

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRARIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**REDUÇÃO DOS NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA NAS DIETAS PRÉ-INICIAIS E
INICIAIS DE FRANGOS DE CORTE**

DIOGO PEREIRA DA FONSECA

EVANDRO DE ABREU FERNANDES
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Junho-2004

**REDUÇÃO DOS NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA NAS DIETAS PRÉ-INICIAIS E
INICIAIS DE FRANGOS DE CORTE**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 23/06/2004

Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes
(Orientador)

Prof. Daniel Resende Carvalho
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Paulo César de Melo
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Junho - 2004

Eu dedico este trabalho exclusivamente a minha família. Aos meus pais, Modesto Tomás da Fonseca e Nair Pereira Dias Fonseca e aos meus irmãos, Dênia Virginia da Fonseca e Dênisson Tomás Dias, que incontestavelmente são as pessoas que mais amo neste mundo e que sempre acreditaram e torceram por mim.

OFERECIMENTOS

Aos patrocinadores do trabalho (Granja Planalto Ltda e Ajinomoto do Brasil).

Aos membros da equipe do frango, especialmente aos amigos Diego Riul e Wilson Mendes e aos estudantes de Medicina Veterinária, que trabalhando em conjunto não mediram esforços na execução deste trabalho.

Aos professores, técnicos e demais funcionários da Universidade Federal de Uberlândia, pela dedicação e esforço que proporcionam aos alunos uma faculdade de qualidade.

A todas as pessoas que de um modo direto ou indireto contribuíram para o sucesso deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força e saúde que me proporcionou durante todo o período de execução desse trabalho e por me acompanhar em cada etapa de minha vida (“Senhor em ti eu confio”).

Aos meus pais, Modesto Tomás da Fonseca e Nair Pereira Dias Fonseca, pelo constante apoio e inquestionável confiança.

Ao meu orientador Prof. Evandro de Abreu Fernandes por ter me concebido a honra de ter participado de um trabalho tão extraordinário e gratificante e também por sua gentileza e paciência nas orientações.

Aos membros da Banca, pela colaboração e apoio ao meu crescimento profissional.

Aos meus irmãos da República Soñadora, Catalão, Diego, Falone, Matraca, Boss, Tetavo e aos meus grandes amigos e amigas, Lúcio, Pedrão, Flausino, Carvão, Paulimar, Badeco, Strack, Tiagão, Ademar, Carlão, Alemão, Derick, Frankillin, Rodriguim, PC de Melo, Stella, Renata, Nádia, Mariana, Juliana, por todos momentos incríveis e únicos que passamos ao longo destes anos.

A 28^o Turma, por ser essa turma incrível que com certeza vai deixar profundas saudades.

ÍNDICE

RESUMO	06
1- INTRODUÇÃO	07
2- REVISÃO DE LITERATURA	10
3- MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1- Local do Experimento.....	15
3.2- Instalações.....	15
3.3- Duração do Experimento.....	16
3.4- Delineamento Experimental.....	16
3.5- Aves	16
3.6- Manejo.....	16
3.7- Composição das Rações	16
3.8- Tratamentos	20
3.9- Variáveis Estudadas	20
3.10-Análise Estatística	20
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1- Desempenho produtivo aos 7 dias de idade	22
4.2- Desempenho produtivo aos 21 dias de idade	23
5- CONCLUSÃO	24
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

RESUMO

O presente trabalho, teve por objetivo estudar o efeito da redução do nível de proteína bruta das rações pré-iniciais e iniciais de frangos de corte, mantendo-se constante os níveis de aminoácidos essenciais, sem comprometer o desempenho zootécnico, com reflexos sobre o custo final das rações. O estudo foi conduzido na Granja Experimental de Corte, Fazenda do Glória, Universidade Federal de Uberlândia. O experimento foi projetado num delineamento inteiramente casualizado, composto de 3 tratamentos e 6 repetições, sendo envolvidas 540 aves mistas. As rações pré-iniciais (300 g/ave) e iniciais (900 g/ave), foram produzidas a base de sorgo grão moído, farelo de soja, óleo degomado de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, cloreto de sódio, aminoácidos sintéticos (DL-metionina, L-lisina e L-treonina), <<premix>> vitamínico e minerais. Os tratamentos foram assim distribuídos: Tratamento A: Ração A, Tratamento B: Ração A com menos 0,5 de proteína bruta e Tratamento C: Ração A com menos 1,0 de proteína bruta. As variáveis analisadas aos 7 e 21 dias foram: consumo médio de ração, peso vivo médio, conversão alimentar e viabilidade. Aos 7 dias de idade para as variáveis consumo médio de ração, peso vivo e viabilidade, não observou-se diferenças estatísticas entre os respectivos tratamentos. Já em relação a conversão alimentar, o tratamento C demonstrou melhor resultado que o tratamento A, não diferindo estatisticamente do tratamento B. Na análise efetuada aos 21 dias de idade observou-se que não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos. Pode-se concluir que é possível reduzir os níveis de proteína bruta da dieta de frangos de corte, mantendo-se constante os níveis de aminoácidos, sem comprometer o rendimento das aves até os 21 dias de idade, podendo-se utilizar de rações com menor custo.

