

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**CRESCIMENTO DE FRANGOS DE CORTE DE DIFERENTES POTENCIAIS
GENÉTICOS CONSUMINDO DIETAS COM NÍVEIS CRESCENTES DE
METIONINA + CISTEÍNA A EM DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA**

DANIEL BRUM GOLDENBERG
Médico Veterinário/UFPEL

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de
Mestre em Zootecnia
Área de concentração Produção Animal

Porto Alegre (RS), Brasil
Junho de 2003

CIP - CATALOGAÇÃO INTERNACIONAL NA PUBLICAÇÃO

G618c Goldenberg, Daniel Brum
Crescimento de frangos de corte de diferentes potenciais genéticos consumindo dietas com níveis crescentes de metionina + cisteína A em dois níveis de proteína bruta / Daniel Brum Goldenberg
- Porto Alegre : D. B. Goldenberg, 2003.

x, 99 f. : il.

Dissertação (Mestrado - Produção animal)
- Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

1. Frango de corte : Nutrição animal : Dieta : Eficiência nutricional : Proteína. I. Título.

CDD: 636.5

CDU: 636.5

Catálogo na publicação:
Biblioteca Setorial da Faculdade de Agronomia da UFRGS

[Handwritten signature]
BIBLIOTECA SETORIAL DE AGRONOMIA
FACULDADE DE AGRONOMIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
AV. PAVÃO, 15 - 91501-900 - PORTO ALEGRE, RS

[Handwritten signature]
SERVIDOR DE BIBLIOTECA
BIBLIOTECA SETORIAL DE AGRONOMIA
FACULDADE DE AGRONOMIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
AV. PAVÃO, 15 - 91501-900 - PORTO ALEGRE, RS

DANIEL BRUM GOLDENBERG
Médico Veterinário - UFPel

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM ZOOTECNIA

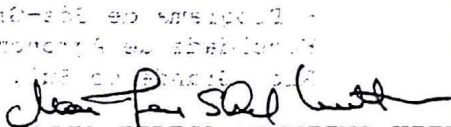
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 13.06.2003

Homologado em: 30.09.2003

Pela Banca Examinadora

Por



SÉRGIO LUIZ VIEIRA
Orientadora-PPG-Zootecnia

MARIA TERESA SCHIFINO-WITTMANN
Coordenadora do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia



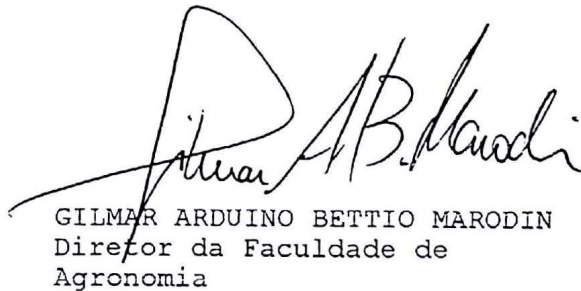
ALEXANDRE DE MELLO KESSLER
PPG Zootecnia



ANDREA MACHADO LEAL RIBEIRO
PPG Zootecnia



ALEXANDRE PIRES ROSA
UFSM



GILMAR ARDUINO BETTIO MARODIN
Diretor da Faculdade de
Agronomia

AGRADECIMENTOS

Ao amigo e professor Sérgio Luiz Vieira por ter acreditado em meu potencial e ter oferecido esforço e incentivo colaborando para o meu crescimento profissional e pessoal, mostrando ser um verdadeiro orientador.

Aos professores do departamento de Zootecnia pelo apoio dado na realização do curso de mestrado.

Aos colegas de pós-graduação do LEZO pelo agradável convívio e pela colaboração na realização do experimento.

A todos os bolsistas de iniciação científica do LEZO pois estes tiveram fundamental importância na execução do meu experimento, especialmente aos amigos Germano Eichner, Rogério Piageti Ott, Vinícius Rodrigues Quadros, Gustavo Luz Penz, Bernardo Bochese Gallo e Cintia Barba Babtista.

As empresas Langüiru e Penasul pelos os animais fornecidos para a realização do experimento.

A empresa Degussa pelo suporte financeiro, em especial ao Dr. Irineu Brugalli pelo apoio técnico.

A CAPES pela bolsa de auxílio ao estudo, pois esta foi de extrema importância para que eu consegui-se concluir o curso.

Aos meus pais, familiares e amigos por torcerem pelo meu sucesso.

A minha esposa Glaucemara Elen Coelho Brandt e meu filho Cassiano Brandt Goldenberg pelo apoio e paciência que tiveram durante este período.

A Deus por ter me dado esta oportunidade.

CRESCIMENTO DE FRANGOS DE CORTE DE DIFERENTES POTÊNCIAS GENÉTICAS CONSUMINDO DIETAS COM NÍVEIS CRESCENTES DE METIONINA + CISTEÍNA EM DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA^{1/}

Autor: Daniel Brum Goldenberg
Orientador: Prof. Sérgio Luiz Vieira

RESUMO

Neste experimento foi avaliado a resposta de frangos machos da linhagem Cobb x Cobb 500 e Ross x Ross 308, alimentados com dois níveis de proteína bruta e relações graduais de metionina + cisteína, dos 14 aos 35 dias de idade. A dieta foi formulada a base de milho, farelo de soja e farinha de carne, com 3060 kcal/kg e 26 % de proteína bruta, contendo 1,46 % de lisina digestível verdadeira. A concentração de metionina + cisteína digestível (58:42%) foi 0,73 % (50 % em relação à lisina), os outros nutrientes seguiram as recomendações do NRC (1994). Nesta ração foi suplementado níveis graduais de metionina + cisteína (58:42%) para alcançar 62, 69 e 77% de metionina + cisteína em relação a lisina. A diluição desta dieta de 3060 kcal/kg constituiu principalmente na inclusão de amido de milho, produzindo uma dieta com 20,5% de proteína bruta, contendo todos os aminoácidos numa razão idêntica para com lisina (1,12% de lisina digestível verdadeira). Cada tratamento teve 5 repetições com 36 aves (9 aves por m²). Aos 35 dias de idade, 6 aves de cada repetição foram selecionadas ao acaso para avaliação de carcaça. As inclinações das curvas de regressão da linhagem Ross foram similares, enquanto que a linhagem Cobb não mostrou a mesma consistência. Na conversão alimentar as linhagens não foram diferentes, mas se observa uma inclinação para a dieta de 20,5% de proteína bruta mostrando uma tendência suave na curva quando comparada com a dieta de 26% de proteína bruta. Uma relação similar foi observada para rendimento de carne de peito. O resultado indica falha devido a deficiência de metionina + cisteína quando expressado em % para satisfazer o ideal, sendo mais pronunciado nas dietas com 20,5% de proteína bruta.

1/ Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. (100p.) Junho de 2003.

BROILER CARCASS YIELD AS INFLUENCED BY STRAIN - CROSS AND SULFUR AMINO ACID RATIO TO DIETARY PROTEIN^{1/}

Author: Daniel Brum Goldenberg
Adviser: Prof. Sérgio Luiz Vieira

ABSTRACT

Dose-response relationships of graded methionine + cysteine (Met+Cys) at two ideal protein levels (IP) were investigated with Cobb X Cobb 500 and Ross X Ross 308 male broilers from 14 to 35 days of age. A corn-soybean meal-poultry by product diet was formulated to contain 3.060 kcal/kg and 26% ideally balanced protein (IP) with 1.46% true fecal digestible lysine. The concentration of digestible Met+Cys (58:42%) was 0.73% (65% of the ideal level), but all other nutrients met NRC (1994) recommendations. Met+Cys in the ratio of 58:52% were supplemented in graded levels to achieve 80, 90 and 100% of the ideal Met+Cys content. A dilution diet with 3.060 kcal/kg consisting mainly of cornstarch was used to derive diets at 20.5% IP containing all amino acids in the same ratio to lysine (true fecal digestible lysine of 1.15%). Each treatment had 5 replications of 36 birds (9 birds per m²). At 35 days of age, 6 birds from each replication were randomly selected for carcass evaluation. The data were compared on relative scales (asymptote = 100% dig, Met+Cys content in % of ideal concentration). The magnitude of the slope of Ross bird's regression curves was similar, whereas those of Cobb birds did not show the same consistency. There was no difference between strains for feed conversion, but the slope observed for the high IP curves tended to be smaller when compared to the low IP. A similar relationship was observed for breast meat yield. The results indicate that impairments due to Met+Cys deficiency when expressed, as a % of the ideal content is more pronounced in low IP diets.

1/ Master Science Dissertation in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, (100p.) Junho, 2003.

SUMÁRIO	Página
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	03
2.1. Qualidade protéica da dieta	03
2.2. Exigências de aminoácidos sulfurados para frangos de corte	07
2.3. Uso de aminoácidos digestíveis em formulações de rações para frangos de corte.....	12
2.4. Exigências de aminoácidos em linhagens com características distintas de crescimento	14
2.5. Crescimento e composição da carcaça de frangos de corte	18
2.6. Modelo exponencial para estimativa da exigência de aminoácidos	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. Local e período	22
3.2. Objetivo	22
3.3. Instalações e manejo	23
3.4. Animais experimentais e dieta inicial	24
3.5. Preparo das dietas experimentais	25
3.6. Tratamentos	31
3.7. Coleta de dados	32
3.8. Abate dos animais	33
3.9. Variáveis analisadas e delineamento experimental	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1 Resultados de desempenho	37
4.2 Resultados de peso e rendimento de carcaça e corte	47
5. CONCLUSÕES	63
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
7. APÊNDICES	71

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS

1. Energia metabolizável	EM
2. Proteína bruta	PB
3. Fósforo disponível	Pd
4. Fósforo total	PT
5. Digestível	dig.
6. Verdadeira	verd.
7. Estrato etéreo	EE
8. Fibra bruta	FB
9. Gordura	Gord.
10. Abdominal	abd.
11. Aminoácido sulfurado	AAS
12. Lisina	Lis
13. Metionina	Met
14. Cisteína	Cis
15. Treonina	Thr
16. Triptofano	Trp
17. Arginina	Arg
18. Isoleucina	Iso
19. Valina	Val
20. Leucina	Leu
21. Histidina	His
22. Fenilalanina	Fen
23. Glicina	Gli
24. Serina	Ser
25. Alanina	Ala
26. Aspartato	Asp
27. Glutamina	Glu

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1. Composição de ingredientes das rações de alta PB e diluição	28
2. Composição nutricional das rações de alta PB e diluição	29
3. Composição de ingredientes e nutrientes dos tratamentos	30
4. Resultados das análises de aminoácidos das rações experimentais	31
5. Distribuição dos tratamentos experimentais	32
6. Peso corporal de frangos de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína, com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, g	38
7. Ganho de peso corporal frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com dois níveis de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, g.....	39
8. Consumo de alimento de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com dois níveis de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, g	43
9. Conversão alimentar de frangos de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, g	45
10. Peso corporal, carcaça e cortes comerciais de frangos de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, g	48
11. Rendimento de carcaça e cortes comerciais de frangos de duas linhagens alimentadas com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, % de carcaça	49

12. Rendimento de carcaça e cortes comerciais de frangos de duas linhagens alimentadas com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, % de peso vivo	52
13. Equação de regressão exponencial e estimativas de requerimentos de aminoácidos sulfurados para um ótimo ganho de peso, conversão alimentar, rendimento de carne de peito (% de carcaça e % de peso vivo) e rendimento de gordura abdominal calculado para 95% da resposta assintótica	58
14. Equação de regressão polinomial e estimativas de requerimentos de aminoácidos sulfurados para um ótimo ganho de peso, conversão alimentar, rendimento de carne de peito (% de carcaça e % de peso vivo) e rendimento de gordura abdominal	59

RELAÇÃO DE FIGURAS

Página

1. Ganho de peso de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com dois níveis de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g	40
2. Conversão alimentar de frangos de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g	46
3. Rendimento de peito de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, % de peso vivo.....	53
4. Rendimento de gordura abdominal de frangos de duas linhagens alimentados com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, % de peso vivo	53
5. Rendimento de peito de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, % de carcaça eviscerada	54
6. Rendimento de gordura abdominal de frangos de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis com relação a lisina, % carcaça eviscerada	54

X

1. INTRODUÇÃO

A carne bovina é a mais consumida no Brasil, seguida da carne de frango. A carne de frango atingiu esta grande quantidade de consumo principalmente devido a sua ótima qualidade e preço acessível. Tecnologia adequada ao ambiente, manejo sanitário e, principalmente, genética e nutrição, têm levado a um rápido e significativo avanço na produção, com melhorias nos índices de conversão alimentar.

Durante as últimas décadas as exigências de proteína e aminoácidos para frangos de corte têm sido estimadas a partir de diferentes metodologias. As atualizações contínuas nas exigências nutricionais têm uma grande influência na melhoria genética das linhagens e contribuem para a manifestação de características superiores de desempenho, rendimento de carcaça e cortes comerciais.

A adequação protéica da dieta de animais destinados à produção de carne é de óbvia importância. Quantidade e qualidade de proteína à disposição do crescimento animal são vistos como elementos que podem limitar ou permitir o máximo rendimento animal.

O conceito de proteína ideal visa a obtenção de rações com perfil

aminoacídico o mais próximo das exigências dos animais, redução da contaminação do meio ambiente e redução do custo das rações. A formulação de rações com base no conceito de proteína ideal é, usualmente, baseada nas exigências das aves para lisina. A diminuição no preço dos aminoácidos sintéticos nos últimos anos tem significativa importância na aplicabilidade do conceito de proteína ideal. Por esse conceito, a adequação dos níveis protéicos das dietas ocorre com o ajuste dos níveis de aminoácidos para atender as exigências nutricionais, com a inclusão de aminoácidos sintéticos.

