

ANTONIO CARLOS PEDROSO

**DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARÇA DE FRANGOS DE CORTE
ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Ciências
Veterinárias, Curso de Pós-Graduação em
Ciências Veterinárias, Setor de Ciências
Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião G. Franco

CURITIBA
2001



PARECER

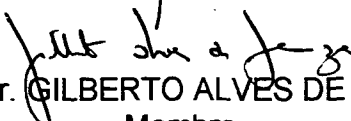
A Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação do Candidato ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área Produção Animal **ANTONIO CARLOS PEDROSO** após a realização desse evento, exarou o seguinte Parecer:

- 1) A Tese, intitulada **“Desempenho e Rendimento de Carcaça de Frangos de Corte Alimentados com Diferentes perfis de Aminoácidos Digestíveis”** foi considerada, por todos os Examinadores, como um louvável trabalho, encerrando resultados que representam importante progresso na área de sua pertinência.
- 2) O Candidato se houve muito bem durante a Defesa de Dissertação, respondendo a todas as questões que foram colocadas.

Assim, a Comissão Examinadora, ante os méritos demonstrados pelo Candidato, atribuiu o conceito **"A"** concluindo que faz jus ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área de Produção Animal.

Curitiba, 23 de novembro de 2001.


Prof. Dr. SEBASTIÃO GONÇALVES FRANCO
Presidente/Orientador


Prof. Dr. GILBERTO ALVES DE SOUZA
Membro


Dr. SEBASTIÃO APARECIDO BORGES
Membro

DEDICATÓRIA

A Deus, inesgotável fonte de força e presença em minha vida.

Aos meus pais Antonio Pedroso e Iolanda Jarenco Pedroso, pelo incentivo, esforço e empenho na minha formação profissional.

À minha irmã Simone, pelos conselhos, incentivos e pela demonstração de carinho.

Ao meu irmão Edson, pelo apoio, incentivo e acolhida, que foram fundamentais para a realização de mais uma etapa em minha vida.

À minha noiva Alessandra Cruz que ilumina minha vida com sua presença e me dá confiança suficiente para enfrentar todos os desafios com um sorriso nos lábios.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho tornou-se possível através da participação de pessoas e instituições às quais agradeço de forma especial.

À Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade concedida para a realização do curso.

Ao professor Sebastião Gonçalves Franco, pela orientação, confiança e amizade e por constantes ensinamentos.

Aos funcionários do Centro de Estações Experimentais do Canguiri e do Laboratório de Nutrição Animal – UFPR, pela colaboração na condução do experimento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Luiz Mário Fedalto, pelo apoio e contribuições nas avaliações estatísticas.

Ao Professor Sidney Flemming, pelo auxílio e pronto atendimento em nossas solicitações.

A Sebastião Aparecido Borges, pelo apoio e sugestões de aprimoramento deste trabalho.

Aos colegas do curso de mestrado, pela agradável convivência.

Não olhe para trás com raiva nem para
adiante com medo, mas ao teu redor com
atenção.

Churker

Só se descobrem novos oceanos quando se
tem coragem de perder o litoral de vista.

Anônimo

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE APÊNDICES.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS DAS AVES.....	3
2.2 IMBALANÇO PROTÉICO.....	4
2.3 CONCEITO DE PROTEÍNA IDEAL.....	8
2.4 AMINOÁCIDO REFERÊNCIA.....	9
2.5 DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E RENDIMENTO DE CARCAÇA	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1.1 Experimento.....	16
3.1.2 Local e período.....	16
3.1.3 Instalações e equipamentos.....	16
3.1.4 Manejo das aves.....	17
3.1.5 Rações experimentais.....	17
3.1.6 Animais e delineamento experimental.....	18
3.1.7 Parâmetros avaliados.....	23
3.1.7.1 Característica de desempenho zootécnico.....	23
3.1.8 Análise estatística	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1 DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE DE 1 A 21 DIAS DE IDADE..	25
4.2 DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE DE 22 A 42 DIAS DE IDADE	27

4.3 DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARÇA EM FRANGOS DE CORTE NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	29
4.4 ANÁLISE ECONÔMICA DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO – PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	35
5 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICES	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	EQUAÇÕES PARA ESTIMAR AS EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE FRANGOS DE CORTE MACHOS OU MISTOS EM FUNÇÃO DA IDADE (% POR MCAL DE EM)	19
TABELA 2 -	PERFIL DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS EXPRESSOS COMO PERCENTAGEM DE LISINA SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 01 A 21 DIAS.....	20
TABELA 3 -	PERFIL DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS EXPRESSOS COMO PERCENTAGEM DE LISINA SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS	20
TABELA 4 -	COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS NUTRICIONAIS DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS DA FASE INICIAL.....	21
TABELA 5 -	COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS NUTRICIONAIS DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS DA FASE CRESCIMENTO.....	22
TABELA 6 -	DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE.....	26
TABELA 7-	DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE.....	28
TABELA 8 -	DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 01 A 42	29
TABELA 9 -	POTENCIAL DE DESEMPENHO VIVO DE LOTE MISTO AGROSS – 2000.....	30
TABELA 10 –	RENDIMENTO DE CARÇAÇA E DE CORTES COMERCIAIS DE FRANGOS DE CORTE NÃO SEXADOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	32
TABELA 11 –	RENDIMENTO DE CARÇAÇA E DE CORTES COMERCIAIS DE FRANGOS DE CORTE MACHOS E FÊMEAS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	34
TABELA 12-	TABELA DE CUSTOS DOS NUTRIENTES UTILIZADOS NO PERÍODO DE 01 A 21 DIAS.....	37
TABELA 13-	TABELA DE CUSTOS DOS NUTRIENTES UTILIZADOS NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS.....	38
TABELA 14 -	ANÁLISE ECONÔMICA DO CUSTO DIETÁRIO EM FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	39
TABELA 15-	ANÁLISE ECONÔMICA DO CUSTO POR QUILO DE FRANGOS DE CORTE VIVOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	40

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE.....	47
APÊNDICE 2 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO MÉDIO NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE.....	47
APÊNDICE 3 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE.....	47
APÊNDICE 4 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO GANHO MÉDIO DIÁRIO NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE.....	47
APÊNDICE 5 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO CALÓRICA NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE.....	48
APÊNDICE 6 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO PROTÉICA NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE.....	48
APÊNDICE 7 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE.....	48
APÊNDICE 8 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO MÉDIO NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE.....	48
APÊNDICE 9 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE.....	49
APÊNDICE 10 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO GANHO MÉDIO DIÁRIO NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE.....	49
APÊNDICE 11 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO CALÓRICA NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE.....	49
APÊNDICE 12 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO PROTÉICA NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE.....	49
APÊNDICE 13 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	50
APÊNDICE 14 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO MÉDIO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	50
APÊNDICE 15 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	50
APÊNDICE 16 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO GANHO MÉDIO DIÁRIO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	50
APÊNDICE 17 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO CALÓRICA NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	51
APÊNDICE 18 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO PROTÉICA NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	51
APÊNDICE 19 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO F.E.P NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	51
APÊNDICE 20 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DA CARÇA COM PÉS, CABEÇA, PESCOÇO E VÍSCERAS COMESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	51
APÊNDICE 21 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DO PEITO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	52
APÊNDICE 22 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DAS PERNAS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	52
APÊNDICE 23 -	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DO DORSO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	52

APÊNDICE 24 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DAS ASAS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	52
APÊNDICE 25 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DOS PÉS, CABEÇA E PESCOÇO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	53
APÊNDICE 26 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DAS VÍSCERAS COMESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	53
APÊNDICE 27 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DA GORDURA ABDOMINAL NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	53
APÊNDICE 28 - ANÁLISE VARIÂNCIA DO CUSTO DIETÁRIO (R\$) EM FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	53
APÊNDICE 29 - ANÁLISE VARIÂNCIA DO CUSTO DIETÁRIO (S\$) EM FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	54
APÊNDICE 30 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CUSTO POR QUILO (R\$) DE FRANGOS DE CORTE VIVOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	54
APÊNDICE 31 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CUSTO POR QUILO (S\$) DE FRANGOS DE CORTE VIVOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ARC	Agricultural Research Council
Ca	Cálcio
CV	Coefficiente de Variação
Cis	Cistina
:	Em Proporção
EM	Energia Metabolizável
FEP	Fator de Eficiência Produtiva
INRA	Institut National de La Recherche Agronomique
Kcal	Quilocalorias
Lis	Lisina
Mcal	Megacalorias
Met	Metionina
Min	Minerais
NRC	National Research Council
PB	Proteína Bruta
P disp.	Fósforo Disponível
Tre	Treonina
UI	Unidades Internacionais
Vs	Versus
Vit.	Vitamina

RESUMO

Para avaliação do efeito dos diferentes perfis de aminoácidos digestíveis sobre o desempenho zootécnico em frangos de corte, foi realizado um experimento utilizando duas fases de criação: de 1 a 21 dias e de 22 a 42 dias de idade. Ao final do experimento foi avaliado o rendimento de carcaça e a porcentagem dos cortes comerciais. Foram utilizadas 960 aves da linhagem comercial AgRoss, distribuídas em um delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos (quatro perfis de aminoácidos digestíveis): ROSTAGNO et al. (2000), BAKER e HAN (1994), DEGUSSA (1997) e os recomendados pela linhagem AgROSS (2000), com seis repetições de 40 aves cada, sendo 20 machos e 20 fêmeas. Os resultados demonstraram que as quatro dietas formuladas em relação aos perfis de aminoácidos digestíveis atenderam às exigências das aves, não havendo diferenças estatísticas entre os tratamentos sobre o desempenho zootécnico nos dois períodos de criação e rendimento de carcaça e dos cortes comerciais das aves aos 42 dias de idade. Com relação ao fator sexo, os machos apresentaram melhor rendimento de pés, cabeça, pescoço e menor porcentagem de gordura abdominal ($p < 0,05$). No aspecto econômico, analisando a relação custo/benefício das dietas formuladas dentro do conceito de proteína ideal, os resultados demonstraram que o perfil estabelecido por ROSTAGNO et al. (2000) apresentou o melhor resultado econômico.

Palavras-chave : aminoácidos digestíveis, frangos de corte, proteína ideal, rendimento de carcaça.

ABSTRACT

For the assessment of effect the different profiles of digestible amino acids on the performance in broilers, an experiment was accomplished using two creation phases: 1 at 21 days and 22 to 42 days of age. When the experiment was concluded it was assessed the carcass yield and the commercial courts. 960 birds of the commercial AgRoss lineage were used distributed in a design randomized with 4 treatments (4 profiles digestible amino acids): ROSTAGNO et al. (2000), BAKER & HAN (1994), DEGUSSA (1997) and the recommended ones for the AgROSS lineage (2000), with 6 repetitions of 40 birds each, being 20 males and 20 females. The results demonstrated that the four diets formulated related to the profiles of digestible amino acids assisted the demands of the birds, not showing statistic differences among the treatments on zootechnic performance in the two creation periods and carcass yield and of the commercial courts of the birds on the 42th day of age. Regarding to the gender, the males presented better yield of feet, head, neck and smaller percentage of abdominal fat ($p < 0,05$). In the economic aspect, analyzing the relationship costs/benefits of the diets formulated inside of the ideal concept, the results demonstrated that the profile established by ROSTAGNO et al. (2000) showed the best economic result.

Key words : digestible amino acids, broilers, ideal protein, carcass yield.

1 INTRODUÇÃO

A avicultura vem se mostrando, ano após ano, uma das mais importantes fontes de proteína animal para a população mundial, principalmente pelo seu baixo custo, quando comparado com outras fontes protéicas.

Pesquisas envolvendo segmentos como genética, nutrição, sanidade e manejo foram responsáveis pela posição de destaque na qual a avicultura se encontra atualmente, e neste sentido a parcela de participação dos nutricionistas é buscar formulações que sejam cada vez mais equilibradas e com isso possibilitar que as aves possam expressar o máximo desempenho, e melhor aproveitamento da proteína ingerida, com uma menor excreção de nitrogênio no meio ambiente.

O avanço no conhecimento dos requerimentos de aminoácidos do metabolismo protéico e a possibilidade de produzir aminoácidos sintéticos economicamente viáveis aumentou a eficiência global da utilização protéica e as rações passaram a ser formuladas com quantidades de aminoácidos mais próximos das necessidades do animal, porém ainda mantendo quantidades protéicas excessivamente altas.

