

Resíduos Industriais (farinhas, óleos e sebos), onde colocá-los frente as restrições de mercado ? ¹

Cláudio Bellaver²

Devido ao aumento do consumo de carnes e conseqüente aumento da produção animal nos países em desenvolvimento, houve também um acentuado crescimento na produção de rações. No Brasil, em 2002, deveremos alcançar cerca de 42 milhões de toneladas de rações (Perfil, 2002). Em razão disso, essa indústria tem demandado grandes volumes de ingredientes, havendo poucas alternativas à combinação milho e farelo de soja. Uma alternativa freqüentemente usada é o uso de farinhas de origem animal (FOA) e gorduras animais resultantes do abate animal. Essa alternativa conduz a vantagens nutricionais e econômicas na formulação, desde que assegurada a qualidade das mesmas.

Considerando que no Brasil há uma produção anual de carnes superior a 16 milhões de toneladas (bovina ~ 7, aves > 6,9 e suína > 2,3) e assumindo cerca de 35 % de perdas no abate, como resíduos não comestíveis, 50 % de água nos resíduos, chega-se a aproximadamente valor de 4,0 milhões de t em produtos não comestíveis e(ou) recicláveis (farinhas e gordura animal), representando aproximadamente R\$ 2 bilhões/ano (Tabela 1). Essa cifra tem sido usada principalmente na agregação de valor na indústria de rações, a qual movimenta mais do que R\$ 15 bilhões/ano. Há alternativas que veremos a seguir, mas no momento não estão suficientemente testadas ou não existem indicações suficientemente claras para usá-las. Por isso, toda consideração que se faça no momento, relativa aos subprodutos de origem animal, deve levar em conta o que representam na economia do país, na segurança alimentar dentro da cadeia de carnes e no meio ambiente.

1. Alternativas da destinação das gorduras e proteínas animais

Devido às limitações européias ao uso de farinhas animais nas rações e a polêmica em torno do uso de proteínas animais em rações, há a preocupação em encontrar alternativas ao uso dos resíduos do abate, coincidindo também com a destinação de animais mortos. As gorduras, por conseqüência, também tem encontrado redução na demanda, o que intensifica a busca por alternativas de uso e entre essas destacamos:

1.1. Biodiesel

Spataru (2001) em seu recente artigo que questiona a possibilidade de transformar a gordura amarela e sebo de graxarias em Biodiesel (Agtane = **Agricultural Cetane**; ou Biozoil = **Bio gasoil**), mostra alguns aspectos positivos do uso de biodiesel para o setor agrícola. O produto derivado de gorduras animais, teria

¹ Palestra apresentada no IV Seminário Internacional da Industrialização da Carne. Setembro 2002.

² Med. Vet., PhD, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia SC, bellaver@cnpa.embrapa.br

semelhança com o combustível diesel, com algumas vantagens para os tanques, funcionamento do motor e com diminuição do enxofre na atmosfera. Para a indústria de gorduras animais, que tem estoques consideráveis para o programa biodiesel americano, serviria para evitar que os preços caíssem abaixo de US \$ 0,176/kg de sebo, valor que viabiliza a produção de biodiesel a partir de gorduras animais (preço biodiesel na bomba = US \$ 0,36/litro). Um programa governamental de dois anos a partir de 2001 (Bioenergy Program), permitiu aos graxeiros americanos a incrementarem as receitas do aumento da produção de biodiesel em 24 milhões de litros equivalente a US \$ 7,94 milhões. O programa energético americano, fortalece as gorduras animais e soja pelo destino de biodiesel a ao milho, via etanol. A tecnologia do biodiesel está em validação, havendo defensores e se constitui numa alternativa para regiões urbanas com graxarias num raio de até 80 km.