1 - INTRODUÇÃO

Nos últimos vinte anos, a indústria avícola alcançou um desenvolvimento extraordinário, obtendo altos índices de produtividade, associando fatores como genética, nutrição, manejo e ambiência. Hoje, a avicultura se encontra em uma fase na qual o subjetivismo não encontra mais espaço. Todos os processos da cadeia produtiva devem ser conhecidos e detalhados para o alcance das metas produtivas. Sendo assim, a nutrição deve ser cada vez mais precisa.

A evolução genética que vem ocorrendo nos frangos de corte trás como conseqüência, além da natural melhoria nos parâmetros zootécnicos, uma necessidade constante de ajustes nos requerimentos nutricionais para permitir a completa expressão do potencial genético da ave, principalmente se é levado em consideração que a ração representa cerca de 70% dos custos de produção na avicultura.

Atualmente o frango de corte é abatido entre 42 e 47 dias de idade, os primeiros 10 dias de vida correspondem a aproximadamente 22% do período total. Com isso, a fase inicial de criação do frango de corte se tornou um ponto de *crucial* importância

no ciclo produtivo. Tendo em vista essa necessidade em fornecer alimento o mais rapidamente possível aos pintinhos, surge outro fator de extrema importância, que é o fornecimento de uma ração que atenda adequadamente as exigências nutricionais das aves no início de vida.

Durante muitos anos, as formulações de rações para aves foram baseadas no conceito de proteína bruta, o que resultou em dietas com conteúdo de aminoácidos acima do exigido pelos animais. Com o surgimento da produção de aminoácidos sintéticos, as dietas passaram a ser formuladas com menor nível protéico e com níveis de aminoácidos mais próximos das necessidades da ave. Torna-se difícil definir as exigências de aminoácidos para as aves sabendo-se que são influenciadas pela densidade calórica da dieta, condições ambientais, densidade populacional, estado sanitário etc. Todavia, uma prática ainda comum entre os nutricionistas de aves e suínos é a formulação com base em proteína bruta e aminoácidos totais, sendo que outros nutrientes, como o fósforo e a energia, são calculados em proporções disponíveis, muito mais precisas. Segundo Parsons et al (1992), formular dietas com base em aminoácidos totais é o mesmo que formular dietas para aves baseando-se em energia bruta.

Certamente, não existem dúvidas de que as proporções de aminoácidos devem ser expressas em termos de digestíveis ao invés de totais e, caso sejam incluídos outros alimentos além do milho e da soja, é importante considerar as diferenças na digestibilidade desses alimentos e, conseqüentemente, elaborar a formulação baseada no conteúdo de aminoácidos digestíveis.

A proteína ideal pode ser definida, como o balanceamento exato dos aminoácidos, sem deficiências nem sobras, com o objetivo de atender as exigências absolutas de todos os aminoácidos para manutenção e máxima deposição de proteína corporal, reduzindo assim a utilização de aminoácidos como fonte de energia e a excreção de nitrogênio. O aminoácido lisina foi escolhido pelos pesquisadores como referência. Uma vez estimado o nível de lisina nas rações de frangos de corte é possível estimar as exigências dos outros aminoácidos mediante o uso da proteína ideal.

A recomendação atual para a aplicação do conceito de proteína ideal na formulação de rações para aves é a redução do nível protéico, eliminando assim o excesso de aminoácidos essenciais e não essenciais, e suplementar com aminoácidos sintéticos como metionina e lisina, quando necessário, para evitar deficiências.

