

Data: Junho/2005

CUIDADO NA FORMULAÇÃO DE DIETAS VEGETAIS OU COM SUBPRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.

1. Introdução

Milho e farelo de soja são os principais ingredientes utilizados na formulação de rações para monogástricos em todo o mundo, sendo que as dietas a base de milho e farelo de soja são um padrão pelo qual são comparadas outras dietas e ingredientes. As fontes alternativas de alimentos só devem ser utilizadas em substituição aos alimentos padrões quando o custo das fontes tradicionais for consideravelmente maior que os preços normais de comercialização. Smith (2003) relata que, provavelmente, nenhuma outra fonte de proteína foi tão amplamente pesquisada como o farelo de soja. Segundo este autor, alguns investigadores têm tentado substituir o farelo de soja em rações para monogástricos com fontes protéicas secundárias ou alternativas. Contudo, os resultados destes estudos só confirmam o papel dominante do farelo de soja e provam que a substituição é justificada apenas quando o custo favorecer a fonte alternativa de proteína.

Por outro lado, o grande crescimento na produção pecuária e, conseqüentemente, o aumento no número de abates resultam em grandes volumes de subprodutos, os quais, em sua grande maioria, são processados para a obtenção de farinhas de carne, de carne e ossos, de vísceras, de penas, de sangue e penas, entre outras. Para evitar a contaminação ambiental que estes subprodutos causariam se fossem depositados em aterros sanitários ou queimados, desenvolveram-se tecnologias para permitir seu uso na alimentação animal como ingredientes na formulação de dietas, principalmente para aves e suínos. Estima-se que atualmente a indústria mundial desse setor de produção processa 22 milhões de toneladas de subprodutos de origem animal anualmente; sendo que a maioria, cerca de 75%, é processado pelas grandes integrações de produção de carne.

De um modo geral, devido ao alto valor biológico de suas proteínas, os produtos de origem animal se impuseram como matéria prima indispensável ao preparo de rações, devido ao seu valor nutritivo em proteína, gordura e minerais e principalmente como fonte de aminoácidos e vitamina B12. Contudo, a farta disponibilidade de farelo de soja, a comercialização de aminoácidos e vitaminas e a grande variação na qualidade das farinhas oferecidas ao mercado, fizeram com que este ingrediente tivesse seu uso reduzido.

Além da variação da qualidade dos produtos de origem animais, problemas mais sérios surgiram como a BSE (encefalopatia espongiforme transmissível), conhecida como doença da vaca louca, que é invariavelmente fatal, pois não é passível de tratamento e é de difícil diagnóstico. A doença de Creutzfeldt-Jakob (CJD) é também um tipo de encefalopatia espongiforme transmissível que ocorre em seres humanos. A BSE é a forma da doença que ataca o gado. Quando a BSE é transmitida ao homem (pelo consumo de carne contaminada), adquire as características da CJD, ou seja, infecção generalizada no cérebro decorrente da

multiplicação da infecção em outras partes do organismo. Não se sabe como a doença se desenvolve. Devido à ocorrência desta doença, vários países, incluindo o Brasil e principalmente a Comunidade Européia, elaboraram severas leis no tocante a utilização de produtos de origem animal na alimentação de ruminantes e monogástricos, aumentando assim o uso de dietas vegetais. Contudo, segundo Pearl (2002), atualmente não há nenhuma razão científica que ateste que os ingredientes protéicos de origem animal não são ingredientes seguros para a nutrição de monogástricos.

2. Considerações a serem observadas na formulação de dietas vegetais

Rostagno et al. (2003) relataram que o nível de potássio na dieta, os aminoácidos limitantes em dietas com baixo nível de proteína, e a formulação da dieta baseada em proteína ideal, são alguns dos fatores nutricionais que devem ser lembrados na formulação de dietas vegetais. Os fatores anteriormente citados, de acordo com os autores, são de grande importância para obter um equilíbrio apropriado de nutrientes da dieta, um máximo de desempenho das aves e um controle no consumo de água por parte dos animais alimentados com dietas vegetais.

2.1. Nível de potássio na dieta

O potássio (K⁺) é o principal cátion intracelular e participa de funções importantes como o equilíbrio ácido básico, pressão osmótica, ativador de várias enzimas e participa da absorção e transporte de glicose e aminoácidos.