Por muito tempo, as formulações de rações para as aves permaneceram fundamentadas na exigência de proteína bruta, a qual freqüentemente resultava em dietas com níveis de aminoácidos acima dos requerimentos reais das aves, no entanto, o excesso de aminoácidos é utilizado de maneira ineficiente pelos animais, e o mesmo é desaminado a nitrogênio e excretado como ácido úrico.

O excesso de proteína/nitrogênio consumido reduz o desempenho das aves, incrementa o calor metabólico, causa uma série de problemas sanitários e locomotores, resulta em aumento significativo nos custos das rações e contribui com a poluição ambiental.

Os requerimentos de aminoácidos e proteína em frangos de corte podem variar de acordo com a fase de produção e com os objetivos desejados, pois os mesmos são utilizados para inúmeras funções, como: na síntese hormonal, nos constituintes primários dos tecidos estruturais e de proteção, além de serem precursores de constituintes corporais não-protéicos, por isso, torna-se difícil estabelecer as exigências de aminoácidos para as aves devido a uma quantidade considerável de fatores que alteram suas necessidades, tais como: nível de EM (Energia Metabolizável) da dieta, idade da ave, sexo, consumo alimentar, condições ambientais, entre outros. Portanto, com essa diversidade de fatores, é relativamente difícil gerar um conjunto universal de recomendações em um experimento de dose-resposta e observar o resultado de vários aminoácidos essenciais de forma individual, tornando-se mais difícil ainda se considerar a variedade de condições econômicas que podem ocorrer nos nutrientes utilizados na dieta.

Nos últimos anos, várias pesquisas direcionam os nutricionistas a formularem dietas centradas no conceito de proteína ideal. Esse conceito se define como o balanço ideal dos aminoácidos da dieta capaz de prover, sem deficiências e excessos, as exigências absolutas de todos aminoácidos necessários à perfeita manutenção e produção da espécie (BAKER e CHUNG, 1992).

A elaboração de uma dieta no conceito de proteína ideal é fundamentada na escolha de um aminoácido referência, normalmente a lisina. Baseando-se em sua proporção são determinados os níveis dos demais aminoácidos.

Os mais importantes parâmetros para caracterizar a qualidade da carcaça são: o rendimento da carcaça, a carne de peito e a quantidade de gordura da carcaça.

Considerando que, na avicultura de corte, cerca de 70% do custo total de produção são gastos com alimentação, e por ser a proteína o nutriente mais caro da ração após a energia, optou-se em fazer uma análise econômica do custo das rações formuladas no conceito de proteína ideal.

O objetivo desse experimento foi de avaliar o desempenho, o rendimento de carcaças e o custo/benefício em frangos de corte alimentados com diferentes perfis de aminoácidos digestíveis sugeridos em tabelas de requerimentos, durante os períodos inicial e crescimento.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS DAS AVES

As necessidades de aminoácidos para frangos de corte têm sido muito estudadas nas últimas décadas. Até pouco tempo a preocupação do nutricionista era maior com as possíveis conseqüências de uma formulação com “deficiências” protéica, do que com os “excessos”, por isso que muitas formulações baseavam-se principalmente na exigência de proteína bruta, garantindo uma margem de segurança a qual normalmente resultava em rações contendo aminoácidos acima das exigências das aves. Nos últimos anos a maioria das pesquisas está voltada para reduzir esse excesso protéico, através de um melhor conhecimento da digestibilidade dos aminoácidos, bem como a melhor relação entre eles.

Para elaboração de programas nutricionais, é comum os nutricionistas basearem-se nas recomendações das tabelas de publicações estrangeiras como (NRC, ARC, INRA, RHÔNE POULENC, DEGUSSA, e outros.) e, no Brasil, (ROSTAGNO et al.), ou nas recomendações dos manuais de alimentação e manejo das linhagens comerciais detentoras do material genético, porém os dados se confrontam, em função das interações que ocorrem entre os diversos fatores envolvidos, como genética, sexo, manejo, idade da ave, nível de energia e de proteína bruta utilizado nos programas de alimentação e as condições ambientais, principalmente temperatura e umidade.

Em linhas gerais, face à literatura pesquisada, a formação dos requerimentos nutricionais das aves, presentes nas tabelas nutricionais de ROSTAGNO et al.(2000), BAKER e HAN (1994b), DEGUSSA (1997) e AgROSS (2000), estudo da pesquisa em questão, se deram da seguinte forma, as referências de ROSTAGNO et al.(2000) foram conduzidas na Universidade Federal de Viçosa – MG e estimaram as exigências nutricionais dos aminoácidos essenciais em % por Mcal de EM em função da idade da ave, por meios de equações lineares, que podem ser ajustadas por um fator de correção, quando houver a influência da temperatura no

desempenho de frango de corte, em virtude do menor consumo de ração.

As referências de BAKER e HAN (1994b) foram baseadas em estudos de crescimento com aminoácidos cristalinos em frangos de corte na Universidade de Illinois - EUA, através da análise de regressão dos resultados de provas relacionando retenção protéica versus ingestão de aminoácidos. Embora isso seja basicamente apropriado, o método não reconhece totalmente a importância das necessidades de manutenção, que certamente será mais crítica em aves mais pesadas, PACK (1995).

As referências da DEGUSSA (1997) foram baseadas em ensaios de crescimento do tipo dose-resposta utilizando a metodologia descrita por SIBBALD (1979) com galos cecectomizados, submetidos à alimentação forçada. As experiências foram conduzidas no Instituto de Pesquisa Holandês (TNO-ILOB).

As referências da AgROSS (2000) foram determinadas no Reino Unido e também se referem às equações lineares em função da idade, que nas presentes condições sugerem relações de 70%, 63% e 18% para Met+Cis, Tre e Triptofano, respectivamente em relação à lisina.

2.2 IMBALANÇO PROTÉICO

O grau de desequilíbrio entre os aminoácidos em uma dieta resulta em reações variadas por parte das aves, fazendo com que o consumo de ração seja alterado. Segundo HARPER e ROGERS (1965), o desequilíbrio é uma mudança no padrão dos aminoácidos da dieta cujo resultado é caracterizado por redução no crescimento e consumo, portanto, o desafio do nutricionista que decidir formular dietas fundamentadas na determinação do perfil ótimo dos aminoácidos essenciais está em suprir as necessidades líquidas para proteína corporal e o acréscimo de proteína da plumagem.

MUSHARAF e LATSHAW (1999) citam que o incremento de calor das proteínas, ou seja, o calor necessário para o seu metabolismo, é mais alto que os outros nutrientes, portanto, as aves que são alimentadas com níveis mais baixos de proteína, seriam mais eficientes no metabolismo das proteínas e utilizariam mais eficientemente a energia produzida pelo metabolismo para suas funções vitais, desta

forma às aves apresentariam um melhor desempenho.

HUYGHEBAERT e PACK (1994) relatam que o excesso de proteína na ração irá aumentar as necessidades da ave para os aminoácidos essenciais, ou seja, a concentração dietética de metionina + cistina tem que ser aumentada com o uso de níveis elevados de proteína, para se atingir resultados de crescimento e conversão alimentar idênticos. Os autores demonstraram essa necessidade através dos desvios das curvas de respostas no crescimento e da conversão alimentar. Ainda, segundo os mesmos autores, as aves são mais eficientes em utilizar aminoácidos sintéticos do que aminoácidos originários da proteína do alimento, essa confirmação foi feita após trabalharem com DL-Metionina cristalina e Met+Cis adicionais na dieta originárias de proteínas.

A modo de ilustração, existem vários trabalhos para determinar a relação entre a metionina e a cistina em frangos de corte. HAN e BAKER(1991) sugeriram que o requerimento metabólico de metionina e cistina são iguais, ou seja, 50% da Met+Cis dietética pode provir da cistina. Além disso, baseados na comparação dos pesos moleculares, propuseram que a metionina seria apenas 81% eficiente para liberar a cisteína. Não concordando com essa hipótese, HUYGHEBAERT e PACK (1995), realizaram uma experiência com machos da linhagem comercial Ross, entre 14 a 35 dias de idade, alimentados com 3035 kcal de EM/kg. Os pesquisadores formularam uma mistura 1:1 de DL-metionina e L-cisteína em relação a DL-metionina pura. Ambas foram adicionadas a uma dieta basal contendo 0,28% de metionina e de cistina verdadeiramente digestíveis. Se as afirmações feitas por BAKER e HAN (1994b) estivessem corretas, seria esperada uma vantagem da mistura 1:1 de DL-Met e L-Cis sobre a DL-Met pura. Entretanto, o efeito foi oposto; a DL-Met pura foi mais eficiente do que a mistura, tanto em relação ao crescimento como conversão alimentar, demonstrando que a necessidade de Met deve ser mais alta do que 50% da necessidade total de Met+Cis.

FERNANDEZ et al. (1994) relatam que o farelo de soja fornece aproximadamente 80% de aminoácidos da dieta, sendo que os aminoácidos mais limitantes são a metionina, treonina e lisina.

Mesmo sabendo que a digestibilidade dos aminoácidos não é um valor constante em cada alimento, trabalhos têm demonstrado que o coeficiente de variação é de 4 a 6% para lisina e metionina + cistina no farelo de soja, podendo chegar a 15% para produtos como a farinha de carne (PACK, 1994).

Por isso, segundo DALE (1997), tem sido um desafio quantificar com segurança a disponibilidade dos nutrientes nas matérias primas de origem animal e vegetal.

Nesse enfoque, vários pesquisadores têm demonstrado que a associação de produtos de origem vegetal e animal na aplicabilidade do conceito de proteína ideal tem resultado em dietas mais econômicas, e de certa forma garantem uma menor variabilidade na digestibilidade dos aminoácidos e, ainda, obtêm índices zootécnicos semelhantes aos daquelas dietas que utilizam somente milho e soja.

DALE (1997) ainda enaltece que, ao se formular uma dieta com farinha de soja e outra dieta com os mesmos níveis de nutrientes, porém incorporando níveis moderados de farinha de carne e/ou farinha de pescado, teoricamente deve-se obter os mesmos pesos e conversão alimentar, entretanto, na maioria dos casos, a dieta com a inclusão de proteína animal mostrará uma melhor resposta das aves.

Tais considerações encontram apoio nas declarações de ROSTAGNO et al.(1995), que formularam três dietas com milho e farelo de soja, sendo uma com alta digestibilidade de aminoácidos, outra com outros alimentos combinados de baixa digestibilidade e a última com as características da anterior, porém suplementada com aminoácidos sintéticos para atingir os mesmos níveis de aminoácidos digestíveis da dieta de milho e soja. Evidentemente, o pior desempenho em ganho de peso foi a dieta de baixa digestibilidade sem suplementação, e o melhor desempenho sem diferenças estatísticas foi obtido com as dietas de alta digestibilidade e a de baixa digestibilidade suplementada com aminoácidos, na qual, a última com um custo/benefício mais vantajoso.

Nesse enfoque, BELLAVER et al.(2001) enaltecem que a formulação com proteína ideal será tão mais eficiente quanto mais forem os ingredientes alternativos ao milho e ao farelo de soja.

Ainda enfatizando esse cenário, DARI (1996), trabalhando com frangos de corte machos, no período de 21 a 42 dias, identificaram que as dietas a base de milho e farelo de soja, podem ter o valor protéico reduzido de 20% para 18,2%, quando formuladas com base em aminoácidos digestíveis. No mesmo trabalho, os autores verificaram que o uso de ingredientes alternativos (farinha de carne, farinha de penas e farelo de trigo) de baixa digestibilidade, formulados com base em aminoácidos digestíveis proporcionaram resultados similares às dietas formuladas a base de milho e farelo de soja.

Existem alguns fatores que podem influenciar na queda do desempenho quando dietas de baixa digestibilidade são formuladas, como relacionar o nível de lisina e energia com o mínimo protéico. Exemplo dessa asserção, foi o trabalho de COSTA et al.(1999) que relatou deficiências em outros aminoácidos essenciais como treonina, metionina e glicina em dietas de engorda com 1,5 % de lisina total e proteína bruta abaixo de 19 %. Outros nutrientes a serem verificados, ao reduzir a proteína da dieta, são a colina e os minerais que influenciam no balanço eletrolítico dietético.