O presente trabalho, teve por objetivo estudar o efeito da redução dos níveis de proteína bruta das rações pré-iniciais e iniciais de frangos de corte, mantendo-se constante os níveis de aminoácidos essenciais, sem comprometer o desempenho zootécnico das aves, com reflexos sobre o custo final das rações.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

À medida que existam mais aminoácidos sintéticos economicamente disponíveis, menor será o nível de proteína bruta da dieta (Mendes, 1996).

Em dietas para frangos de corte, os componentes que mais influenciam o custo de produção são a energia e os aminoácidos (Maiorka, 1998).

O uso de aminoácidos essenciais na forma cristalina possibilita redução do conteúdo de proteína da ração e o atendimento das exigências em aminoácidos essenciais, o que pode resultar em melhor balanço aminoacídico e promover melhor utilização desses nutrientes (Fancher; ;Jensen, 1989).

Trabalhos realizados por Rostagno (1998), mostram que o nível protéico das rações de frangos de corte, criados em condições de alta temperatura pode ser reduzido pela suplementação de aminoácidos sintéticos, metionina, lisina e treonina, sem afetar o desempenho.

Nos últimos anos, os nutricionistas avícolas têm dado grande ênfase a adição de aminoácidos sintéticos nas rações, notadamente a lisina por Mendes (1996) e treonina

por Kidd e Kerr (1996), diminuindo assim, a porcentagem de inclusão de alimentos protéicos à dieta.

Quando se trabalha com linhagens destinadas a cortes, visando à produção de carne de peito, a lisina é o principal nutriente a ser trabalhado (Moran, 1992).

Segundo Kidd e Kerr (1996), as exigências de treonina para frangos de corte são muito variáveis, porque o conceito de proteína ideal pode minimizar a variabilidade das exigências em treonina, como também nos outros aminoácidos essenciais, através da utilização de específicas relações aminoácidos essenciais:lisina.

Kidd e Kerr (1996), estudando o rendimento de carcaça trabalhando com diferentes níveis de treonina em rações de frangos de corte, relataram que o melhor desenvolvimento para carne de peito ocorreu com as aves que receberam dietas com 0,75% de treonina na fase final de criação (30 a 42 dias de idade) em relação àquelas aves que receberam dietas deficientes em treonina (0,55%). Em outro experimento, os mesmos autores demonstram haver interação entre lisina e treonina para um melhor desenvolvimento das características da carcaça.

Já Schuttle et al(1997), sugeriram que dietas para frangos de corte à base de milho e soja não podem ter menos que 21% de proteína, pois alguns aminoácidos passam a ser limitantes.

De acordo com Zaviezo (1998), o conteúdo protéico da ração de crescimento, por exemplo, flutua livremente entre 18% a 21%. Estas flutuações do nível protéico da ração têm consequências nutricionais, fisiológicas, metabólicas e ambientais. O conteúdo de

proteína de uma matéria-prima não é um bom indicador da qualidade da mesma, sendo a quantidade de aminoácidos disponíveis para o animal que vai determinar o valor protéico e econômico de um ingrediente na formulação de rações para aves e suínos.

Efeitos positivos do nível de proteína sobre a composição química da carcaça das aves foram relatadas por Summers e Leeson (1988), que trabalhando com rações contendo de 16% a 24% PB suplementadas ou não com os aminoácidos lisina, metionina e glicina, observaram aumento do teor de proteína total na carcaça e redução no teor de gordura total na carcaça em rações com maior nível de PB.

Baker e Han (1994), comparando perfil de aminoácidos digestíveis com níveis do NRC para frangos de corte no período de 1 a 21 dias, não observaram diferenças estatísticas para ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, denotando que a utilização de aminoácidos digestíveis é adequada para atender às necessidades nutricionais de aminoácidos para as aves.

Segundo Pack (1996), não restam dúvidas de que as formulações de aminoácidos devem ser expressas em digestíveis ao invés de totais.

Araujo (2001), conduziu dois experimentos avaliando dietas formuladas à base de milho e farelo de soja, com base em aminoácidos digestíveis e totais no período de 1 a 21 dias de idade. Os autores encontraram melhor desempenho com aves alimentadas com as dietas formuladas com aminoácidos digestíveis.