Este estudo teve como objetivo avaliar o crescimento de frangos de corte de duas linhagens comerciais consumindo dietas com dois níveis de proteína bruta e quatro níveis de metionina + cisteína. Foram avaliados o desempenho e os rendimentos de carcaça e de cortes comerciais, além da gordura abdominal.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Qualidade protéica da dieta

As atividades do homem contribuem significativamente para a poluição do ambiente devido à liberação de vários tipos substâncias. Essas substâncias apresentam-se na forma de vapores, esgotos, subprodutos dos processos de produção e provocam a degradação do ambiente. A produção animal gera poluentes orgânicos e inorgânicos que são eliminados no ambiente. Por exemplo, em suínos, aproximadamente 65% do nitrogênio ingerido na dieta é excretado via urina e fezes. Isto em geral está ligado a uma baixa eficiência na utilização do nitrogênio, gerando uma preocupação mundial sobre a poluição das águas de rios e lençóis freáticos. No Brasil, por ser um país de território amplo, esta preocupação é menor. Entretanto, existem regiões de alta densidade de produção de aves e suínos no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, em que a concentração de poluentes produzidos chega ao nível europeu. Dessa forma, pesquisas voltadas à redução da poluição do ambiente vêm ganhando força, principalmente aquelas que envolvem a manipulação de dietas como as de baixa proteína com suplementação de aminoácidos.

Neste sentido é fundamental a estrutura e metabolismo das

proteínas e dos aminoácidos, estas suas unidades estruturais básicas. A utilização dos aminoácidos pelos animais depende de vários fatores que devem ser entendidos a partir da proteína ingerida pelo animal degradada a seus aminoácidos respectivos, que são posteriormente absorvidos. Estes formarão a proteína a ser depositada nos tecidos, um processo que envolve interconversão entre alguns aminoácidos e eliminação de nitrogênio pelo animal. Este processo depende da velocidade de síntese protéica, que é proporcional à quantidade e tipo de aminoácidos livres disponíveis e à composição de aminoácidos da proteína a ser formada. Também afetam o mesmo a disponibilidade de energia de origem não-protéica, especialmente nas linhagens modernas de aves, cuja relação entre a capacidade de consumo e o crescimento de tecido magro é bem estreita (FIALHO e KESSLER, 2001).

Além da questão ambiental a questão econômica também é importante quando se trata da nutrição protéica, quando a redução na excreção de nitrogênio resulta no melhor aproveitamento das proteínas. A formulação de dietas suplementadas com aminoácidos sintéticos para atender demandas limitantes nos ingredientes de rações foi um advento importante nesse sentido. A suplementação de aminoácidos sintéticos em dietas com baixo nível de proteína bruta é uma estratégia de redução na excreção de nitrogênio que auxilia na redução do custo de produção (FIRMAN, 1996).

Ao menos teoricamente é possível obter um balanço exato de aminoácidos capaz de prover, sem excesso ou falta, todos os aminoácidos necessários para a manutenção animal com máxima deposição protéica

tecidual. Este conceito teoricamente foi proposto por MITCHELL (1964) e permaneceu até hoje como o conceito de "Proteína Ideal".

O uso do conceito de proteína ideal na formulação de rações tem sido uma ferramenta de redução de custo, não só pela flexibilização do nível protéico mínimo das dietas, mas também pela possibilidade de utilizar melhor os chamados ingredientes alternativos. O melhor conhecimento das exigências de cada aminoácido permite uma nutrição mais precisa, oferecendo a possibilidade de substituição parcial das exigências de proteína por níveis mínimos de aminoácidos (DALE, 1994). O adequado equilíbrio entre aminoácidos para ótimo desempenho e máxima utilização das proteínas pelos animais resulta em otimização da proteína dietética pelo animal (HUYGHEBAERT e PACK 1994). Na busca de uma proteína dietética que tenha maximizado seu uso para construção tecidual procura-se evitar ao máximo o uso desta como fonte de energia, que ocasiona perda de eficiência protéica e, conseqüentemente, aumento na excreção de N urinário. Assim, à principio, procura-se minimizar excessos de aminoácidos essenciais (BAKER et al, 1993). O fornecimento de aminoácidos em excesso tem como resultado uma utilização pobre destes e por conseqüência baixa eficiência para produção de carne e maior excreção de nitrogênio no ambiente (KERR e KIDD, 1999; MACK et al, 1999).

No conceito de proteína ideal a lisina é o aminoácido referencia. Os principais motivos desta escolha foram baseados em alguns critérios como: ser um aminoácido estritamente essencial que não possui nenhuma via de síntese endógena; o conhecimento da sua exigência em todas as fases de produção

encontra-se disponível em várias tabelas; a sua suplementação é economicamente viável; é o primeiro aminoácido limitante nas dietas de suínos e o segundo aminoácido limitante depois da metionina nas dietas de frangos comerciais; tem somente a função de síntese protéica (somente uma pequena parte da lisina é usada para biosíntese de carnitina) (BAKER et al., 1993; MACK et al, 1999). Portanto, o conhecimento da concentração de lisina nos alimentos e o da sua digestibilidade são fundamentais, pois falhas nesta estimativa prejudicam a precisão de todos os demais aminoácidos (BAKER et al., 1993; MACK, et al, 1999; BAKER e HAN, 1994).

O uso do conceito de proteína ideal também auxilia no ajuste das exigências entre categorias e sexo dos animais. Por exemplo, machos têm exigências mais elevadas do que fêmeas e, frangos de diferentes potenciais genéticos, para ganho de carne magra têm diferentes exigências de aminoácidos. O ambiente também deve ser levado em conta, pois o estresse por calor afeta as exigências de aminoácido. Em condições de alta temperatura ambiental as aves reduzem o consumo de ração, conseqüentemente diminuindo o seu desenvolvimento. A alimentação é um fator gerador de calor, em especial a proteína consumida, por ter alto incremento calórico, principalmente em dietas desbalanceadas com excessiva desaminação. O conceito de proteína ideal em situações de estresse por calor, é fortalecido, pois é usual nestes casos a utilização de níveis baixos de proteína bruta mantendo níveis ideais de aminoácidos limitantes (DALE e FILLER, (1985). Da mesma forma outros fatores nutricionais, como a influência do nível de proteína e da densidade calórica da dieta sobre as respostas

animais podem ser mais efetivamente ajustados com o uso deste conceito (BAKER et al. 1993; HAN e BAKER, 1993).

Ao elaborar programas nutricionais, o auxílio das recomendações de tabelas publicadas no mundo é fundamental. As mais conhecidas são as do NRC (1994) publicado nos Estados Unidos, AEC (1987) publicada na França e no Brasil, as da Universidade Federal de Viçosa (UFV, 2000). São também usadas recomendações presentes nos manuais de alimentação e manejo das linhagens comerciais fornecidos pelos detentores do material genético. Entretanto, variações devidas a diversos fatores que influenciam as exigências não são normalmente consideradas. Genética, manejo, sexo, idade, estado sanitário, temperatura e umidade sabidamente interagem com as exigências nutricionais das aves, mas seus efeitos são usualmente desprezados (BARBOZA et al. 2001).

FERNANDEZ et al. (1994) avaliaram a ordem de limitação dos aminoácidos essenciais no milho, farelo de soja e na combinação dos dois ingredientes numa proporção de 55 : 45 fornecidas para frangos de corte em crescimento de 8 a 22 dias de idade. As rações foram formuladas com base no conceito de proteína ideal, de acordo com as sugestões de BAKER et al. (1993). Foi verificado que a ordem de limitação dos aminoácidos no milho apresentou a seqüência: lisina, treonina, triptofano, arginina, isoleucina e valina, metionina + cistina, fenilalanina + tirosina e histidina. Já no farelo de soja, a ordem foi: metionina + cistina, treonina, lisina e valina, nitrogênio não específico e histidina. Já na mistura de milho e farelo de soja (55 : 45), a ordem foi de metionina, treonina, lisina, valina, arginina e triptofano.

FANCHER e JENSEN, (1989 a) trabalhando com o uso de aminoácidos essenciais na forma cristalina, observaram a possibilidade da redução do conteúdo de proteína da ração atendendo as exigências em aminoácidos essenciais, minimizando excessos, o que pode resultar em melhor balanço aminoacídico e promover melhor utilização destes nutrientes. Esta prática tem sido amplamente utilizada com o objetivo de reduzir inclusões de ingredientes protéicos como o farelo de soja, mas também para atenuar o impacto do estresse calórico e reduzir a quantidade de nitrogênio excretado pelo animal (HAN e BAKER, 1993).

PINCHASOV et al. (1990) realizaram um experimento em que a exigência e a suplementação de aminoácidos essenciais foram reduzidas concomitantemente através da redução do nível de proteína bruta da ração de frangos de corte de 7 a 21 dias de idade. Foram formuladas rações com 3200 kcal EM/Kg e 23, 20 e 17% de proteína bruta. Para o nível de 17% de proteína bruta na ração, as exigências de aminoácidos essenciais foram satisfeitas em 100; 93,5 e 87,5%, respectivamente. Os resultados mostraram que a suplementação com aminoácidos essenciais, mantendo a relação aminoácido essencial e proteína bruta nas rações com 20 e 17% proteína bruta, provocou prejuízo no ganho de peso e conversão alimentar. Estes resultados vão contra o conceito que diz que a exigência de aminoácidos essenciais é proporcional ao nível de proteína bruta. Em outro experimento, PINCHASOV et al. (1990) concluíram que rações com baixa proteína bruta (18,8 e 16,2%) suplementadas com aminoácidos essenciais e glutamina (6 e 9%, respectivamente) para elevar o nível de nitrogênio ao equivalente ao da dieta

com 23% de proteína bruta, não tiveram desempenho semelhante ao obtido com aquele nível de proteína bruta em dietas baseada em milho e farelo de soja, sustentando, desta forma a hipótese da necessidade de um nível mínimo de proteína bruta na ração.

WALDROUP et al. (1976) avaliaram a desempenho de frangos de corte submetidos a dietas formuladas para reduzir excessos de aminoácidos essenciais. Os resultados de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar foram iguais aos das dietas controle na qual os aminoácidos foram fornecidos a partir da proteína intacta. O fornecimento de metionina e lisina (0,80 % de metionina e 1,23 % de lisina) em ração de baixa proteína bruta resultou numa maior eficiência para o crescimento das aves.

A redução no nível de proteína de 20% para 16% com e sem suplementação de metionina e lisina na ração de frangos de corte de 4 a 7 semanas de idade foi testada por UZU (1982). Este verificou que a dieta suplementada com metionina e lisina para atingir os níveis da dieta controle permitiu o mesmo ganho de peso e conversão alimentar da dieta controle.

2.2. Exigências de aminoácidos sulfurados para frangos de corte

BARBOSA et al. (2001) conduziram estudo com níveis de metionina + cistina totais variáveis de 0,630; 0,690; 0,750; 0,810; 0,870 e 0,930% para frangos de corte na fase de crescimento. Os tratamentos consistiram de seis rações isocalóricas à base de milho e farelo de soja, sendo os demais níveis nutricionais, atendidos segundo recomendações de ROSTAGNO (1996). Os

níveis de metionina + cistina foram produzidos a partir da substituição ao amido de milho, desta forma, todas as rações foram isoprotéicas (19,50% de proteína bruta). O aumento dos níveis de metionina + cistina na ração influenciou positivamente o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar dos frangos de corte, sugerindo como recomendação mínima de metionina + cistina total de 0,896% para machos e 0,856% para fêmeas.

SCHUTTE e PACK (1995a) utilizaram regressões exponenciais para determinar as exigências de aminoácidos sulfurados para frangos de corte. Foram utilizados aves da linhagem ROSS de 14 a 38 dias de idade. Neste estudo as exigências de metionina + cistina totais estimadas para máximo ganho de peso foram 0,83% e 0,84%, respectivamente para 14 a 34 e 14 a 38 dias de idade. Para atingir o rendimento de carne de peito e eficiência alimentar foram estimadas exigências de aminoácidos sulfurados de 0,88% para ambos os períodos. BAKER et al. (1993) salientam que ambiente e composição corporal são fatores que influenciam os requerimentos de aminoácidos, e que o conceito de proteína ideal deveria ser aplicado considerando alguns fatores como: potencial genético de crescimento, dietas de alta e baixa energia ou de alta e baixa proteína, sexo e temperatura de conforto e estresse por calor ambiental, além de considerar a idade da ave. Vários estudos têm comprovado que as exigências de aminoácidos como a lisina e metionina + cistina são superiores quando a resposta considerada é o rendimento de peito em comparação com ganho de peso e conversão alimentar (FISHER, 1993).

HAN e BAKER (1993) estudaram efeito de sexo, estresse calórico peso corporal e linhagem genética sobre a exigência de lisina para frangos de corte na fase de 8 a 22 dias de idade. Eles observaram que não houve diferença para machos e fêmeas em níveis protéicos subótimos com a alteração dos níveis de lisina digestível. Entretanto, em níveis ótimos de proteína, machos exigiram maior nível de lisina digestível (1,02 e 1,12% para máximo ganho de peso e eficiência alimentar, respectivamente) do que as fêmeas (0,92 e 1,02% para ambas variáveis, respectivamente), independentemente da linhagem, peso corporal e temperatura ambiental. Entretanto, as exigências de aminoácidos nas linhagens de velocidade de crescimento rápida ou lenta são determinadas pela composição do ganho de peso. As exigências serão as mesmas se a composição de ganho for a mesma. Dentro da mesma linhagem, as aves com menor peso inicial têm menor exigência de lisina para máxima eficiência alimentar do que as com maior peso inicial. Já, em condições de estresse por calor apenas as fêmeas exigem maior nível de lisina (HAN e BAKER, 1993).

