

PARÂMETROS DE QUALIDADE EM GORDURAS E SUBPRODUTOS PROTÉICOS DE ORIGEM ANIMAL ¹

Claudio Bellaver ² e Dirceu L. Zanotto³

A indústria Brasileira de processamento de ingredientes de origem animal é uma aliada, das mais importantes, para a manutenção do ambiente limpo. A cada ano são processados cerca de 4,25 milhões de toneladas de subprodutos, com tendência de aumento devido ao aumento da produção de carne. De resíduos da produção de carnes, sem utilidade caso não tratados, passam a produtos de valor agregado superior a R\$ 2 bilhões, com aplicações na fabricação de rações, sabões, tintas, cosméticos, explosivos, farmacêuticos, couro, têxteis e de lubrificantes.

A indústria é composta por dois segmentos diferenciados, que são os frigoríficos e os coletadores. Os primeiros conduzem o processamento dentro da planta de abate imediatamente após o abate. O segundo grupo, recolhe o material de abatedouros, casas de carne e supermercados. Em ambos os grupos, o processamento dos subprodutos do abate envolve cozimento ou fritura em digestores, drenagem em peneira vibratória ou esteira perfurada para escorrer a gordura, prensagem do torresmo para separar o restante da gordura da parte protéica, moagem para transformar em farinha protéica e embalagem e distribuição. Algumas variações nesse processamento são necessárias e possíveis tais como a digestão em vaso contínuo ou por batelada (tornando-se o processo mais comum atualmente), bem como adaptações físicas para a produção de farinha de penas e de sangue. A agitação mecânica interna nos digestores contribui para homogeneizar e ocasionar a perda mais rápida da umidade, a qual ocorre em condições atmosféricas ou sob pressão controlada.

Não devem ser processados animais mortos para reutilização como ingredientes para rações, em nenhuma circunstância, devendo os cadáveres serem incinerados ou compostados, na dependência das quantidades diárias existentes. Em qualquer caso, todos os procedimentos devem ser ajustados à Instrução Normativa no. 15 de 2003, do MAPA, a qual baseia-se nos princípios de Boas Práticas de Fabricação (BPF), atendendo demandas de saúde animal e de segurança alimentar.

1. GORDURAS

Gorduras e óleos animais são em geral considerados os triglicerídeos de composição variável de ácidos graxos, sendo sólidos ou líquidos à temperatura ambiente dependendo do seu grau de saturação (título). Os tecidos animais contendo gorduras são transformados pelo processamento industrial (graxaria) que envolve as variáveis tempo, pressão e temperatura. Há vários sistemas de processamento, mas o mais utilizado atualmente é a seco, em que os tecidos animais contendo gordura são aquecidos em digestores. Não existe uma classificação das gorduras animais no Brasil, apenas são caracterizadas pela espécie da qual provém, chamando-se de óleos de frango ou de peixe, sebo bovino e banha suína, os quais são obtidos em frigoríficos e (ou) abatedouros.

As gorduras podem ser armazenadas em tanques de aço inox ou ferro, mas o contato com bronze ou cobre deve ser evitado, pois acelera a oxidação das gorduras. Calor, umidade e presença de insolúveis também aceleram a oxidação. A oxidação e conseqüente rancidez podem ser diminuídas pela presença de antioxidantes colocados no processamento. A presença de ar nos tanques de armazenagem deve ser evitada ao máximo (vácuo, encanamentos sem entrada de ar/borbulhamento, gás inerte na superfície dos tanques).

A qualidade intrínseca das gorduras é dada pela sua composição de ácidos graxos, bem como pelo grau de saturação os quais estão diretamente relacionados com a digestibilidade da energia contida na fonte de gordura. O valor de referência de 9400 kcal de energia bruta/kg de gordura é empregado para óleos e gorduras puros. Entretanto, a qualidade da gordura pode sofrer a ação de vários fatores que reduzem seu valor energético. Do ponto de vista de nutrição animal, as gorduras e óleos de origem animal são fontes ricas em energia, baratas comparadas com as gorduras de origem vegetal, mas que devido a ação de fatores, muitas vezes não controlados, tem pouca qualidade organoléptica no momento da fabricação de rações. As revisões de Barbi e Lúcio (2003) e Menten et al. (2003) permitem uma visão muito

¹ Palestra apresentada na Conferencia APINCO 2004. Santos SP.

² Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Méd. Veterinário, PhD,

³ Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Biólogo, MSc

clara sobre a utilização e efeitos de ácidos graxos e gorduras em suínos e aves. Por outro lado, é muito importante também que sejam definidos as fontes de gorduras animais e que os parâmetros de aferição da qualidade sejam conhecidos. Nas Tabelas 1 a 7 são mostradas variáveis de composição de ácidos graxos das gorduras e analíticas das características físico-químicas de algumas fontes de gorduras animais.

1.1 Óleo de frango

Resulta do processamento com aquecimento controlado, das partes não comestíveis de aves abatidas, seguido de prensagem, decantação ou filtragem da gordura. Não deve conter outras fontes de gorduras que não a do abate de aves, devendo ser produzida sob BPF. Se antioxidantes forem usados, os mesmos devem ser declarados, bem como suas quantidades nos recipientes de armazenagem e na documentação.

1.2 Óleo de Peixe

É o produto não em decomposição, obtido pelo processamento de tecidos gordurosos pré-selecionados de pescados. Não deve conter outras fontes de gorduras que não a de peixes, devendo ser produzida sob BPF. Se antioxidantes forem usados, os mesmos devem ser declarados, bem como suas quantidades nos recipientes de armazenagem e na documentação.

1.3 Sebo bovino

É o produto obtido a partir de resíduos de tecidos de bovinos, processados em digestores de batelada ou contínuos, munidos de agitadores para evaporar a umidade via aquecimento sob pressão de vapor; extração da gordura por prensas, centrífugas ou pelo método de extração por solventes orgânicos. Não deve conter outras fontes de gorduras que não a de bovinos, devendo ser produzido sob BPF. Se antioxidantes forem usados, os mesmos devem ser declarados, bem como suas quantidades nos recipientes de armazenagem e na documentação.

1.4 Banha e gordura suína

Banha é o produto obtido a partir de resíduos do tecido adiposo do abdômen, órgãos e de partes comestíveis de suínos. Esses tecidos são processados em digestores de batelada ou contínuos, munidos de agitadores para evaporar a umidade via aquecimento sob pressão de vapor; extração da gordura por prensas, centrífugas ou pelo método de extração por solventes orgânicos. Não deve conter outras fontes de gorduras que não a de suínos, devendo ser produzido sob BPF. Se antioxidantes forem usados, os mesmos devem ser declarados, bem como suas quantidades nos recipientes de armazenagem e na documentação.

2. CONTROLE DE QUALIDADE DE GORDURAS

Uma vez que não existe uma classificação de gorduras por sua qualidade organoléptica, torna-se extremamente importante haver um programa de desenvolvimento de fornecedores de gorduras e óleos para uma dada fábrica de rações. Em adição, há muito comércio interestadual de gorduras destinadas a outras finalidades que não a alimentação animal e que em dado momento por questões econômicas podem vir a ser utilizadas na produção de rações. Testes químicos rápidos, sem precisão, são feitos por motoristas de caminhão independentes ou associados a corretores de ingredientes para rações, os quais compram e distribuem gorduras e óleos em vários pontos do país. Portanto, avaliar a qualidade geral das gorduras e óleos animais é uma tarefa a ser regulamentada oficialmente. A seguir, brevemente abordamos algumas características controláveis laboratorialmente e que no conjunto ou em parte podem expressar a qualidade de uma fonte de gordura ou óleo animal.