1.2. Aterro sanitário, Enterramento, Compostagem, Queima e Incineração

O destino dado aos animais mortos e aos resíduos do abate é uma atividade que se executa há 200 anos nos EUA, sendo importante para manutenção dos padrões de saúde pública e sustentabilidade da agricultura. A atividade de fabricação de farinhas a partir de animais mortos é regulamentada por lei nos EUA. Os animais são recolhidos, usualmente 24 horas após a morte, por pessoal especializado, com equipamento específico para essa finalidade, havendo a inspeção higiênico-sanitária do local de processamento por agentes do governo. Os produtos finais são testados para Salmonela, dioxina e se estão em conformidade com as leis, em especial a do não uso de produtos de ruminantes para ruminantes. Em resumo, as atividades visam adequar-se as exigências de segurança dos alimentos e ambiental.

As alternativas que se apresentam a esse processo são o aterro sanitário, o enterramento, a compostagem, a incineração e a queima. Os aterros, embora importantes para a deposição de lixo, não são adequados para carcaças de animais por não serem suficientes para inativar bactérias e esporos resistentes ao calor. Além disso, nesse tipo de procedimento constata-se a presença de ratos, cheiro, fumaça, metano, dióxido de carbono, gases e possibilidade de lixiviação de líquidos nos aquíferos. O enterramento é uma medida amplamente conhecida, mas pouco usada pelo trabalho que exige. Pode ser usada, desde tenha um revestimento com plástico grosso para evitar que os exudatos contaminem as águas subterrâneas. A compostagem, pode se constituir numa alternativa para pequenas quantidades de material a ser compostado; mas, se o manejo não for adequado, os sólidos compostados podem ser reservatórios e atrair vetores de doenças. A queima de carcaças e outros tecidos, não é adequada por produzir dioxinas que são liberadas para o ar e água além do cheiro. A incineração é o processo ideal para disposição de carcaças de animais mortos, pois converte material orgânico em inorgânico. Porém, a escassa disponibilidade de incineradores, faz com que o processo seja pouco conhecido, mas é um processo de disposição que tende a aumentar.

2. Qualidade das farinhas de origem animal para rações

Em princípio, defende-se a melhoria da qualidade dos subprodutos de modo a tratá-los como “ingredientes de valor agregado” e não *commodities*, cujo comércio dispensa maiores cuidados sobre qualidade nutricional e sanitária (Bellaver, 2000), para que possam, sem risco, servir de opção de uso na fabricação de rações animais. Os subprodutos da indústria do abate animal, processados adequadamente, destinando-os para rações animais, reforça o conceito Zeri (iniciativas de pesquisas que conduzam a emissão zero), ou seja, que os resíduos de uma indústria se constituem em matéria prima de uma indústria seguinte da cadeia.

A exigência de FOA com qualidade resulta da necessidade em atender uma das premissas básicas da fabricação de rações que é a de que, não podem ser fabricadas rações de qualidade usando ingredientes de má qualidade; ou seja, um ingrediente de má qualidade gera uma ração de má qualidade na relação direta de sua participação na fórmula, independentemente de quaisquer outros fatores da produção. Portanto, a *qualidade dos ingredientes* que irão participar da ração é o primeiro e mais importante item para observar. Evidentemente que há necessidade de manter a qualidade também, durante e após a fabricação de rações.

Assim, se a qualidade dos ingredientes é importante, o fabricante que os produz, deve atender especificações da qualidade demandada. 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, dados por: a) provas sensoriais, b) provas rápidas e c) provas de laboratório.

Particularmente no caso das FOA as *provas sensoriais* devem se concentrar na cor, odor, aspecto do tamanho das partículas, umidade e 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, obter valores de composição bromatológica por estimativas através do instrumento 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, densidade, energia bruta, proteína (N x 6,25), gordura, cinzas, cálcio e fósforo, aminoácidos, solubilidade em pepsina 0,0002%, índices de peróxido e acidez (rancidez), putrefação e bacteriológico para Salmonela.