FANCHER e JENSEN (1989 b), realizaram três experimentos com fêmeas de um cruzamento comercial, na fase de 21 a 42 dias de idade, para testar rações com baixo nível de proteína bruta suplementadas com aminoácidos essenciais. As rações, à base de milho e farelo de soja, foram isocalóricas (3200 kcal EM/Kg). No primeiro experimento foi observado que a redução de 18,3 para 15,9% de proteína bruta suplementando metionina e lisina para atingir as exigências do NRC (1984) e com arginina, treonina, isoleucina e triptofano para atingir níveis 7,5 e 15% acima dos níveis

recomendados, causou decréscimo no ganho de peso e piora na conversão alimentar. Em um segundo experimento, a redução da proteína bruta de 18,5 para 16,7% resultou em redução significativa de ganho de peso e piora na conversão alimentar, mesmo com a elevação dos níveis de metionina, lisina, arginina, treonina, isoleucina e triptofano acima dos recomendados pelo NRC (1984). Em um terceiro experimento, a redução de 19,4 para 16,4% de proteína bruta, satisfazendo as exigências mínimas de aminoácidos essenciais, não afetou o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar.

HUYGHEBAERT e PACK (1994) aumentaram em 3,6% o nível de proteína bruta de uma dieta com 19,7% de proteína bruta para frangos de corte machos de 14 a 35 dias de idade e observaram que foi necessário aumentar o nível de metionina+cistina para manter o ganho de peso e a conversão alimentar similar ao obtido com a dieta controle.

2.3. Uso de aminoácidos digestíveis em formulações de rações para frangos de corte

Existem várias vantagens em formular rações com base em aminoácidos digestíveis. Por exemplo, os alimentos são descritos mais exatamente quanto ao valor do seu potencial nutricional, refletindo a utilização real do aminoácido e permitindo maior eficiência no uso de suplementos para proteína, tanto economicamente como sob o ponto de vista ambiental. Também oportuniza efetivamente uma maior utilização da proteína de origem

alternativa com uma desempenho mais consistente (KIENER e DUCHARME, 1992).

O uso do conceito de proteína ideal em formulações para animais requer o uso de matrizes de ingredientes contendo aminoácidos digestíveis, principalmente quando utilizamos uma grande quantidade de ingredientes alternativos e/ou subprodutos de origem animal. Atenção deve ser direcionada quando as relações ideais de aminoácidos são expressadas na forma aparente ou verdadeira, pois estas são diferentes (SUIDA, 2001).

SCHUTTE e PACK (1995a) observaram que a exigência estimada para aminoácidos sulfurados digestíveis para frangos de corte, calculada a partir dos coeficientes de digestibilidade aparente foi de 0,75% e 0,78% a partir dos dados de digestibilidade verdadeira. Com relação às exigências de aminoácidos sulfurados para a fase de 3 a 6 semanas de idade, os autores verificaram que foi de 0,80%, acima daquela preconizada pelo NRC (1994) que é de 0,72% para aminoácidos sulfurados totais. Com base nos estudos de SCHUTTE e PACK (1995a), HUYGHEBAERT e PACK (1994) e JEROCH e PACK (1995) as recomendações de lisina, metionina + cistina e metionina digestíveis para aves entre 0 e 14 dias de idade foram respectivamente, 1,18%, 0,84% e 0,48%, com 3100 kcal EM/kg de ração. Para aves de 14 a 35 dias de idade as recomendações foram de 1,03%, 0,81% e 0,45%, com 3200 kcal EM/kg de ração e para aves de 35 a 42 dias de idade foram de 0,88%, 0,72% e 0,40% com 3250 kcal EM/kg de ração. Estas recomendações levaram em consideração a maximização do rendimento de carne de peito.

2.4. Exigências de aminoácidos em linhagens com características distintas de crescimento

Dentre os fatores que afetam a produção de carne, deve-se ficar atento às linhagens utilizadas, pois as diferenças existentes podem levar à alterações no rendimento de carcaça (VIEIRA e MORAN, 1998). Há evidências de que as linhagens de frangos de corte podem diferir também tanto no conteúdo de proteína corporal, bem como, na eficiência de utilização da proteína fornecida na dieta. O método, atualmente, utilizado para formulação de dietas para frangos de corte baseia-se em tabelas de exigências nutricionais que somente têm levado em conta as diferentes fases de crescimento da ave, não refletindo as exigências para as diferentes taxas de crescimento muscular específico e deposição de gordura (VIEIRA e POPHAL, 2002).

É de grande importância contínuas atualizações nas exigências nutricionais para que se consiga acompanhar as crescentes alterações genéticas dos frangos de corte. O crescimento rápido e a alta capacidade de consumo alimentar são características que, normalmente, andam juntas em um programa de melhoramento genético. Mesmo com todo esforço para maior rendimento de cortes, as exigências de nutrientes permanecem centradas apenas no aumento da taxa de crescimento dos animais (BELLAVAR et al.; 2001).

Segundo VIEIRA e POPHAL (2002) uma vez que diferentes genótipos podem responder de maneira diferenciada a mudanças nos níveis de alguns nutrientes, é necessário encontrar o ponto de eficiência máxima

para cada linhagem. Com isto pode se obter uma resposta na produção de carcaça ou de peito dependendo da demanda e do preço de mercado (VIEIRA e POPHAL, 2002).

A seleção genética permitiu grande desenvolvimento da avicultura de corte. Entretanto, em resposta ao enfoque dado aos programas de melhoramento genético que priorizam no desempenho produtivo, surgiram problemas que têm resultado em perdas econômicas, como aumento dos teores de gordura abdominal e da carcaça de modo geral. O manejo de resíduos, composição química de subprodutos e os rendimentos dos produtos avícolas em nível de abatedouro são influenciados negativamente pelo excesso de gordura abdominal presente no frango de corte atual. Além disso, a aparência desagradável, causada pelo aspecto gorduroso das carcaças e a estreita relação entre o excesso de gordura na dieta humana e a ocorrência de distúrbios cardiovasculares, têm levado os consumidores a diminuir a aceitação desses produtos.

A pressão de seleção nas linhagens modernas de frangos de corte, selecionadas para um crescimento mais rápido, também resultaram numa maior deposição de gordura. Esta, além de ter baixo valor comercial também é componente caro sob o ponto de vista energético. A gordura corporal pode ser influenciada pela dieta, mas depende também das características genéticas de cada linhagem (LECLERQ, 1988; VIEIRA e POPHAL, 2002).

Os parâmetros mais importantes para caracterizar a qualidade da carcaça de frangos de corte são o rendimento da carcaça, porção de carne de peito e gordura da carcaça. A carne de peito é o componente da carcaça com

o maior valor econômico de toda a ave. É considerada uma medida muito sensível que indica a suficiência nutricional da dieta. Dentro do ciclo de produção a carne de peito aumenta continuamente como porcentagem do peso e proteína corporal. Limitações no fornecimento de aminoácidos essenciais na dieta, terão impacto inicial e imediato sobre a deposição de carne de peito (ACAR et al. 1993, FISHER 1993).

ALETOR et al. (2000), conduziram dois experimentos com frangos de corte machos de 3 a 6 semanas, para investigar a influência do baixo nível de proteína suplementada com aminoácidos, No desempenho, características de carcaça, composição corporal e eficiência da utilização de nutrientes. O primeiro experimento englobou 5 dietas isoenergéticas (3100 calorias/kg) com 22,5 (controle), 21, 19, 17,2, e 15,3% de proteína bruta, suplementando aminoácidos essenciais conforme o mínimo recomendado pelo NRC (1994). No segundo experimento foram utilizadas dietas com 21,0 e 15,3% de proteína bruta, isoaminoacídicas, tendo uma dieta com 22,5% de proteína bruta como controle. Os autores observaram que houve dificuldade em recomendar uma única dieta que agregasse todos os fatores importantes na produção de frangos corte. Entretanto a dieta mais baixa em proteína suplementada com aminoácidos conferiu uma vantagem econômica, acompanhada do aumento da eficiência na utilização do nitrogênio diminuindo a excreção deste para o ambiente. A excreção de nitrogênio diminuiu 41% na dieta de 15,3% de proteína bruta sugerindo formulações de dietas com princípios similares para ajudar a aliviar a atual preocupação com o meio ambiente como as chuvas ácidas e poluição das águas devida à excreção de

nitrogênio. Não houve alteração no percentual de gordura na carcaça dos frangos nas dietas de baixa proteína.

As formas de comercialização e distribuição da avicultura refletem a demanda crescente do consumidor para produtos de carne prontos para cozinhar ou para o consumo. Por exemplo, nos EUA as partes cortadas e os produtos com processamento adicional atualmente representam aproximadamente 46% e 36%, do mercado de frangos de corte, respectivamente. Na luz desse desenvolvimento no mundo todo, a qualidade da carcaça como critério ganha cada vez mais importância (MACK e PACK, 2000).

Algumas pesquisas são direcionadas ao consumo de alimento por esse ser em grande parte regulado pela demanda de nutrientes para o crescimento de tecidos corporais não lipídicos (tecido magro). Assim sendo, tem sido consistente o aumento de evidências de que há uma certa prioridade na busca dos nutrientes quantitativamente mais limitantes (energia e aminoácidos), de forma a permitir a máxima expressão genética para crescimento muscular. Já a ingestão em excesso ou desajustada faz com que a demanda do tecido magro seja direcionada para níveis variados de depósitos de gordura corporal. Os efeitos observados nas aves com o incremento progressivo dos níveis de aminoácidos dietéticos seguem a seguinte hierarquia: exigência para máximo crescimento, para melhor conversão alimentar, para uma carcaça com menos gordura, para melhor composição de carcaça e por fim maior quantidade de carne de peito (FISHER, 1993).

2.5. Crescimento e composição da carcaça de frangos de corte

A informação sobre as curvas de crescimento dos frangos de corte modernos, bem como, a influência dietética nos parâmetros de crescimento e composição corporal conforme a idade é muito variada.

Três fases de crescimento têm sido consideradas nos estudos de ganho de peso dos animais em função do tempo: fase de multiplicação acelerada (hiperplasia) ou crescimento exponencial; fase intermediária de crescimento hiperplásico e hipertrófico; fase de crescimento lento ou inibitório com hipertrofia celular e material extracelular (AGUILAR et al., 1983). As aves normalmente apresentam curvas de crescimento sigmóides, ou seja, com a primeira parte de formato côncavo em que a taxa de crescimento é acelerada. Quanto mais prolongada a fase côncava, maior será a eficiência alimentar do animal. A razão disto é que, para chegar a um mesmo peso, animais apresentando curvas côncavas, em relação às convexas, têm menor somatório dos pesos metabólicos diários e portanto menor exigência alimentar para manutenção, consumindo menos alimento (KESSLER, 1999).

Com o avanço da idade, a taxa de crescimento passa a desacelerar, com ganhos de peso menores dia após dia. O ponto de mudança do padrão de aceleração, é o ponto da curva em que esta passa de côncava para convexa e é usualmente chamada de ponto de inflexão. Em termos práticos, o ponto de inflexão exato não é importante, mas sim o período em que a taxa de crescimento é aproximadamente constante, pois é neste segmento que ocorre a maior parte da deposição de tecido magro em um animal de crescimento rápido, como o frango de corte. A última parte da curva, de formato convexo,

coincide com uma redução progressiva na taxa de deposição de proteína e manutenção da taxa de crescimento de gordura corporal, até certa idade, com declínio posterior de ambas as taxas, até zero coincidindo com o peso adulto (KESSLER, 1999).

A retenção diária de proteína corporal cresce na fase côncava da curva de crescimento, alcança o máximo ou platô na fase linear ou de inflexão e diminui na fase convexa. A taxa de crescimento da gordura corporal é crescente na fase linear e supera o crescimento protéico a partir da inflexão. O crescimento de proteína e gordura é equilibrado e semelhante entre machos e fêmeas até os 28-35 dias, indicando que até esta idade a capacidade de consumo é apenas suficiente para manter as taxas máximas de crescimento de tecido magro (fase côncava). Posteriormente, há excesso de consumo em relação ao potencial máximo de crescimento protéico, que pode ser direcionado para uma deposição maior de gordura. Quanto maior for a taxa diária de retenção protéica e mais prolongado o platô mais eficiente será o animal para produzir tecido magro, proporcionando uma melhora na composição da carcaça. Esta é a vantagem dos machos em relação às fêmeas (LESSON e SUMMERS, 1980; VIEIRA e KESSLER, 1993).

A composição, bem como a relação energia proteína da dieta, são fatores de grande influência sobre a taxa de crescimento e a composição da carcaça de frangos de corte. Em geral, dietas de alta energia produzem carcaças mais gordas, enquanto que dietas altas em proteína produzem carcaças mais magras. Vários trabalhos demonstram que dietas com menor relação energia:proteína proporcionam carcaças mais magras, enquanto que

relações maiores de energia:proteína resultam em carcaças mais gordas (JACKSON et al., 1982; ROSEBROUGH e STEELE, 1985; CABEL e WALDROUP, 1991; BRUGALLI, 2001). Algumas pesquisas determinaram que a redução da energia metabolizável em dietas isoprotéicas provocam aumento de consumo de proteína para manter níveis de ingestão de energia compatíveis com a deposição de tecido magro, demonstrado pelo ganho de carne de peito. Existem evidências que, em dietas adequadamente balanceadas em aminoácidos, o consumo moderadamente aumentado de proteína origina ainda incremento na produção de carne nas linhagens modernas de frangos de corte medido como carne de peito (SCHUTTE e PACK, 1995; BARTOV e PLAVNIK, 1998).