Além do aspecto negativo da alta ingestão protéica, o alto custo energético para a excreção de nitrogênio oriundo do catabolismo dos aminoácidos excedentes, um fator muito importante de ordem social deve ser levado em consideração, que é o impacto ambiental do nitrogênio procedente dos excrementos das aves, principalmente quando esses são aplicados ao solo como adubo e podem contaminar cursos d'água ou mesmo o lençol freático. Outro aspecto negativo é a contribuição para produção de gases no interior do galpão.

Segundo LECLERQ (1996), um total de 25 a 30% da proteína bruta ingerida pelo frango não é utilizado, sendo excretado e não utilizado na deposição protéica. O nitrogênio é excretado pelas aves, principalmente na forma de ácido úrico, o qual contém quatro átomos de nitrogênio, um dos quais é obtido da glicina. Isso significa que a glicina fornece 25% de todo nitrogênio excretado como ácido úrico. A treonina pode servir como precursor de glicina, diretamente ou através da serina. AUSTIC (1996) relatou que o excesso protéico da dieta induz a atividade da treonina desidrogenase, enzima que cataboliza a treonina à forma de glicina, sendo

que a deficiência de treonina é mais visível sobre o crescimento de frangos quanto maior for o nível protéico da dieta, ilustração reiterada no trabalho de DOESCHATE (1999) o qual declara que nas dietas com níveis em excesso de nitrogênio, os requerimentos para os níveis de treonina serão mais elevados que em dietas bem ajustadas.

GOLDFLUS (2000) em linhas gerais enfatiza que, o excesso de aminoácidos consumido prejudica o desempenho das aves, eleva o custo de formulação de dietas, incrementa o calor metabólico e contribui com a excreção de nitrogênio, além de poder causar problemas sanitários, relacionados à má qualidade da cama do aviário ou de mineralização óssea. Dessa forma, a aplicabilidade de formulações no conceito de proteína ideal surge como uma ferramenta para melhorar os resultados zootécnicos e econômicos.

2.3 CONCEITO DE PROTEÍNA IDEAL

Já em 1964, MICHELL, citado por PARSONS e BAKER (1994), recomendava que as fórmulas deveriam ser feitas com base na digestibilidade dos aminoácidos e a relação entre eles deveria ser preservada. Aquele autor, pela primeira vez defendeu o conceito da proteína ideal, ou seja, as fórmulas devem ser feitas usando os valores de aminoácidos digestíveis e todos devem ter suas exigências relacionadas à exigência dos animais em lisina digestível.

É reconhecido que existe uma série de fatores que afetam as exigências de aminoácidos em frangos de corte, e vem a ser praticamente impossível realizar todos os ajustes possíveis em um experimento de dose-resposta e estudar a resposta de vários aminoácidos essenciais de uma forma individual.

Segundo PENZ (1996), a proteína ou a combinação de proteínas, para ser considerada ideal, não deve possuir aminoácidos em excesso. Dessa forma, todos os vinte aminoácidos devem estar presentes na dieta exatamente nos níveis exigidos para a manutenção e para a máxima deposição protéica, portanto, segundo o mesmo autor, uma proteína ideal não existe na prática. O que deve ser almejado é aproximar ao máximo os níveis de aminoácidos com as exigências das aves nas diferentes fases de

produção, minimizando o excesso de aminoácidos das dietas.

Uma afirmação semelhante tiveram PARSONS e BAKER (1994), ao declararem que, embora haja uma proteína ideal para cada espécie animal, fase de produção e linhagens, todavia, faltam dados para que seja estimado com precisão o fornecimento ideal de aminoácidos para estes animais.

A principal vantagem em aplicar o conceito de proteína ideal, é que a relação entre os aminoácidos permanece idêntica para aves de qualquer potencial genético, sexo e idade.

Não é fácil induzir uma deficiência drástica de alguns aminoácidos, que mesmo sendo considerados essenciais, são abundantes nos alimentos como a leucina, histidina e os aminoácidos aromáticos.

É importante frisar que vários trabalhos como os de FERNANDEZ et al.(1996), WANG e PARSONS (1998), ARAUJO (2001), têm demonstrado que existe uma maior precisão nutricional das dietas formuladas com base em aminoácidos digestíveis, em relação àquelas formuladas em bases totais. Os resultados desses experimentos sejam utilizando dietas à base de milho e farelo de soja, ou em associação com outros ingredientes de baixa digestibilidade, confirmam a vantagem de se fornecer ao frango de corte uma dieta formulada com base em aminoácidos digestíveis.

Para PARSONS et al. (1992) dietas com base em aminoácidos totais é o mesmo que formular dietas para aves baseando-se em energia bruta.

2.4 AMINOÁCIDO REFERÊNCIA

Segundo PACK (1995), a lisina deve ser usada como aminoácido de referência, embora seja o segundo aminoácido limitante, depois da metionina nas dietas de frangos de corte. O motivo de escolha da lisina é, principalmente pelo fato de ser utilizada quase que exclusivamente para acréscimo de proteína corporal, já a metionina e a cistina são direcionadas para diferentes passos metabólicos, como manutenção e plumagem. Outra vantagem da lisina é que, a sua análise laboratorial para a determinação dos seus níveis nos ingredientes, rações e tecidos é precisa, além

de ter farta disponibilidade de publicações referentes aos seus requerimentos para todas as fases de produção animal, em diferentes condições alimentares e ambientais.

Após a metionina e a lisina, a treonina se caracteriza por ser o terceiro aminoácido mais essencial em uma dieta a base de milho e farelo de soja para frangos de corte (FERNANDEZ et al, 1994).

O perfil ótimo de aminoácidos varia para os diferentes propósitos. LEVEILLE et al.(1960) e, FISHER (1993) mostraram essa variação nos perfis aminocídicos para proteína corporal, proteína da plumagem e requerimento de manutenção.

O conteúdo de lisina na proteína corporal é duas vezes mais alto que o nível de aminoácidos sulfurados e treonina. Em comparação com a proteína da plumagem, a lisina é relativamente baixa, enquanto que os aminoácidos sulfurados são altos, devido ao elevado conteúdo de cistina nas penas. Já os requerimentos de manutenção são maiores para metionina + cistina e treonina do que para a lisina, dessa forma, o requerimento de lisina é quase exclusivamente para a produção de proteína corporal (músculo), e a maioria do requerimento da metionina e cistina é utilizado para a formação de penas das aves. Esses requerimentos aumentam substancialmente com a idade e o peso da ave. Há duas razões para que a proteína ideal se altere com a idade do animal. A primeira se baseia na relação das necessidades de manutenção e as necessidades totais (manutenção + crescimento), a segunda razão poderia estar relacionada com o crescimento da proteína corporal e da proteína da plumagem. Entretanto, o crescimento de ambos é progressivo, e a proteína das penas representa uma quantidade pequena em relação à proteína corporal.

As proporções mais difíceis de serem previstas, dentro de um perfil de proteína ideal, serão nos aminoácidos sulfurados, especificamente entre Met+Cis:Lis, já que são mais variáveis devido aos efeitos da plumagem.

EDENS (2000) relatou que o conteúdo de metionina e cistina nas penas das aves é relativamente baixo como porcentagem dos aminoácidos totais, mas o conteúdo de cisteína é elevado, portanto, o conteúdo total de aminoácidos sulfurados é relativamente alto, e são as ligações de dissulfeto que dão às proteínas resistência. Deste modo, qualquer alteração na composição de aminoácidos das proteínas das

penas poderia modificar a estrutura das proteínas e a resistência ou integridade das penas.

A metionina tem várias funções na fisiologia animal, podendo-se destacar a de componente essencial para a síntese protéica, como doador do grupo metil e precursor da cisteína e cistina, respectivamente. A metionina pode ser convertida em cisteína, quando essa é deficiente e a metionina em excesso, porém, segundo GRABER e BAKER (1972), a conversão de cisteína à metionina não ocorre, sendo que a cisteína pode substituir em parte a deficiência de metionina, mas não atender as necessidades dietárias da mesma.

É por isso que a metionina sintética é suplementada para cobrir a demanda de aminoácidos sulfurados.

Na aplicabilidade da proteína ideal, a informação precisa sobre a necessidade de lisina digestível é fundamental, já que esse aminoácido é referência para as necessidades dos outros aminoácidos, portanto, qualquer erro na determinação de exigência de lisina resultará em erros nas necessidades de todos os outros aminoácidos, visto que esses podem ser calculados através das proporções relativas à lisina, seguindo uma relação ideal entre os aminoácidos para a manutenção e produção.

É recomendado que se avaliem os requerimentos em função dos objetivos de produção e do contexto econômico, pois a necessidade de lisina e de outros aminoácidos essenciais é maior quando definida para o critério de redução de gordura corporal comparado ao critério de ganho de peso. Basicamente segue-se esse critério: Redução de gordura > Otimização da conversão alimentar > Aumento da deposição de proteína peitoral > Ganho de peso.

Em suma, é importante atualizar constantemente as exigências para a lisina, para obter a máxima produtividade animal.

2.4 DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E RENDIMENTO DE CARCAÇA.

Os relatos de SURISDIARTO e FARRELL (1991) com frangos de corte machos, de 1 a 21 dias de idade, alimentados com uma ração provida de 22% de

proteína bruta, tendo a lisina como elemento variável, fazem referência ao melhor resultado com 1,17% de lisina total na ração.

Essa afirmação vai de encontro à citação de HAN e BAKER (1991), que argumentaram a mesma quantidade, 1,17% de lisina total em experimento com duas marcas de pintos de corte, no período de 8 a 21 dias de idade, em que estimaram a exigência de 1,01% de lisina digestível para o máximo ganho de peso, enquanto que, para conversão alimentar, a exigência foi de 1,21% de lisina digestível.

Dados semelhantes foram encontrados por BARBOSA et al.(2000) que, ao trabalharem com as marcas comerciais Hubbard e Ross, no período de 1 a 21 dias de idade com rações contendo 3.050 kcal/kg de EM, e submetidas a seis níveis dietéticos de lisina total com variação de 5% entre os níveis, concluíram que o melhor resultado para ganho de peso e conversão alimentar foi o nível de 1,18% tanto para machos e fêmeas.

O NRC (1994) apesar de focar somente aminoácidos totais, indica respectivamente as exigências de 1,10% e 1,0% de lisina total para frangos de corte nas fases de 1 a 21 e de 22 a 42 dias de idade.

VALÉRIO et al.(1999), avaliando os níveis de lisina digestível sobre o desempenho de frangos de corte machos, no período de 1 a 21 dias de idade, criados em salas climatizadas e alimentados com uma dieta contendo 21% de PB e 3000 kcal de EM, os valores de lisina digestível variando entre 0,92 a 1,16%, concluíram que o nível de lisina digestível de 1,07% promoveu os melhores resultados de desempenho de frangos de corte mantidos em ambiente de conforto térmico.

COSTA (1999), trabalhando com aves de 1 a 21 dias de idade da linhagem Ross, sugeriu níveis de 1,16% e 1,10% de lisina digestível para machos e fêmeas respectivamente.

ARAUJO (2001), trabalhando com 3100 kcal/kg de EM em dietas fornecidas para frangos de corte machos, no período de 1 a 21 dias e mantendo a proporção do perfil ideal de aminoácidos segundo ROSTAGNO et al. (2000) em 71; e 59% para metionina + cistina e treonina respectivamente, variando a % de lisina digestível em 100(1,18); 110(1,30); 120(1,42); 130(1,54); e 140(1,66), concluiu que a dieta com 100(1,18) de lisina digestível atendeu às exigências nutricionais das aves.

Em seqüência ao mesmo trabalho, ARAUJO (2001) analisou a fase de crescimento (22 a 42 dias), em dietas com 3200 kcal/kg de EM seguindo as recomendações aminocídicas estabelecido por ROSTAGNO et al. (2000). O autor sugere que, diferentemente do que ocorreu na fase inicial, o aumento dos níveis de lisina digestível não deprimiu o ganho de peso, em que o melhor tratamento foi aquele em que as aves receberam a dieta contendo 10% acima da exigência padrão de aminoácidos. Dentro do enfoque do mesmo trabalho, o pesquisador relata que o maior rendimento de carcaça e de pernas foi alcançado com o nível de 40%, e o melhor rendimento de peito, com 20% acima das necessidades estabelecidas pela dieta padrão.

Isso nos propõe a frisar que existem diferentes níveis considerados ótimos de aminoácidos para cada objetivo específico de produção, e a importância de se conhecer a necessidade de lisina.