Parsons (1999), ilustrou claramente a superioridade ao serem formuladas dietas de frangos de corte conforme suas exigências em aminoácidos digestíveis, em comparação à

formulação com base em aminoácidos totais, quando se disponibilizou de farinhas de carne e ossos de boa ou má qualidade nutricional.

Rostagno et al. (1995), avaliando o desempenho de frangos de corte alimentados com dietas formuladas com aminoácidos totais ou digestíveis, observaram melhor conversão alimentar e maior peso corporal para aves alimentadas com dietas formuladas à base de aminoácidos digestíveis.

Segundo Penz (1996), para ser ideal, a proteína ou a combinação não deve possuir aminoácidos em excesso. Assim, os aminoácidos devem estar presentes na dieta exatamente nos níveis exigidos para a manutenção e máxima deposição protéica.

O conceito de proteína ideal foi primeiro definido por Mitchell (1964), como sendo uma mistura de aminoácidos ou proteína cuja composição atende às exigências dos animais para os processos de manutenção e crescimento.

De acordo com Parsons e Baker (1994), proteína ideal é uma mistura de aminoácidos ou de proteínas com total disponibilidade de digestão e metabolismo, capaz de fornecer sem excessos nem deficiências as necessidades absolutas de todos os aminoácidos requeridos para manutenção e produção da ave, para favorecer a deposição protéica com máxima eficiência.

Penz (1996), demonstrou a importância do nível adequado de proteína para frangos de corte na fase inicial, já que nesse período as aves necessitam de um ambiente com uma temperatura mais elevada, o que nem sempre está disponível. A forma que as aves encontrariam para compensar essa falta de temperatura ambiental seria a de consumir mais proteína do que teoricamente necessitam, catabolizando o excesso de alguns aminoácidos, o

que levaria a produzir calor metabólico, sendo então benéfico para as aves nesse período de vida.

Toledo (2002), comparou pintos de corte alimentados com uma ração inicial de 22 % de proteína com pintos recebendo uma ração pré-inicial com níveis nutricionais mais elevados (25% proteína). O autor verificou que a ração pré-inicial melhorou o peso das aves em média 57 g aos 40 dias de idade.

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – Local do experimento

O estudo foi constituído de uma fase de experimentação, para o acompanhamento do desempenho zootécnico das aves até os 21 dias de desenvolvimento, sendo este conduzido na Granja Experimental de Frango de Corte, Fazenda do Glória, Universidade Federal de Uberlândia.

3.2 - Instalações

As aves foram criadas na Granja Experimental de Frangos de Corte, utilizando-se de um galpão de alvenaria e de estrutura metálica, com cobertura de telha de fibrocimento, piso concretado e paredes teladas. O galpão é constituído de 80 boxes, cada um com capacidade para 30 aves adultas, numa densidade de 12,5 aves por metro quadrado. Cada boxe é equipado com um bebedouro infantil automático, um bebedouro pendular e um comedouro tubular. O ambiente no interior do galpão é controlado por campânulas a gás, sendo uma para cada quatro boxes, aspersores de teto, ventiladores e central eletrônica de monitoramento de ambiente. A forração do teto e as cortinas laterais são de polietileno.

3.3 – Duração do Experimento

O experimento foi realizado nos meses de agosto a setembro de 2003, com alojamento das aves em 25/08/2003 e pesadas pela última vez em 14/09/2003. Sua duração foi de 21 dias, incluindo os períodos pré-inicial (7 dias) e inicial (14 dias).

3.4 - Delineamento Experimental

O experimento foi projetado num delineamento inteiramente casualizado, constituído de 3 tratamentos e 6 repetições, onde esteve envolvidos 540 aves mistas, sendo 180 aves por cada tratamento e 30 aves por repetição.

3.5 – Aves

As aves utilizadas foram da linhagem Avian, fornecidas pela empresa Granja Planalto Ltda, alojadas com um dia de idade e criadas até a idade de 21 dias, quando se encerra o experimento.

3.6 - Manejo

As práticas de manejo das aves ao longo do experimento seguiram modelo preconizado pela Granja Experimental de Frangos de Corte, de forma a garantir ambiência adequada a cada fase da vida, oferta de água limpa e fresca e ração à vontade, e programa de imunização contra a doença de Gumboro através da aplicação de vacina via água de bebida.