O desequilíbrio de componentes dietéticos, particularmente de aminoácidos, limita o crescimento de tecido magro e direciona calorias para os adipócitos. A forma pela qual o aumento nos níveis de aminoácidos limitantes reduz a gordura nas carcaças de frangos de corte é indireta, ou seja, resulta do maior direcionamento das calorias para a deposição de tecido magro. À medida que o nível de proteína dietética é reduzido, diminui o tecido magro e aumenta a gordura. Porém, dentro do mesmo nível protéico, a suplementação de aminoácidos aumenta o conteúdo de proteína e reduz o teor de gordura do peito de frangos de corte (LEESON e SUMMERS, 1997).

MACK e PACK (2000) citam uma série de experimentos conduzidos na Holanda e Bélgica, focalizando respostas de frangos de corte em crescimento a aminoácidos sulfurados da dieta. À adição de níveis graduais de DL-metionina em dietas comerciais, foram determinadas respostas de

crescimento, conversão alimentar e carne de peito para o conteúdo de aminoácidos sulfurados das dietas. Foram registradas respostas grandes para a DL-metionina adicionada dentro das faixas testadas de conteúdo de metionina + cistina. A deposição de carne de peito se aproximou do máximo com 0,90% metionina + cistina total.

Em outros experimentos foram observadas respostas semelhantes na deposição de carne de peito para níveis crescentes de metionina + cistina. Tanto na conversão alimentar como na deposição de carne de peito, as respostas foram extremamente consistentes pela série de experiências individuais com diferentes dietas basais. Em dietas contendo entre 3000 e 3250 Kcal ME/kg, a exigência de aproximadamente 0,90% de metionina+cistina em todas as experiências para maximizar a deposição de carne de peito nos frangos de corte em crescimento (HUYGHEBAERT et al. 1994, HUYGHEBAERT e PACK 1994).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e Período

O experimento foi conduzido no aviário da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) localizado no Município de Eldorado do Sul, RS. As rações experimentais e o abate dos animais foram realizados no Laboratório de Ensino Zootécnico “Dr. Geraldo Velloso Vieira” (LEZO), do Departamento de Zootecnia da mesma universidade, em Porto Alegre, RS.

As aves foram alojadas no dia 13 de dezembro de 2001. O período experimental iniciou no dia 27 dezembro, 14 dias após o alojamento das aves, terminando dia 17 de janeiro de 2002.

3.2 Objetivo

O objetivo desse experimento foi avaliar o crescimento de frangos de corte de origens genéticas com potenciais para ganho de peso diferenciados consumindo dietas formuladas com dois níveis de proteína bruta, e 4 níveis crescentes de metionina + cisteína dentro de cada nível protéico, mas mantendo as mesmas relações com os níveis de lisina, dentro de cada

nível de proteína.

A hipótese em questão foi que as aves de diferentes origens genéticas respondem diferentemente aos níveis de metionina + cisteína e proteína bruta em termos de desempenho, rendimento de carcaça e de cortes comerciais.

3.3 Instalações e manejo

As aves foram alojadas em aviário experimental com 80 baias de aproximadamente 4,0 m² (2,30 x 1,75 m) cada e mantidas sob práticas de manejo usuais na produção comercial. Cada unidade experimental foi constituída inicialmente de 40 aves. Aos 14 dias de idade, início do período experimental, procedeu-se à homogeneização no peso médio das baias através da remoção das aves com peso inferior à 20% da média geral. Assim, no início do experimento cada unidade experimental contou com 36 aves. Foi utilizada cama nova de casca de arroz. O aquecimento foi realizado com campânulas à gás, mantendo a temperatura ao nível da cabeça das aves em torno de 32°C nos primeiros 2 dias. Nos dias seguintes a temperatura foi reduzida em 1°C a cada 2 dias até atingir a temperatura de conforto das aves nos limites das condições de ambiente natural da época. Nos dias mais quentes foi necessário a utilização de ventiladores para amenizar a temperatura nos horários mais críticos. Na primeira semana a ração foi fornecida em bandejas de alumínio, substituídas gradualmente por comedouros do tipo tubular. Estes, bem como bebedouros do tipo pendular foram nivelados à altura do peito das aves, conforme o seu crescimento. Foi

utilizado programa de luz com 24 horas diárias até o final do período experimental.

3.4 Animais experimentais e dieta inicial

Foram alojados 3200 pintos machos de um dia, sendo 1600 pintos do cruzamento COBB x COBB 500, oriundos de matrizes de 39 semanas de idade e provenientes da Cooperativa Regional Agrícola Languirú Ltda de Teutônia, RS. Outros 1600 pintos do cruzamento ROSS x ROSS 308, oriundos de matrizes de 54 semanas de idade foram provenientes da empresa Pena Branca Avicultura Ltda, de Garibaldi, RS. No período de 1 à 14 dias de idade as aves receberam as mesmas dietas (APÊNDICE 1).

3.5 Preparo das dietas experimentais

As dietas experimentais foram baseadas em milho, farelo de soja, amido de milho, farinha de vísceras de aves e aminoácidos sintéticos. Todos os ingredientes utilizados foram adquiridos e armazenados na fábrica de ração do LEZO até que os resultados das análises de proteína bruta, cálcio, fósforo e aminoácidos fossem obtidos (APÊNDICE 2). Em seguida, as rações experimentais foram formuladas de acordo com o perfil de nutrientes encontrado nestas análises através da utilização de programa de formulação linear de formulação de rações (Feed Management Systems, Fairmont, MN, EUA).

A princípio foram formuladas duas dietas, uma contendo 26% de proteína bruta e 1,46% lisina digestível verdadeira e demais aminoácidos essenciais ajustados de acordo com o conceito de proteína ideal apresentado por MACK et al. (1999), com exceção do nível de metionina + cisteína. Esta passou a ser chamada de dieta basal de alta proteína (BAP), e teve concentração de metionina + cisteína digestível verdadeira de 0,73%, a qual correspondeu a uma relação de 50% do nível de lisina digestível verdadeira. A relação entre metionina + cisteína foi de 58 : 42%. Todos outros nutrientes e a energia foram iguais ou superiores àqueles recomendados pelo NRC (1994). Uma mistura isenta de proteína, mas de valor energético igual ao da dieta anterior composta basicamente por amido de milho, óleo de soja e minerais (dieta de diluição - DD) foi utilizada para produzir uma dieta de baixa proteína (BBP) contendo 20,5% de proteína bruta e 1,12% de lisina digestível verdadeira através da sua mistura com a dieta BAP na proporção de 78,10%

da primeira e 21,40% da segunda. A dieta BBP conteve todos aminoácidos essenciais ajustados da mesma forma da BAP com exceção também do nível de metionina + cisteína digestível verdadeira que foi de 0,56%. Este nível de inclusão, da mesma forma que com a dieta BAP, representou 50% da lisina digestível verdadeira. A relação metionina : cisteína foi mantida também em 58 : 42% nesta dieta (Tabelas 1 e 2).

As rações BAP e BBP produzidas conforme descrito acima foram suplementadas com níveis crescentes de um premix contendo metionina + cisteína na relação de 58:42%. Este premix previamente produzido continha 48,8% de DL-Metionina (99% metionina) e 51,2% de L-Cistina (67% cistina), ou seja, 48,8% de metionina e 35,3% de cisteína. Este foi adicionado em conjunto com quantidade suficiente de Caulim para integralizar 3,7% do volume total nas dietas com baixa lisina e 0,75% do volume total nas dietas com alta lisina. Como resultado foram obtidas as 8 dietas experimentais com 4 níveis crescentes de metionina + cisteína representando relações similares com a lisina dentro de cada nível protéico (50, 62, 69 e 77%). Os níveis de nutrientes esperados foram confirmados por análise (Tabelas 3 e 4). Todas as dietas experimentais foram produzidas na forma farelada.

A dieta BAP foi produzida a partir de 18 misturas de 500Kg, sendo que cada uma destas batidas contribuiu com quantidades iguais de forma a produzir 18 misturas finais de 500 Kg. Esta prática teve como objetivo produzir 9 toneladas da dieta BAP com reduzida variabilidade entre cada mistura. Já, para a preparação da dieta BBP foram utilizadas 4 toneladas da dieta BAP e 1 tonelada da dieta DD. Durante a mistura destas rações foi incorporada a pré-

mistura de DL-metionina + L-cistina e caulim de forma a produzir os tratamentos da dieta BBP com níveis crescentes destes aminoácidos. Para a preparação dos tratamentos da dieta BAP foi feita nova batida acrescentando níveis crescentes da pré-mistura de DL-metionina + L-cistina.

O diâmetro geométrico médio (DGM) e o desvio padrão geométrico (DPG) das partículas dos ingredientes das rações basais de alta e baixa proteína apresentaram valores de DGM de 731 e 734 e DPG de 1,67 e 1,86, respectivamente para as dietas BAP e BBP.

Tabela 01: Composição de ingredientes das rações de alta PB e de diluição.

Ingredientes	Alta PB, %	Diluição, %
Milho	34,05	-
Amido de milho	11,56	78,03
Farelo de soja	37,36	-
Farinha de vísceras de aves	8,54	-
Óleo de soja degomado	4,61	2,60
Fosfato bicálcico	-	4,31
Bicarbonato de sódio	0,47	0,28
Sal	0,02	0,34
Calcário	1,03	0,43
Fosfato monocálcico	0,72	-
Ácido fosfórico	0,22	-
L-Lisina	0,47	-
DL-Metionina	0,09	-
L - Cistina	0,01	-
L-Treonina	0,16	-
L-Triptofano	0,05	-
L-Valina	0,15	-
L-Isoleucina	0,09	-
Premix vitamínico *	0,08	0,08
Premix mineral **	0,08	0,08
Caulim	0,24	13,85

*Forneceu por Kg da ração: vitamina A 8.000 UI, vitamina D3 2.000 UI, Vitamina E 30 mg, vitamina K3 2,0 mg, vitamina B1 2,0 mg, vitamina B2 6,0 mg, vitamina B6 2,5 mg, vitamina B12 0,012 mg, ácido pantotênico 15 mg, niacina 35 mg, ácido fólico 1,0 mg, biotina 0,08 mg.

** Forneceu por Kg da ração: Fe 40 mg, Zn 80 mg, Mn 80 mg, Cu 10 mg, I 0,7 mg, Se 0,3 mg

Tabela 02: Composição nutricional calculada das rações de alta PB e diluição.*

	Dieta de alta PB, %	Dieta de diluição, %
EMAn (Kcal / Kg)	3060	3060
PB	25,5	-
Lis total	1,617	-
Met total	0,451	-
Met+Cis total	0,816	-
Tre total	1,089	-
Trp total	0,344	-
Arg total	1,709	-
Iso total	1,126	-
Val total	1,300	-
Lis digestível	1,456 (100)	-
Met digestível	0,423 (29)	-
Met+Cis digestível	0,729 (50)	-
Tre digestível	0,976 (67)	-
Trp digestível	0,262 (18)	-
Arg digestível	1,568 (108)	-
Iso digestível	1,034 (71)	-
Val digestível	1,179 (81)	-
EE	8,100	2,574
FB	3,263	-
Ca	0,950	1,200
P.T.	0,730	-
P.d.	0,450	0,550
Na	0,185	0,210
Cl	0,210	0,200
K	0,848	-

*Valores entre parênteses correspondem à relação de aminoácidos com a lisina em valores digestíveis fecais verdadeiros e em %.

Tabela 03: Composição de ingredientes e nutrientes dos tratamentos

Ingrediente (%)	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Milho	26,57	26,57	26,57	26,57	33,88	33,88	33,88	33,88
Amido de milho	25,78	25,78	25,78	25,78	11,50	11,50	11,50	11,50
Farelo de soja	29,14	29,14	29,14	29,14	37,17	37,17	37,17	37,17
Farinha de vísceras	6,66	6,66	6,66	6,66	8,50	8,50	8,50	8,50
Óleo de soja degomado	4,15	4,15	4,15	4,15	4,58	4,58	4,58	4,58
Fosfato bicálcico	0,93	0,93	0,93	0,93	-	-	-	-
Bicarbonato de sódio	0,43	0,43	0,43	0,43	0,47	0,47	0,47	0,47
Sal	0,08	0,08	0,08	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02
Calcário	0,90	0,90	0,90	0,90	1,02	1,02	1,02	1,02
Fosfato monocálcico	0,56	0,56	0,56	0,56	0,72	0,72	0,72	0,72
Ácido fosfórico	0,17	0,17	0,17	0,17	0,22	0,22	0,22	0,22
L-Lisina	0,37	0,37	0,37	0,37	0,47	0,47	0,47	0,47
DL-Metionina	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
L-Cistina	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
L-Treonina	0,13	0,13	0,13	0,13	0,16	0,16	0,16	0,16
L- Triptofano	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
L- Valina	0,12	0,12	0,12	0,12	0,15	0,15	0,15	0,15
L- Isoleucina	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09
Premix vitamínico *	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08
Premix Mineral **	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08
Caulim	3,20	3,50	3,35	3,24	0,75	0,55	0,42	0,29
Met+Cis (58:42)***	0,50	0,20	0,35	0,46	-	0,20	0,33	0,46
Nutrientes (%) ****								
EMAn (kcal / kg)	3060	3060	3060	3060	3060	3060	3060	3060
PB	20,5	20,5	20,5	20,5	26,0	26,0	26,0	26,0
Lis Total	1,26	1,26	1,26	1,26	1,62	1,62	1,62	1,62
Lis dig. Verd.	1,12	1,12	1,12	1,12	1,46	1,46	1,46	1,46
Met Total	0,35	0,35	0,35	0,35	0,45	0,45	0,45	0,45
Met dig. Verd	0,33	0,33	0,33	0,33	0,42	0,42	0,42	0,42
Met + Cis Total	0,63	0,78	0,87	0,97	0,81	1,01	1,12	1,24
Met + Cis dig. verd.	0,56	0,69	0,77	0,86	0,73	0,91	1,01	1,12
EE	6,87	6,87	6,87	6,87	8,10	8,10	8,10	8,10
FB	2,51	2,51	2,51	2,51	3,26	3,26	3,26	3,26
P.d.	0,47	0,47	0,47	0,47	0,45	0,45	0,45	0,45
Na	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18
Cl	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21
K	0,65	0,65	0,65	0,65	0,84	0,84	0,84	0,84
Ca	0,99	0,99	0,99	0,99	0,95	0,95	0,95	0,95

*Fornecer por Kg da ração: vitamina A 8.000 UI, vitamina D3 2.000 UI, Vitamina E 30 mg, vitamina K3 2,0 mg, vitamina B1 2,0 mg, vitamina B2 6,0 mg, vitamina B6 2,5 mg, vitamina B12 0,012 mg, ácido pantotênico 15 mg, niacina 35 mg, ácido fólico 1,0 mg, biotina 0,08 mg.

