuposição em geral é feita em relação ao ácido oléico como padrão. Um aumento de ácidos graxos livres em gorduras pode indicar deterioração na qualidade devido ao aumento da hidrólise e ao desenvolvimento da rancidez. Contudo, um nível maior de acidez nas gorduras nem sempre é indicativo de má qualidade. Gorduras recicladas de restaurantes e *soap-stock* da indústria de óleo de soja têm alta concentração de ácidos graxos livres.

Por isso, é importante impedir o início da formação de radicais livres, que poderá ser feito pelo manejo adequado de produção e armazenamento. Substâncias antioxidantes naturais (vit. E, pigmentos xantofílicos, Se) e sintéticas (BHT, BHA, Etoxiqum), podem ser incorporadas para diminuir a autooxidação dos ácidos graxos das farinhas. O efeito depressivo a medida que aumenta o nível de peróxidos na dieta é bastante conhecido, sendo que 500 mg/kg de BHT adicionado a farinha de carne e ossos previne a rancidez oxidativa, quando feita até sete dias da produção da farinha.

- **Poliaminas (Aminas biogênicas)**

As poliaminas (putrescina, espermidina e espermina) estão presentes em diferentes concentrações nos alimentos vegetais e animais e parecem ser a fonte principal de poliaminas para o homem e animais. A absorção das poliaminas no intestino é dependente das enzimas catabólicas presentes no tecido intestinal e, portanto, há uma exigência de poliaminas que se não atendidas pela biosíntese celular, devem então ser supridas pela dieta. Por outro lado as poliaminas têm sido apontadas como substâncias que causam toxicose quando ingeridas pelos animais.

A putrescina que é a mais simples das aminas biogênicas, usada até 0,2%, foi considerada promotora do crescimento de frangos e tóxica, à medida que aumenta o consumo até 1%. A espermina que é a mais eletronicamente carregada das aminas biogênicas foi considerada tóxica quando administrada no nível de 0,2%, havendo também tendência de piora no desempenho quando utilizada na concentração de 0,1 % na dieta. A suplementação com cisteína não impediu a ação tóxica da espermina. Outra amina biogênica, a espermidina, também é tóxica para frangos a partir de 0,4%. A toxicidade aumenta com o aumento do peso molecular e carga das aminas biogênicas. A putrescina: $H_2N^+(CH_2)_4^+NH_2$ é menor e menos carregada, seguindo-se da espermidina: $H_2N^+(CH_2)_3 N^+H(CH_2)_4^+NH_2$ e espermina: $H_2N^+(CH_2)_3 N^+H(CH_2)_4 N^+H (CH_2)_3^+NH_2$ (+ carregada).

Em contraste, noutro estudo do efeito de oito aminas biogênicas (cadaverina, histamina, putrescina, espermidina, espermina, tiramina, triptamina e fenitilamina) usadas em várias concentrações (0 a 1500 ppm) em dietas de frangos, não foram encontrados danos no desempenho dos animais. Porém, nesse caso as concentrações usadas pelo foram mais baixas em relação àquelas usadas pelos demais autores consultados. De acordo com a literatura, fica claro que o efeito depressivo no crescimento dos animais devido a presença de aminas biogênicas é dependente do peso molecular, da carga catiônica bem como, das concentrações de aminas biogênicas existentes na dieta.

- **Encefalopatia Espongiforme Bovina**

A doença da *vaca louca* ganhou destaque na mídia devido a crise internacional que interferia com as exportações brasileiras de carne. Prontamente o MAPA tomou medidas de rastreabilidade de animais importados visando a eliminação destes e também foi divulgada uma instrução normativa, que visa disciplinar a produção e uso de proteínas animais na alimentação de ruminantes. A instrução normativa No. 34 2008 proíbe o uso de qualquer proteína animal na alimentação de ruminantes. Essa norma entre outros aspectos regulatórios disciplina a necessidade de programas de qualidade, visando a fiscalização da produção e o comércio de alimentos para animais.