O processo básico de produção de farinhas animais consiste na retirada dos excessos de água, picar e/ou triturar os resíduos não comestíveis de matança, quando isso for necessário devido ao tamanho das peças, levá-los aos 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. Benati (s.n.t.), indicou vários pontos onde a qualidade das farinhas pode ser prejudicada: a) umidade, b) textura, c) contaminações no processo, d) contaminações com materiais estranhos ao processo, e) tempo entre o abate e o processamento, ao que adicionamos a

identificação de pontos críticos desde a coleta da matéria prima, até a utilização das rações contendo farinhas para as diferentes espécies.

3. Limitações ao uso de farinhas animais nas rações animais

A qualidade das FOA só é perceptível a partir das análises que identificam se há: a) contaminação bacteriana (Salmonelas), b) peroxidação das gorduras, c) presença de poliaminas, d) possível presença de *prions* associados as encefalopatias espongiformes, e) danos na composição química que alterem a digestibilidade dos aminoácidos e da energia e g) prejuízo constatado por alteração das características sensoriais.

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 graxarias, adicionar no processo de fabricação, substancias a base de formaldeído, que impedem o crescimento bacteriano. Embora seja um procedimento desejável, isso pode em hipótese reduzir a digestibilidade dos aminoácidos e da energia das farinhas, havendo que se testar o efeito dessas substancias sobre ao metabolismo digestivo dos animais. É interessante notar que a contaminação por salmonela acontece também em ingredientes vegetais, segundo John (1991).

As FAO são ricas em gorduras e por conseguinte tem maior facilidade em se autoxidarem, pelo inicio da formação de radicais livres. A revisão feita por Rutz e Lima (1994) enfatiza que 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, podendo essas reações serem vistas em Adams (1999). Em termos práticos é importante impedir o inicio da formação de radicais livres, que poderá ser feito pelo processamento adequado na produção e com cuidados no armazenamento. Substancias antioxidantes naturais (vit. E, pigmentos xantofilicos, Se) e sintéticas (BHT, BHA, etoxiquim), podem ser incorporadas para diminuir a autoxidação dos ácidos graxos das farinhas. Cabel et al. (1988) verificaram efeito depressivo a medida que aumenta o nível de peróxido na dieta, mas Raccanici et al. (2000), concluíram que 500 mg/kg de BHT adicionado a farinha de carne e ossos previne a rancidez oxidativa, quando feita em menos do que cinco dias da produção da farinha.

As poliaminas (putrescina, espermidina e espermina) são compostos que estão presentes em diferentes concentrações nos alimentos vegetais e animais. A absorção das poliaminas no intestino é dependente das enzimas catabólicas presentes no tecido intestinal (Bardócz et al., 1993). Esses autores entendem que há exigência de poliaminas e que se não atendidas pela biosíntese celular, devem então ser supridas pela dieta. Por outro lado as poliaminas tem 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; mas tóxica, à medida que aumenta o consumo até 1% (Smith, 1990). Sousadias e Smith (1995), consideraram que a espermina é tóxica quando administrada no nível de 0,2%, havendo também tendência de piora no desempenho quando utilizada na concentração de 0,1 % na dieta. Na seqüência, o trabalho de Smith et al. (1996), revelou que outra amina biogênica, a espermidina, também é tóxica para frangos a partir de 0,4%. Em contraste, Miles et al. (2000), avaliaram o efeito de oito aminas biogênicas usadas em várias concentrações (0 a 1500 ppm) em dietas de frangos e não encontraram efeito prejudicial no desempenho dos animais, mas isso deveu-se ao uso de concentrações mais baixas nas dietas.

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 ³, a qual foi substituída mais tarde ⁴, sendo que a norma em vigor visa disciplinar a produção e uso de proteínas animais na alimentação de ruminantes. A instrução normativa no. 15 proíbe o uso de qualquer proteína animal na alimentação de ruminantes, inclusive da cama de aviários. A novidade dessa norma é que antecipa a necessidade de programas de Análise de Riscos e Pontos Críticos de Controle – ARPCC, 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, conforme discutido por Bellaver (1999). 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 nos abatedouros, nas graxarias e fábricas de rações, precisam ser criados urgentemente, pois são indispensáveis.* A falha desse enfoque, em nossa opinião 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 (130% de aumento de consumo de rações de bovinos de corte de 1999 para 2001), c) aumento sazonais do preço da soja o que estimula o uso de FOA e d) aumento do abate clandestino e de graxarias sem fiscalização, bem como, existência de graxarias com processos insatisfatórios.