Apesar de se ter trabalhado com uma linhagem comercial de frango de corte, vários experimentos foram conduzidos com a finalidade de comparar o desempenho de diferentes linhagens de frango de corte em relação à taxa de crescimento e outras características de interesse econômico.

Entre os trabalhos disponíveis na literatura muitos divergem, ou seja, alguns evidenciam e outros contrariam diferenças significativas para peso, consumo de ração e conversão alimentar. Um exemplo é o trabalho de BAIÃO et al. (1983), no qual evidencia diferenças em teste de comparação de dez linhagens comerciais. Contrariamente, AVILA et al.(1993) não encontraram diferenças significativas para ganho de peso ao avaliarem o desempenho de quatro linhagens comerciais de frangos de corte. Segundo esses autores, a avaliação das linhagens existentes no mercado deve constituir-se numa atividade periódica, uma vez que as vantagens genéticas em características de importância econômica podem se alternar entre as linhagens.

De fato, a permanente evolução das linhagens em desempenho e qualidade de carcaça obriga o nutricionista a revisar com freqüência as necessidades nutricionais das aves para que possam expressar seu potencial genético.

DOESCHATE (1999) cita que o efeito do sexo em padrões de aminoácidos pode ser observado quando geralmente as fêmeas recebem, relativamente, baixos

níveis de aminoácidos essenciais, indicando que o uso de um perfil de macho não afetaria a performance das fêmeas, porém o uso de um perfil de fêmea poderia resultar em deficiência para os machos.

De qualquer maneira, as fêmeas atingem o ápice de desenvolvimento muscular mais cedo que os machos, e a maior diferença está associada à menor deposição de proteína corporal e maior deposição de gordura pelas fêmeas.

Os mais importantes parâmetros para caracterizar a qualidade da carcaça são: o rendimento da carcaça, a carne do peito e a quantidade de gordura da carcaça.

Considerando a ave como um todo, a carne do peito é o componente da carcaça que possui o maior valor econômico, e, ao mesmo tempo, é considerado o mais sensível termômetro para medir a adequação nutricional de uma dieta.

Assim, qualquer alteração no fornecimento e ingestão de um aminoácido essencial, traduzir-se-á por uma menor deposição de músculo de peito, o primeiro local de deposição de proteína a ser afetado.

Existem diferentes níveis considerados ótimos de aminoácidos para cada objetivo específico de produção, e o nutricionista deve estar atento a eles, com uma formulação econômica para atender aos objetivos da indústria, que varia da comercialização de carcaças inteiras ou em partes.

Para o mercado de aves inteiras, o peso total da ave é importante, independentemente da composição da carcaça, desta forma até quantidades elevadas de gordura corporal contribui para o peso total. Já para o mercado de partes, os componentes individuais da carcaça são importantes, principalmente o rendimento de carne de peito, que é a parte com maior valor agregado.

A crescente demanda por produtos cárneos cada vez mais magros, demonstra que é necessária maior atenção em relação à composição das carcaças de frangos de corte. É aceito que o conteúdo de gordura na carcaça de frangos de corte, representa cerca de 15 a 20% do total do peso corporal, e que cerca de 85% do total da gordura corporal esteja localizada no tecido adiposo (LEENSTRA, 1986).

Frangos de corte em crescimento geralmente são alimentados a vontade, e procura-se formular dietas com alimentos de alta qualidade, bem balanceados e sob condições que minimizem as perdas de calor e maximizem o consumo.

A intenção é chegar o mais perto possível do potencial de deposição de proteína das aves, com um mínimo possível de gordura depositada.

DARI (1996) demonstrou que o uso de dietas com comprometimento na disponibilidade de aminoácidos tem também efeitos deletérios sobre a qualidade de carcaça de frangos.

Quando ocorre um desbalanceamento de aminoácidos, ocorre uma limitação no conteúdo de tecido magro e, conseqüentemente, um direcionamento de calorias para o tecido lipídico (LEESON, 1995).

A deposição diária de lipídeos está correlacionada com a manutenção de energia alimentar em excesso, ou seja, a quantidade de gordura depositada em qualquer dia é diretamente proporcional à quantidade de energia para síntese e toda energia que ultrapassa as exigências do animal para manutenção e crescimento magro é armazenado como gordura. KESSLER e BRUGALLI (1999) ilustraram essa retenção diária de proteína e gordura corporais em frangos de corte fêmeas.

Por outro lado, a deposição de proteínas (carne magra) é grandemente controlada pela genética, portanto haverá um limite para a deposição diária de proteínas, independentemente da ingestão.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE MATERIAL E MÉTODOS

3.1.1. Experimento

Efeito da utilização de diferentes perfis de aminoácidos digestíveis sugeridos em Tabelas de Requerimentos sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte.

3.1.2 Local e período

O experimento foi realizado no aviário experimental do Centro de Estações Experimentais (CEEx) do Canguiri, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba, no período de 20 de março de 2001 a 30 de abril de 2001, perfazendo um total de 42 dias.

3.1.3 Instalações e equipamentos

As aves foram criadas em um galpão convencional de alvenaria de 58 x 8m, pé direito de 3,0 m, cobertura com telha de cimento amianto, piso de concreto, tela de arame malha 2,3 cm, mureta de alvenaria de 60 cm, laterais protegidas por cortinas de plástico amarela, com sistema móvel de catraca para sua movimentação no controle do ambiente interno do galpão que contém 72 unidades experimentais de 4 m² cada, com dimensões de (1,5 x 2,5 m).

Neste trabalho foram utilizados 24 unidades experimentais, com campânulas elétricas de lâmpadas infravermelho, comedouros tipo tubulares e bebedouros pendulares.

Para a suplementação de luz à noite, foi utilizado o aparelho regulador de luminosidade (*Timer*).

3.1.4 Manejo das aves

A cama foi reaproveitada após um intervalo de quatro meses, e de um manejo de retirada de cascão e queima de penas. Os boxes somente receberam cepilho de madeira como cama nova na área do semi-círculo de proteção de folhas de compensado, que serviram de quebra canto.

O controle da temperatura nos boxes, bem como o manejo das cortinas, realizou-se de acordo com as necessidades das aves. Sendo que do 1º ao 14º dia houve a necessidade de aquecimento artificial dos pintainhos.

Adotou-se um programa com 24 horas de luz até o 12º dia, e a partir do 13º dia até o final de criação, com 18 horas de luz intermitente, sendo que à noite, após duas horas de escuridão, fornecia-se uma hora de claridade.

Como medida profilática, os pintainhos vieram do incubatório vacinados contra Boudou Aviária, doença de Marek e doença de Gumboro e receberam um reforço da vacina de Gumboro, via água de bebida, no 10º dia de idade.

As aves receberam água e ração *ad libitum* durante todo período experimental, e foram criadas sob manejo recomendado para a linhagem.

3.1.5 Rações experimentais

As rações experimentais foram formuladas à base de milho, farelo de soja, farinha de carne, farinha de pena, glúten de milho, fosfato bicálcico, calcário calcítico, óleo de soja, sal comum, inerte, aminoácidos sintéticos e suplementos vitamínico e mineral. Nas dietas onde houve a utilização de inerte, o material utilizado foi caulim.

A dieta basal adotada foi estabelecida pela Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos – ROSTAGNO et al.(2000). As dietas foram isoprotéicas e isocalóricas.

O aminoácido lisina teve seus níveis fixados como referência, conforme sugerido por ROSTAGNO et al. (2000), de acordo com as equações da tabela 1.

Dessa forma, os perfis aminocídicos poderiam ser comparados em

proporção percentual à lisina, pois seus níveis permaneceram constantes. Na tabela 2 consta o perfil dos aminoácidos digestíveis expressos em percentagem de lisina usado no período de 1 a 21 dias de idade e na tabela 3 encontra-se a percentagem para o período de 22 a 42 dias de idade das aves. A composição percentual e níveis nutricionais das rações experimentais de 1 a 21 e de 22 a 42 dias encontram-se nas tabelas 4 e 5 respectivamente.

3.1.6 Animais e delineamento experimental

Foram utilizados 960 pintos, sendo 480 machos e 480 fêmeas distribuídos em 24 unidades experimentais, contendo cada uma 20 machos e 20 fêmeas.

Apesar de saber que as exigências nutricionais de aminoácidos para machos e fêmeas são diferentes, esta pesquisa foi realizada com sexo misto, devido ao fato de que grande parte das integrações avícolas adere a essa forma de alojamento.

A linhagem comercial dos pintainhos utilizada foi a “Ag Ross”. Eles foram pesados no início do experimento e distribuídos em um delineamento blocos ao acaso com quatro tratamentos (4 perfis de aminoácidos digestíveis) e seis repetições por tratamento. As fases descritas para avaliação foram de 1 a 21 dias, de 22 a 42 dias e de 1 a 42 dias de idade.

TABELA 1 - EQUAÇÕES PARA ESTIMAR AS EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE FRANGOS DE CORTE MACHOS OU MISTOS EM FUNÇÃO DA IDADE (% POR MCAL DE EM)

NUTRIENTE	EQUAÇÃO	R ²
Proteína	$Y = 7,5994 - 0,427 X$	1,00
Cálcio	$Y = 0,3429 - 0,002 X$	0,99
Fósforo Disponível	$Y = 0,1619 - 0,001 X$	0,99
Aminoácido Total		
Lisina	$Y = 0,4533 - 0,0027 X$	0,99
Metionina + Cistina	$Y = 0,3217 - 0,0019 X$	0,98
Treonina	$Y = 0,2863 - 0,0019 X$	1,00
Triptofano	$Y = 0,0735 - 0,0003 X$	0,91
Aminoácido Digestível		
Lisina	$Y = 0,4142 - 0,0025 X$	0,99
Metionina + Cistina	$Y = 0,2892 - 0,0017 X$	0,99
Treonina	$Y = 0,2432 - 0,0016 X$	0,99
Triptofano	$Y = 0,065 - 0,0003 X$	0,93

Y = % do nutriente por 1,0 Mcal de EM/kg

X = idade média das aves (dias)

Posteriormente deve-se multiplicar o valor obtido pelo conteúdo de EM da ração em Mcal; Ex.: A exigência de lisina digestível para frangos de corte no período de 1 a 21 dias (idade média de 11 dias) será: $Y = 0,4142 - 0,0025.(11) = 0,3827$ % Mcal

$Y = 0,3827 \times 3,0$ Mcal de EM/kg de ração

Valor = 1,148 % de lisina digestível

FONTE: Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos – ROSTAGNO et al.(2000).

TABELA 2 - PERFIL DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS EXPRESSOS COMO PERCENTAGEM DE LISINA SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 01 A 21 DIAS

AMINOÁCIDO	ROSTAGNO	BAKER E HAN	DEGUSSA	AGROSS
LISINA	100 (1,14)	100 (1,14)	100 (1,14)	100(1,14)
MET+CIST	71 (0,81)	72 (0,82)	77 (0,88)	70 (0,80)
TREONINA	59 (0,67)	67 (0,77)	60 (0,69)	63 (0,72)
TRIPTOFANO	16 (0,18)	16 (0,18)	16 (0,18)	18 (0,21)

TABELA 3 - PERFIL DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS EXPRESSOS COMO PERCENTAGEM DE LISINA SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS

AMINOÁCIDO	ROSTAGNO	BAKER & HAN	DEGUSSA	AGROSS
LISINA	100 (1,06)	100 (1,06)	100 (1,06)	100 (1,06)
MET+CIST	70 (0,74)	75 (0,80)	82 (0,87)	74 (0,79)
TREONINA	56 (0,59)	70 (0,74)	60 (0,64)	65 (0,69)
TRIPTOFANO	17 (0,18)	17 (0,18)	17 (0,18)	17 (0,18)

TABELA 4 - COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS NUTRICIONAIS DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS DA FASE INICIAL

Ingredientes	DIETAS EXPERIMENTAIS			
	ROSTAGNO	BAKER & HAN	DEGUSSA	AgROSS
Milho moído	65,57	65,59	65,53	65,20
Farelo de soja	22,00	21,97	21,85	24,83
Glúten de milho	3,35	3,00	4,00	2,50
Farinha de pena	1,85	3,00	2,51	2,00
Farinha de carne	3,90	3,00	2,00	2,00
Fosfato bicálcico	0,52	0,79	1,14	2,15
Calcário calcítico	0,50	0,65	0,80	0,79
Óleo de soja	0,00	0,00	0,00	0,10
Sal	0,45	0,45	0,45	0,45
Inerte*	0,87	0,49	0,65	0,00
Metionina	0,06	0,06	0,12	0,05
Lisina	0,43	0,43	0,45	0,33
Treonina	0,00	0,07	0,00	0,03
Tryptosine	0,00	0,00	0,00	0,07
Sup. Vit/min**	0,50	0,50	0,50	0,50