2.1 Ácidos graxos livres

Nas Tabelas 2 e 3, são apresentados valores de ácidos graxos livres (AGL) para algumas fontes de gordura. As gorduras em geral são compostas de três ácidos graxos (AG) ligados a uma molécula de glicerol por pontes de ésteres (triglicerídeos). Os AGL são produzidos quando esses triglicerídeos são hidrolisados. Portanto, a presença de AGL indica que a gordura foi exposta a água, ácidos e (ou) enzimas. As gorduras devem ser produzidas com a presença do mínimo de H₂O de modo que na estocagem, não

ocorra hidrólise. O aumento do conteúdo de AGL foi visto que diminui a digestibilidade e assim o conteúdo de energia das gorduras. Na média, cada aumento de 10 % de unidades de AGL, resulta na redução de 1,5 % de ED em leitões desmamados e em crescimento (Powles et al. 1995). Sklan (1979) sugere que há 9% a menos de absorção de uma fonte com ácidos graxos, comparada à gordura, Menten et al. (2003) mostraram que o óleo de frangos oxidado apresenta EM aparente, 17 % menor do que o óleo de frango fresco.

Uma fonte comum de gorduras é a mistura de gorduras animais com gordura vegetal (*soapstock*). O *soapstock* é derivado de óleos vegetais acidulados e tem alto teor de AGL devido a adições de água e ácidos no processamento de refinagem do óleo de soja. O conteúdo de AGL deve ser considerado quando estimando o conteúdo de energia das gorduras (NRC, 1998 Tab 11-10, p141, nota d) e NRA (2003).

Cálculo da ED (kcal/kg) de gorduras para:

- Suínos de 10-20 kg: $ED(kcal/kg) = (36,898 - (0,005 * AGL) - (7,33 * e^{-0,906 * S^{-1}})) / 4,184$;
- Suínos de 35-85 kg: $ED(kcal/kg) = (37,890 - (0,005 * AGL) - (8,20 * e^{-0,515 * S^{-1}})) / 4,184$;
- Frangos 1-5 semanas: $EMa(kcal/kg) = (38,112 - (0,009 * AGL) - (15,337 * e^{-0,509 * S^{-1}})) / 4,184$;
- Frangos 6 semanas: $EMa(kcal/kg) = (39,050 - (0,006 * AGL) - (8,505 * e^{-0,403 * S^{-1}})) / 4,184$, onde: AGL são expressos como g/kg e EM = (DE * 0,96)

A reação entre um álcali e AG é a base para duas análises importantes e que são: a) índice de acidez, definido como os mg de uma base (KOH ou NaOH) requeridos para neutralizar os AGL em 1 grama de amostra (em geral farinhas animais) e b) porcentagem de AGL, em geral definido como a porcentagem de AGL presentes nas gorduras e óleos e que devido a diferença de pesos atômicos dos AG componentes da amostra (em geral gorduras), são ajustados pelo equivalente peso atômico do ácido oléico. A pressuposição que se faz, é ajustar o peso molecular ao peso do ácido oléico para maioria das gorduras e para o ac. láurico na gordura de coco e palma. A relação entre os AG com o ácido oléico é a seguinte: 1 unidade do índice de acidez (mg da base/grama de amostra) = 0,503 % de AGL. Por exemplo, um índice de acidez de 3 mg de NaOH/g gordura equivale a 1,509 % de AGL medido como oléico.

2.2 Coloração

A coloração padrão do comitê de análise de gorduras do AOCS chama-se FAC, a qual é obtida com uma amostra de gordura filtrada e comparada com a coloração de uma série de slides montados de forma circular. Os valores ímpares oscilam numa escala de 1 a 45. Outra escala de coloração é o R & B é, que significa gordura refinada e branqueada. Essa análise representa a coloração Lovibond da amostra após o tratamento com álcali e o branqueamento. O resultado é dado em coloração Vermelha e Amarela, conforme indica a Tabela 4.

2.3 Umidade, impurezas e insaponificáveis

A umidade, impurezas e insaponificáveis (UII) são variáveis juntadas e calculadas para expressar a pureza da gordura.

A umidade da amostra de gordura é calculada por pesagem, fervura e a perda de peso será a umidade. A recomendação é de que seja menor do que 1% o conteúdo de umidade. A umidade é responsável pela diminuição da energia quer por diluição ou por aumento da concentração de AGL. Em baixos níveis funciona como antioxidante. A amostragem é difícil e precisa ser agitada mecanicamente antes de amostrar, pois se deposita na parte inferior do *container*.

Impurezas são partículas de carne e ossos que ficam aglutinadas após a filtração, ou contaminantes externos, ou resíduos dos containeres. Determina-se pela filtragem em papel filtro fino e pesagem.

Insaponificáveis são, por exemplo, os pigmentos e esteróis presentes no conteúdo digestivo, com origem em plantas e cereais da alimentação dos animais e que passaram pelo processamento de fabricação de farinhas e gorduras. O teor de insaponificáveis deve ser menor do que 1% e o somatório dos três itens não deve exceder a 3%.

2.4 Polietileno

É considerado material estranho na gordura e tem origem em plásticos de embalagens que se derretem nas temperaturas altas. A única maneira de remover é com filtragem da gordura em baixa temperatura. O máximo que os usuários de sebo admitem é 200 ppm. Causa entupimento de canos e pode aparecer nos produtos manufaturados com a gordura contendo polietileno.

2.5 Titulo

É a medida do ponto de solidificação da gordura após que a mesma tenha sido saponificada e, os sabões convertidos em AGL (Tabela 5). É determinada pelo fundimento dos AG e então fazendo-se o resfriamento lento, medindo a temperatura de endurecimento em °C. Nos EUA as gorduras não comestíveis com titulo abaixo de 40 °C são consideradas graxas e as acima são os sebos (Tabela 3). Os títulos são relacionados com composição dos ácidos graxos saturados e insaturados. Gordura líquida em temperatura ambiente tem baixo titulo. O titulo não é mudado no processamento, mas pode ser aumentado pela hidrogenação das gorduras, processo que adiciona o hidrogênio nas pontes insaturadas.

2.6 Índice de iodo

Índice de iodo (II) é a medida da insaturação química de uma gordura e os resultados são dados como o número de gramas de iodo absorvido por 100 g de amostra de gordura. Pode ser usado para estimar a relação de saturação e insaturação (S: I). Gorduras insaturadas têm II maior do que as gorduras saturadas e assim, gorduras moles tem II maior. Estudos com suínos e aves demonstram que o aumento do II, ou seja, aumento da relação S : I produz aumento da EM (kcal/kg) até a relação de 3 (I : S). Essa é uma análise mais rápida e repetível do que o titulo de gorduras e está sendo preferida no comercio de gorduras (Tabela 6).

2.7 Velocidade de filtração

Tem maior aplicação na indústria de alimentação humana e o método é baseado na taxa de passagem da gordura por um filtro num tempo específico. Partículas microscópicas, polietileno, e gomas do conteúdo alimentar podem diminuir a taxa de filtração. O sebo é aquecido a 110 °C, passado através de um papel filtro VWR grau internacional 417, durante 5 minutos e medido após a quantidade de ml filtrados. Valores de 35 a 40 são considerados bons por alguns compradores.