3.7 - Composição das Rações

As rações que compuseram os tratamentos foram formuladas e produzidas a base de sorgo grão moído, farelo de soja, óleo degomado de soja, fosfato bicálcico, calcário, cloreto de sódio, aminoácidos sintéticos (metionina, lisina, treonina) e <<premix>> vitamínico e mineral completos e comerciais. As rações foram divididas em 2 fases: ração pré-inicial

(0,300kg/ave) e ração inicial (0,900kg/ave), e disponibilizadas às aves à vontade. A composição de ingredientes das rações consta na Tabela 1 e a composição de nutrientes na Tabela 2, respectivamente.

3.8 - Tratamentos.

Tratamento A: Ração A

Tratamento B: Ração A com menos 0.5 de proteína bruta

Tratamento C: Ração A com menos 1.0 de proteína bruta

3.9 - Variáveis Analisadas

Foram acompanhadas, aos 7 e 21 dias de idade, as seguintes variáveis que permitiram comparar o desempenho zootécnico das aves segundo cada tipo de tratamento usado nas dietas:

Consumo médio de ração (g)

Obtido da diferença de peso da ração oferecida e a sobra resultante de cada período.

Peso vivo médio (g)

Determinado por meio da pesagem das aves vivas de cada boxe ao longo do experimento e anotação do número e peso das aves mortas no período.

Conversão alimentar

Razão entre o consumo médio de ração e o peso vivo médio ao final de cada período de análise.

Viabilidade (%)

Porcentagem de aves sobreviventes em relação ao número inicial de aves alojadas

3.10 - Análise Estatística

Os resultados de desempenho obtidos aos 01-21 dias de idade foram submetidos a análise de variância e teste de F ao nível de significância de 5%. As médias de cada variável serão comparadas entre si pelo teste de Tukey e dms. O programa utilizado para as análises estatísticas foi o Stat.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a Tabela 4.1, nota-se que em relação ao consumo médio de ração, peso vivo e viabilidade, não houve diferenças estatísticas entre os respectivos tratamentos, não comprometendo o rendimento das aves neste período. Já em relação à variável conversão alimentar verificou-se que o tratamento C obteve melhor resultado que o tratamento A, não diferindo estatisticamente do tratamento B. É provável que esta diferença na conversão alimentar ocorrida entre os tratamentos onde ocorreram redução dos níveis de proteína bruta, mantendo-se os níveis de aminoácidos constantes, esteja vinculada ao fato de que a ração pré-inicial oferecida, possuía um nível de proteína mais adequado para os frangos no período inicial de desenvolvimento. Resultados semelhantes foram observados por Rostagno et al(1995), Penz et al(1996), que observaram melhor conversão alimentar e maior peso corporal para aves alimentadas com dietas formuladas à base de aminoácidos digestíveis Toledo (2002), tem demonstrado que a utilização de uma ração pré-inicial proporciona maior ganho de peso nos primeiros dias de vida e esta melhora persiste até o abate.

TABELA 4.1 - Desempenho produtivo de frangos de corte, aos 7 dias de desenvolvimento, Uberlândia–MG.

Tratamento	Consumo Médio Ração (kg)	PesoVivo Médio (kg)	Conversão Alimentar	Viabilidade (%)
(A)	0,157 A	0,138 A	1,70 A	100 A
(B)	0,152 A	0,139 A	1,62 AB	100 A
(C)	0,143 A	0,143 A	1,47 B	99,4 A
C.V. (%)	8,54	2,64	8,85	0,79
DMS (TUKEY)	0,0193	0,0055	0,2118	1,18

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Na análise efetuada aos 21 dias de idade, observou-se que não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, não ocorrendo no entanto comprometimento do rendimento das aves neste período (Tabela 4.2).

Segundo Maiorka (1998), em dietas para frangos de corte, os componentes que mais influenciam o custo de produção são a energia e os aminoácidos.

Portanto, pode-se afirmar que a redução dos níveis de proteína bruta das rações pré-iniciais e iniciais, mantendo-se os níveis de aminoácidos na dieta, reduziu o custo da ração, sem comprometer o desempenho zootécnico das aves até os 21 dias de idade

TABELA 4.2 - Desempenho produtivo de frangos de corte, aos 21 dias de desenvolvimento, Uberlândia–MG.