A proibição é oportuna no aspecto geral, porém algumas considerações precisam ser feitas em nome da clareza sobre o assunto. Muito embora a norma traga grande possibilidade de melhoria na qualidade das farinhas animais e rações em geral, por si só não é eficaz. É necessário considerar que a fiscalização depara-se com problemas estruturais ligados a atuação em diferentes esferas de governos do federal ao municipal. Além disso, os processos industriais usados atualmente na obtenção dessas matérias primas, não garantem a inativação do agente da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), podendo isso ser conseguido com ajustes do processo. Quando bem processadas, as FOA não constituem risco, mas programas especiais de apoio industrial que envolvam a aplicação de APPCC nas fábricas de farinhas e fábricas de rações, precisam ser criados urgentemente, pois são indispensáveis. A falha desse enfoque leva ao crescente risco do aparecimento de BSE pelos seguintes motivos: *a)* dificuldades na fiscalização eficaz da norma, *b)* aumento dos confinamentos bovinos constatados pelo maior consumo de rações bovinas, *c)* aumento do número de fábricas de farinhas, muitas das quais com processos insatisfatórios.

O encaminhamento a ser dado para melhorar a qualidade se baseia em programas de BPF dirigidos, educativos e voluntários levando em consideração aspectos levantados na Comissão Européia que se basearam em três princípios: *a)* fontes seguras, *b)* processos seguros e *c)* uso seguro.

Uma diretiva do Conselho Europeu mostra que a posição comum proposta proíbe a reciclagem de animais mortos e de material condenado para ser incluído nos alimentos animais. Proíbe o canibalismo, ou seja, a reciclagem intra-espécie e só partes derivadas de material que atenda as especificações para consumo humano, é que podem ser reciclados na alimentação animal. Com tais medidas o CE espera assegurar que os subprodutos animais produzidos na Comunidade Européia, os quais são inadequados para o consumo humano, possam ser processados de maneira segura. Embora haja indícios de que o banimento total específico à farinha de carne e ossos para animais de produção possam ser levantado, ainda continua efetivo e sem data para removê-lo.

- **Composição e digestibilidade dos aminoácidos e da energia**

Existem muitas fontes de consulta sobre a composição das farinhas animais não sendo intenção citá-las e embora haja diversidade de informações, há também necessidade de contínua melhoria das estimativas com aprimoramento dos métodos de determinação da digestibilidade nas espécies. As modernas formulações de rações, que levam em consideração o conceito de proteína ideal, pressupõem para a adequada relação entre os aminoácidos e o conhecimento dos

valores de aminoácidos digestíveis. As digestibilidades da energia e dos aminoácidos podem não seguir uma mesma tendência de digestão e por isso é importante conhecer os valores estimados separadamente, mas para as mesmas amostras.

Dentro da composição nutricional das farinhas é importante ter em mente a ordem de limitação dos aminoácidos o que irá auxiliar na formulação das dietas. A ordem de limitação de aminoácidos foi estabelecida e consta da tabela 4. Muitos dos agrupamentos de farinhas têm sido feitos com base na proteína, sendo questionável a utilização de apenas uma variável para a classificação (e.g. proteína). A composição das farinhas é bastante variável e por isso, agrupá-las quanto as suas características multivariadas, permite uma melhor classificação. Um estudo de análise de *clusters* confirma que esse método permite uma melhor categorização das farinhas. Os autores trabalharam com 61 farinhas de carne de origem americana e brasileira, encontrando cinco grupos distintos (tabela 5). A variabilidade existente pode ser devida a vários efeitos entre os quais, o tamanho das partículas, os níveis de substituição na ração referência, as metodologias para estimar a digestibilidade/biodisponibilidade, a origem e composição das farinhas e ao processamento.

Vantagens econômicas do uso de farinhas de origem animal

O conhecimento atual na formulação de dietas para não-ruminantes prevê um balanço teórico dos aminoácidos em relação à lisina da dieta, sendo que os cálculos de fórmulas com base na proteína ideal (PI) devem considerar além da exigência por nutriente digestível, a digestibilidade dos aminoácidos nos ingredientes. A formulação com base na PI será tão mais eficaz, quanto mais forem os ingredientes alternativos ao milho e ao farelo de soja. Existem formulações de dietas utilizando o conceito de PI e farinha de vísceras (FV) em substituição ao farelo de soja, em dietas de frangos de corte, tendo sido concluído que a formulação com a inclusão de 20 % de FV na fase inicial e 25 % na fase de crescimento de frangos de corte, em substituição ao farelo de soja, melhorou o desempenho até os 21 dias e não alterou o desempenho até os 42 dias, *em dietas formuladas dentro do conceito de PI*.