O encaminhamento a ser dado já foi proposto anteriormente e se baseia em programas de APPCC dirigidos, educativos e voluntários levando em consideração aspectos levantados na comissão européia (European Commission, 1997). O foco da discussão dessa conferência se baseou em três princípios: a) fontes seguras, b) processos seguros e c) uso seguro. A diretiva (IP/01/1616) de 21/11/2001 do

³ Instrução Normativa No. 6 de 01e 02 fevereiro de 2001. DOU Seção 1 página 4. MAPA

⁴ Instrução Normativa No. 15, 17 de Julho de 2001. MAPA

Conselho Europeu (CE), presidenciado por David Byrne, 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 as 16 milhões de toneladas de subprodutos animais produzidos por ano na Comunidade Européia, os quais são inadequados para o consumo humano, possam ser processados de maneira segura. O banimento total específico à farinha de carne e ossos para animais de produção, continua efetivo e sem data para removê-lo.

4. Vantagens econômicas do uso de farinhas de origem animal nas rações

O conhecimento atual na formulação de dietas para não-ruminantes prevê um balanço teórico dos aminoácidos em relação a 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. Com o objetivo de comparar 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 Bellaver et al. (2001), conduziram experimento com frangos concluindo 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.

Os resultados de Wang e Parsons (1998b), mostraram que a inclusão de 10 ou 20 % de farinha de carne e ossos de baixa ou alta qualidade em dietas a base de milho e farelo de soja na base de aminoácidos totais diminuiu o ganho de peso e (ou) a eficiência alimentar. Porém, quando as dietas foram formuladas na base de AA digestíveis, 10% da FCO de baixa qualidade ou 10 ou 20% de FCO de alta qualidade tiveram pouco ou nenhum efeito sobre a performance.

Algumas simulações foram feitas com farinhas de carne e de vísceras variando os preços do farelo de soja. As rações de frangos de corte ou suínos permitem em geral uma inclusão entre 5 e 15% com conseqüente redução dos custos das dietas que se situam entre 2 e 8%. 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.

5. Conceito de qualidade certificada das FOA para rações

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 (1997), 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 científico, transparência e diminuição de regulações nacionais mantendo-se as normas internacionais. Para que isso seja implementado, é necessário estabelecer um código de boas práticas de alimentação animal.

Os registros de doença da vaca louca indicam que a doença se espalha pelo mundo (Dinamarca, Itália, Japão, Eslováquia e Holanda antes livres, já não o são) e que são necessárias medidas de vigilância sanitária para o controle da doença e praticas de melhoria da qualidade. Um instrumento importante para a melhoria de qualidade é a adoção de programas de APPCC. Muito embora os programas APPCC estão bem definidos na indústria de alimentos, não estão suficientemente claros quanto a aplicação na produção animal.

Programas de controle e auditoria de qualidade de rações e ingredientes começam a ser implementados em países envolvidos com produção animal intensiva. No Canadá (Douglas, 2001 e Dornan, 2001) e EUA (Jones, 1998; Muirhead, 2001a, b) os programas de APPCC vem sendo enfatizados na produção de rações como parte integrante do complexo alimentar de carnes. Também foi mostrado por Gill (2001) que há necessidade de certificação de ingredientes protéicos em função principalmente das novas regulamentações que envolvem as encefalopatias transmissíveis (TSE, BSE) e alimentos geneticamente modificados. Experiências como essas, representam avanços no processo de certificação de qualidade com rastreabilidade.