2.8 Resíduo de Pesticidas

Níveis de tolerância de pesticidas e PCBs devem ser respeitados e a maneira prática de evita-los é a aplicação de BPF e HACCP na produção. Sua presença é detectada por cromatografia gasosa.

2.9 Índice de saponificação

O índice de saponificação (IS) é estimado a partir do peso molecular médio dos AG constituintes e definido como o número de mg de KOH requerido para saponificar um grama de gordura. Quanto maior o IS, menor é a média do comprimento da cadeia dos triglicerídeos (Tabela 6).

2.10 Número de Boehmer

Usado para definir se a banha está misturada com outras gorduras. O numero mínimo de 73 deve ser obtido para indicar que não foi misturada. Se menor que 73 indica contaminação.

2.11 Perfil de ácidos graxos

A gordura é saponificada e os metil-esteres de AG são formados. Os metil-ésteres dos respectivos AG são injetados na coluna do cromatógrafo gasoso, separados na coluna por suas solubilidades, eluídos na fase líquida, queimados em chama de hidrogênio, e calculados como porcentagem de AG presentes na amostra de gordura. Algumas gorduras são apresentadas na Tabela 7.

2.12 Ácidos graxos totais

Os ácidos graxos totais (AGT) são a soma dos AGL e aqueles ácidos graxos combinados com glicerol (glicerídeos). As gorduras em geral tem 90 % de AG e 10 % de glicerol. A energia do glicerol (4,32 kcal/kg) é menor do que a dos AG (9,4 kcal/kg). O conteúdo de AGT inferior a 90% reflete diluições com outros componentes de menor energia.

2.13 Metais pesados

Entre os metais pesados, o chumbo tem limite de 7 ppm por ser considerado tóxico. Outros limites devem ser observados. O método mais comum de análise é o de absorção atômica.

2.14 Fator de edema em frangos

Assume-se que o fator representa uma mistura de dímeros de dioxina. O uso desses compostos em pintinhos ocasiona o edema. Originalmente um bioensaio foi desenvolvido para detectar a presença, mas cromatografia pode revelar a presença dos compostos causadores de edema.

2.15 Índice de peróxidos

O Índice de peróxido (IP) é a maneira comum de detectar rancidez da gordura. A oxidação é um processo autocatalítico e desenvolve-se em aceleração crescente, uma vez iniciada. Fatores como temperatura, 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, álcoois e ésteres), os quais são voláteis e responsáveis pelos odores da rancificação (Adams, 1999). Na revisão de Barbi e Lúcio (2003), conclui-se que os peróxidos são o fator antinutricional das gorduras. O método de referência dos peróxido e estabilidade oxidativa é o AOM, porém sua complexidade exige melhorias que podem ser feitas com métodos mais simples porém validados ante ao AOM.

O método que mede o IP é feito pela determinação do cátion de uma base, necessário para neutralizar compostos oxidados e expressando o resultado em mili-equivalentes/kg. A formação de odores de rancidez é provável que indique que o processo de oxidação esteja em sua fase final. O IP baixo em sua fase final deve coincidir com altas concentrações de produtos secundários (aldeídos, cetonas, álcoois e ésteres), os quais devem aumentar a absorvância. Tradicionalmente os valores de IP estão entre 0 e 20 mEq/kg e nesse último valor é possível detectar o odor de rancidez.

Cabel et al. (1988) verificaram efeito depressivo a medida que aumenta o nível de peróxidos na dieta. Adams (1999) mostra exemplos de efeitos negativos de gorduras oxidadas sobre o desempenho dos animais. Menten et al. (2003), estudaram a estabilidade oxidativa da carne de frangos alimentados com óleo de vísceras de aves oxidado ou fresco. Foi evidenciado que o Índice de Peróxido é uma análise com pouca sensibilidade e que a Absortividade a 232 e 270 nm é melhor para medir a peroxidação. O óleo oxidado elevou consideravelmente a quantidade de compostos de ranço (absortividades). A adição de 4% de óleo de frango oxidado na ração de frangos causa a redução do tempo de prateleira da carne. Assim, entendemos que há necessidade de uma análise substitutiva do IP e que inclua a absorvância entre 230 e 270 nm para identificar a qualidade da gordura do ponto de vista de rancidez.

2.16 Estabilidade oxidativa

É a resistência de uma gordura à oxidação e indica a qualidade da gordura para alimentação animal. O método mais comum para a determinação é o método de oxigênio ativo (AOM). Segundo Palmquist (2002) citado por Barbi (2003), as gorduras para serem consideradas estáveis precisam ter 0 (zero) mEq de peróxido inicial / kg de gordura e apresentar valor menor do que 20 mEq/kg de gordura em 20 horas de teste. As gorduras insaturadas são mais propensas à oxidação e os antioxidantes a previnem. Outros testes existem, entre os quais o VP (valor de peróxido inicial), o TBA (análise de ácido tiobarbitúrico) e o OSI (indução da estabilidade oxidativa – Rancimat - AOCS CD 12b-92).

3. PROTEÍNAS ANIMAIS

A diversidade e variabilidade do material de origem protéica (vísceras, material de toalete frigorífica da carne, aparas de açougue, partes do esqueleto descarnado com tecidos aderidos aos ossos, pés, cabeças), influenciam a qualidade das proteínas animais. As farinhas de carne e ossos não devem conter sangue, pêlos ou cerdas, cascos, chifres, pedaços de pele, conteúdo estomacal ou do rúmen, esterco. Não serão apresentadas todas as fontes protéicas de origem animal, mas apenas àquelas de interesse frigorífico e de açougues, de acordo com especificações mostradas nas Tabelas 8 a 12.

3.1 AVES (Tabela 8)

3.1.1 Farinha de penas e vísceras

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

3.1.2 Farinha de penas hidrolisadas

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 sua composição média

3.1.3 Farinha de vísceras

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, e nem resíduos de incubatório e de outras matérias estranhas à sua composição. Não deve apresentar contaminação com casca de ovo.

3.1.4 Farinha de resíduos de incubatório

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.

3.1.5 Farinha de vísceras com ossos

É o produto semelhante a farinha de vísceras com a inclusão de ossos e cartilagens obtidos como resíduos da carne mecanicamente separada (CMS).

3.1.6 Farinha de vísceras com ossos e resíduos de incubatório

É o produto semelhante a farinha de vísceras com a 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).

3.1.7 Farinha de carne de frango

É o produto resultante da cocção da carne, resíduos da carne mecanicamente separada e vísceras de aves, sendo permitida a inclusão de cabeças e pés.

Uma vez que esse produto tem pouca disponibilidade e por sua semelhança com farinha de vísceras, sugere-se que seja suprimido para evitar duplicação de definições. Não incluído na Tabela 8.

3.1.8 Farinha de ovos desidratados

Produto obtido após a remoção da casca do ovo fresco de galinha, filtragem, pasteurização, resfriamento e desidratação por *spray dried*.