Algumas simulações foram feitas com farinhas de carne e de vísceras variando os preços do farelo de soja, tendo alvo suínos na fase inicial e com formulações a base de AA digestíveis. Há possibilidade de incluir entre 5 e 15% com conseqüente redução dos custos de formulação. A redução de custo tende a ser menor com aminoácidos digestíveis do que com AA totais. Entretanto a expectativa de ganhos e melhoria da eficiência alimentar será maior com aminoácidos digestíveis. Além disso, as formulações dependem da categoria de animal para a qual está sendo proposta havendo vantagens maiores para aves de corte.

Conceito de qualidade certificada das FOA

A rastreabilidade de procedimentos para a produção animal é uma exigência que vem sendo amplamente buscada por governos da Europa e Japão. Vários documentos tem sido emitidos por comitês especializados e que dão suporte a Comissão Européia e ao Codex Alimentarius. De acordo com FAO as negociações da Organização Mundial do Comércio (WTO) dependem de dois regulamentos que definem as medidas Sanitárias e Fitosanitárias (SPS) e o das barreiras técnicas sobre o comércio (TBT), sendo que ambos documentos tem implicações sobre o Codex Alimentarius. O grupo consultivo da FAO reconheceu que o aumento das demandas científicas, legais e políticas estão sendo feitas baseadas em padrões, regras e recomendações elaborados pelo Codex. Portanto, o ajuste das normas nacionais com as

do Codex é importante, pois há um interesse crescente em segurança alimentar, tanto nos acordos do SPS e TBT pela WTO, como em iniciativas de harmonização entre países. Foi identificado assim, que há necessidade de maior rigor técnico, transparência e harmonização de normas nacionais e internacionais. Para que isso seja implementado, é necessário estabelecer um código de boas práticas de alimentação animal e boas praticas de fabricação (BPF) de farinhas e gorduras animais.

Programas de controle e auditoria de qualidade de ingredientes estão em desenvolvimento em vários países envolvidos com produção animal intensiva. Também foi mostrado que há necessidade de certificação de ingredientes protéicos em função principalmente das novas regulamentações que envolvem a produção de FOA e representam avanços no processo de certificação de qualidade com rastreabilidade.

Assim, os programas de BPF aplicados à indústria de farinhas animais são instrumento de gestão de segurança de alimentos, podendo ser aplicado de modo sistemático, preventivo e pró-ativo sobre as questões acima descritas e que são gargalos da produção de rações e ingredientes. Um passo além das BPF seria a implantação do sistema HACCP que baseia-se em sete princípios: 1) análise dos perigos, 2) identificação dos pontos críticos, 3) estabelecimento de medidas preventivas com limites para os pontos críticos, 4) estabelecimento procedimentos para monitorar os pontos críticos, 5) estabelecimento de ações corretivas quando os pontos críticos forem observados, 6) estabelecimento de procedimentos para detectar se o sistema está funcionando corretamente e 7) manter relatórios do sistema HACCP.