Com a aplicação de APPCC, há vantagens para todos, pois aproximam-se os interesses dos elos da cadeia alimentícia de carne, produtores, consumidores e governo. Corroborar com essa idéia, Muirhead (2001c), que ao reportar-se ao pronunciamento do presidente da Associação Americana da Indústria de Alimentos Animais (AFIA), enfatiza que a prioridade número um do governo, das agencias reguladoras e da AFIA, é a segurança alimentar e a credibilidade junto aos consumidores. Para que isso aconteça, segundo o presidente é preciso “falar a verdade e falar freqüentemente”. A AFIA por sua vez, promoveu a criação em Fevereiro de 2001 do Facility Certification Institute, o qual, em cerca de cinco meses certificou 200 empresas com mais de 15 milhões de toneladas de rações.

6. O que foi discutido no *Workshop* sobre Farinhas de Origem Animal realizado na Embrapa Suínos e Aves

No *workshop* realizado em Abril de 2002, ficou evidenciada a importância das indústrias de FOA no beneficiamento dos resíduos de abate, reintegrando-os à cadeia produtiva adequadamente processados, melhorando assim a questão ambiental e agregando valor aos resíduos que são usados na alimentação animal. Existem limitações ao uso de FOA, mas também existem soluções para torná-los viáveis na produção animal. As soluções se baseiam em ferramentas de controle de qualidade do tipo Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e

Pontos Críticos de Controle (APPCC) na produção de farinhas e gorduras. A Embrapa/Senai e outras Instituições podem em parceria implementar essas ferramentas, contribuindo com os agentes certificadores. Entende-se que a qualidade da carne brasileira somente poderá ser assegurada se *em todos os elos do negócio forem estabelecidos padrões* que levem a qualidade. Isto permitirá a certificação e emissão de selos de qualidade.

Foram apresentados cenários que vão desde a liberação até o banimento total das FOA na alimentação animal (Tabela2). Em qualquer dos cenários não poderão ser utilizados materiais de risco e animais mortos que não sejam de abate. Isto leva a necessidade de junto às graxarias e/ou frigoríficos a existência de incineradores.

Para fortalecer o setor, dando-lhe mais representatividade junto ao governo e a sociedade, foi proposta a criação de uma Associação/Sindicato Nacional e que representasse a indústria de beneficiamento de subprodutos, a qual defenderá os seus interesses dentro da cadeia de carnes. A título de contribuição à difusão do conhecimento, se anexam as Tabelas 3 e 4 que mostram como estão sendo processados os resíduos do abate nos EUA.

No Brasil, há uma grande preocupação com a existência de abatedouros e processadores clandestinos. A dificuldade da fiscalização federal de todo o abate brasileiro levou a Estadualização e Municipalização da fiscalização do abate, aumentando ainda mais a possibilidade de abate clandestino. Aliado a isto, as questões ligadas a contribuição fiscal contribuem também para a clandestinidade. Independentemente do nível de competência executiva (Federal, Estadual ou Municipal) a regulamentação do setor é necessária deve ter como princípios a segurança, a conformidade e a inocuidade dos sub produtos do abate.

O MAPA entende que a regulamentação é obsoleta e movidos pela necessidade atual irá promover uma consulta pública para formular regras visando a regulamentação do setor. Para tanto, as áreas de Defesa, Inspeção e Produção do MAPA estão trabalhando em conjunto e buscam a contribuição do setor. As empresas que não se enquadrarem a esta regulamentação não poderão exercer atividade pretendida.

7. Conclusões

- Entre as várias opções atuais não se recomenda o uso de *animais mortos*, de qualquer origem, para a fabricação de farinhas visando o uso em rações, devendo-se buscar as alternativas de compostagem ou incineração dos mesmos;
- A opção de utilizar as gorduras na produção de biodiesel é uma realidade e sua implementação depende dos preços de mercado para os combustíveis;
- A opção de uso das farinhas de origem animal na fabricação de rações é a mais viável por sua influência benéfica nos aspectos econômico, ambiental e nutricional. Seu uso na formulação de dietas é facilitado por conterem aminoácidos, energia, cálcio e fósforo em quantidades apreciáveis;
- A indústria de beneficiamento dos resíduos do abate é importante dentro da cadeia de carnes e fundamental na reciclagem, agregando valor aos resíduos;