3.2 BOVINOS (Tabela 9)

3.2.1 Farinha de carne e ossos

É produzida em graxarias por coleta de resíduos, ou em frigoríficos a partir de ossos e tecidos, após a desossa completa da carcaça de bovinos, picados, cozidos, prensados para extração de gordura e moídos. Não deve conter sangue, cascos, unhas, chifres, pêlos, conteúdo estomacal a não ser os obtidos involuntariamente dentro dos princípios de boas práticas de fabricação. Não deve conter matérias estranhas.

A Farinha de carne e ossos mista (FCOM): é produzida em graxarias 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; moídos, cozidos, prensados para extração de gordura e novamente moídos. Não deve conter sangue, cascos, unhas, chifres, pêlos, conteúdo estomacal a não ser os obtidos involuntariamente dentro dos princípios de boas práticas de fabricação. Não deve conter matérias estranhas. O cálcio não deve exceder a 2,5 vezes o nível de P. Sua composição será avaliada conforme a proporção de seus componentes, que devem ser declaradas no rótulo como farinha de carne e ossos mista. .

3.2.2 Farinha de carne

É o produto oriundo do processamento industrial de tecidos animais.

3.2.3 Farinha de ossos calcinada

É o produto obtido de ossos após a moagem e calcinação.

3.2.4 Farinha de ossos autoclavada

É o produto obtido de ossos não decompostos e submetidos a tratamento térmico em autoclave, secagem e moagem.

Devido a questões ligadas ao maior risco de transmissão de encefalopatias por via do tecido nervoso, sugere-se a eliminação de farinhas de ossos autoclavada produzindo apenas o produto farinha de ossos calcinada. Não incluído na Tabela 9.

3.2.5 Farinha de sangue “flash dried”

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 é removida por processo mecânico e/ou evaporada por cocção até um estado semi-sólido. A massa semi-sólida será transferida para um secador rápido para remover a umidade restante.

3.2.6 Farinha de sangue “spray dried”

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 é removida por evaporação em baixa temperatura sob vácuo até que tenha aproximadamente 30% de sólidos. Essa massa é então passada na forma de spray em um equipamento com corrente de ar quente para reduzir a umidade.

3.2.7 Plasma sangüíneo

É o produto resultante da secagem do plasma obtido após a centrifugação do sangue.

3.2.8 Células Vermelhas (Hemáceas)

É o produto resultante da secagem das hemáceas obtidas após a centrifugação do sangue.

3.3. OVINOS (Tabela 10)

3.3.1 Farinha de carne e ossos

É o produto oriundo do processamento de ossos e resíduos de tecidos animais, após a desossa completa da carcaça de ovinos. Não deve conter cascos, pêlos, conteúdo estomacal e outras matérias estranhas.

3.4. PEIXES (Tabela 11)

3.4.1 Farinha integral de peixe

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.

3.4.2 Farinha residual de peixe

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.

3.5 SUÍNOS (Tabela 12)

3.5.1 Farinha de carne e ossos

Produzida em graxarias a partir de ossos e resíduos de tecidos, após a desossa da carcaça de suínos. É admitido a presença de sangue e vísceras, desde que não altere significativamente a composição química média estipulada.

3.5.2 Plasma sanguíneo

É o produto resultante da secagem do plasma obtido após a centrifugação do sangue.

3.5.3 Células Vermelhas (Hemáceas)

É o produto resultante da secagem das hemáceas obtidas após a centrifugação do sangue.

3.6 CAMARÃO (Tabela 13)

3.6.1. Farinha de resíduos de camarões

É o resíduo de camarões e (ou) partes de camarões não decompostos, desidratados em digestores e moídos secos. Não deve conter mais do que 7% de sal e se tiver mais do que 3% de sal deve ser mencionado na documentação e rótulos do produto.

4. CONTROLE DE QUALIDADE PARA PROTEÍNAS ANIMAIS

O sistema de análises de Weende criado há mais de um século ainda tem aplicação na avaliação de alimentos. Inclui as análises de: umidade, nitrogênio total, gordura, fibra bruta, cinzas e extrativo não nitrogenado. Outros métodos surgiram para melhorar as frações obtidas pelo método de Weende e entre elas a fibra bruta foi fracionada por Van Soest e Wine (1967) em fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) e lignina. O nitrogênio total ou proteína bruta foi fracionado em aminoácidos totais, sendo essa uma análise essencial da composição de ingredientes. Outras análises estão em desenvolvimento e a seguir são apresentadas as principais especificações de qualidade das proteínas animais. A marcha dos métodos e cuidados laboratoriais pode ser encontrada em diferentes publicações como as seguintes: Compêndio (2004), AOAC (1995), Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). É importante no entanto, que se faça uma aferição analítica de resultados como sugerido por Butolo (2002), o que pode aumentar a confiança nos resultados obtidos.

4.1 Proteína bruta

É a análise que permite, através da concentração de Nitrogênio, o qual multiplicado pelo índice 6,25, estimar o teor protéico do ingrediente. Dependendo das fontes protéicas os valores situam-se entre 35 % (farinha de carne e ossos) e 90 % (farinha de sangue).

4.2. Aminoácidos

São as unidades formadoras da proteína e são determinados por HPLC para indicar a qualidade das proteínas. Seu balanço e disponibilidade são essenciais na formulação de rações.

4.3 Digestibilidade

Em geral é medida *in vivo* como digestibilidade aparente e que é a quantidade do nutriente que ao passar pelo sistema digestivo é absorvido. Modificações no método tendem a melhorar a estimativa do valor digestível, transformando-o em verdadeiramente digestível, ou seja, a quantidade de nutriente absorvido, descontando-se os valores produzidos endógenamente (mucos, células de descamação epitelial e enzimas do trato digestivo).

4.4 Umidade

É o resíduo de água remanescente após o processamento e em geral situa-se entre 4 e 6 %, mas não deve exceder a 10 %. Por outro lado, umidade muito baixa pode significar supercozimento ou superfritura. O inverso da umidade é a matéria seca.

4.5 Fibra bruta

Não teria significado, pois não deve haver presença de carboidratos insolúveis em proteínas animais. Entretanto, essa análise é utilizada para avaliar a presença de carboidratos oriundos de conteúdo digestivo dos animais. Seu conteúdo deve ser menor do que 2% e, idealmente, 0%.

4.6 Gordura ou extrato etéreo

Está presente nas farinhas animais, em geral entre 8 e 16%, sendo o resíduo remanescente da extração de gordura do torresmo.

4.7 Cinzas

É o resíduo obtido após a queima do material que compões a farinha. Seu conteúdo reflete a quantidade de ossos presentes, sendo inversamente proporcional ao teor protéico da farinha.

4.8 Cálcio e Fósforo

Estão em relação fixa nas farinhas de carne e ossos e que não pode exceder a relação de 2,2 de Ca para 1 parte de P; sendo que o Cálcio está em torno de 9% e o P 4,5%.

4.9 Resíduo de pesticidas

Idealmente as farinhas não devem conter resíduos. De acordo os níveis de tolerância do FDA in NRA 2003, os máximos toleráveis são 0,5 ppm para o DDT, DDD, DDE; 0,3 ppm para Dieldrin e 2 ppm par a PCP.

4.10 Salmonela

Não deve estar presente em amostras de 25g. O processamento por calor elimina a contaminação, mas pode haver recontaminação. As boas práticas de fabricação reduzem o risco de contaminação e recontaminação, sendo essencial o controle de vetores como pássaros, roedores, insetos e também, controle nas condições de armazenagem e distribuição.