Conclusões

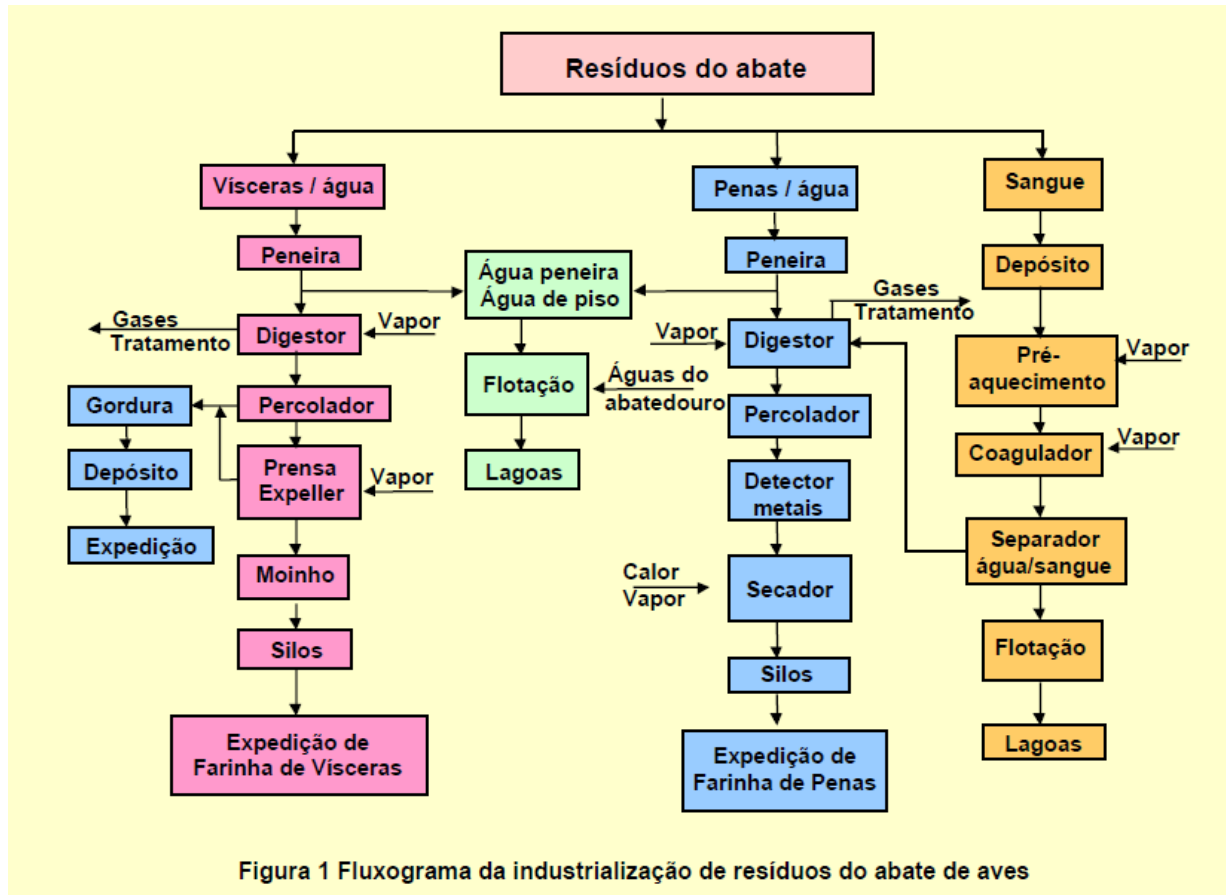
As farinhas de origem animal (FOA) são ingredientes importantes para a fabricação de rações quanto aos aspectos nutricional, econômico e de saúde animal. Seu uso na formulação de dietas é facilitado por conterem aminoácidos, energia, cálcio e fósforo em quantidades que estimulam a inclusão nas dietas e reduzem o custo das rações e os custos de produção animal;

O efeito das FOA sobre o performance pode ser modificado por vários fatores, entre os quais: a origem da matéria prima (composição química; tempo entre a coleta e o processamento; contaminação química, física ou microbiológica; espécie e tipo de resíduo), o processo de produção (equipamentos; volume; peso; tempo; temperatura; pressão; aditivos tecnológicos; percentagens de composição) e, o uso na espécie alvo (tempos de armazenagem; segregação de transporte; recontaminação, oxidação, adulteração, percentagens de uso nas dietas, idade e espécie).

A qualidade dos produtos é a resultante da implantação de programas de boas praticas de fabricação (BPF), os quais devem levar em conta a normalização federal existente e as necessidades do mercado doméstico e internacional. Os programas BPF, uma vez implantados, devem ser devidamente auditados por empresas independentes e com credibilidade pública, visando a certificação de qualidade. Entretanto, é necessário assegurar que a qualidade é uma característica mensurável, sendo preciso ter evidencias (planilhas, análises, sistemas, BPF, POPs) de que isso esteja ocorrendo. Para isso, são necessárias variáveis analíticas (contaminação bacteriana, peroxidação, amins tóxicas, composição química, digestibilidade dos aminoácidos e da energia, análise sensorial) e de processo (normas, BPF, POPs, custos, variáveis físicas de processo).