- A melhoria da qualidade das FOA como ingredientes para rações depende da aplicação de programas de análise de perigos e controle de pontos críticos (APPCC) e(ou) de boas práticas de fabricação (BPF) de farinhas e gorduras.
- Devem ser aplicados programas de certificação, devidamente auditados por empresas independentes e com credibilidade pública, visando garantir a qualidade dos produtos para os mercados interno e externo;
- O banimento total de farinhas de origem animal na alimentação animal, é uma medida drástica, que deveria ser utilizada apenas em caso de falta de outras alternativas.
- Deve haver apoio de recursos financeiros, por parte de instituições do governo (MAPA / SENAI) e privadas, para aplicar em programas voluntários de APPCC e na pesquisa;
- *Deve haver proibição, pela autoridade fiscalizadora, da produção de FOA que não atendam as especificações de qualidade para rações.*

8. Literatura consultada

- Adams, C.A. Oxidations and antioxidants. In: Nutricines. Food components in Health and Nutrition. Nottingham Univ. Press. Chapter 2. p.11-34. 1999.
- Bardócz, S.; Grant, G. et al. Polyamines in food – implications for growth and health. J. Nutr. Biochem. 4:66-71. 1993.
- Bellaver, C. O nutricionista frente a sustentabilidade da produção animal. In: Simpósio sobre as implicações sócio-econômicas do uso de aditivos na produção animal, 1999, Piracicaba, SP. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. p.1-22.1999.
- Bellaver, C. Implicações da qualidade das farinhas de carne e ossos sobre a produção de rações animais. Suinocultura Industrial. Porto Feliz. Gessulli. out/nov 2000 (147):16-20.
- Bellaver, C., Brum, P.A.R. de. et al. Utilização de dietas com base na proteína ideal para frangos de corte de 1 a 42 dias utilizando farinha de vísceras de aves. Revista Brasileira de Ciência Avícola. Suplemento 3. Trabalhos de Pesquisa. p.44-45. FACTA. Campinas. 2001.
- Benati, M. Critérios para avaliação da qualidade de ingredientes para ração: Ênfase em farelo de soja e farinha de carne. S.n.t.
- Cabel, M.C.; Waldroup, P.W. et al. Effects of ethoxyquim feed preservative and peroxide level on broiler performance. Poultry Sci.6:1725-1730. 1988.
- Dornan, R. J. Quality assurance implementation in the Canadian feed industry. Super Tech Feeds. Disponível em: <http://www.agric.gov.ab.ca/livestock/poultry/psiw9603.html> Acesso em 17 jun. 2001.
- Douglas, J. HACCP principles can work effectively in a feed mill. Feedstuffs 73(19):27, 40-43. 2001.
- European Commission. Consultation paper on meat and bone meal. http://europa.eu.int/en/comm/dg06/vet/bse/01_en/summary.htm. 1997.
- FAO. Animal feeding and food safety. Report of a FAO Expert Consultation. 28p. March 1997.
- Franco D. A. Animal disposal - the environmental, animal disease and public health related implications. An assessment of options. California Department of Food and Agriculture Symposium. Sacramento, California. Abril 8, 2002. <http://www.rendermagazine.com/pages/AnimalDisposal.html>
- Gill, C. Productos de proteínas animales y marinas com marcas registradas. Alimentos balanceados para animales. p14-16. Março-Abril 2001.
- John, R.E. Alternative Animal Products: The Industry. file:///D:/AAABellaver/Trabalhos/Files/Farinhas/Material_palestra/Alternative_Animal_ProductsThe_Industry.html. 1991.
- Jones, F. J. Planos HACCP para plantas de alimentos. *Indústria Avícola*. Abril: 14-15. 1998.