4.11 Tamanho de partículas

É determinado em laboratório ou por meio do Granulômetro (Embrapa, 2001) e indica se a moagem foi adequada. Idealmente 98% deve passar por uma peneira US no. 10 (1,91 mm).

4.12 Microscopia

Pode revelar impurezas como pedras, areia, vidro, metais plásticos. As farinhas também não devem conter cascos, chifres, penas, pêlos, couro e raspa de couro.

4.13 Teste de putrefação.

O teste de Éber é indicativo para putrefação, necessitando-se de outras determinações conclusivas.

4.14 Aminas biogênicas

As proteínas animais e produtos marinhos decompõem-se facilmente de proteínas para aminas. O resíduo dessas aminas biogênicas pode indicar a decomposição da amostra. Se a amostra está muito decomposta o teste com solução saturada de acetato de chumbo mostrará o escurecimento rápido da amostra (Khajarn e Khajarn,1998).

4.15. Acidez

A constatação da acidez de uma farinha ocorre devido a presença de AGL, os quais são formados a partir da hidrólise das gorduras da farinha, estando essa, associada a rancidez hidrolítica. As enzimas lipases liberadas por bactérias lipolíticas hidrolizam as gorduras causando a rancidez. Portanto a acidez em muitas vezes é associada a contaminação bacteriana das farinhas, podendo ser acelerada por outros fatores predisponentes da oxidação (umidade, temperatura, oxigênio). Embora algumas farinhas possam apresentar valores de 6 mg de NaOH/g de amostra, o ideal é que a acidez das farinhas neutralize no máximo 2 mg de NaOH/g de amostra.

4.16 Índice de peróxidos (IP)

A formação de peróxidos em farinhas animais ocorre devido a oxidação das ligações duplas dos ácidos graxos presentes na gordura das farinhas. A oxidação (rancidez oxidativa) ocorre pela ação de fatores como luz, umidade, temperatura elevada, presença de oxigênio, metais (Fe, Cu, Zn). A presença de peróxidos leva a formação de mais radicais livres, acetonas, aldeídos e álcoois, acentuando-se a toxidez no

animal que ao ingerir tais farinhas podem ser acometidos de distrofia muscular, diátese exudativa, necroses, etc. O IP é dado em mEq/1000 g de amostra e está indicado para ser menor do que 10 em todas as farinhas animais.

4.17 Identificação de proteínas de plantas e de animais.

Com a proibição do uso de certas proteínas animais em ruminantes passou ser essencial a determinação de presença ou não de proteínas animais nas dietas. O procedimento desenvolvido de espectrometria de massa para detecção de mioglobina e hemoglobina, foi desenvolvido na Embrapa pelo Dr. Bloch e colaboradores. Essa é uma alternativa moderna que envolve alto investimento em equipamentos laboratoriais, mas é segura e permite a fiscalização efetiva por amostragem, inclusive determinando se a proteína é de uma só espécie animal ou da mistura de animais de diferentes espécies. É uma revolução analítica sem precedente.

Outro método rápido e qualitativo que precisa ser melhor avaliado foi indicado por Khajareern e Khajareern (1998) e consiste na reação das proteínas com iodo-cloro-zinco. Há desenvolvimento de cores azul na presença de amido, roxo-marron na presença de fibra vegetal e celulose e a cor amarela indica a proteína animal sob a avaliação microscópica.

4.18 Qualidade sanitária das proteínas animais - BSE

Muito tem sido escrito e falado com relação a possibilidade de veiculação do Prion de encefalite espongiforme bovina (EEB ou BSE) através de farinhas animais. Evidentemente que a qualidade sanitária das farinhas e gorduras animais deve ser assegurada e portanto, no Brasil, deve ser aplicada a Instrução Normativa no. 15 de 30 de outubro de 2003. Nela estão vários princípios que permitem a redução de risco a transmissão de BSE, entre os quais as exigências quanto a: local e construções, processamento (não inclusão de animais mortos, processamento a 133 °C, 3 bars e 20 min., não canibalismo, etc.), embalagens, selos, documentação e registro, POP's, higiene e manuais de produção. Com essa norma em execução plena fica reduzido substancialmente o risco à transmissão de BSE, via utilização de farinhas na alimentação animal. Assim sendo, é importante obter farinhas animais de produtores que tenham certificação de qualidade, que contemplem a norma estabelecida pelo Mapa (2003) para produção de farinhas e gorduras animais (IN 15/2003).

5. REFERÊNCIAS

- Adams, C.A. 1999. Oxidations and antioxidants. In: Nutricines. Food components in Health and Nutrition. Nottingham Univ. Press. Chapter 2. p.11-34.
- American Soybean Association. MITA (P) NO. 096/11/97 (Vol. FT45-1998). URL: <http://www.pacweb.net.sg/asa>
- Association of American Feed Control Officials. 1987. Official Publication 1987.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC): Official Methods of Analysis of AOAC International ed. 16, v. 1-2, Arlington, Virginia: Patricia Cunniff, 1995.
- Barbi, J.H.T. e Lúcio, C.G. 2003. Qualidade e digestibilidade de gorduras e óleos na alimentação de aves. In: XI Congreso de la AMENA y I del CLANA. Mexico. P.159-177.
- Bellaver, C.; Zanotto, D.L. et al. 2000. In vitro solubility of meat and bone meal protein with different pepsin concentrations. *Ciência Rural*, Santa Maria, 30(3):489-492.
- Bellaver, C.; Zanotto, D.L. et al. 2003. Determinação da solubilidade protéica de farinhas de subproduto de aves com a pepsina em baixa concentração. Conferencia APINCO 2003. FACTA. Campinas. p82.
- Butolo, J.E. 2002. Qualidade de Ingredientes na Alimentação Animal. Colégio Brasileiro de Alimentação Animal. Campinas. 430p.
- Cabel, M.C.; Waldroup, P.W.; Shermer, W. et al. 1988. Effects of ethoxyquim feed preservative and peroxide level on broiler performance. *Poultry Sci.*6:1725-1730.
- Celis, A. 2002. Los aceites y grasas en la alimentacion animal. In: II Simposio sobre ingredientes na alimentacion animal. Uberlandia MG. CBNA. p.133-136.
- Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. São Paulo: Sindirações/Anfal. Campinas CBNA/SDR/MA. 1998. 371p.
- Embrapa 2001. Granulômetro. Equipamento para medir tamanho de particulas. Concordia. Folder. 6p.
- FAO. 2004. Shrimp waste. Animal feed resources information system. <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/Data/735.html>. Consultado em 18-03-2004.
- MAPA. 2003. Instrução Normativa No. 15 de 29-10-2003. Publicada no Diário Oficial da União Nº 211, em 30-10-2003, na Seção 1, páginas 78-82.
- Khajareern, J. e Khajareern, S. 1998. Quick Quality Tests for Protein Meals. Mapa. Instrução Normativa 15 de 29-10-2003. Diário Oficial da União Nº 211, 30-10-2003, Seção 1, pp. 78-82.
- Menten, J.F.M., Gaiotto, J.B. e Racanicci, A.M.C. 2003. Valor nutricional e qualidade de óleos e gorduras para frangos de corte. IN: Simpósio sobre manejo e nutrição de aves e suínos. Campinas SP. CBNA. p. 93-134.
- NORMAS ANALITICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ: Metodos químicos e físicos para analises de alimentos, ed. 3, v.1, 1985, 533 p.
- NRA. 2003. Pocket Information Manual. A buyers guide to rendered products. 72p.
- National Research Council - NRC. 1998. Nutrients requirements of swine. 10th.ed. Washington, D.C.: National Academic Press. 189p.
- Nwanna L.C. 2003. Nutritional value and digestibility of fermented shrimp head waste meal by african catfish *Clarias gariepinus* Pakistan Journal of Nutrition 2 (6): 339-345, 2003
- Powles, J.; Wiseman, D.J.A. et al. 1995. Prediction of the apparent digestible energy values of fats given to pigs. *Animal Science*, v. 61: p. 149 – 154.
- Silva, D.J. e Queiroz, A.C. de. 2002. Análise de alimentos, Métodos Químicos e Biológicos. 3^a. edição. Edit. UFV. 235p.
- Sindirações. 2003. Perfil da Indústria Brasileira de Alimentação Animal 2003. ANFAL/SINDIRAÇÕES. Folder. São Paulo. SP.
- Sklan, D. 1979. Digestion and absorption of lipids in chicks fed triglycerides of free fatty acids: synthesis of monoglycerides in the intestine. *Poultry Science*. 58:885.
- Tuan, D.T. Lien L.V. e Thoa, P.T. 2001. Shrimp to shrimp waste ratio, chemical composition of shrimp waste, silage of shrimp waste and effects of feeding sequence of shrimp waste silage on voluntary feed intake of growing pigs. National Institute of Animal Husbandry. Proceeding - Workshop on improved utilization of by-products for animal feeding in Vietnam
- Van Soest, P. J. e Wine, R.H. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds . IV. Determination of plant cell wall constituents. *J. of the Association of Official Analytical Chemists*. 50: 50-55.