** Fornecer por Kg da ração: Fe 40 mg, Zn 80 mg, Mn 80 mg, Cu 10 mg, I 0,7 mg, Se 0,3 mg

*** 48,8 g de DL-Metionina e 51,2 de L-Cistina em 100 g de premix.

**** PB, Lis e Met + Cis dig. verd. conforme formulação baseada em análise dos ingredientes. Demais nutrientes estimados a partir do NRC (1994).

Tabela 04: Composição de aminoácidos totais presentes nas rações experimentais*

Nutrientes (%)	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Met	0,35	0,43	0,48	0,58	0,44	0,52	0,59	0,66
Cis	0,28	0,31	0,37	0,46	0,35	0,42	0,46	0,49
Met+Cis	0,62	0,74	0,84	1,05	0,79	0,94	1,05	1,14
Lis	1,26	1,26	1,28	1,26	1,60	1,60	1,64	1,60
Tre	0,85	0,84	0,86	0,86	1,09	1,05	1,11	1,06
Trp	0,27	0,26	0,26	0,27	0,33	0,33	0,36	0,33
Arg	1,37	1,37	1,40	1,39	1,75	1,76	1,78	1,77
Iso	0,91	0,93	0,92	0,91	1,18	1,18	1,18	1,18
Leu	1,54	1,55	1,58	1,58	1,97	1,99	1,99	2,00
Val	1,07	1,08	1,07	1,06	1,36	1,38	1,36	1,35
His	0,55	0,54	0,56	0,56	0,68	0,69	0,72	0,70
Fen	0,93	0,93	0,95	0,96	1,19	1,21	1,21	1,19
Gli	1,00	1,00	1,01	0,99	1,27	1,29	1,29	1,26
Ser	0,92	0,91	0,96	0,96	1,17	1,16	1,22	1,17
Ala	0,97	0,97	0,99	0,99	1,23	1,24	1,24	1,22
Asp	2,03	2,04	2,08	2,07	2,59	2,61	2,66	2,62
Glu	3,10	3,11	3,14	3,14	3,95	3,98	4,02	4,13

* Conforme análise da Degussa AG, Alemanha.

3.6 Tratamentos

As 8 diferentes dietas experimentais foram fornecidas para frangos de corte das linhagens Cobb X Cobb 500 e Ross X Ross 308, sendo obtidos assim um total de 16 tratamentos conforme a Tabela 07.

Tabela 05: Distribuição dos tratamentos experimentais

Tratamento	Linhagem	Proteína (%)	Met+Cis : Lis (%)
1	ROSS	20,5	50
2	ROSS	20,5	62
3	ROSS	20,5	69
4	ROSS	20,5	77
5	ROSS	26	50
6	ROSS	26	62
7	ROSS	26	69
8	ROSS	26	77
9	COBB	20,5	50
10	COBB	20,5	62
11	COBB	20,5	69
12	COBB	20,5	77
13	COBB	26	50
14	COBB	26	62
15	COBB	26	69
16	COBB	26	77

3.7 Coleta de dados

O número da baia, número de aves, peso de ração fornecida, idade das aves e o peso das aves de cada unidade experimental foram anotados na planilha da sua respectiva baia. Diariamente a saúde geral, a mortalidade e as possíveis causas de mortes foram monitoradas e anotadas, sendo as aves mortas pesadas para uso na correção do cálculo da conversão alimentar. As temperaturas máxima e mínima obtidas com termômetros instalados no aviário na altura da cabeça das aves, foram medidas diariamente e registradas a cada hora. Foram anotados o peso total das aves de cada box no primeiro dia e aos 14º dia de vida das aves.

3.8 Abate dos animais

Após pesagem final aos 35 dias de idade, 6 aves foram aleatoriamente retiradas das baias, anilhadas com números diferentes e acondicionadas em caixas de transporte identificadas de acordo com a repetição a qual pertenciam. Estas foram transportadas do aviário da Estação Experimental Agronômica para o Laboratório de Ensino Zootécnico. As aves foram abatidas na seqüência de cada repetição por tratamento de forma a propiciar o mesmo tempo de espera entre eles. As aves, após removidas das caixas, foram pesadas individualmente, sangradas através de corte manual na jugular em cone de sangria por 5 minutos, sendo então escaldadas a uma temperatura de 60°C para facilitar a renovação das penas com depenadeira elétrica manual. As carcaças assim obtidas foram evisceradas manualmente com a remoção concomitante da cabeça, pescoço e patas. Após três horas de resfriamento por imersão em gelo, estas foram drenadas por um mínimo de 3 minutos para remoção do excesso de água, sendo então a gordura abdominal removida seguindo pesagem para obtenção do peso de carcaça resfriada.

As carcaças evisceradas foram submetidas a cortes comerciais realizados por funcionários treinados: perna (musculatura envolvendo a tibia), coxa (musculatura envolvendo o fêmur), peito desossado (*Pectoralys minor* + *Pectoralys major*), asas e dorso. Estas partes foram pesadas individualmente e acondicionados em câmara fria.

3.9 Variáveis analisadas e delineamento experimental

O desempenho dos animais foi avaliado através das respostas semanais, conforme descrito anteriormente. O consumo total de ração de cada repetição foi calculado através da diferença entre o peso de ração fornecida e a sobra de ração, considerando as sobras nos comedouros. O ganho de peso semanal foi obtido através da pesagem dos animais e subtração deste valor do peso das aves da semana anterior. A partir dos resultados de consumo e ganho de peso, a conversão alimentar foi calculada pela razão entre o consumo e o ganho de peso em cada semana, corrigidos para o peso das aves mortas.

O valor para consumo médio de ração resultou da multiplicação entre o ganho de peso médio individual e a conversão alimentar de cada baía. O peso médio individual foi calculado pelo peso das aves dividido pelo número de aves existentes em cada pesagem. Para o cálculo do percentual de mortalidade semanal, o número de aves mortas foi dividido pelo número inicial de aves do experimento do box e multiplicado por cem.

O percentual de rendimento de carcaça foi calculado baseado no peso da carcaça resfriada, sem vísceras, sem patas, sem cabeça e sem pescoço, mas somado ao peso da gordura abdominal relativo ao peso corporal obtido no momento imediatamente anterior ao abate. Os percentuais de rendimentos dos cortes comerciais e da gordura abdominal foram expressos relativos ao peso da carcaça com gordura abdominal.

O experimento foi em delineamento completamente casualizado (DCC) distribuído em um modelo fatorial $2 \times 2 \times 4$ (2 linhagens, 2 níveis de

proteína e 4 níveis de Met+Cis) com 5 repetições cada. Os dados foram submetidos à análise variância através do programa estatístico SAS (1996). As variáveis que apresentaram diferença estatística ao nível de 5% de significância foram submetidas ao teste de Tukey. Para ajustar as respostas aos diversos níveis de metionina + cisteína, foi feita análise de regressão não linear utilizando o modelo exponencial descrito por RODEHUTSCORD e PACK (1998):

$$Y = a + b * (1 - e(-c * (X - X_{Bas})))$$
, sendo que:

Y= Variável resposta

a = Valor obtido com a dieta basal

b = Valor máximo de resposta

c = Coeficiente de regressão

X = Nível de metionina + cisteína final

XBas = Nível de metionina + cisteína da dieta basal

Neste modelo a + b define o assintótico da curva e X – Xbas indica o nível de metionina + cisteína do suplemento DL-Metionina + L-Cistina. Este modelo foi escolhido para ajustar as equações por que não presume que a resposta animal ao aumento de um nutriente na ração aumenta linearmente até o máximo, a partir do qual não há mais resposta conforme é assumido pelo modelo de linha quebrada (MORRIS, 1989; REMMENGA et al, 1997). O modelo exponencial acima descrito, tem uma boa adaptação à otimização econômica, pois acata uma norma de redução na resposta animal à medida que aumentam as concentrações de nutrientes mas não atinge um platô (MACK et al 1999). Este modelo também facilita a estimativa da melhor

resposta econômica pela comparação dos retornos marginais com os custos marginais (PACK e SCHUTTE, 1995).

Foram realizadas análises de regressão linear para comparação das respostas dos dois modelos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados de desempenho

A avaliação dos resultados obtidos neste experimento foi inicialmente efetuada a partir da análise dos efeitos individuais e interativas dos fatores linhagem, proteína e suplementação de metionina + cisteína. A partir destes resultados procedeu-se à tentativa de ajuste não linear da suplementação destes aminoácidos para cada linhagem e nível protéico conforme proposto por RODEHUTSCORD e PACK (1998). O peso corporal foi afetado por todos os fatores estudados, mas estes fatores foram sempre independentes entre si (Tabela 6). O peso das aves das duas linhagens foi significativamente diferente aos 14 dias ($P < 0,05$), início do período experimental (Cobb, 434g; Ross, 465g). Entretanto, a análise de co-variância do peso inicial para as respostas de desempenho das aves não foi significativa para esta diferença inicial ($P < 0,05$). Portanto, assumiu-se que os efeitos dos tratamentos foram similares para as duas linhagens. As aves que receberam dietas de alta proteína demonstraram um maior peso corporal em todas as fases até o final do experimento. A suplementação de metionina+cisteína, levou à melhora no peso corporal das aves

($P < 0,05$), sendo que acima do nível de 62% não houve diferença estatística.

Tabela 06: Peso corporal de frangos de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína, com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, g*

Variável	Dia				
	1	14	21	28	35
Linhagem					
Cobb	44 b	434 b	816 b	1268 b	1722 b
Ross	48 a	465 a	891 a	1351 a	1811 a
Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Proteína					
20,5	46 a	449 a	828 b	1258 b	1682 b
26	46 a	450 a	879 a	1361 a	1852 a
Probabilidade	0,7553	0,6682	0,0001	0,0001	0,0001
Met + Cis : Lis					
50	46 a	449 a	815 b	1223 b	1629 b
62	46 a	452 a	862 a	1314 a	1789 a
69	46 a	449 a	866 a	1352 a	1830 a
77	46 a	447 a	872 a	1348 a	1819 a
Probabilidade	0,4602	0,3374	0,0001	0,0001	0,0001
C.V., %	1,4	2,1	2,7	3,7	4,8
Média	46	449	854	1309	1767
Interações (Prob.)					
Linhagem x Proteína	0,2354	0,2230	0,3001	0,6174	0,4659
Linhagem x Met + Cis	0,4571	0,6305	0,4013	0,3634	0,5501
Proteína x Met + Cis	0,1352	0,1272	0,1027	0,0777	0,1501
Linhagem x Proteína x Met + Cis : Lis	0,6321	0,8269	0,4111	0,9601	0,2625

* Média na mesma coluna seguidas pela mesma letra não são diferentes pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

O ganho de peso foi afetado por todos os fatores, sendo que interações significativas, somente ocorreram entre o nível de proteína e suplementação de metionina + cisteína entre 14 - 21 dias de idade. A observação destas interações mostra que as aves que receberam a dieta de alta proteína demonstraram uma

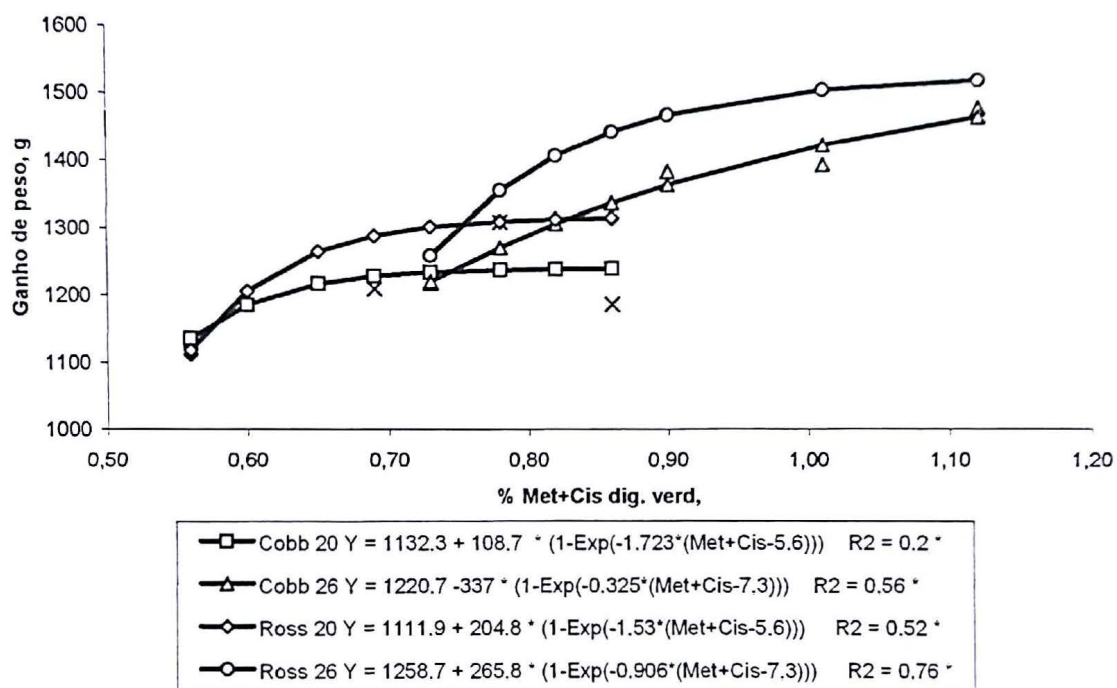
resposta de maior expressão à suplementação. Não foi observada interação entre as linhagens e os demais fatores. Na figura 1 podem ser observadas as curvaturas das respostas com ajustes exponenciais.