- Miles, R.D., Wilson, H.R. et al. Biogenic amines: I. Influence of feeding various dietary concentrations of eight biogenic amines individually or in combination to broilers. *Poultry Sci.*79(suppl.):125. 2000.
- Muirhead, S. Food safety incidents have some looking to extend HACCP throughout food, feed production chains. *Feedstuffs* 73(19):1, 22-23. 2001a.
- Muirhead, S. International feed industry moves toward HACCP. *Feedstuffs* 73(19):26, 36. 2001b.
- Muirhead, S. 2001c. AFIA official calls for industry, government to unite on food safety. <http://w3www.feedstuffs.com/subscriptn15s7334.htm>. Disponível em 13/08/2001
- Perfil da Indústria Brasileira de Alimentação Animal. 2001. ANFAL/SINDIRAÇÕES. Folder. São Paulo. SP.
- Racanicci, A.M.C.; Menten, J.F.M. et al. Efeito da adição de antioxidante BHT e do armazenamento sobre a qualidade da farinha de carne e ossos para frangos de corte. *Rev. Bras. de Ciencia Avicola* 2(2):155-161. 2000.
- Rudbeck, J. 2001 Was a Struggle. In: Market Report 2001. *Render Magazine*. Abril 2002. P10-15, 63.
- Rutz, F. e Lima, G.L.M.M. Uso de antioxidantes em rações e subprodutos. In: Conferencia APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. Anais... FACTA. Campinas. P.73-84. 1994.
- Smith, T.K.; Mogridge, J.A . et al. 1996. Growth promoting potential and toxicity of spermidine, a polyamine and biogenic amine found in foods and feedstuffs. *J. Agric. Food. Chem.* 44:518-521.
- Sousadias, M.G. e T.K. Smith. Toxicity and growth-promoting potential of spermine when fed to chicks. *J. Anim. Sci.* 73:2375-2381. 1995.
- Spataru A. Is There a Future for Yellow Grease as a Fuel Additive ? *Render Magazine*. Fevereiro. 2001. p12-14.
- Smith, T.K. 1990. Effect of dietary putrescine on whole body growth and polyamine metabolism. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 194:332.
- Wang, X. e Parsons, C.M., Dietary formulation with meat and bone meal on total versus a digestible or bioavailable amino acid basis. *Poultry Sci.* 77:1010-1015. 1998.

Tabela 1. Cálculo da quantidade produzida de resíduos para o abate brasileiro*

Espécie	Comestível*	Resíduo	Abate No.	Peso, kg	Resíduos, t
Aves	0,68	0,32	3.200.000.000	1,8	1.843.200
Suínos	0,62	0,38	26.000.000	100	988.000
Bovinos	0,54	0,46	36.000.000	400	6.624.000
Total bruto					9.455.200
Total (x 45%)					4.254.840

* EU - Questions and Answers on animal by-products Memo 01/234 20/06/2001

Tabela 2 . Cenários da farinhas de origem animal no Brasil

Itens	Cenários		
	Liberação uso de proteínas animais (ou falta de fiscalização)	Banimento de proteínas animais p/ ruminantes	Banimento de proteínas animais na alimentação
Qualidade nutricional	Reduz	Aumenta	Elimina
Qualidade sanitária	Reduz	Aumenta	Elimina
BPF / HACCP	Reduz	Aumenta	Elimina
Vantagem econômica	Aumenta	Neutro	Elimina
Vantagem social	Aumenta	Neutro	Elimina

Risco à saúde humana	Aumenta	Reduz	Elimina
Risco ambiental	Reduz	Neutro	Aumenta
No. de graxarias	Aumenta	Neutro	Elimina
No. de incineradores	Elimina	Neutro	Aumenta
Importações	Aumenta	Neutro	Neutro
Ações judiciais	Aumenta	Neutro	Neutro
Fiscalização, demanda	Diminui	Aumenta	Aumenta

Tabela 3. Média anual de preços (R\$/t) em Chicago ou na região Central dos EUA, para sub-produtos animais processados, 1997-2001