Tabela 1. Parâmetros analíticos desejáveis para as gorduras animais¹.

Parâmetros	Unid.	Óleo de frango	Óleo de peixes	Sebo bovino	Banha suína
Umidade (máximo)	%	1	1	1	1
Impurezas (máximo) ²	%	1	1	1	1
Insaponificável (máximo) ³	%	0,30	1,00	0,90	1,00
Ácidos Graxos Totais (mínimo) ⁴	%	97	97 ⁴	97	97 ⁴
Acidez (AGL), medida como Ácido Oléico (máximo) ⁵	%	2	2,50	2	1
Índice de Peróxido (máximo) ⁶	mEq/1000g	5	5	5	5
Índice de Saponificação		190-196	189-193	190-202	190-194
Índice de Iodo		73-85	170-190	35-48	55-68
Título	°C	31-32	32-33	40-46	40-43
Ponto de Fusão	°C	27-30	28-30	39-42	39-41
<u>Composição dos principais ácidos graxos/ Cromatografia</u>					
Saturados					
Mirístico – C14	%	0,50	6,00	3,10	1,70
Palmitico – C16	%	26,50	10,00	29,10	26,20
Esteárico – C18	%	5,50	2,00	18,90	13,50
Insaturados					
Oléico – C18.1	%	43,50	24,00	44,00	42,90
Linoléico – C18.2	%	14,50	-	0,90	9,00
Linolênico – C18.3	%	0,80	-	-	0,30

¹ Compendio Brasileiro de Alimentação Animal (Sindirações/Embrapa/ CBNA/ Mapa em revisão: 2004);

² Não constam das tabelas do Compendio as impurezas que não devem exceder a 1% da amostra;

³ Os insaponificáveis devem não exceder a 1% da amostra, no entanto o Compendio estabelece o máximo de 3%, o que é demasiadamente alto, carecendo de ajustes no processo de produção;

⁴ Os ácidos graxos totais, sendo a soma de todos os ácidos graxos (livres e triglicerídeos) menos a soma de umidade, insaponificáveis e impurezas, as quais não devem exceder a 3% no total.

⁵ A porcentagem de acidez (AGL), ajustada para o ac. oléico, no Compendio (1998) era de no máximo 6% para o óleo de frango e 3% para as demais fontes citadas. O NRA (2003), mostra os valores máximos maiores para os AGL de todas as fontes de sebo bovino (5%), todas as banhas suínas (15%), todos os óleos de aves (15%), destinados à alimentação animal (Tabela 2). Porém, os valores para o sebo e banha comestíveis devem ter no máximo 0,75% de AGL. A definição clara desses valores depende de mais experimentação animal.

⁶ O índice de 10 mEq/kg foi referido para as mesmas gorduras (Butolo, 2002);

Tabela 2. Médias da composição de gorduras para uso em rações, segundo o NRA¹.

Gordura	°C título	UII ¹ %	AGL ¹ Max %	índice de iodo	Saturados	Insaturados	S:I ²	IP ^{2,3} meq/1000g	Linoléico
Todas gorduras p/ rações	29-45	2-4	40	40-100	25-50	50-75	1-3		4-40
Gord. p/ substitutos de leite	38-41	1	5	47	50	50	1		4
Todos os sebos	38-43	1	5	47	50	50	1	5	4
Todas as banhas	32-37	2	15	68	38	62	1,6	5	12
Todos óleos de frango	28-33	2	15	85	28	72	2,6	5	20
Soapstock (óleo vegetal acidulado)	18-31	4-6	70	90-140	6-31	69-94	2,2-15,7		20-75
Óleo de palma	28-36	2	5	53	42	58	1,4		10

¹Fonte: NRA (2003);

² UII = umidade, impurezas e insaponificáveis; AGL = ácidos graxos livres; S:I = relação de saturados e insaturados; IP = índice de peróxido;

³ Compendio Brasileiro de Alimentação Animal (revisão em 2004).

Tabela 3. Especificações para os sebos e graxas nos EUA ¹

Classe	Titulo Min. °C	AGL ² Max	FAC ²	R & B ²	UII ²
Sebo comestível ³	41	0,75	3	nenhum	*
Banha comestível ³	38	0,50	**	nenhum	*
Sebo branco top	41	2	5	0,5	1
Sebo de frigorífico	42	2	nada	0,5	1
Sebo extra	41	3	5	nenhum	1
Sebo	40,5	4	7	nenhum	1
Sebo branqueado	40,5	4	nada	1,5	1
Sebo de primeira	40,5	6	13-11b	nenhum	1
Sebo especial	40	10	21	nenhum	1
Sebo No. 2	40	35	nada	nenhum	2
Sebo A	39	15	39	nenhum	2
Graxa branca	36	4	13-11 b	nenhum	1
Graxa amarela	***	***	39	nenhum	2

Fonte: American Fats and Oil Association. In: NRA (2003);

¹ Gorduras não comestíveis com título abaixo de 40 °C são consideradas graxas e as acima são os sebos;

² AGL = ácidos graxos livres; FAC = Comitê de análise de gorduras do AOCS; R&B = refinada e branqueada; UII = umidade, impurezas e insaponificáveis;

³ Comestível refere-se às gorduras para consumo humano, as quais devem estar sob controle oficial da inspeção de carnes.