Na formulação de dietas vegetais para frangos de corte é necessária a retirada dos produtos de origem animal, que possuem baixo teor de potássio, e aumentar o conteúdo de farelo de soja, com alto nível deste mineral. Altos de níveis de K⁺ nas dietas vegetais podem causar efeitos importantes no desempenho das aves, no consumo de água e conseqüentemente na umidade presente na cama.

Oliveira (2002), estudando a inclusão de potássio em dietas de frangos de corte (0,44 a 1,00%) verificou que o consumo acumulado de água aumentou de forma linear com o aumento do nível de K⁺ na dieta. De acordo com os resultados deste autor, quando comparado ao conteúdo de K⁺ de uma dieta com subprodutos de origem animal, o uso da dieta vegetal provoca um aumento do consumo de água de aproximadamente um litro por frango de corte.

2.2. Aminoácidos limitantes em rações com baixos níveis de proteína

Uma maneira de diminuir o consumo de água pelos monogástricos é por meio da redução do nível de K⁺ na ração. O farelo de soja é o ingrediente com maior conteúdo de K⁺ e abaixar seu nível de inclusão leva à redução do K⁺ e da proteína na ração, exigindo também, o correspondente aumento da suplementação de aminoácidos sintéticos para suprir as exigências nutricionais dos animais.

A adição de aminoácidos em rações para monogástricos é uma prática essencial, principalmente quando são usadas rações com baixos níveis de proteína. Porém, existem poucas informações disponíveis sobre quais os outros aminoácidos, fora aqueles já normalmente suplementados, que são limitantes para o bom desempenho dos animais em dietas com níveis de proteína reduzidos.

2.3. Proteína ideal

Com a produção comercial dos aminoácidos sintéticos, nos últimos anos, foi proposto o conceito de proteína ideal. Conforme Emmert e Baker (1997), proteína ideal pode ser definida como o balanço exato dos aminoácidos, sem deficiências ou excessos, com o objetivo de satisfazer as exigências absolutas de todos aminoácidos para manutenção e máximo ganho de proteína corporal, reduzindo assim o uso de aminoácidos como fonte de energia e promovendo menor excreção de nitrogênio. A lisina foi o aminoácido escolhida pelos pesquisadores como referência (padrão = 100). Os outros aminoácidos têm seus requerimentos ajustados como percentuais em relação à lisina. No momento é recomendada a formulação de rações com base na proteína ideal, e mesmo assim, para uma proteína ser considerada ideal, todos os aminoácidos devem estar presentes na ração nos níveis exatos para manutenção e deposição máxima de proteína. Do ponto de vista prático são publicadas relações dos aminoácidos para duas ou três fases de vida dos frangos de corte (fase inicial, crescimento e terminação). Segundo Rostagno et al. (2003), o procedimento correto seria ter as relações dos aminoácidos na proteína ideal a cada dia, o que só seria possível com a utilização de equações de exigências para manutenção e ganho de peso para cada aminoácido.

3. Resultados de experimentos com dietas vegetais e com produtos de origem animal

Namkung & Leeson (1999), relatam que frangos de corte machos de 21 a 42 dias de idade, alimentados com rações a base de milho e farelo de soja podem ter o nível protéico reduzido de 20,0 para 18,2%, quando a formulação da ração for baseada em aminoácidos digestíveis. Neste mesmo trabalho, os autores verificaram o uso de ingredientes alternativos (5% de farinha de carne, 5% de farinha de penas e 6,5% de farinha de trigo) na formulação de rações para os frangos. Concluiu-se que as dietas com ingredientes alternativos formuladas na base de aminoácidos digestíveis promoveu resultados semelhantes aos obtidos com dietas formuladas a base de milho e farelo de soja, e ainda melhores que as dietas formuladas com ingredientes alternativos baseada em aminoácidos totais.

Rostagno et al. (1995) avaliaram rações a base de milho e farelo (M+FS) de soja e dietas complexas baseadas em aminoácidos digestíveis (AAD) e totais (AAT) para frangos de corte. Os autores verificaram que as aves submetidas a rações complexas formuladas em AAD e a dieta simples (M+FS) apresentaram melhor conversão alimentar, ganho de peso e melhores resultados econômicos quando comparados com rações complexas formuladas com base em AAT (Tabela 1). Contudo, os frangos que receberam dieta de M+FS apresentaram maior rendimento de peito do que as aves que receberam as dietas complexas independentemente se formuladas com AAD ou AAT.

Tabela 1. Produtividade de frangos de corte submetidos a rações formuladas com base em aminoácidos totais e digestíveis.