Produtos / Local / Unidade	1997	1998	1999	2000	2001	Muda, %
Sebos e graxas não comestíveis						
Frigorífico branqueado (Chicago-R\$/t)	1279	1055	800	614	722	-44
Graxeiro branqueado (Chicago-R\$/t)	1277	1047	812	648	747	-41
Gordura branca (Central - R\$/t)	1139	844	703	583	649	-43
Gordura amarela (Central - R\$/t)	904	704	579	475	509	-44
Sebo e banha comestíveis						
Sebo comestível (Chicago- R\$/t)	1444	1175	934	716	844	-42
Banha (Chicago- R\$/t)	1443	1093	921	755	920	-36
Farinhas animais						
FCO 50% PB (Central R\$/ton)	738	444	390	488	464	-37
Fa. Sangue, 85% PB (R\$/ton)	1545	955	847	1052	1022	-34

Fonte: USDA/Agricultural Marketing Service (AMS), Market News Branch In: J. Rudbeck. 2001

Tabela 4. Produção consumo e exportação nos EUA (milhões de t)

Categoria	1997	1998	1999	2000	2001	Muda²
Produção						
Sebo e gordura não comestível	2,84	2,99	3,21	3,25	3,10	9,17
Sebo	1,59	1,64	1,75	1,77	1,70	6,9
Gorduras	1,23	1,33	1,44	1,46	1,44	17,4
Sebo comestível	0,68	0,70	0,78	0,84	0,84	23,9
Banha	0,21	0,25	0,24	0,24	0,18	-14,4
Subtotal	3,73	3,93	4,24	4,32	4,12	10,4
Farinha de carne e tankagem	2,58	2,51	2,75	2,61	2,51	-2,5
FCO	1,93	1,92	2,14	2,00	1,96	1,7
tankagem	0,61	0,57	0,58	0,60	0,54	-11,8
Farinha de penas	0,31	0,37	0,38	0,37	0,35	13,7
Todos prod. não comest. ¹	1,00	1,04	1,15	1,24	1,26	25,4
<i>Total</i>	<i>7,62</i>	<i>7,85</i>	<i>8,52</i>	<i>8,54</i>	<i>8,24</i>	<i>8,2</i>
Consumo						
Sebo e gordura não comest.	1,54	1,56	1,69	1,66	1,66	7,5
Sebo	0,11	0,10	0,10	0,07	0,00	
Ração	1,09	1,11	1,25	1,25	1,28	17,9
Gord. Não comest.	0,37	0,34	0,44	0,41	0,42	13,7
Graxas	0,72	0,77	0,81	0,84	0,86	19,8
Lubrificantes	0,04	0,04	0,05	0,05	0,00	
Ácidos graxos	0,28	0,28	0,26	0,27	0,26	-6,9
Gord. Comestível	0,29	0,20	0,19	0,21	0,24	-17,1
Banha	0,17	0,19	0,18	0,16	0,14	-21,3
<i>Total</i>	<i>2,01</i>	<i>1,95</i>	<i>2,06</i>	<i>2,03</i>	<i>2,04</i>	<i>1,5</i>
Exportação						
Gordura não comestível	0,76	1,04	0,88	0,79	0,61	-20,7
Gordura amarela	0,16	0,21	0,18	0,18	0,18	16,0
Gorduras e óleos não comestíveis	0,11	0,17	0,23	0,21	0,18	70,5
Gord. Comestível	0,08	0,11	0,14	0,11	0,17	97,8
Banha	0,04	0,06	0,07	0,08	0,05	14,4
Subtotal	1,15	1,60	1,50	1,37	1,18	2,5

FCO	0,29	0,31	0,38	0,43	0,47	60,5
Far. de penas	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	17,95
Subtotal	0,33	0,34	0,40	0,46	0,51	55,8
Ossos	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	102,5
<i>Total de produtos processados</i>	<i>1,50</i>	<i>1,96</i>	<i>1,93</i>	<i>1,87</i>	<i>1,73</i>	<i>15,3</i>
% exportada	19,70	24,96	22,65	21,88	21,00	

Fonte: J. Rudbeck. 2001. ¹ Inclui gordura de frango, farinha de vísceras, farinha de sangue e materiais para pet food; ² Porcentagem de muda no período com arredondamentos.