* Máximo de 0,20 de umidade e 0,05% de impureza

** Coloração Lovibond em cubeta de 13,3 cm - max 1,5 vermelho. Índice de peróxido Max. 4 meq/kg

*** Título e AGL máximos devem ser estabelecidos em contrato

Tabela 4, Comparação entre as cores FAC e Lovibond (NRA, 2003)

Cor das gorduras	FAC ¹	Lovibond (vermelho)
Clara	1 a 9	1 a 29
Bem amarela	11, 11A, 11B, 11C	30 a 59
Escuras, avermelhadas	13 a 19	60 a 179
Esverdeadas	21 a 29	180 a 280
Bem escuras	31 a 45	Aproxim. 400

¹ FAC = Comitê de análise de gorduras do AOCS; as séries são independentes e por exemplo gorduras 21 a 29 podem ser mais claras do que da série 13 a 19

Tabela 5. Títulos de algumas gorduras e óleos

Gordura ou óleo	Graus centígrados (°C)
Banha	32-43
Óleo de algodão	30-37
Óleo de amendoim	26-32
Óleo de babaçu	22-23
Óleo de baleia	22-24
Óleo de mamona	2-4
Óleo de coco	20-24
Óleo de colza	11-15
Óleo de linhaça	19-21
Óleo de milho	14-20
Óleo de oliva	17-26
Óleo de palma	40-47
Óleo de palma, caroço de	20-28
Óleo de sardinha	27-28
Óleo de sesame (gergelim)	20-25
Óleo de soja	21-23
Sebo bovino	40-47

Tabela 6. Índices de iodo e de saponificação de gorduras.

Gordura ou óleo	Índice de iodo	Índice de saponificação
Banha ¹	53 - 77	190 -202
Óleo de algodão ¹	99 -113	189 - 198
Óleo de frango ²	73-85	190-196
Óleo de coco ¹	7,5 - 10,5	250 -264
Óleo de milho ¹	103 -128	187 -193
Óleo de palma ¹	44 - 58	195 - 205
Óleo de soja ¹	120 -141	189 - 195
Óleo de peixes ²	170-190	189-193
Sebo bovino ¹	35 - 48	193 - 202
Sebo ovino ¹	41,2	197

Adaptado de ¹ NRA (2003) e ² Compendio Brasileiro de Alimentação Animal (2004)

Tabela 7 . Perfil de ácidos graxos de algumas gorduras e óleos (%).

Gordura e Óleos	Ácidos Graxos Saturados									Ácidos Graxos Insaturados					
	C4: Butírico	C6: Caprônico	C8: Caprílico	C10: Cáprico	C12: Láurico	C14: Mirístico	C16: Palmítico	C18: Estearico	C20: Araquídico	C16:1 Palmítoleico	C18:1 Oleico	C20:1 Eicosenico	C22:1 Erúxico	C18:2 Linoleico	C18:3 Linolenico
Banha suína ²						1,7	26,2	13,5			42,9			9	0,3
Gord. de coco ¹		1	6	7	48	18	9	2			8			1	
Gordura dura de baleia ¹						4	10	4		18	33			.	
Graxa suína ¹						2	24	11			52			10	
Manteiga ¹	4	2	1	2	4	12	28	10	2	4	27	0,5	0,5	3	
Óleo de algodão ¹						2	20	2	1		25			50	
Óleo de amendoim ¹							6	4	3		47			40	
Óleo de frango ²						0,5	26,6	5,5			43,5			14,5	0,8
Óleo de girassol ¹							4	2	1		33			60	
Óleo de palma ¹						2	36	5			47			10	
Óleo de palma, caroço ¹		0,2	3	7	46	15	7,8	2			18			1	
Óleo de peixes ^{2,3}						6	10	2			24			2	25
Óleo de soja ¹						0,4	9	2	2		20			54,6	
Óleo de linhaça ³							9 *				9			6	57
Sebo bovino ¹						4	32	23			38			3	

Adaptado de ¹ NRA (2003), ² Compendio Brasileiro de Alimentação Animal (2004), ³ Butolo (2002), * soma dos AG sat

Tabela 8. Padrões de ingredientes com origem nos subprodutos do abate de aves ¹

PARÂMETROS	Unidade	Farinhas de						
		Penas e vísceras	Penas hidrolisadas	Vísceras	Resíduos de incubatório	Vísceras com ossos	Vísceras com ossos e resíduos de incubatório	Ovos desidratados
Umidade (máximo)	%	8	10	8	8	8	8	4
Proteína Bruta (mínimo)	%	62	80	55	25	52	54	50
Extrato Etéreo (mínimo)	%	7	2	10	10	10	11	32
Matéria Mineral (máximo)	%	17	4	15	60	22	25	3,50
Cálcio (máximo)	%	6	.	5	20	8,50	9	.
Fósforo (mínimo)	%	1,10	.	1,50	0,50	2,50	2	.
Digestibilidade em Pepsina 1:10.000 a 0,002% (min.)	%	45	40	60	.	60	60	.
Digestibilidade em Pepsina 1:10.000 a 0,0002% (min.) ²	%	.	.	55	.	.	.	.
Acidez - (máximo)	mg NaOH/g	3	2	3	3	3	3	.
Índice de Peróxido (máx.)	meq/1000g	10	10	10	10	10	10	.
Salmonela	ausência em 25 g	-	-	-	-	-	-	-
Retenção peneira 2mm (máx.)	%	2	2	2	2	2	2	.
Retenção peneira 1mm (máx.)	a definir	.	.	.	.	.	.	0
Cor ³	a definir	.	.	.	.	.	.	.
Odor ⁴	característico	-	-	-	-	-	-	-

¹ Adaptado pelo autor com base no Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (em revisão 2004), onde "." indica a necessidade de obter valores ainda não definidos e o sinal "-" indica a negatividade; ² A digestibilidade em pepsina na concentração de 0,0002% é a indicada para melhorar a classificação de farinhas (Bellaver e Zanotto 2000 e 2003). Novos valores de solubilidade precisam ser identificados e será objeto de projeto no Sindirações e Sincobesp; ³ Criar um padrão de cores à semelhança do leque de cores para gemas de ovos ou de pigmentação de salmões; ⁴ não rançoso e sem indícios de odor de putrefação.

Tabela 9. Padrões de ingredientes (farinhas) com origem nos subprodutos do abate de bovinos ¹

PARÂMETROS	Unid.	Carne e ossos				Carne	Ossos	Sangue			
		35	40	45	50			55	Calci- nada	Flash dried	Spray dried	Plasma	Cél. Verm.
Umidade (máximo)	%	8	8	8	8	8		10	8	8	8
Proteína Bruta (mínimo)	%	35	40	45	50	55		80	85	70	92
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,002% (mínimo)	%	30	30	30	30	30		70	80	.	.
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,0002% ²	%	.	.	.	.	.		.	.	.	.
Extrato Etéreo (mínimo)	%	4	4	8	10	10					
Matéria Mineral (máximo)	%	48	45	40	35	28	98,00	4,50	4,50	9,80	5
Fósforo (mínimo)	%	6,50	6	5	4	3	15,00				
Relação cálcio/fósforo (máximo)	-	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15				
Acidez - (máximo)	mg NaOH/g	2	2	2	2	2					
Cloreto de Sódio (máximo)	%	1	1	1	1	1		1	1	2,50	.
Índice de Peróxido (máximo)	meq/1000g	10	10	10	10	10					
Salmonela	ausência em 25 g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retenção em peneira 1,68 mm (máximo)	%	10	10	10	10	10	.	.	.	.	.
Retenção em peneira 2,00 mm (máximo)	%	5	5	5	5	5	.	.	.	.	.
Retenção em peneira 2,83 mm (máximo)	%	0	0	0	0	0	.	.	.	.	.
Cor ³	a definir	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Odor ⁴	característico	-	-	-	-	-	.	-	-	-	-

¹ Adaptado pelo autor com base no Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (em revisão 2004), onde "." indica a necessidade de obter valores ainda não definidos e o sinal "-" indica a negatividade; ² A digestibilidade em pepsina na concentração de 0,0002% (Bellaver e Zanotto 2000 e 2003) é a indicada para melhorar a classificação de farinhas, mas os novos valores de solubilidade precisam ser identificados e será objeto de projeto no Sincobesp; ³ Criar um padrão de cores à semelhança do leque de cores para gemas de ovos ou de pigmentação de salmões; ⁴ Não rançoso e sem indícios de odor de putrefação.