Finalmente, é preciso que o estágio da Gestão da Qualidade seja alcançado onde, além das evidências comprováveis com emissão de certificados por empresas especializadas e sem

vinculação comercial com as empresas que produzem farinhas e gorduras, seja trabalhada também a cultura da empresa para a visão da qualidade das farinhas.



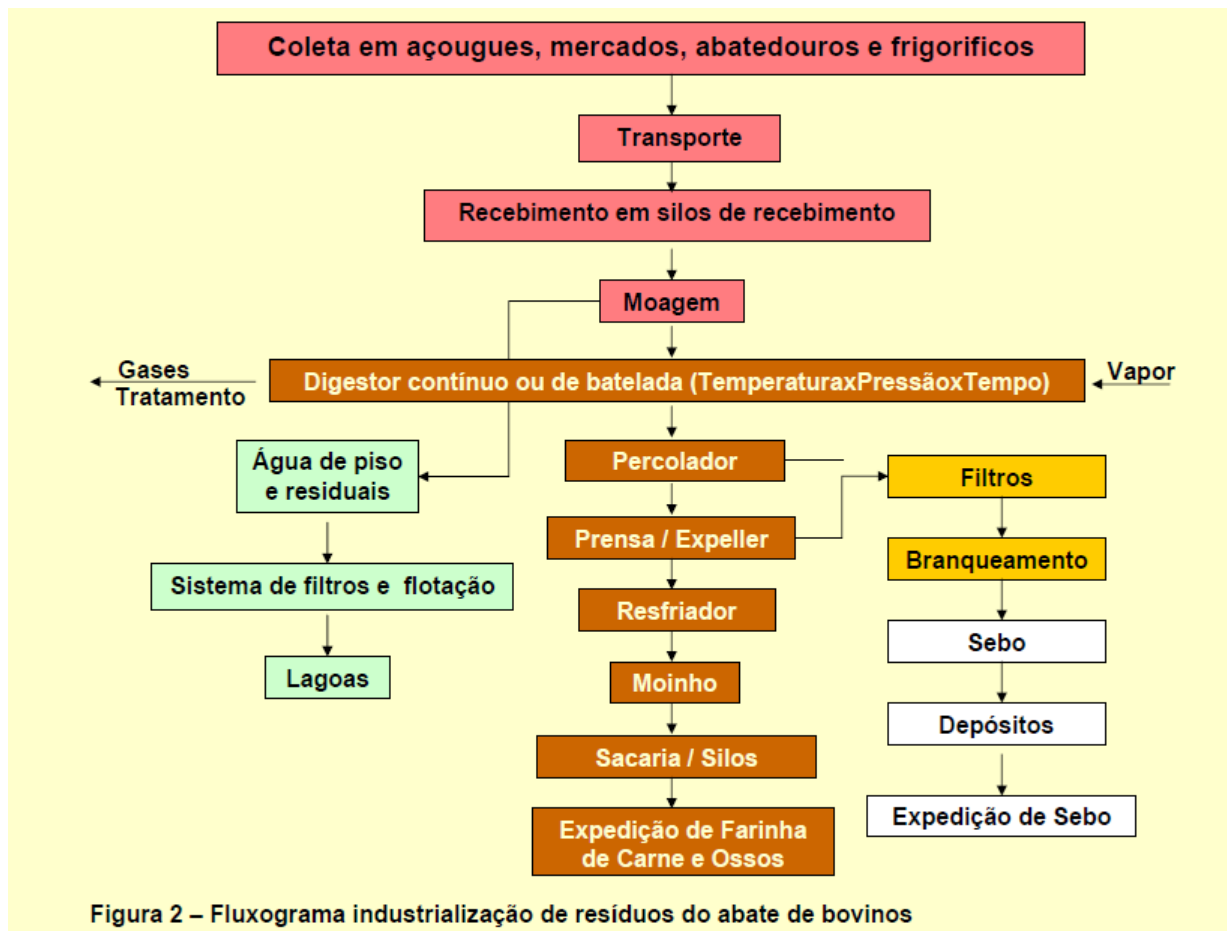


Tabela 1. Padrões físico-químicos e microbiológicos para farinhas de aves

Variáveis	Unidade	Farinhas de aves		
		Penas	Penas e vísceras	Vísceras
Umidade (máx)	%	10	8	8
Proteína Bruta (mínimo)	%	80	62	55
Extrato Etéreo (mínimo)	%	2	7	10
Matéria Mineral (máximo)	%	4	17	15
Cálcio (máx)	%	-	5	5
Fósforo (mín)	%	-	2	1,50
Dig. Pepsina 0,002% (mín) ¹	%	40	45	60
Índice de Acidez (máx)	mg NaOH/g	2	2	3
Índice de Peróxido (máx.)	mEq/kg	10	10	10
Retenção peneira 3,4 mm	%	0	0	0
Cor	sensorial		desenvolver teste	
Odor	sensorial		desenvolver teste	
Salmonela	Presença em 25g	Ausência	Ausência	Ausência
Enterobacterias	UFC/g	<100	<100	<100
<i>C. perfringens</i>	UFC/g	-	-	-

¹ A digestibilidade em pepsina na concentração de 0,0002% é a indicada para melhorar a classificação de farinhas

Tabela 2. Padrões físico-químicos e microbiológicos para farinhas

Variáveis	Unidade	Carne e ossos				Ossos	Sangue	
		35	40	45	50	Calcificada	Flash dried	Spray dried
Umidade (máx)	%	8	8	8	8		10	8
Proteína Bruta (mín)	%	35	40	45	50		80	85
Extrato Etéreo (mín)	%	4	4	8	10			
Matéria Mineral (máx)	%	48	45	40	35	98,00	4,50	4,50
Fósforo (mín)	%	6,50	6	5	4	15,00		
Relação cálcio/fósforo (máx)	/1	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15		
Digest. em pepsina 0,002% (mín) ¹	%	30	30	30	30		70	80
Acidez - (máx)	mg NaOH/g	2	2	2	2			