ANÁLISE CALCULADA

EM (kcal/kg)	3,000	3,000	3,000	3,000
PB (%)	21,5	21,5	21,5	21,5
Ca (%)	0,96	0,96	0,96	0,96
P disp (%)	0,45	0,45	0,45	0,45
Lisina dig (%)	1,14	1,14	1,14	1,14
Lisina tot (%)	1,27	1,27	1,27	1,27
Met+Cis dig (%)	0,81	0,82	0,88	0,80
Met+Cis tot (%)	0,92	0,95	1,00	0,91
Triptofano dig (%)	0,18	0,18	0,18	0,21
Triptofano tot (%)	0,21	0,21	0,21	0,23
Treonina dig (%)	0,67	0,77	0,69	0,72
Treonina tot (%)	0,80	0,90	0,82	0,85

* Inerte utilizado Caulim

** Níveis de garantia por quilograma do produto: vit. A – 1.620.000 UI, vit. D3 – 324.000 UI, vit. E – 3.600 mg, vit. K – 450.288 mg, vit. B1 – 360.032 mg, vit. B2 – 1.080 mg, vit. B6 – 540.005 mg, vit. B12 – 2.160 mg, ácido fólico – 179.999 mg, ácido nicotínico – 6.300 mg, pantotenato de cálcio – 2.880,083 mg, biotina – 10.800 mg, colina – 69.960 mg, ferro – 10.000 mg, cobre – 1.600 mg, manganês – 14.000 mg, cobalto – 40.040 mg, zinco – 11.000 mg, iodo – 200.384 mg, selênio – 60.001 mg, antioxidante – 20.180 mg, avilamicina – 1.500 mg, olaquinox 10.000 mg, nicarbazina – 7.999,590 mg, narasin – 8.000 mg, metionina sint. – 285.120 mg, veículo q.s.p 1.000 g

TABELA 5 - COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E NÍVEIS NUTRICIONAIS DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS DA FASE CRESCIMENTO

Ingredientes	DIETAS EXPERIMENTAIS			
	CRESCIMENTO			
	ROSTAGNO	BAKER e HAN	DEGUSSA	AgROSS
Milho moído	68,28	67,36	67,42	66,37
Farelo de soja	21,76	21,95	21,96	22,79
Glúten de milho	0,80	1,00	1,00	1,00
Farinha de pena	1,00	2,00	2,00	2,22
Farinha de carne	3,97	2,00	2,00	2,00
Fosfato bicálcico	0,30	0,94	0,94	0,93
Calcário calcítico	0,40	0,72	0,72	0,72
Óleo de soja	2,10	2,44	2,41	2,52
Sal	0,45	0,45	0,45	0,45
Metionina	0,07	0,11	0,19	0,09
Lisina	0,37	0,38	0,38	0,36
Treonina	0,00	0,12	0,02	0,05
Triptofano	0,005	0,005	0,005	0,00
Sup. Vit/min*	0,50	0,50	0,50	0,50
ANÁLISE CALCULADA				
EM (kcal/kg)	3,150	3,150	3,150	3,150
PB (%)	19,5	19,5	19,5	19,5
Ca (%)	0,87	0,87	0,87	0,87
P disp (%)	0,41	0,40	0,40	0,40
Lisina dig (%)	1,06	1,06	1,06	1,06
Lisina tot (%)	1,18	1,18	1,18	1,18
Met+Cis dig (%)	0,75	0,79	0,87	0,78
Met+Cis tot (%)	0,84	0,90	0,98	0,90
Triptofano dig (%)	0,18	0,18	0,18	0,18
Triptofano tot (%)	0,20	0,20	0,21	0,21
Treonina dig (%)	0,60	0,74	0,64	0,69
Treonina tot (%)	0,72	0,86	0,76	0,81

*Níveis de garantia por quilograma do produto: vit. A -1.687,536 UI, vit. D3 - 337.507,200 UI, vit. E -3.750,080 mg, vit. K 468.790 mg, vit. B1 - 375.042 mg, vit. B2 - 1.125,024 mg, vit. B6 - 562.517 mg, vit. B12 - 2,250 mg, ácido fólico - 187.502 mg, ácido nicotínico - 6.562,640 mg, pantotenato de cálcio - 3.000,150 mg, biotina - 11.250 mg, colina - 62.550 mg, ferro - 12.500,025 mg, cobre - 2.000 mg, manganês - 17.500,015 mg, cobalto 50.050 mg, zinco - 13.750,125 mg, iodo - 250.480 mg, selênio - 75 mg, antioxidante - 25.187,504 mg, avilamicina 1.875 mg, otaquinox 12.500 mg, salinomicina - 15.000 mg, metionina sint. - 272.250 mg, veículo q.s.p 1.000 g

3.1.7 Parâmetros avaliados

3.1.7.1 Características de desempenho zootécnico

A avaliação do desempenho produtivo depende de índices diretos e indiretos. Os índices diretos aqui medidos foram ganho de peso, consumo médio de ração, conversão alimentar, e os índices indiretos avaliados foram ganho médio diário, o F.E.P. (Fator de Eficiência Produtiva), conversão protéica e conversão calórica.

- a) ganho de peso: O ganho de peso é definido pela relação peso das aves de cada parcela/número de aves existentes, foi avaliado nos períodos de 1 a 21, 22 a 42 e 1 a 42 dias de idade;
- b) consumo médio de ração: Avaliado pela relação do consumo total de ração de cada parcela/pelo número de aves existentes, também foi obtido na fases de 1 a 21 dias de 22 a 42 dias e, no final do experimento;
- c) conversão alimentar: Relação do consumo de ração /pelo peso das aves existentes, o período avaliado foram os mesmos descritos acima;
- d) ganho médio diário: Para cálculo do GMD é utilizada a fórmula peso médio atual/idade em que se encontram as aves. A principal desvantagem desse índice é não levar em consideração a conversão alimentar e a viabilidade do lote;
- e) conversão calórica: É um índice cada vez mais utilizado pela sua importância na avaliação econômica do lote, já que a energia é um dos mais caros nutrientes de frangos de corte. O consumo real de energia para produzir um kg de peso vivo (kcal : kg de peso), em cada fase, é obtido pela multiplicação do valor energético (EM) , com a quantidade de ração consumida dividido pelo peso total do lote;
- f) conversão protéica: Fornece o consumo real de proteína para produzir um kg de peso vivo em cada fase, sendo obtido pela multiplicação do valor protéico (%) com a quantidade de ração consumida dividido pelo peso total da parcela;

- g) fator de produção: Foi calculado pela fórmula: $GMD \text{ (kg)} \times \% \text{ de Viabilidade/Conversão alimentar} \times 100$. O fator de produção apresenta a vantagem de englobar os índices de mortalidade, idade em que se avalia peso médio e consumo médio;
- h) para avaliação da carcaça foram utilizados duas aves (um macho e uma fêmea) com peso médio representativo dos respectivos sexos por unidade experimental, perfazendo um total de 48 amostras, na qual foram identificadas com anéis numerados colocados nas patas . O abate foi feito através da secção da jugular, e após a depenação e evisceração as carcaças foram resfriadas em um tanque com gelo, e logo em seguida na determinação do rendimento de carcaça foi considerado o peso da carcaça eviscerada em relação ao peso vivo da ave. Realizou-se a relação percentual do peso do peito, pernas (coxa e sobrecoxa), dorso, asas, pés – cabeça – pescoço, vísceras comestíveis e a gordura abdominal que foi constituída pelo tecido adiposo presente ao redor da região abdominal e cloaca;
- i) análise econômica : é apresentada aqui uma forma simples de análise econômica, em que se levou em consideração somente o custo da ração consumida em relação ao peso vivo das aves aos 42 dias. O cálculo do custo da ração se deu de acordo com os ingredientes presentes nas tabelas 4 e 5. Primeiramente foi calculado o custo de cada ingrediente em relação à porcentagem utilizada do mesmo em cada tratamento, de acordo com a tabela 12 e 13, e depois foi mensurado o valor gasto de ração para produzir um kg de frango vivo.

3.1.8 Análise estatística : Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância de acordo com o Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (1982). As diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Newman Keuls a 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE DE 1 A 21 DIAS DE IDADE

Os resultados de desempenho de 1 a 21 dias de idade são apresentados na tabela 6. Não houve efeito significativo dos tratamentos ($P>0,05$), sobre as variáveis ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, ganho médio diário, conversão calórica e conversão protéica, e os baixos índices de coeficiente de variação, demonstram que as médias foram muito parecidas. As análises de variância das variáveis observadas na fase inicial do experimento estão apresentadas nos apêndices 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Para muitos pesquisadores, a fase inicial é o período mais importante na criação de frangos de corte, principalmente a 1ª semana de vida, na qual a temperatura ambiente é um fator que pode influenciar um maior ou menor consumo de ração.

O trabalho de PENZ Jr (1998) demonstrou a importância do nível adequado de proteína para frangos de corte na fase inicial, já que neste período as aves necessitam de um ambiente com uma temperatura mais elevada, o que nem sempre se encontra disponível em campo. A forma que as aves encontram para compensar essa baixa temperatura ambiental, é a de consumir mais proteína do que teoricamente necessitam, catabolizando o excesso de alguns aminoácidos que resultaram na produção de calor metabólico.

Os resultados obtidos por nós nesta pesquisa com 3.000 kcal de EM, são discordantes de ARAUJO (2001) com 3.100 kcal de EM, que relatou em experimento com machos Cobb o melhor resultado para ganho de peso em aves alimentadas com o perfil de aminoácidos sugeridos por BAKER e HAN (1994a), e o pior resultado em aves alimentadas com o perfil estabelecido por ROSTAGNO et al.(2000).

Existem poucos trabalhos na literatura que avaliam os diferentes perfis de aminoácidos digestíveis para frangos de corte, e os que se encontram disponíveis tendem a destacar as necessidades nutricionais de lisina, a qual é a referência para se estabelecer a proporção dos demais aminoácidos, e dessa forma, o melhor resultado conseguido com diferentes níveis de lisina, servirá de comparação e estudo dos outros aminoácidos. Um exemplo disso, são os dados obtidos por CONHALATO et al.(1999) que avaliaram o efeito de diferentes níveis de lisina digestível (0,84; 0,93; 1,02; 1,11; e 1,20%) em formulações para frangos de corte, sendo que o nível estimado de lisina digestível que proporcionou melhor resultado em ganho de peso, ocorreu mais próximo ao da ração formulada com 1,02% cujas relações entre esses aminoácidos corresponderam a 33% de metionina, 61% de treonina e 15% de triptofano. Estes valores estão próximos aos estabelecidos como ideais por BAKER e HAN (1994a), cujos valores correspondem a 36% de metionina, 67% de treonina e 16% de triptofano.

TABELA 6 - DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE

Tratamentos	Ganho de Peso (kg)	Consumo de Ração (kg)	Conversão Alimentar (kg/kg)	Ganho Médio Diário (g)	Conversão Calórica (kcal/kg)	Conversão Protéica (g/kg)
Rostagno	0,799	1.104	1.382	36,3	4143	29,7
Baker e Han	0,788	1.099	1.394	35,7	4182	30,0
Degussa	0,800	1.114	1.392	36,3	4178	29,9
AgRoss	0,800	1.109	1.386	36,3	4155	29,8
CV (%)	1,86	1,96	1,28	1,95	1,30	1,25

P>0,05 pelo teste de Newman Keuls

4.2 DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE DE 22 A 42 DIAS DE IDADE

Os resultados referentes ao desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes recomendações em aminoácidos digestíveis no período de 22 a 42 dias de idade, encontram-se na tabela 7, e as análises de variância das variáveis observadas estão apresentadas nos apêndices 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

Não foi encontrado diferença entre os tratamentos ($P>0,05$) para ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, ganho médio diário, conversão calórica e conversão protéica.

Os resultados para ganho de peso e consumo de ração são concordantes com aqueles relatados por ARAUJO (2001), que avaliou os perfis aminocídicos de ROSTAGNO (2000), BAKER e HAN (1994b) e DEGUSSA (1997) para frangos da linhagem Cobb.