Tabela 10. Padrão para a farinha de carne e ossos ovina

Parâmetros	Unidade	Farinha de carne e ossos ovina
Umidade (máximo)	%	8
Proteína Bruta (mínimo)	%	55
Extrato Etéreo (mínimo)	%	14
Matéria Mineral (máximo)	%	28
Fósforo (mínimo)	%	.
Relação cálcio/fósforo (máximo)		2,2
Digestibilidade em pepsina 1:10.000 a 0,002% (mínimo)	%	.
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,0002% (mínimo) ²	%	.
Acidez - (máximo)	mg NaOH/g	3
Índice de Peróxido (máximo)	meq/1000g	10
Salmonela	ausência em 25g	-
Retenção em peneira 2 mm (máximo)	%	5
Cor ³	a definir	.
Odor ⁴	característico	-

Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (em revisão 2004)), onde " . " indica a necessidade de obter valores ainda não definidos e o sinal " - " indica a negatividade; ² A digestibilidade em pepsina na concentração de 0,0002% (Bellaver e Zanotto 2000 e 2003) é a indicada para melhorar a classificação de farinhas, mas os novos valores de solubilidade precisam ser identificados e será objeto de projeto no Sindirações e Sincobesp; ³ Criar um padrão de cores à semelhança do leque de cores para gemas de ovos ou de pigmentação de salmões; ⁴ Não rançoso e sem indícios de odor de putrefação.

Tabela 11. Padrão para farinhas de peixe¹

Parâmetros	Unidade	Farinha integral de peixe	Farinha residual de peixe	
Umidade (máximo)	%	8	8	8
Proteína Bruta (mínimo)	%	62	52	55
Extrato Etéreo (mínimo)	%	6	4	4
Matéria Mineral (máximo)	%	18	24	22
Fósforo (mínimo)	%	3	3,50	3,30
Relação cálcio/fósforo (máximo)		1,8	1,8	1,8
Digestibilidade em pepsina 1:10.000 a 0,002% (mínimo)	%	55	45	45
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,0002% (mínimo) ²	%	.	.	.
Acidez (máximo)	mg NaOH/g	2	3	3
Resíduo Insolúvel em HCl (máximo)	%	1	1	1
Índice de Peróxido (máximo)	meq/1.000g	10	10	10
Cloreto de Sódio (máximo)	%	3	3	3
Salmonela	ausência em 25g	-	-	-
Retenção em peneira 2 mm (máximo)	%	.	.	.
Cor ³	a definir	.	.	.
Odor ⁴	característico	-	-	-

¹ Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (em revisão 2004), onde "." indica a necessidade de obter valores ainda não definidos e o sinal "-" indica a negatividade; ² A digestibilidade em pepsina na concentração de 0,0002% (Bellaver e Zanotto 2000 e 2003) é a indicada para melhorar a classificação de farinhas, mas os novos valores de solubilidade precisam ser identificados e será objeto de projeto no Sindirações e Sincobesp; ³ Criar um padrão de cores à semelhança do leque de cores para gemas de ovos ou de pigmentação de salmões; ⁴ Não rançoso e sem indícios de odor de putrefação.

Tabela 12 Padrão para farinha de carne e ossos suína ¹

Parâmetros	Unidade	Farinha de carne e ossos suína
Umidade (máximo)	%	8
Proteína Bruta (mínimo)	%	46
Extrato Etéreo (mínimo)	%	12
Matéria Mineral (máximo)	%	33
Fósforo (mínimo)	%	2,50
Relação cálcio/fósforo (máximo)		2,15
Dig.em pepsina 1:10.000 a 0,02% (mínimo)	%	30
Dig.em pepsina 1:10000 a 0,0002% (mínimo) ²	%	.
Acidez - (máximo)	mg NaOH/g	3
Índice de Peróxido (máximo)	meq/1000g	10
Salmonela	ausência em 25g	-
Retenção em peneira 2mm (máximo)	%	5
Cor ³	a definir	.
Odor ⁴	característico	-

¹ Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (em revisão 2004), onde " ." indica a necessidade de obter valores ainda não definidos e o sinal " - " indica a negatividade; ² A digestibilidade em pepsina na concentração de 0,0002% (Bellaver e Zanotto 2000 e 2003) é a indicada para melhorar a classificação de farinhas, mas os novos valores de solubilidade precisam ser identificados e será objeto de projeto no Sindirações e Sincobesp; ³ Criar um padrão de cores à semelhança do leque de cores para gemas de ovos ou de pigmentação de salmões; ⁴ Não rançoso e sem indícios de odor de putrefação.

Tabela 13 Composição química de resíduos de camarão de várias espécies na base matéria seca

Parâmetros	Unidade	Resíduo ide camarão ⁴	Silagem de cefalotorax ^{3,4}
Matéria seca	%	88 ²	89,4
Proteína Bruta	%	47.1 ¹	58,9
Extrato Etéreo	%	12 ¹	3,6
Matéria Mineral ²	%	38.4 ¹	21,9
Fibra	%	.	3,4
Cálcio	%	2,4 a 5,2 ²	8,7
Fósforo	%	1.0-1.3 ²	1,7
Quitina	%	10,6 a 17,6 ²	.
Lisina	%	1.98-3.41 ²	2,4
Metionina	%	0.77-1.56 ²	1,1
Threonina	%	.	2,4
Triptofano	%	.	0,5
Dig.em pepsina 1:10000 a 0,0002% (mínimo) ⁵	%	.	.
Acidez - (máximo)	mg NaOH/g	5	5
Índice de Peróxido (máximo)	meq/1000g	10	10
Salmonela	ausência em 25g	-	-
Retenção em peneira 2mm (máximo)	%	5	5
Cor ⁶	a definir	.	.
Odor ⁷	característico	-	-

Fontes: ¹ Tuan et al. 2001; ² FAO 2004; ³ Nwana L.C. 2003; ⁴ O sinal ". " indica a necessidade de obter valores ainda não definidos e o sinal " - " indica a negatividade; ⁵ A digestibilidade em pepsina na concentração de 0,0002% (Bellaver e Zanotto 2000 e 2003) é a indicada para melhorar a classificação de farinhas, mas os novos valores de solubilidade precisam ser identificados e será objeto de projeto no Sindirações e Sincobesp; ⁶ Criar um padrão de cores à semelhança do leque de cores para gemas de ovos ou de pigmentação de salmões; ⁷ Não rançoso e sem indícios de odor de putrefação.