Tabela 07: Ganho de peso corporal frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com dois níveis de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, g *

Variável	Dias			
	14-21	21-28	28-35	14-35
Linhagem				
Cobb	383 b	450 b	454 b	1288 b
Ross	426 a	460 a	460 a	1346 a
Probabilidade	0,0001	0,2324	0,6727	0,0029
Proteína				
20,5	379 b	429 b	424 b	1233 b
26	430 a	481 a	491 a	1402 a
Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Met+Cis : Lis				
50	366 b	406 c	406 b	1180 b
62	410 a	452 b	475 a	1336 a
69	417 a	486 a	478 a	1381 a
77	425 a	477 ab	471 a	1372 a
Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0021	0,0001
C.V., %	5,1	8,05	14,52	6,3
Média	404	455	457	1317
Interações (Prob.)				
Linhagem x Proteína	0,5453	0,1930	0,1982	0,5506
Linhagem x Met + Cis	0,5134	0,3970	0,8131	0,5051
Proteína x Met + Cis	0,0168	0,1311	0,6889	0,1015
Linhagem x Proteína x Met + Cis : Lis	0,3801	0,5515	0,1757	0,2484

* Média na mesma coluna regidas pela mesma letra não são diferentes pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

As aves da linhagem Ross foram mais pesadas ao final do período experimental e da mesma forma apresentaram maior ganho de peso neste período. Entretanto, a observação da evolução de ganho semanal demonstra claramente que esta resposta foi devida à taxas de ganho superiores até os 21 dias apenas.



*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

Figura 1: Ganho de peso de frangos de corte de duas linhagens comerciais alimentadas com dois níveis de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g

O ajuste dos dados através de regressão não linear conforme descrito anteriormente, produziu as curvas ajustas que estão apresentadas na Figura 1. Nesta é possível observar claramente que as aves consumindo dietas de alta proteína obtiveram maior ganho de peso independentemente da linhagem. Entretanto, observa-se ganhos adicionais através da suplementação crescente de metionina + cisteína. Níveis ótimos de suplementação foram, entretanto, diferentes entre os níveis de proteína. A visualização das curvas demonstra as aves das dietas com maior concentração protéica respondem mais a maiores suplementações, o que pode ser explicado por um melhor balanceamento entre os aminoácidos sulfurados e o nitrogênio total. Quando 95% do nível assintótico foi calculado, foram estimados os valores de metionina + cisteína de 0,734% e 0,756%, para Cobb e Ross, respectivamente, nas dietas com 20,5% de proteína bruta. Estes valores foram maiores que 1,12% para Cobb e 1,06% para Ross nas dietas com 26% de proteína bruta. Na comparação com as estimativas geradas através de regressões lineares (Tabela 14) observou-se que estas foram um pouco superiores do que aquelas obtidas através de regressão não linear. Os níveis estimados por regressão linear foram 0,7448% e 0,7992% para Cobb e Ross, respectivamente nas dietas com 20,5 % de proteína bruta, e maior que 1,12% para Cobb e 1,0558% para Ross nas dietas com 26% de proteína bruta. Estas respostas são muito importantes pois demonstram que dietas formuladas para aves com potenciais genéticos diferentes realmente têm exigências protéicas diferentes (VIEIRA e POPHAL, 2002).

O consumo de alimento foi afetado por todos os fatores exceto pelos níveis de metionina + cisteína ($P < 0,05$) (Tabela 8). Assim como para peso vivo, os fatores foram também todos independentes entre si. Foram observadas diferenças entre as duas linhagens comerciais sendo que a linhagem Ross que apresentou maior peso corporal, demonstrou também maior consumo de ração. Não foram observadas diferenças entre as diversas suplementações de metionina + cisteína, mas as aves que receberam as dietas de alta proteína consumiram mais alimento.

Tabela 08: Consumo de alimento de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com dois níveis de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, g *

Variável	Dias			
	14-21	21-28	28-35	14-35
Linhagem				
Cobb	570 b	752 a	857 a	2179 a
Ross	604 a	791 a	891 a	2286 a
Probabilidade	0,0001	0,0013	0,0710	0,0003
Proteína				
20,5	580 b	757 b	847 b	2184 b
26	594 a	787 a	901 a	2281 a
Probabilidade	0,0196	0,0100	0,0057	0,0010
Met+Cis : Lis				
50	574	749	848	2170
62	591	768	899	2259
69	588	793	890	2271
77	595	775	860	2230
Probabilidade	0,0836	0,0604	0,1719	0,0665
C.V., %	4,5	6,6	9,6	5,7
Média	587	772	874	2233
Interações (Prob.)				
Linhagem x Proteína	0,2848	0,5426	0,4710	0,6488
Linhagem x Met + Cis	0,1973	0,5183	0,6186	0,5132
Proteína x Met + Cis	0,2616	0,4208	0,7124	0,3674
Linhagem x Proteína x Met + Cis : Lis	0,5248	0,7882	0,0905	0,3528

* Média na mesma coluna seguidas pela mesma letra não são diferentes pelo teste de Tukey (P < 0,05).

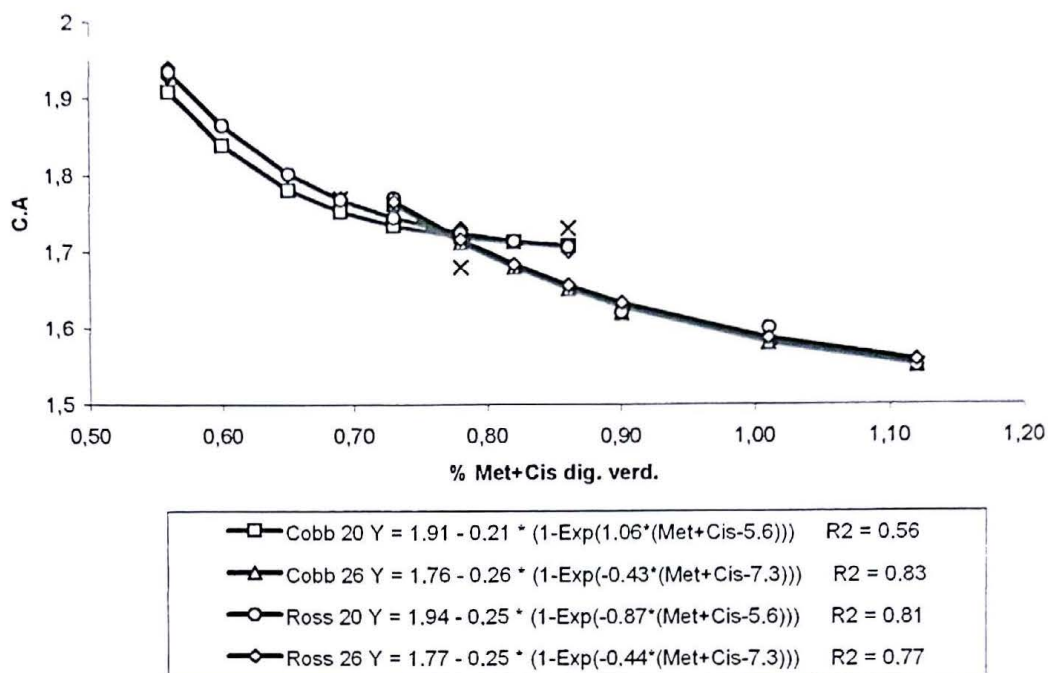
As aves com maior peso corporal apresentaram uma melhor conversão alimentar. As linhagens tiveram influência apenas na primeira semana. Essa resposta pode ser relacionada com o achado para ganho de peso, para os mesmos tratamentos e resposta e também de diferentes exigências para linhagem distintas. Os níveis de proteína e a suplementação de metionina + cisteína influenciaram durante todo o período experimental. Na Figura 2 podem ser

verificada as estimativas de análise não linear indicando benefícios para suplementação de metionina + cisteína em ambos níveis de proteína. Essas mostram que uma ótima razão de metionina + cisteína em relação a lisina deve superar o nível de 77% para conversão alimentar. Estes resultados estão de acordo com PINCHASOV et al (1990), o qual mostrou que a exigência de aminoácidos essenciais não é proporcional ao nível de proteína bruta, e BARBOSA et al (2001) que mostrou que o aumento dos níveis de metionina + cisteína para frangos de corte na fase de crescimento, teve influência positiva no ganho de peso e conversão alimentar. Em outro trabalho HUYGHEBAERT e PACK (1994) mostraram que aumentando em 3,6% o nível de proteína bruta de uma dieta de 19,7% de proteína bruta oferecida para frangos de corte machos de 14 a 35 dias de idade foi necessário aumentar o nível de metionina + cisteína para manter o ganho de peso e a conversão alimentar similar ao obtido com a dieta controle.

Tabela 09: Conversão alimentar de frangos de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, g *

Variável	Dias			
	14-21	21-28	28-35	14-35
Linhagem				
Cobb	1,50 b	1,68 b	1,92 b	1,70 b
Ross	1,43 a	1,73 a	1,97 a	1,71 a
Probabilidade	0,0001	0,0017	0,1767	0,5174
Proteína				
20,5	1,54 a	1,77 a	2,04 a	1,78 a
26	1,39 b	1,64 b	1,85 b	1,63 b
Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Met+Cis : Lis				
50	1,57 a	1,85 a	2,11 a	1,85 a
62	1,45 b	1,71 b	1,91 b	1,69 b
69	1,42 b	1,64 c	1,89 b	1,65 c
77	1,41 b	1,64 c	1,86 b	1,63 c
Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
C.V., %	4,1	3,77	9,18	3,2
Média	1,46	1,71	1,94	1,71
Interações (Prob.)				
Linhagem x Proteína	0,2728	0,0973	0,1474	0,8156
Linhagem x Met + Cis	0,2582	0,4343	0,5612	0,5663
Proteína x Met + Cis	0,7232	0,1131	0,5827	0,3817
Linhagem x Proteína x Met + Cis : Lis	0,7836	0,5516	0,6471	0,7708

* Média na mesma coluna seguidas pela mesma letra não são diferentes pelo teste de Tukey (P < 0,05).



*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

Figura 2: Conversão alimentar de frangos de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g

O ajuste dos dados de conversão alimentar através de regressão não linear, produziu as curvas que estão apresentadas na Figura 2. Nesta é possível observar uma melhor conversão alimentar para as aves consumindo dietas de alta proteína independentemente da linhagem. Também, é possível observar melhora na conversão alimentar com as suplementações crescentes de metionina + cisteína. Quando 95% do nível assintótico foi calculado, foram estimados valores de metionina + cisteína de 0,831% para Cobb e maior que 0,86% para Ross com 20,5% de proteína bruta. As estimativas foram maiores que 1,12% para Cobb e Ross com 26% de proteína bruta (Tabela 13). Na comparação com as estimativas

geradas através de regressões lineares (Tabela 14) observou-se pouca diferença, sendo menor para Cobb e Ross com 20,5 % de proteína bruta comparado com a regressão não linear. Os níveis estimados por regressão linear foram 0,778% e 0,855% para Cobb e Ross respectivamente e maior que 1,12% para Cobb e Ross ambos com 26% de proteína bruta, nível este semelhante ao da regressão não linear.

4.2 Resultados de peso e rendimento de carcaça e corte

O peso vivo dos animais imediatamente antes do abate, o peso de carcaça eviscerada, o peso de cortes comerciais e de gordura abdominal das aves da linhagem Ross foram superiores aos das aves da linhagem Cobb (Tabela 11). Esta diferença é obviamente uma resposta do melhor ganho de peso vivo. A dieta com o nível de proteína de 20,5% obteve um maior nível de gordura abdominal, este decrescendo conforme foi aumentando a suplementação de metionina + cisteína.

Houve interação entre a linhagem e níveis de proteína no peso da asa, sendo que a linhagem Cobb apresentou maior peso de asa com o menor nível de proteína, mas as aves da linhagem Ross obtiveram maior peso de asa com o maior nível de proteína.