Para todos os tratamentos dessa fase, foi utilizado 1,06% de lisina digestível, sendo que este nível é muito semelhante àquele encontrado por VALÉRIO et al.(2000), que mantiveram a relação ideal dos aminoácidos e conseguiram o melhor resultado de desempenho e características de carcaça com 1,07% de lisina digestível, e também com COSTA (2000), que conseguiu o melhor resultado para conversão alimentar com níveis de 1,06 e 1,04% de lisina digestível para machos e fêmeas respectivamente.

TABELA 7- DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE

Tratamentos	Ganho de Peso (kg)	Consumo de Ração (kg)	Conversão Alimentar (kg/kg)	Ganho Médio Diário (g)	Conversão Calórica (kcal/kg)	Conversão Protéica (g/kg)
Rostagno	1.515	2.869	1,894	70,4	5967	36,9
Baker e Han	1.549	2.906	1,876	72,0	5912	36,6
Degussa	1.559	2.941	1,886	72,5	5940	36,8
AgRoss	1.560	2.901	1,859	72,5	5857	36,3
CV (%)	2,82	2,34	2,09	2,89	1,12	1,09

P>0,05 pelo teste de Newman Keuls

4.3 DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARÇA EM FRANGOS DE CORTE NO PERÍODO DE 01 A 42 DIAS DE IDADE

Nessa fase foram avaliados os tratamentos como um único período, ou seja, a junção dos dois períodos (1 a 21 e 22 a 42 dias) possibilitou mensurar a somatória dos efeitos de cada período como um todo. Houve também a inclusão de mais uma característica para avaliação, o Fator de Eficiência Produtiva (FEP).

Os resultados referentes ao desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias, alimentados com diferentes recomendações em aminoácidos digestíveis estão na tabela 8, e as análises de variância das variáveis observadas nesse período, estão apresentadas nos apêndices 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19.

Durante todo período de criação não houve efeito ($P>0,05$) dos tratamentos sobre ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, ganho médio diário, conversão calórica, conversão protéica e FEP.

A modo de ilustração, os resultados em ganho de peso e conversão alimentar neste trabalho são surpreendentes e encontram apoio nas expectativas do melhoramento genético da linhagem citado por MICHELAN FILHO e SOUZA (2001) na tabela 9.

TABELA 8 - DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 01 A 42 DIAS DE IDADE

Tratamentos	Ganho de Peso (kg)	Consumo de Ração (kg)	Conversão Alimentar (kg/kg)	Ganho Médio Diário (g)	Conversão Calórica (kcal/kg)	Conversão Protéica (g/kg)	FEP
Rostagno	2.322	3.995	1.717	54,4	5325	34,4	313
Baker e Han	2.354	4.029	1.711	55,2	5319	34,3	318
Degussa	2.370	4.069	1.717	55,5	5338	34,4	320
AgRoss	2.364	4.014	1.698	55,4	5278	34,1	323
CV (%)	2,08	2,07	1,13	2,12	0,935	0,937	3,23

$P>0,05$ pelo teste de Newman Keuls

TABELA 9 - POTENCIAL DE DESEMPENHO VIVO DE LOTE MISTO AGROSS - 2000

Idade (dias)	Peso Vivo (g)	Conversão Alimentar
0	42	
7	162	0,86
14	422	1,09
21	795	1,29
28	1.279	1,45
35	1.826	1,58
42	2.400	1,70
49	2.968	1,82
56	3.496	1,94

Fonte: Conferência APINCO 2001 p.29

Os valores referentes à avaliação da carcaça e dos cortes comerciais em relação aos diferentes perfis de aminoácidos digestíveis sugeridos em Tabelas de Requerimentos aos 42 dias se encontram na tabela 10 e as análises de variância das variáveis observadas estão apresentadas nos apêndices 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27.

Não houve diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos para as características de rendimento de carcaça e de cortes comerciais.

Esta pesquisa, na 2ª fase de criação, trabalhou com 1,06% de lisina digestível, valor semelhante dos resultados de MACK et al.(1999), que utilizaram a mesma linhagem comercial em dieta a base de milho-soja no conceito de proteína ideal, variando gradualmente a lisina digestível, obtiveram o melhor resultado em rendimento de peito quando se utilizou 1,03% de lisina digestível.

ROSTAGNO et al.(1995), em experimento com frangos Ross de 1 a 42 dias, submetidos a rações formuladas em aminoácidos digestíveis obtiveram 29,59% de rendimento de peito. No presente estudo, avaliando o perfil aminoacídico recomendado pelo mesmo autor, mesma linhagem e idade, obteve-se 27,91% de rendimento de peito.

As propostas para utilização de proteína ideal, formulada com base em aminoácidos digestíveis, vêm de encontro com a necessidade de carcaças mais magras. LEESON (1995) demonstrou que, quando uma melhoria no padrão de aminoácidos é implementada, os efeitos constituem o aumento nos cortes magros e a redução na gordura das carcaças de frangos de corte.

TABELA 10 – RENDIMENTO DE CARÇAÇA (%) E DE CORTES COMERCIAIS (%) DE FRANGOS DE CORTE NÃO SEXADOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Tratamentos	Carçaça	Peito	Pernas	Dorso	Asas	Pés, Cabeça Pesçoço	Vísceras Comestíveis	Gordura Abdominal
Rostagno	84,25	27,91	25,31	19,72	9,70	10,85	4,40	2,11
Baker e Han	85,11	26,90	25,49	19,72	9,75	11,17	4,60	2,37
Degussa	85,03	27,80	25,37	19,61	9,68	10,72	4,50	2,32
AgRoss	84,48	27,28	25,59	19,40	9,59	11,03	4,73	2,34
CV (%)	5,39	6,44	3,76	7,16	6,01	7,41	9,19	21,00

P>0,05 pelo teste de Newman Keuls

Por ter trabalhado com sexo misto, neste estudo optou-se por avaliar o efeito sexo no rendimento de carcaça e de cortes comerciais.

Os valores referentes à avaliação da carcaça e dos cortes comerciais em frangos de corte, machos e fêmeas alimentados sob diferentes perfis de aminoácidos digestíveis sugeridos em Tabelas de Requerimentos aos 42 dias, encontram-se na tabela 11.

Com relação ao fator sexo, frangos de corte machos apresentaram melhor rendimento de pés, cabeça, pescoço e menor percentagem de gordura abdominal ($p < 0,05$).

Essas diferenças são explicadas por fatores anatômicos e hormonais. O macho tem a crista e a barbela mais desenvolvida que as fêmeas, e os hormônios sexuais podem influenciar a lipogênese nas fêmeas, pois é reconhecida a ação dos estrógenos a induzir a deposição de gordura corporal LORENZ et al citado por LECLERCQ (1984).

Apesar dos resultados sobre rendimento de carcaça entre os sexos não demonstrarem diferenças ($P > 0,05$), MENDES (2001) cita que a avaliação dos resultados de rendimento de carcaça para o sexo é conflitante, e, de uma maneira geral, os machos apresentam maior rendimento de carcaça que as fêmeas, enquanto estas apresentam maior % de peito em relação ao peso da carcaça.

TABELA 11 – RENDIMENTO DE CARÇAÇA (%) E DE CORTES COMERCIAIS (%) DE FRANGOS DE CORTE MACHOS E FÊMEAS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Tratamentos	Carcaça	Peito	Pernas	Dorso	Asas	Pés, Cabeça Pescoço	Visceras Comestíveis	Gordura Abdominal
Macho	84,78	27,29	25,60	19,60	9,60	11,35 a	4,53	2,03 b
Fêmea	84,74	27,66	25,28	19,62	9,76	10,54 b	4,58	2,54 a
CV (%)	2,19	5,15	4,24	4,70	5,06	6,14	9,34	14,37

Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Newman Keuls

4.4 ANÁLISE ECONÔMICA DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO - PERÍODO DE 01 A 42 DIAS DE IDADE

Indubitavelmente, o ciclo de produção econômico das aves envolve outros fatores os quais não foram aqui considerados, como o custo do pinto de um dia, custo de mão-de-obra, consumo de energia elétrica, transporte, depreciação, e outros.

O objetivo foi avaliar o custo total da ração consumida e o custo por kg de frango vivo produzido em relação ao consumo de ração de cada tratamento.

Devido à ração ter um custo variável, as oscilações do valor de cada ingrediente podem determinar se uma formulação é mais econômica do que a outra, pois essa formulação pode ter uma porcentagem de ingrediente de maior valor e isso elevaria seu custo, tornando-a menos econômica.

A viabilidade econômica da formulação é um fator decisório para os nutricionistas escolherem determinadas dietas, por isso a grande maioria formula em programas de custo mínimo. Segundo PESTI e MILLER (1988) é uma decisão equivocada, pois sugere que a formulação visando o custo mínimo seja substituída pela formulação de ração visando máxima rentabilidade econômica.

Segundo PENZ (1994) muita ênfase tem sido dada aos resultados zootécnicos (ganho de peso diário, conversão alimentar, índice de eficiência europeu, etc), desconsiderando os resultados econômicos. O mesmo autor cita que a própria base de cálculo das formulações ou programas de custo mínimo, matematicamente informam a melhor solução baseada em várias restrições técnicas que o nutricionista estabelece e isto não significa que estas restrições sejam as mais econômicas.

É importante lembrar que os nutricionistas diversificaram a utilização de matérias-primas, ganhando flexibilidade na formulação, dessa forma puderam num contínuo avanço, adequar e melhorar os níveis energéticos e protéicos ao contexto econômico. De fato, um grande auxílio que permitiu os nutricionistas formularem dietas mais econômicas, com menor nível protéico, foi a disponibilidade econômica dos aminoácidos sintéticos, assim como a melhor avaliação dos ingredientes e dos requerimentos nutricionais dos animais.

Na avicultura de corte os gastos com a alimentação representam cerca de 70% do custo total de produção, sendo que ele gira em função do nível de exigência nutricional utilizado e dos custos de seus ingredientes, que basicamente são cotados em dólar e dependentes do mercado internacional.

Em função dessa instabilidade nos preços dos ingredientes, e para uma melhor comparação, os valores cotados em 28/06/2001 em reais (R\$) foram transformados em dólar comercial (US\$), sendo que o dólar comercial, nessa data foi comercializado a R\$ 2,30.

Os valores referentes à avaliação do custo da ração consumida aos 42 dias de idade encontram-se na tabela 14, e o custo por quilo de frango vivo em relação ao consumo de ração em cada perfil de aminoácidos digestíveis se encontra na tabela 15, e as análises de variância das variáveis observadas nesse período estão apresentadas nos apêndices 28, 29, 30 e 31.