	M + FS	AAT	AAD
1 a 21 dias			
Ganho de peso (g)	696,7 a	672,9 b	705,7 a
Conversão alimentar	1,473 a	1,532 b	1,502 ab
1 a 42 dias			
Ganho de peso (g)	2,333 a	2,241 b	2,330 a
Conversão alimentar	1,786 a	1,848 b	1,799 a
Rendimento de carcaça %	72,63	72,38	72,63
Rendimento de peito %	30,05 a	28,97 c	28,59 b
Custo com ração/ kg de peso vivo (US\$)	0,383	0,375	0,370
Custo com ração/ kg de carcaça (US\$)	0,529	0,518	0,510
Custo com ração/ kg de peito (US\$)	1,759	1,785	1,722

M + FS = milho + farelo de soja; AAT = sorgo, farelo de arroz, farinha de carne e ossos, farinha de penas e farinha de vísceras; AAD = mesma fórmula de AAT suplementada com metionina e lisina e mesmos níveis de aminoácidos digestíveis de M + FS.
Fonte: Rostagno et al., 1995.

Rosado (1988), conduziu um experimento em baterias utilizando frangos de corte da linhagem Hubbard de 1 a 28 dias de idade. Foram estudados dois tipos de dietas, uma com farinha de carne e ossos (7,11 inclusão%), e outra a base de milho e farelo de soja, cada uma fornecida a 24 repetições de 12 frangos. Em média, o desempenho dos frangos alimentados com a dieta que continha farinha de carne foi superior ao da dieta vegetal (Tabela 2), o que pode ser explicado pelo maior conteúdo de energia metabolizável (+ 2,1%), pois as dietas não foram calculadas para serem isocalóricas. O autor observou diferenças significativas no consumo de água (+10,4%) e na produção de fezes frescas dos frangos de corte, sendo maior para a dieta vegetal. Deve ser destacado que a dieta vegetal continha 0,925% de K+ e a ração com farinha de carne 0,800% de K+.

Tabela 2. Desempenho, consumo de água e produção de fezes, de frangos de corte alimentados com dieta vegetal ou com inclusão de farinha de carne.

Dieta	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar	EM dieta, kcal / kg	Consumo de água (ml)	Produção de fezes (g)
Período (dias)	1 - 28	1 - 28	21 - 28	1 - 28	21 - 28
Far. de carne	829 a	1,708 a	3.359 a	2412 b	529 a
Vegetal	813 a	1,743 b	3.264 b	2663 a	610 b
CV (%)	3,94	3,14	2,46	5,30	9,8

Fonte: Rosado (1998)

Rostagno et al. (2003), conduziram um experimento na Universidade Federal de Viçosa (dados não publicados) onde foram avaliadas dietas vegetais com diferentes conteúdos de proteína bruta (redução do K+), em comparação a uma dieta calculada com subprodutos diferentes de origem animal. Os investigadores utilizaram frangos de corte machos da linhagem Ross de 22 a 42 dias de idade. Os resultados obtidos (Tabela 3) mostraram diferenças significativas para ganho de peso entre dieta com produtos de origem animal contra todas as outras dietas vegetais, a favor das dietas vegetais. Este resultado pode ser explicado pela má qualidade dos subprodutos animais utilizados.

Com relação ao consumo de água e a umidade da cama, os frangos alimentados com a dieta com subprodutos animais apresentaram um menor consumo de água e menor umidade de cama. Em média, as aves alimentadas com as dietas vegetais mostraram um maior consumo de água e maior umidade da cama de 13,4% e 8,8%, respectivamente (Tabela 3). Como esperado, a redução do nível protéico nas dietas vegetais resultou em menor consumo de água pelos frangos.

Tabela 3. Efeito da utilização de dietas vegetais para frangos de corte, machos de 22 a 42 dias de idade.

Tratamentos Proteína -Tipos Alimentos	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar	Cons. água (ml/dia)	Umidade da cama (%)
19,5% PB - Subp. Animal ¹	1767b	1,784c	147	21,71
20,5% PB - Vegetal ²	1883 ^a	1,669 ^a	178	23,6
19,5% PB - Vegetal ²	1855 ^a	1,736ab	163	23,9
18,5% PB - Vegetal ²	1835 ^a	1,764bc	159	23,4

¹Farinha de carne e ossos, 4%; Farinha de vísceras, 3% e Farinha de penas, 1,5%.