Tabela 10: Peso corporal, de carcaça e de cortes comerciais de frangos de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, g*

Variável	Peso corporal	Carcaça **	Peito ***	Coxa	Perna	Dorso	Asa	Gord. abd.
Linhagem								
Cobb	1743 b	1292 b	267 b	254 b	190 b	405 b	160 b	16 b
Ross	1798 a	1342 a	279 a	262 a	196 a	421 a	163 a	19 a
Probabilidade	0,0077	0,0013	0,0053	0,0185	0,0063	0,0008	0,0254****	0,0002
Proteína								
20,5	1696 b	1250 b	252 b	244 b	184 b	393 b	157 b	19 a
26	1845 a	1384 a	294 a	272 a	202 a	433 a	166 a	16 b
Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001****	0,0011
Met+Cis : Lis								
50	1650 b	1223 b	239 b	243 b	180 b	389 b	154 b	21 a
62	1797 a	1338 a	276 a	262 a	196 a	421 a	163 a	18 ab
69	1821 a	1356 a	288 a	265 a	198 a	422 a	165 a	17 b
77	1814 a	1351 a	290 a	263 a	199 a	420 a	164 a	16 b
Probabilidade	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0004
C.V., %	5,02	5,10	6,86	5,62	4,58	5,03	4,41	18,95
Média	1770	1317	273	258	193	413	162	18
Interações (Prob.)								
Linhagem x Proteína	0,1188	0,1176	0,0702	0,1612	0,0991	0,2753	0,0233	0,3176
Linhagem x Met + Cis	0,9328	0,9402	0,9721	0,9288	0,8603	0,8159	0,8918	0,1718
Proteína x Met + Cis	0,2229	0,2757	0,3266	0,4837	0,0601	0,1233	0,7221	0,3176
Linhagem x Proteína x Met + Cis : Lis	0,4297	0,5082	0,2335	0,4522	0,4664	0,8553	0,6059	0,5884

* Média na mesma coluna seguidas pela mesma letra não são diferentes pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

** As carcaças foram colocadas no chiller sem vísceras, patas, pescoço e cabeça, mas foi incluída a gordura abdominal.

*** Peito com osso incluindo os músculos *Muscularis Major e Minor*.

**** Interação significativa, ($P < 0,0233$): Cobb x 20,5 % PB= 350; Cobb x 26 % PB= 382; Ross x 20,5 % PB= 389; Ross x 26 % PB= 431.

Tabela 11. Rendimento de carcaça e cortes comerciais de frangos de duas linhagens alimentadas com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, % da carcaça eviscerada. *

Variável	Carcaça**	Peito ***	Coxa	Perna	Dorso	Asa	Gord. abd.
Linhagem							
Cobb	74,5 a	20,6 a	19,7 a	14,8 a	31,4 a	12,4 a	1,3 b
Ross	74,3 a	20,7 a	19,6 a	14,6 a	31,4 a	12,2 b	1,5 a
Probabilidade	0,4497	0,3972	0,1595	0,0776	0,7549	0,0130	0,0011
Proteína, %							
20,5	74,5 a	20,1 b	19,5 a	14,8 a	31,5 a	12,6 a	1,5 a
26	74,3 a	21,2 a	19,7 a	14,6 a	31,3 a	12,0 b	1,2 b
Probabilidade	0,5789	0,0001	0,1101	0,0667	0,4068	0,0001	0,0001
Met+Cis : Lis							
50	74,7 a	19,5 c	19,9 a	14,7	31,8 a	12,6 a	1,7 a
62	74,5 a	20,6 b	19,6 ab	14,7	31,5 ab	12,2 b	1,3 b
69	73,9 a	21,2 a	19,5 b	14,7	31,1 b	12,2 b	1,2 b
77	74,4 a	21,4 a	19,5 b	14,7	31,1 b	12,1 b	1,2 b
Probabilidade	0,1397	0,0001	0,0072	0,8143	0,0106	0,0008	0,0001
C.V., %	1,46	3,00	2,14	2,33	2,23	2,76	16,62
Média	74,40	20,66	19,61	14,68	31,38	12,29	1,36
Interações (Prob.)							
Linhagem x Proteína	0,6903	0,1524	0,8425	0,9766	0,2020	0,3430	0,8129
Linhagem x Met + Cis	0,1654	0,9796	0,3681	0,7783	0,8150	0,9709	0,0580
Proteína x Met + Cis	0,7996	0,6176	0,4913	0,2981	0,3396	0,1411	0,2029
Linhagem x Proteína x Met +Cis : Lis	0,8872	0,1885	0,7730	0,8846	0,1323	0,7482	0,6724

* Média na mesma coluna seguidas pela mesma letra não são diferentes pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

** As carcaças foram colocadas no chiller sem vísceras, patas, pescoço e cabeça, no entanto foi incluída a gordura abdominal.

*** Peito sem osso incluindo os músculos *Muscularis Major e Minor*.

Os rendimentos de carcaça e cortes comerciais não foram muito influenciados pelas linhagens (Tabela 11). Exceções foram a menor proporção de asa para a linhagem Ross, a qual teve também maior porcentagem de gordura abdominal. O nível de proteína e as suplementações de metionina + cisteína não afetaram o rendimento de carcaça, mas tiveram efeito significativo na carne de peito, tendo um melhor rendimento com a dieta de alta proteína com suplementação de metionina + cisteína com relação acima de 69% com a lisina. Os rendimentos de coxa, dorso, asa e gordura abdominal foram influenciados pelos níveis de metionina + cisteína, sendo que todos estes rendimentos responderam à suplementação numa tendência inversa ao aumento do rendimento de peito. Nas regressões não lineares observou-se que a linhagem Cobb respondeu melhor ao maior nível de suplementação de metionina + cisteína com nível de 20,5% de proteína bruta.

A gordura abdominal foi menor para a dieta de alta proteína ($P < 0,05$) e mostrou uma redução com a suplementação de metionina + cisteína. Em trabalhos recentes foi demonstrado melhora na performance de frangos com o aumento da proteína bruta com níveis acima de 27% (WIJTEN et al, 2000; HOEHLER et al, 2002). Alguns resultados concordam com LECLERQ, (1988) e VIEIRA e PAPHAL, (2002) que salientam que a gordura corporal pode ser influenciada pela dieta, mas depende também das características genéticas de cada linhagem. No presente estudo, o aumento do nível de proteína bruta melhorou o ganho de peso, conversão alimentar, rendimento de carne de peito e

gordura abdominal. Estes efeitos indicam que a nutrição recomendada normalmente pode não ser suficiente para satisfazer o potencial genético de todas as características de desempenho conjugados com rendimento de carcaça e gordura abdominal. A resposta das aves para a suplementação de metionina + cisteína mostrou que para uma ótima razão destas em relação à lisina o seus níveis deve ser superior a 77% para rendimento de carne de peito, pois atinge 95% da resposta assintótica, com exceção da linhagem Cobb com 20,5% de proteína bruta, a qual teve uma estimativa de 0,67%. Desta forma as respostas de conversão alimentar, rendimento de carne de peito e porcentagem de gordura são mais sensíveis à deficiências de metionina + cisteína do que o ganho de peso. Isto foi observado por SCHUTTE E PACK (1995), quando o ganho de peso foi otimizado num nível inferior do que o requerimento ótimo de conversão alimentar ou rendimento de carne de peito.

A linhagem de frango de corte afeta a produção de carne (VIEIRA e MORAN, 1998), no presente trabalho mesmo não mostrando uma grande influencia das linhagens, devemos ficar atento devido as diferenças no rendimento de carcaça. Há evidências de que as linhagens de frangos de corte podem diferir também tanto conteúdo de proteína corporal bem como na eficiência de utilização da proteína fornecida na dieta (VIEIRA, 2002).

Tabela 12. Rendimento de carcaça e cortes comerciais de frangos de duas linhagens alimentadas com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, % de peso vivo *

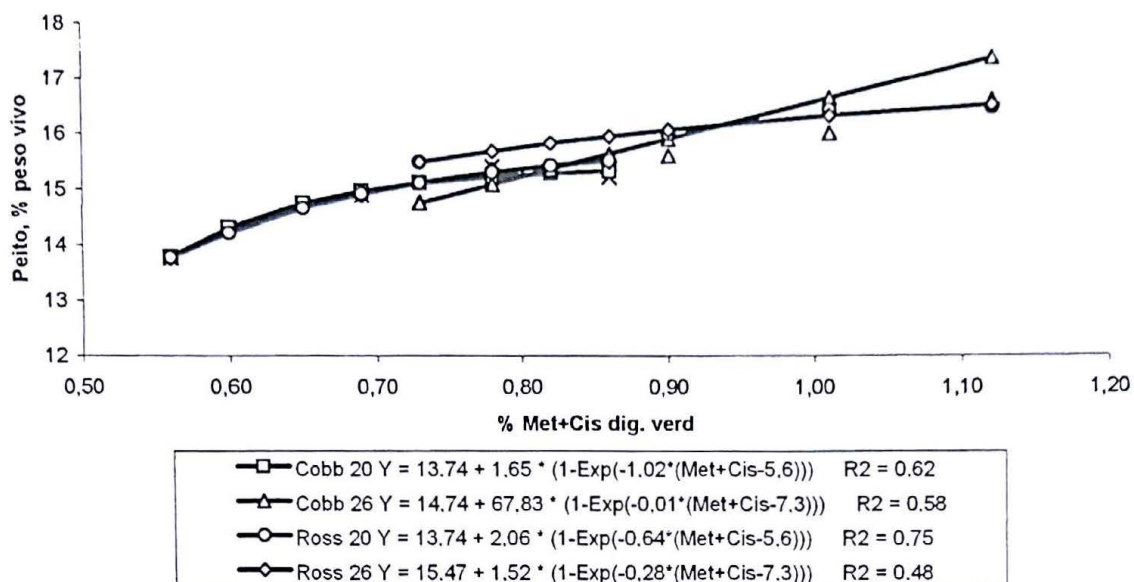
Variável	Peito***	Coxa	Perna	Dorso	Asa	Gord. abd.
Linhagem						
Cobb	15,3 a	14,6 a	10,9 a	23,2 a	9,2 a	0,9 b
Ross	15,5 a	14,6 a	10,9 a	23,4 a	9,1 a	1,1 a
Probabilidade	0,0826	0,9051	0,7103	0,1203	0,2186	0,0006
Proteína						
20,5	14,8 b	14,4 b	10,9 a	23,2 b	9,3 a	1,1 a
26	15,9 a	14,8 a	11,0 a	23,5 a	9,0 b	0,9 b
Probabilidade	0,0001	0,0001	0,1362	0,0144****	0,0004	0,0001
Met+Cis : Lis						
50	14,4 c	14,7 a	10,9 a	23,5 a	9,3 a	1,2 a
62	15,3 b	14,6 a	10,9 a	23,4 a	9,1 ab	1,0 b
69	15,8 a	14,6 a	10,9 a	23,2 a	9,1 ab	0,9 b
77	15,9 a	14,5 a	11,0 a	23,2 a	9,0 b	0,9 b
Probabilidade	0,0001	0,1592	0,7242	0,1345****	0,0115	0,0001
C.V., %	3,28	2,56.	2,52	2,54	2,94	16,75
Média	15,37	14,58	10,92	23,33	9,14	1,01
Interações (Prob.)						
Linhagem x Proteína	0,1990	0,9069	0,9699	0,2477	0,4207	0,7922
Linhagem x Met + Cis	0,8242	0,7701	0,7151	0,5281	0,8436	0,0920
Proteína x Met + Cis	0,3009	0,5525	0,9351	0,0302	0,0558	0,2782
Linhagem x Proteína x Met + Cis : Lis	0,3344	0,9069	0,8371	0,1435	0,8436	0,7077

* Média na mesma coluna regidas pela mesma letra não são diferentes pelo teste de Tukey (P < 0,05).

** As carcaças foram colocadas no chiller sem vísceras, patas, pescoço e cabeça, no entanto foi incluída a gordura abdominal.

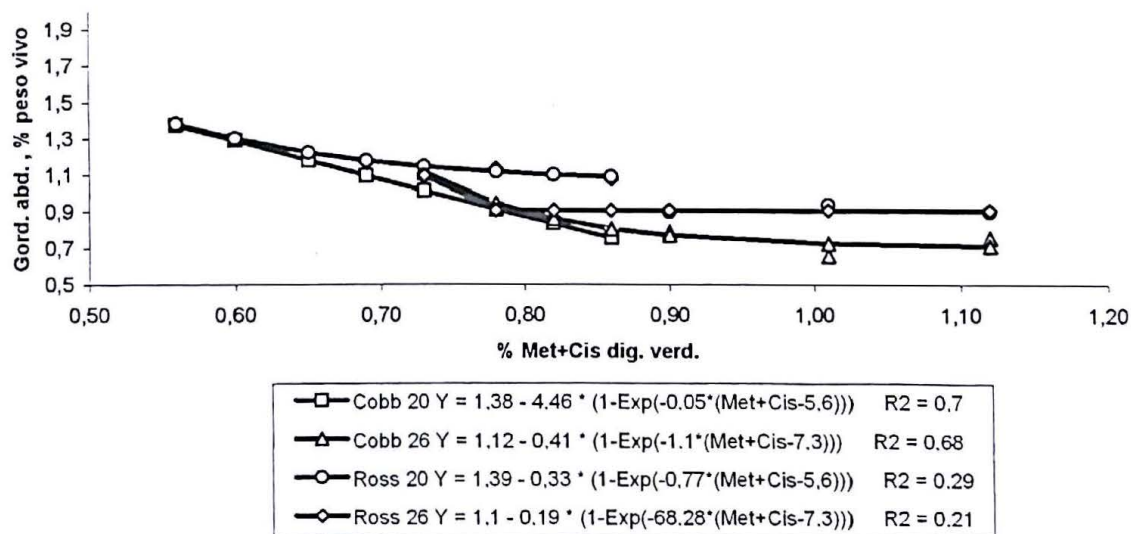
*** Peito sem osso incluindo os músculos *Muscularis Major e Minor*.