TABELA 12- TABELA DE CUSTOS DOS INGREDIENTES UTILIZADOS NO PERÍODO DE 01 A 21 DIAS

Nutrientes	CUSTO KG		ROSTAGNO		BAKER e HAN		DEGUSSA		AgROSS	
	Reais	% Utilizada	Custo	% Utilizada	Custo	% Utilizada	Custo	% Utilizada	Custo	
Milho	0,17	65,57	11,147	65,59	11,150	65,53	11,140	65,20	11,084	
F. Soja	0,40	22	8,80	21,97	8,788	21,85	8,740	24,83	9,932	
Protenose	0,562	3,35	1,883	3,0	1,686	4	2,248	2,5	1,405	
F. Pena	0,27	1,85	0,50	3,0	0,810	2,51	0,678	2,0	0,540	
F. Carne	0,30	3,9	1,17	3,0	0,90	2	0,60	2,0	0,60	
Fosbicál.	0,526	0,52	0,274	0,79	0,416	1,14	0,60	1,15	0,605	
Calcário	0,053	0,5	0,027	0,65	0,034	0,8	0,042	0,79	0,042	
Óleo	0,70	0	0	0	0	0	0	0,10	0,07	
Metionina	6,874	0,06	0,412	0,06	0,412	0,12	0,825	0,05	0,344	
Treonina	14,12	0	0	0,07	0,988	0	0	0,03	0,424	
Lisina	4,575	0,43	1,967	0,43	1,967	0,45	2,059	0,33	1,510	
Triptosine	19,3	0	0	0	0	0	0	0,07	1,351	
Inerte	0	0,87	0	0,49	0	0,65	0	0	0	
Sal	0,116	0,45	0,052	0,45	0,052	0,45	0,052	0,45	0,052	
S. Vitamínico	4,85	0,5	2,425	0,5	2,425	0,5	2,425	0,50	2,425	
Total:		100	28,656	100	29,630	100	29,409	100	30,383	

TABELA 13- TABELA DE CUSTOS DOS INGREDIENTES UTILIZADOS NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS

Nutrientes	CUSTO KG		ROSTAGNO		BAKER e HAN		DEGUSSA		AgROSS	
	Reais	% Utilizada	Custo	% Utilizada	Custo	% Utilizada	Custo	% Utilizada	Custo	
Milho	0,17	68,28	11,608	67,37	11,453	67,43	11,463	66,37	11,283	
F. Soja	0,40	21,76	8,704	21,97	8,788	21,96	8,784	22,79	9,116	
Protenose	0,562	0,80	0,45	1,0	0,562	1,0	0,562	1,0	0,562	
F. Pena	0,27	1,0	0,27	2,0	0,54	2,0	0,54	2,22	0,599	
F. Carne	0,30	3,97	1,191	2,0	0,60	2,0	0,60	2,0	0,60	
Fosbicál.	0,526	0,30	0,158	0,94	0,494	0,94	0,494	0,93	0,489	
Calcário	0,053	0,40	0,021	0,72	0,038	0,72	0,038	0,72	0,038	
Óleo	0,70	2,10	1,47	2,44	1,708	2,41	1,687	2,52	1,764	
Metionina	6,874	0,07	0,481	0,11	0,756	0,19	1,306	0,09	0,619	
Treonina	14,12	0	0	0,12	1,694	0,02	0,282	0,05	0,706	
Lisina	4,575	0,37	1,693	0,38	1,739	0,38	1,739	0,36	1,647	
Triptofano	85,2	0,005	0,426	0,005	0,426	0,005	0,426	0	0	
Triptosine	19,3	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sal	0,116	0,45	0,052	0,45	0,052	0,45	0,052	0,45	0,052	
S. Vitamínico	4,85	0,50	2,425	0,50	2,425	0,50	2,425	0,50	2,425	
Total:		100	28,948	100	31,276	100	30,399	100	29,901	

Não houve diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos para ganho de peso, mesmo havendo uma diferença de 48 gramas no peso médio entre os tratamentos DEGUSSA (1997) e ROSTAGNO et al.(2000), que apresentaram o maior e o menor valor em ganho de peso respectivamente, porém a análise econômica demonstrou que o perfil estabelecido por ROSTAGNO et al. (2000) apresentou o melhor resultado econômico ($P<0,05$). Isso ocorreu principalmente, pelo fato da recomendação em aminoácidos digestíveis serem de menor porcentagem no perfil sugerido por ROSTAGNO et al.(2000), conforme as tabelas 2 e 3, e também não haver diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos na variável conversão alimentar.

TABELA 14 - ANÁLISE ECONÔMICA DO CUSTO DE RAÇÃO EM FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS SUGERIDOS EM TABELAS DE REQUERIMENTOS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Tratamentos	Custo R\$	Custo S\$
Baker e Han	47,99 a	20,86 a
Degussa	47,81 a	20,77 a
AgRoss	47,02 a	20,44 a
Rostagno	44,40 b	19,30 b
CV (%)	2,93	2,76

Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si ($P< 0,05$) pelo teste de Newman Keuls

Os resultados da análise econômica do custo por quilo de frango vivo arraçados com os diferentes perfis de aminoácidos digestíveis, demonstrou que o perfil determinado por ROSTAGNO et al.(2000) apresentou o melhor custo/benefício ($P < 0,05$), e que aqueles estabelecidos por DEGUSSA (1997) e AgROSS (2000) se equivaleram estatisticamente, e o de BAKER e HAN (1994b) apresentou o pior resultado.

TABELA 15- ANÁLISE ECONÔMICA DO CUSTO POR QUILO DE FRANGOS DE CORTE VIVOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Tratamentos	Custo R\$	Custo S\$
Baker e Han	0,527 a	0,229 a
Degussa	0,517 b	0,225 b
AgRoss	0,510 b	0,222 b
Rostagno	0,497 c	0,216 c
CV (%)	1,62	1,43

Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Newman Keuls

Em linhas gerais, os resultados apresentados demonstraram que nem sempre o melhor resultado zootécnico representa o melhor resultado econômico, e que o equilíbrio nutricional de uma ração deve ser estabelecido de tal forma que a rentabilidade da produção seja a maior possível. Ficou demonstrada que a redução protéica é uma das vias de possível melhoria dos custos de produção, e o nutricionista deve estar preparado para revisar as matrizes nutricionais dos ingredientes disponíveis, revisar os requerimentos das aves para cada fase produtiva de acordo com os objetivos da produção, introduzir os requerimentos em aminoácidos essenciais, e sempre checar os resultados obtidos para fazer os ajustes em melhoria quando necessário.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados nas condições desse experimento, pode-se concluir que:

Nas formulações de rações com base no conceito de proteína ideal, pode-se adotar qualquer um dos perfis em aminoácidos digestíveis sugeridos por ROSTAGNO et al.(2000), BAKER e HAN (1994b), DEGUSSA (1997), AgROSS (2000) para se obter as mesmas características de desempenho zootécnico e rendimento de carcaça ($P>0,05$).

No aspecto econômico, analisando a relação custo/benefício das dietas formuladas no conceito de proteína ideal, o melhor perfil é aquele estabelecido por ROSTAGNO et al.(2000), pois apresentou o melhor resultado econômico ($P<0,05$).

REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL – ARC 1975- **The nutrient requirements of poultry farm livestock**. n.1. London. 154p.

AGROCERES. **Manual de manejo de frangos AgROSS**, 2000, 104 p.

ARAÚJO, L.F. **Estudo de diferentes critérios de formulação de rações, com base em perfis de aminoácidos totais e digestíveis para frangos de corte**. Jaboticabal, SP:UNESP, 2001, 125 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2001, 125p.

AUSTIC, R.E. Dietary protein level and the response to dietary amino acids. In: Meeting Cornell Nutrition Conference, Cornell. **Proceedings...** Cornell, 1996, p. 168-175.

ÁVILA, V.S., LEDUR, M.C., BARIONI, W. Jr, et al. Desempenho e qualidade de carcaça em linhagens comerciais de frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, 649-656, 1993.

BAIÃO, N.C., CAMPOS, E. J., FERREIRA, M.O., et al. Estudo comparativo sobre desempenho de linhagens comerciais para corte. **Informe Agropecuário Brasileiro**, n.9, p. 26, 1983.

BAKER, D.H., CHUNG, T.K. Ideal protein for swine and poultry. **Biokyowa Publishing Co.**, St. Louis, p. 1-17, 1992.

BAKER, D.H., HAN, Y. Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks posthatching. **Poultry Science**, Savoy, v.73, p. 1441-1447, 1994 a.

BAKER, D.H., HAN, Y. **Ideal protein and amino acid requirements of broiler chicks**, Proc. Degussa Technical Symp. e California Nutri, conf., p. 21-24, 1994 b.

BARBOZA, A.W., ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T. et al. Níveis de lisina para frangos de corte de 1 a 21 e 15 a 40 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, p. 1082-1090, 2000.

BELLAVER, C., BRUM, P.A.R., LIMA, G.M.M., 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**, v.1, p. 44, 2001.

CONHALATO, G.S., DONZELE, J.L., ROSTAGNO, H.S., et al. Níveis de lisina digestível para pintos de corte machos na fase de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, p. 91-97, 1999.

COSTA, F.G.P., ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., et al. Níveis dietéticos de proteína para frangos de corte, no período de 22 a 42 dias de idade. In: XXXVI REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Porto Alegre, 1999. **Anais...** UFRGS, 1999.

COSTA, F.G.P. Níveis dietéticos de lisina e proteína bruta para frangos de corte . Viçosa, MG: UFV, 2000. Disponível em: < www. Lisina.com.Br.> Acesso em mai. 2000.

DALE, N. Avances en la cuantificación del valor nutritivo de la harina de carne. **Revista Industria Avícola**, v. 44, n.11, p.40-41, 1997.

DARI, R.L. **Uso de aminoácidos digestíveis e do conceito de proteína ideal na formação de frangos de corte.** Porto Alegre: UFRGS, 1996. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996, 155p.

DEGUSSA, 1997 – **Amino acid recommendations for poultry.** Feed Formulation Guyde, 1997.

DOESCHATE, R.A.H.M. Nutrição de aminoácidos para frangos de corte : Ciência e Realidade Comercial. In: I Simpósio Internacional ACAV – EMBRAPA SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES, Concórdia, 1999. **Anais...** Concórdia : EMBRAPA, 1999, p. 102-110.

EDENS, F.W. Empenamento em frangos: Influência de aminoácidos e minerais da dieta. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2000, p. 84.

FERNANDEZ, S.R., AOYAGI, S., HAN, Y. et al. Limiting order of amino acids in corn and soybean meal for growth of the chick. **Poultry Science**, Savoy, v. 7, p. 1887-1896, 1994.

FERNANDEZ, S.R., PARSONS, C.M., BAKER, D.H. et al. Bioavailability of the digestible lysine in heat-damaged soybeanmeal for chick growth. **Poultry Science**, Savoy, v. 75, p. 224-231, 1996.

FISHER, C. The N-economy of poultry: prospects for reducing waste by nutritional means. 2nd Belgian Days On Pigs and Poultry, **Brugge**, Feb. 17-19, 1993.

GOLDFLUS, F. Aplicação do conceito de proteína ideal em dietas avícolas e suínicas: aspectos técnicos e econômicos. **ADM Bioproducts**, 2000, 32 p.

GRABER, G., BAKER, D.H. Sulfur amino acid nutrition of the growing chick: quantitative aspects concerning the efficacy of dietary methionine, cysteine and cystine. **Journal of Animal Science**, Savoy, v.33, n. 5, p. 1005-1011, 1972.

HAN, Y., BAKER, D.H. Lysine requirements of fast and slow growing broiler chicks. **Poultry Science**, Savoy, v. 70, p. 2108-2114, 1991.

HARPER, A.E., ROGERS, Q.R. Amino acid imbalances. **Proceedings of The Nutrition Society**, Wallingford, v. 24, p.173-190, 1965.

HUYGHEBAERT, G., PACK, M. Effects of dietary protein content and addition of nonessential amino acids on the response of broiler chicks to dietary sulfur amino acids. **Proceedings...** 9th Europ. Poultry Conf., Glasgow, v.1, p. 465-466, 1994.

HUYGHEBAERT, G., PACK, M. The effects of dietary protein concentration and methionine to cysteine balance on the response of broiler chicks to dietary sulfur amino acids. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Curitiba, 1995. **Anais...** Curitiba: FACTA, 1995. p. 104.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE – INRA 1984. **L'alimentation des animaux monogastriques**. Paris, 279p.

KESSLER, A.M., BRUGALLI, I. Recentes avanços do efeito da nutrição no crescimento específico de componentes da carcaça de frangos de corte. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIA DE PROCESSAMENTO E QUALIDADE DE CARNE DE AVES, 1999, Concórdia. **Anais...** Concórdia-SC, p. 1-19, 1999.

LECLERQ, B. Adipose tissue metabolism and its control in birds. **Poultry Science**. Savoy, v.63, p.2044-54, 1984.

LECLERQ, B. Lês rejets azotes issus de l'aviculture : importance et progress envisageables. INRA, **Productions Animales** 9, Paris, p. 91-101, 1996.

LEENSTRA, F.R. Effect of age, Sex, genotype and environment on fat deposition in broiler chickens – A review. **World's Poultry Science Journal**. 42:13-25, 1986.

LEESON, S. Nutrição e qualidade de carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FACTA, 1995. p. 111-118.

LEVEILLE, G.A., SHAPIRO, R., FISHER, H. Amino acid requirements for maintenance in the adult rooster, IV. The requirement for methionine, cystine, phenylalanine, tyrosine and tryptophan; the adequacy of the determined requirements. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v.72, 8-15, 1960.

MACK, S., BERCOVICI, D., GROOTE, G. et al. Ideal amino acid profile and dietary lysine specifications for broiler chickens of 20 to 40 days of age. **British Poultry Science**. Basingstoke, Hants, 40:257-263, 1999.

MENDES, A.A. Rendimento e qualidade da carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001, p. 79-99.

MICHELAN FILHO, T., SOUZA, E.M. Formação e características das linhagens atuais de frango. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001, p. 23-31.