Tratamento	Consumo Médio Ração (kg)	PesoVivo Médio (kg)	Conversão Alimentar	Viabilidade (%)
(A)	1,163 A	0,787 A	1,57 A	100 A
(B)	1,139 A	0,773 A	1,55 A	98,3 A
(C)	1,166 A	0,783 A	1,57 A	97,8 A
C.V. (%)	3,05	1,87	4,03	1,92
DMS (TUKEY)	0,05276	0,02185	0,0944	2,8348

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

5 - CONCLUSÃO

É possível reduzir os níveis de proteína bruta da dieta de frangos de corte, mantendo-se constante os níveis de aminoácidos essenciais, sem comprometer o rendimento das aves até os 21 dias de idade, podendo-se utilizar de rações com menor custo.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L.F. Estudos de diferentes critérios de formulação de rações, com base em perfis de aminoácidos totais e digestíveis para frangos de corte. 2001. 123 p. (**tese de doutorado em zootécnia**) FCAV/UNESP SP, Jaboticabal, 2001.

BAKER, D.H.; HAN, Y. Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks posthatching. **Poultry Science** 1994; 73: 1441-47.

FANCHER, B.; JENSEN, L.S. Male broiler performance during the starting and growing periods as affected by dietary proteins as affected by dietary proteins, essential amino acids and potassium level. **Poult. Sci.**, 1989, 68 :1385-1395.

KIDD, M.T.; KERR, B.J. Threonine and broiler nutrition. In: Proceedings of the meeting Arkansas Nutrition Conference, 1996, Fayetteville. **Proceedings**. Fayetteville, p.203-228, 199

MAIORKA, A..M. Efeito da forma física e do nível de energia da ração em dietas formuladas com base em aminoácidos totais e digestíveis sobre o desempenho e a composição de carcaça de frangos de corte, machos dos 21 aos 42 dias de idade. **[Dissertação]**. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.

MENDES, A.A. Effects of protein status during starter and grower period and amino acid and lysine levels in finisher period on liver performance and carcass composition of broilers. **Poultry Science** 75:741-753, 1996

MICHELL, H.H. **Comparative nutrition of man and domestic animals**. New York:Academic Press, 1964.

MORAN, E.T. Nutrição e sua relação com a qualidade de carcaça de frangos de corte. In: Conferência Apinco 1992 de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1992, Santos. **Anais**. Campinas: FACTA, 1992. p.37-44.

PACK, M. **Ideal protein in broilers**. In. Feedback Special; Frankfurt, Alemanha. 1996.1-13p.

PARSONS, C.M; HASHIMOTO, K.; WEDE KIND, K.J; HAN, Y.; BAKER, D.H. Effect of overprocessing on availability of amino acids and energy in soybean meal. **Poultry Science** 1992; 71:133-140.

PARSONS, C.M; BAKER, D.H. **The concept and usage of ideal proteins in the feeding of nonruminantes** In: Simpósio Internacional de Produção de Não-Ruminantes; 1994. Maringá, PR. Brasil. 119-128p.

PARSONS, C.M. **Protein quality and amino acid digestibility of animal protein meals.** In: Multi-State Poultry Meeting; Arkansas, USA. 1999. 35-42p

.

PENZ, Jr. A.M. **O uso do conceito de proteína ideal para monogástricos.** In: Congresso Internacional De Zootecnia; Porto Alegre, RS. Brasil. 1996. 71-85p.

ROSTAGNO, H.; PUPA, J.M.R; PACK, M.J. Diet formulation for broilers based on total versus digestible amino acids. **Journal Applied Poultry Research** 1995; 64: 119-126.

ROSTAGNO, H. Fisiologia da digestão e alimentação de leitões In: Simpósio sobre Nutrição e Manejo de Leitões. **Anais**, CBNA. Campinas, SP, 61-87, 1998.

SCHUTTE, J.B. et al. **Requirement of young broiler chicks for glycine + serine**, Arch. Gerfliigelk, 61:1, 43-47,1997.

SUMMERS, J.D.; LEESON, S. Yield and composition of edible meat from male broilers as influenced by dietary protein level and amino acid supplementation. **Can. J. Anim. Sci.**,68:241-248, 1998.

TOLEDO, R.S. Aspectos práticos da nutrição pós-eclosão. Níveis nutricionais utilizados, tipos de ingredientes e granulometria da dieta. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2002, Campinas: FACTA; p.153-167, 2002.

ZAVIEZO, D. Proteína Ideal. Avicultura Industrial, ano 89, n.1060, p. 16-20,1998.