²Dieta vegetal de milho e farelo de soja. Todas as dietas com 3150 Kcal/kg EM e 1,045% lis dig.

A utilização da farinha de vísceras (FV) de aves em substituição ao FS na alimentação de suínos em crescimento e terminação foi verificada por Pereira et al. (1994). Cinco níveis de inclusão de FV foram utilizados (0,0; 3,88; 7,75; 11,63 e 15,50%, correspondendo, respectivamente, a 0,0; 25,0; 50,0; 75,0 e 100,0% de substituição da FV pelo FS), sendo que as rações eram isoprotéicas e não eram isocalóricas, havendo aumento no teor de energia digestível na medida que se aumentava o teor de FV nas rações. Os autores verificaram que na fase de crescimento a inclusão da FV provocou redução linear ($P < 0,05$) no ganho de peso e piora ($P < 0,05$) na conversão alimentar, embora o consumo alimentar não tenha sido afetado. Na fase de terminação, o nível de inclusão de FV na ração não afetou ($P > 0,05$) nenhum dos parâmetros de desempenho (Tabela 4). Os autores concluíram que apesar dos efeitos negativos sobre a performance de suínos em crescimento, a análise econômica dos dados revelou que é economicamente viável a inclusão de até 3,88% de FV (25% de substituição ao FS) na ração. Para os suínos em terminação, como não houve alteração no desempenho, a análise

econômica indicou ser viável a substituição total da proteína do FS pela proteína da FV.

Tabela 4. Efeito dos tratamentos sobre o desempenho dos suínos em fase de crescimento e terminação.

Parâmetros	Níveis de substituição (%)					CV (%)
	0,0	25,0	50,0	75,0	100,0	
Fase de crescimento						
Ganho de peso diário ¹ (g)	870	810	870	780	730	9,45
Consumo diário de ração (g)	1.980	1.850	2.175	2.150	1.950	7,18
Conversão alimentar ² (g/g)	2,28	2,28	2,50	2,77	2,70	5,93
Fase de terminação						
Ganho de peso diário (g)	830	890	870	770	770	9,50
Consumo diário de ração (g)	2.880	2.965	2.710	2.760	2.760	9,01
Conversão alimentar (g/g)	3,47	3,33	3,65	3,58	3,58	5,30

^{1,2}Efeito linear (P<0,05) e (P<0,01), respectivamente.

Adaptado: Pereira et al. (1994)

Moura et al. (1994) avaliando a utilização da proteína da farinha de penas e sangue (FPS) em substituição àquela do FS em dietas de suínos em crescimento e terminação verificaram que a inclusão da FPS não afetou o consumo de ração, mas mostrou uma associação negativa com o ganho de peso, provocando também piora na conversão alimentar. Os autores relataram que a redução do desempenho dos animais que receberam ração contendo FPS pode estar relacionado com a diminuição do consumo diário de lisina e metionina, acentuada por um problema de disponibilidade e desbalanço dos aminoácidos, o que pode ter ocorrido quando a proteína bruta do FS foi substituída pela da FPS na ração. Vale ressaltar que a despeito das rações serem isoprotéicas e isocalóricas (13,10% e 3.300 kcal/kg, respectivamente), não houve suplementação com aminoácidos sintéticos o que provocou redução nos níveis de lisina e metionina quando se elevou o nível de inclusão da FPS (atingindo o nível máximo de 7,26% na ração).

4. Conclusões

Na formulação das dietas vegetais outras fontes vegetais alternativas, além do milho e farelo de soja podem ser utilizados de forma satisfatória, desde que seja observada a qualidade dos ingredientes e seus níveis máximos de inclusão.

Os subprodutos de origem animal desde que bem processados e em boas condições microbiológicas podem ser utilizados em rações para aves e suínos, atentando-se apenas para os níveis máximos de inclusão para que não haja queda no desempenho dos animais.

Para melhor performance dos animais, redução dos custos de produção e menor excreção de nitrogênio, as dietas, tanto vegetais quanto com produtos de origem animal devem ser formuladas com base em proteína ideal e aminoácidos digestíveis. É importante manter os níveis apropriados de todos os aminoácidos.

Na escolha dos ingredientes a serem utilizados na formulação de rações pelo nutricionista, deve-se conhecer a composição físico-química dos ingredientes e suas limitações de uso, a fim de fornecer todos os nutrientes exigidos para o desenvolvimento do animal, de forma balanceada, palatável e a um custo compatível com a atividade produtiva.

Luciano Moraes Sá