Cloreto de Sódio (máx)	%	1	1	1	1		1	1
Índice de Peróxido (máx)	meq/1000g	10	10	10	10			
Retenção em peneira 2 mm (máx)	%	5	5	5	5			
Retenção em peneira 3,4 mm (máx)	%	0	0	0	0			
Cor	sensorial							desenvolver teste
Odor	sensorial							desenvolver teste
Salmonela	Presença em 25 g							ausência

¹ A digestibilidade em pepsina na concentração de 0,0002% é a indicada para melhorar a classificação de farinhas

Tabela 3. Padrões físico-químicos e microbiológicos para gorduras

Parâmetros	Unid.	Óleo frango	Sebo bovino	Banha suína
Umidade (máx)	%	1	1	1
AGTotais (mín)	%	98	98	96
Acidez, equivalente ác. oléico (máx)	%	2	2	1
Índice Peróxido (max.)	mEq/kg	5	5	5
Sabões, como oleato de sódio	ppm	<100	<100	<100
Sódio	%	0	0	0
Potássio	%	0	0	0

Tabela 4. Ordem da limitação de aminoácidos em farinhas de carne e ossos bovina (FCO) e de vísceras de aves (FV)

Aminoácido	FCO	FV
Cistina	1	1
Triptofano	1	2
Treonina	2	3
Isoleucina	3	5
Fen. + Tirosina	3	3
Metionina	4	5
Lisina	5	4
Valina	6	5
Histidina	6	5

Tabela 5. Análise de conglomerado de farinhas de carne e ossos (FCO) para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), tamanho de partículas em μm (DGM), lisina digestível (Lis d), com respectivos desvios padrões (dp)¹.

FCO	Grupo	n	MS	dp	PB	dp	EE	dp	MM	dp	DGM	dp	Lis d	dp
Brasil	1a	6	93,3	0,9	60,3	7,4	13,8	1,9	21,1	5,0	861,7	23,3	84,0	4,1
	1b	8	94,2	1,0	46,8	4,7	14,2	3,5	32,7	2,7	843,3	112,4	83,5	5,0
	1c	15	94,0	1,0	43,5	2,5	10,7	1,2	41,4	3,3	703,6	121,9	81,5	6,1
USA	2a	11	96,6	0,9	55,3	6,1	17,2	2,9	24,2	3,6	870,9	161,7	62,1	6,4
	2b	21	95,6	1,4	54,2	4,1	16,4	3,8	29,1	3,4	795,1	110,8	74,2	4,9

¹ As médias dos grupos 1 e 2 são significativamente diferentes