MUSHARAF, N.A., LATSHAW, J.D. Heat increment as affected by protein and amino acid nutrition. **Word's Poultry Science Journal**, London, v.35, n.3, p. 233-240, 1999.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC 1994- **Nutrient requirements of poultry**. 9. ed. Rev. Washington, D. C: National Academic Press. 155p.

PACK, M. **Últimos avances em los sistemas del valoración del aminoácidos para la alimentación del aves.** In: Curso de especialización – FEDNA, MADRID, p. 11, 1994.

PACK, M. Proteína ideal para frangos de corte. Conceitos e posição atual. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba. **Anais...** Curitiba:FACTA, 1995, p. 95-110.

PARSONS, C. M. et al. Effect of overprocessing on availability of amino acids and energy in soybean meal. **Poultry science**, Savoy, v.71, nº1, p.133-140, 1992.

PARSONS, C.M. BAKER, D.H. The concept and usage of ideal proteins in the feeding of nonruminants. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE NÃO-RUMINANTES, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá : EDUEM, p. 119-128, 1994.

PENZ Jr. A.M. Digestibilidade de aminoácidos. In: SIMPÓSIO DE AVANÇOS TECNOLÓGICOS. **Memórias...** La Romana, 1994.

PENZ Jr. A.M. O uso do conceito de proteína ideal para monogástricos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 1996, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: FARSUL/SENAR, 1996. p. 71-85.

PENZ Jr. A.M. Nutrição na primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1998, p. 121-139.

PESTI, G.M., MILLER, B.R. **Least-Cost Poultry Feed Formulation: Principles, Practices and a New Microcomputer Program.** The Georgia Agricultural Experiment Stations. Technical Reviews and Summaries, 1988.

RHÔNE POULENC. **Rhodimet Nutrition Guide.** 2.ed. Antony Cedex, 1993, 55p.

ROSTAGNO, H. S., PUPA, J. M. R., PACK, M. Diet formulation for broilers based on total versus digestible amino acids. **J. of Appl. Poult. Res.**, Athens, v.4, n.1, p. 1-7, 1995.

ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos – Composição de alimentos e exigências nutricionais,** Viçosa, MG:UFV, 141 p., 2000.

SAEG- SISTEMA PARA ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS. **Manual de utilização do programa Saeg-** Universidade Federal de Viçosa- UFV, Viçosa, MG, 1982, 59p.

SIBBALD, I.R. A bioassay for available aminoacids and true metabolizable energy in feedingstuffs. **Poultry Science**, Savoy, v.58, p. 668-673, 1979.

SURISDIARTO, FARRELL, D.J. The relationship between dietary crude protein and dietary lysine requirement by broiler chicks on diets with and without the "Ideal" amino acids balance. **Poultry Science**, Savoy, v.70, p.830-6, 1991.

VALERIO, S.R., OLIVEIRA, R.F.M., DONZELE, J.L. et al. Níveis de lisina digestível mantendo a relação aminocídica para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, mantidos em

ambiente de conforto térmico. XXXVI REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Porto Alegre, 1999. **Anais...** UFRGS, julho 1999.

VALERIO, S.R., OLIVEIRA, R.F.M., DONZELE, J.L. et al. Níveis de lisina digestível mantendo a relação aminocídica para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, mantidos em ambiente de conforto térmico. XXXVI REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Viçosa : MG, 2000. **Anais...** UFV, 2000.

WANG, X., PARSONS, M. Dietary formulation with meat and bone meal on a total versus a digestible or bioavailable acid basis. **Poultry Science**, Salvoy, v. 77, p. 1010-1015, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO NO PERÍODO DE 01 A 21 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.6138330E-03	.2046110E-03	.932	*****
BLOCO	5	.1126332E-02	.2252664E-03	1.206	.43738
RESÍDUO	15	.3293665E-02	.2195777E-03		

CV: 1,859

APÊNDICE 2 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO MÉDIO NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.8064577e-03	.2688192e-03	.570	*****
BLOCO	5	.4238217e-02	.8476434e-03	1.796	.17417
RESÍDUO	15	.7078293e-02	.4718862e-03		

CV: 1,964

APÊNDICE 3 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.6214628e-03	.2071543E-03	.653	*****
BLOCO	5	.2311370e-02	.4622740E-03	1.457	.26128
RESÍDUO	15	.4758791e-02	.3172527E-03		

CV: 1,283

APÊNDICE 4 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO GANHO MÉDIO DIÁRIO NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.1391302e-05	.4637672e-06	.932	*****
BLOCO	5	.2556702e-05	.5113403e-06	1.028	.43632
RESÍDUO	15	.7461396e-05	.4974264e-06		

CV: 1,949

APÊNDICE 5 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO CALÓRICA NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	9985.652	3845.256	1.872	.29858
BLOCO	5	42512.36	9852.127	3.762	.24613
RESÍDUO	15	41251.12	3251.215		

CV: 1,304

APÊNDICE 6 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO PROTÉICA NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.9862198	.1652844	1.412	.36254
BLOCO	5	1.598589	.3985612	3.952	.22069
RESÍDUO	15	2.125619	.1986521		

CV: 1,253

APÊNDICE 7 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.8169120E-03	.2723040E-03	1.427	.27403
BLOCO	5	.1007722E-02	.2015444E-03	1.056	.42198
RESÍDUO	15	.2861862E-02	.1907908E-03		

CV: 2,825

APÊNDICE 8 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO MÉDIO NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.1649814e-01	.5499381e-02	1.190	.34717
BLOCO	5	.4571821e-01	.9143641e-02	1.978	.1463
RESÍDUO	15	.6934452e-01	.4622968e-02		

CV: 2,341

APÊNDICE 9 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.4009121e-02	.1336374e-02	.864	*****
BLOCO	5	.1061487e-01	.2122975e-02	1.373	.28911
RESÍDUO	15	.2319464e-01	.1546310e-02		

CV: 2,093

APÊNDICE 10 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO GANHO MÉDIO DIÁRIO NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.1851774e-04	.6172579E-05	1.427	.27412
BLOCO	5	.2289975e-04	.4579950e-05	1.059	.42081
RESÍDUO	15	.6488921e-04	.4325947e-05		

CV: 2,895

APÊNDICE 11 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO CALÓRICA NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	9997.912	3985.362	1.978	1.75232
BLOCO	5	42583.32	9852.362	3.687	.35984
RESÍDUO	15	42802.62	3621.128		

CV: 1,124

APÊNDICE 12 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO PROTÉICA NO PERÍODO DE 22 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.3265980	.1987525	1.689	.61251
BLOCO	5	1.985458	.4598628	3.268	.29854
RESÍDUO	15	1.912698	.2586952		

CV: 1,091

APÊNDICE 13 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO MÉDIO NO PERÍODO DE 01 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.8244144E-02	.2748048E-02	1.145	.36312
BLOCO	5	.1209439E-01	.2418878E-02	1.008	.44686
RESÍDUO	15	.3600914E-01	.2400609E-02		

CV: 2,083

APÊNDICE 14 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO MÉDIO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.1769676e-02	.5898921e-02	.852	*****
BLOCO	5	.6180830e-01	.1236166e-01	1.786	.17624
RESÍDUO	15	.1038027	.6920177e-02		

CV: 2,066

APÊNDICE 15 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.1300837e-02	.4336125e-03	1.151	.36094
BLOCO	5	.3348833e-02	.6697666e-03	1.777	.17811
RESÍDUO	15	.5652174e-02	.3768116e-03		

CV: 1,135

APÊNDICE 16 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO GANHO MÉDIO DIÁRIO NO PERÍODO DE 01 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.4680406e-05	.1560135E-05	1.146	.36261
BLOCO	5	.6876141e-05	.1375228e-05	1.010	.44546
RESÍDUO	15	.2041839e-04	.1361226e-05		

CV: 2,116

APÊNDICE 17 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO CALÓRICA NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	9407.711	3135.904	1.278	.31778
BLOCO	5	36523.84	7304.767	2.977	.04613
RESÍDUO	15	36802.32	2453.488		

CV: ,935

APÊNDICE 18 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO PROTÉICA NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.4052350	.1350783	1.318	.30548
BLOCO	5	1.574484	.3148969	3.072	.04175
RESÍDUO	15	1.537619	.1025079		

CV: ,937

APÊNDICE 19 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO F.E.P NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	329.1250	109.7083	1.034	.40581
BLOCO	5	294.8751	58.97503	.556	*****
RESÍDUO	15	1591.625	106.1083		

CV: 3,233

APÊNDICE 20 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DA CARÇA COM PÉS, CABEÇA, PESCOÇO E VÍSCERAS COMESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.3682239e-01	.1227413e-01	.849	*****
BLOCO	5	.7257765e-01	.1451553e-01	1.004	.42854
SEXO	1	2.110504	2.110504	146.007	.00000
RESÍDUO	38	.5492826	.1445480e-01		

CV: 5,388

APÊNDICE 21 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DO PEITO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	8.103021	2.701007	.861	*****
BLOCO	5	6.952160	1.390432	.443	*****
SEXO	1	1.668804	1.668804	.532	*****
RESÍDUO	38	119.1476	3.135463		

CV: 6.445

APÊNDICE 22 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DAS PERNAS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.5902559	.1967520	.215	*****
BLOCO	5	2.313570	.4627140	.505	*****
SEXO	1	1.193853	1.193853	1.304	.26067
RESÍDUO	38	34.79519	.9156629		

CV: 3.761

APÊNDICE 23 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DO DORSO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.7854571	.2618190	.133	*****
BLOCO	5	5.317883	1.063577	.539	*****
SEXO	1	.9918601E-02	.9918601E-02	.005	*****
RESÍDUO	38	74.97624	1.973059		

CV: 7.162

APÊNDICE 24 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DAS ASAS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.1680397	.5601323E-010	.166	*****
BLOCO	5	.7658606	.1531721	.453	*****
SEXO	1	.3185018	.3185018	.941	*****
RESÍDUO	38	12.85699	.3383420		

CV: 6.008

APÊNDICE 25 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DOS PÉS, CABEÇA E PESCOÇO NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	1.404176	.4680586	.712	*****
BLOCO	5	1.381992	.2763985	.420	*****
SEXO	1	7.744135	7.744135	11.779	.00146
RESÍDUO	38	24.98309	.6574496		

CV: 7.407

APÊNDICE 26 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DAS VÍSCERAS COMESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.7947494	.2649164	1.510	.22753
BLOCO	5	1.189192	.2378384	1.356	.26262
SEXO	1	.2707499E-01	.2707499E-01	.154	*****
RESÍDUO	38	6.667250	.1754539		

CV: 9.193

APÊNDICE 27 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO PESO DA GORDURA ABDOMINAL NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	3	.5205563	.1735188	.754	*****
BLOCO	5	1.059969	.2119938	.922	*****
SEXO	1	3.085603	3.085603	13.417	.00076
RESÍDUO	38	8.739304	.2299817		

CV: 21.005

APÊNDICE 28 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CUSTO DIETÁRIO (R\$) EM FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	5	5.106213	1.021243	0.543	*****
BLOCO	3	49.51265	16.50422	8.778	0.00133
RESÍDUO	15	28.20332	1.880221		

CV: 2.930

APÊNDICE 29 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CUSTO DIETÁRIO (S\$) EM FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	5	4.689410	1.008435	0.516	*****
BLOCO	3	47.89584	14.32684	8.258	0.00118
RESÍDUO	15	26.67498	1.610513		

CV: 2.762

APÊNDICE 30 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CUSTO (R\$) POR QUILO DE FRANGOS DE CORTE VIVOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	5	0.1342329E-03	0.2684659E-04	0.389	*****
BLOCO	3	0.2975872E-02	0.9919572E-03	14.363	0.00011
RESÍDUO	15	0.1035984E-02	0.6906560E-04		

CV: 1.620

APÊNDICE 31 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CUSTO (S\$) POR QUILO DE FRANGOS DE CORTE VIVOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES PERFIS DE AMINOÁCIDOS DIGESTÍVEIS NO PERÍODO DE 1 A 42 DIAS DE IDADE

Fontes Variação	Graus Liberdade	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	Valor F	Significância
TRATAMENTO	5	0.1132654E-03	0.2636248E-04	0.381	*****
BLOCO	3	0.2956895E-02	0.9625981E-03	14.126	0.00010
RESÍDUO	15	0.1012154E-02	0.6126584E-04		

CV: 1.430