**** Interação significativa (P < 0,0302): 50 x 20,5 % PB = 23,1; 62 x 20,5 % PB = 23,1; 69 x 20,5 % PB = 23,3; 77 x 20,5 % PB = 23,1; 50 x 26 % PB = 24,0; 62 x 26 % PB = 23,7; 69 x 26 % PB = 23,1; 77 x 26 % PB = 23,2.



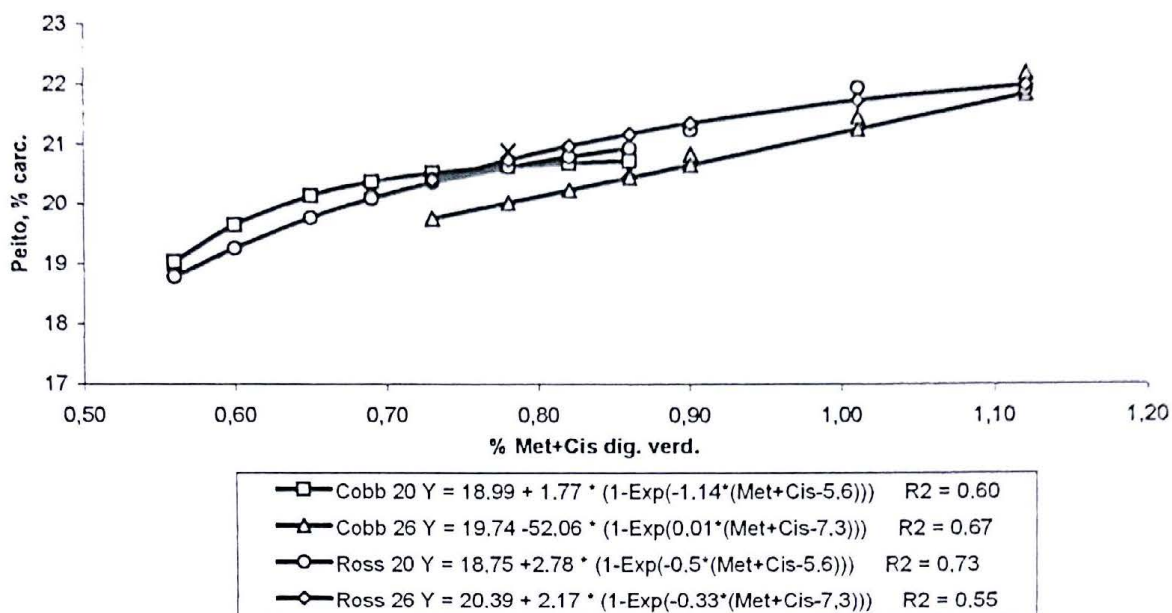
*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

Figura 3: Rendimento de peito de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, % de peso vivo



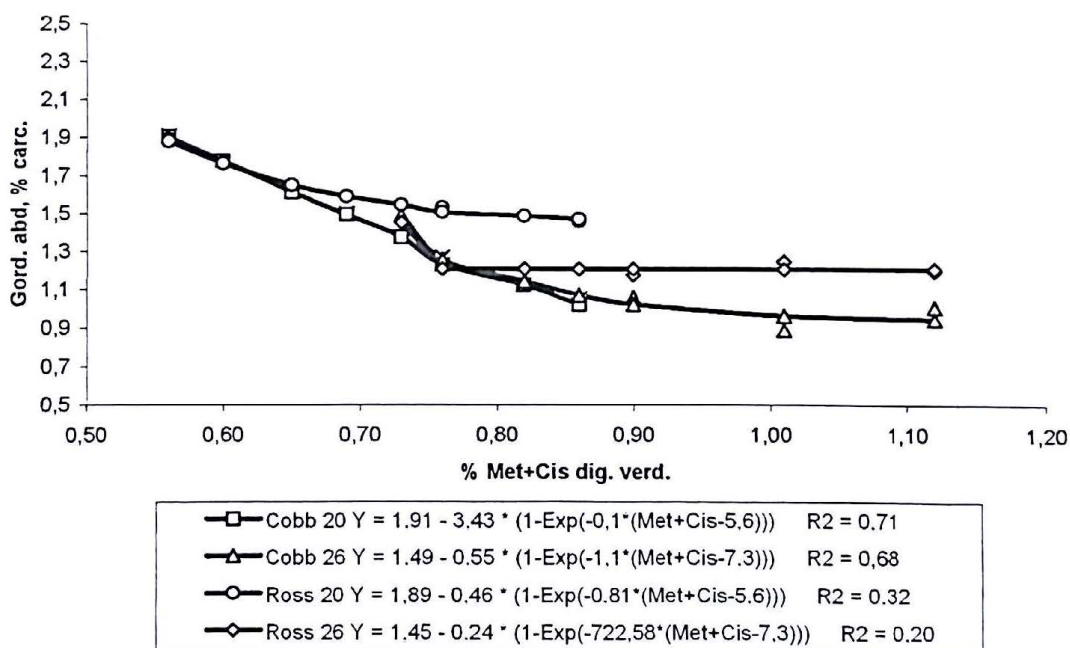
*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

Figura 4: Rendimento de gordura abdominal de frangos de duas linhagens alimentados com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, % de peso vivo



*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

Figura 5: Rendimento de peito de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina, % de carcaça eviscerada



*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

Figura 6: Rendimento de gordura abdominal de frangos de duas linhagens comerciais alimentados com dois níveis de proteína e quatro níveis de Met+Cis com relação a lisina, % carcaça eviscerada

O ajuste dos dados através de regressão não linear, produziu as curvas apresentadas nas Figuras 3, 4, 5 e 6. Nas Figuras 3 e 5 é possível observar um melhor rendimento de peito das aves consumindo dietas de alta proteína tanto para rendimento relativo ao peso vivo como relativo à carcaça eviscerada, independente de linhagem. Da mesma forma houve melhora nos rendimentos de peito com suplementações crescentes de metionina + cisteína. Quando 95% do nível assintótico foi calculado, foram estimados os níveis 0,85% de metionina + cisteína que otimizaram rendimento de peito em percentual de peso vivo para Cobb e maior que 0,86% para Ross com dietas de 20,5% de proteína bruta. Para as dietas com 26% de proteína bruta as estimativas foram maiores que 1,12% para Cobb e Ross. Para rendimento de peito relativo a carcaça eviscerada foram estimados valores de metionina + cisteína de 0,823% para Cobb e maior que 0,86% para Ross para dietas com 20,5% de proteína bruta e um nível maior que 1,12% para Cobb e Ross em dietas com 26% de proteína bruta. Estas estimativas estão apresentadas na Tabela 16. Na comparação com as estimativas geradas através de regressões lineares (Tabela 14) observou-se que estas tiveram poucas diferenças, mostrando uma estimativa para rendimento de peito relativo ao peso vivo um pouco maior que as estimativas feitas através da regressão exponencial, para Cobb 0,80% e Ross maior que 0,86% com 20,5% de proteína bruta. Já para as dietas com 26% de proteína bruta, estas foram acima de 1,12% para Cobb e Ross. Para rendimento de peito relativo a carcaça eviscerada as estimativas feitas com a regressão linear mostraram com a mesma

tendência descrita anteriormente. As estimativas lineares foram de 0,80% e superior a 0,86% para Cobb e Ross, respectivamente para dietas com 20,5% de proteína bruta. Estas foram superior a 1,12% para dietas com 26% de proteína bruta.

Nas figuras 4 e 6 é possível observar que o rendimento de gordura abdominal das aves consumindo dietas de alta proteína foi menor tanto relativo ao peso vivo como para carcaça. As aves da linhagem Cobb apresentaram menor rendimento de gordura. A gordura abdominal foi, reduzida quando foram adicionadas as suplementações de metionina + cisteína. Quando 95% do nível assintótico foi calculado, foram estimados os valores de metionina + cisteína para rendimento de gordura por peso vivo maior que 0,86% para Cobb e Ross com 20,5% de proteína bruta e 1,01% para Cobb e 0,74% para Ross com 26% de proteína bruta. Para rendimento de gordura abdominal relativo a carcaça eviscerada foram estimados valores de metionina + cisteína maior que 0,86% para Cobb e Ross que foi o maior nível testado com 20,5% de proteína bruta e 1,00% para Cobb e 0,73% para Ross que foi o maior nível testado em ambos com 26% de proteína bruta. Estes valores de suplementação estimados para rendimentos de gordura abdominal, tanto peso vivo como carcaça, são os que produziram as melhores respostas (Tabela 13). Na comparação com as estimativas geradas através de regressões lineares quadráticas (Tabela 14) observou-se que estes tiveram poucas diferenças, mostrando uma estimativa para rendimento de peso vivo maior que 0,86% para Cobb e Ross ambos com 20,5%

de proteína bruta e acima de 1,02% para Cobb e 1,03% para Ross ambos com 26% de proteína bruta. Para rendimento de carcaça as estimativas feitas com a regressão linear foram maior que 0,86% para Cobb e 0,86% para Ross que foi o maior nível testado em 20,5% de proteína bruta e 1,02% para Cobb e 1,02% para Ross com 26% de proteína bruta.

É importante chamar atenção para as estimativas de ótimos níveis suplementados de nutrientes na comparação entre os dois métodos aqui utilizados. Enquanto os valores que otimizam as respostas nos ajustes dos modelos de resposta quadrática são obtidos através da derivada para máxima resposta, o modelo exponencial usado neste estudo considera arbitrariamente o ponto descrito para 95 % da assíntota. Desta forma, em várias ocasiões as otimizações obtidas estimam níveis de metionina + cisteína superiores aos testados, portanto não permitem determinar exigência, mas sim é um indicador da possibilidade de diferenças acima do nível máximo utilizado.

Tabela 13: Equação de regressão exponencial e estimativas de requerimentos de aminoácidos sulfurados para um ótimo ganho de peso, conversão alimentar, rendimento de carne de peito e rendimento de gordura abdominal, calculado para 95% da resposta assintótica.

Linagem	Nível de proteína	Parâmetros	Equação exponencial	R ²	Estimativa da exigência de AAS dig. %	Relação Met +Cis Lisina
Cobb	20,5	Ganho de peso	$y = 1132,3 + 108,7*(1-Exp(-1,723*(Met+Cis-5,6)))$	0,20	0,73	0,65
	26	Ganho de peso	$y = 1220,7 - 337*(1-Exp(-0,325*(Met+Cis-7,3)))$	0,56	>1,12	>0,77
Ross	20,5	Ganho de peso	$y = 1111,9 + 204,8*(1-Exp(-1,53*(Met+Cis-5,6)))$	0,52	0,76	0,68
	26	Ganho de peso	$y = 1258,7 + 265,8*(1-Exp(-0,906*(Met+Cis-7,3)))$	0,76	1,06	0,73
Cobb	20,5	C A	$y = 1,91 - 0,21*(1-Exp(1,06*(Met+Cis-5,6)))$	0,56	0,83	0,74
	26	C A	$y = 1,76 - 0,26*(1-Exp(-0,43*(Met+Cis-7,3)))$	0,83	>1,12	>0,77
Ross	20,5	C A	$y = 1,94 - 0,25*(1-Exp(-0,87*(Met+Cis-5,6)))$	0,81	>0,86	>0,77
	26	C A	$y = 1,77 - 0,25*(1-Exp(-0,44*(Met+Cis-7,3)))$	0,77	>1,12	>0,77
Cobb	20,5	Peito, % P.V	$y = 13,74 + 1,65*(1-Exp(-1,02*Met+Cis-5,6))$	0,62	0,85	0,76
	26	Peito, % P.V	$y = 14,74 + 67,83*(1-Exp(-0,01*(Met+Cis-7,3)))$	0,58	>1,12	>0,77
Ross	20,5	Peito, % P.V	$y = 13,74 + 2,06*(1-Exp(-0,64*(Met+Cis-5,6)))$	0,75	>0,86	>0,77
	26	Peito, % P.V	$y = 15,47 + 1,52*(1-Exp(-0,28*(Met+Cis-7,3)))$	0,48	>1,12	>0,77
Cobb	20,5	Gordura abd., % P.V	$y = 1,38 - 4,46*(1-Exp(-0,05*(Met+Cis-5,6)))$	0,7	>0,86	>0,77
	26	Gordura abd., % P.V	$y = 1,12 - 0,41*(1-Exp(-1,1*(Met+Cis-7,3)))$	0,68	1,01	0,69
Ross	20,5	Gordura abd., % P.V	$y = 1,39 - 0,33*(1-Exp(-0,77*(Met+Cis-5,6)))$	0,29	>0,86	>0,77
	26	Gordura abd., % P.V	$y = 1,1 - 0,19*(1-Exp(-68,28*(Met+Cis-7,3)))$	0,21	0,74	0,51
Cobb	20,5	Peito, % Carc.	$y = 18,99 + 1,77*(1-Exp(-1,14*(Met+Cis-5,6)))$	0,60	0,82	0,73
	26	Peito, % Carc.	$y = 19,74 - 52,06*(1-Exp(0,01*(Met+Cis-7,3)))$	0,67	>1,12	>0,77
Ross	20,5	Peito, % Carc.	$y = 18,75 + 2,78*(1-Exp(-0,5*(Met+Cis-5,6)))$	0,73	>0,86	>0,77
	26	Peito, % Carc.	$y = 20,39 + 2,17*(1-Exp(-0,33*(Met+Cis-7,3)))$	0,55	>1,12	>0,77
Cobb	20,5	Gordura abd., % Carc.	$y = 1,91 - 3,43*(1-Exp(-0,1*(Met+Cis-5,6)))$	0,71	>0,86	>0,77
	26	Gordura abd., % Carc.	$y = 1,49 - 0,55*(1-Exp(-1,1*(Met+Cis-7,3)))$	0,68	1,01	0,69
Ross	20,5	Gordura abd., % Carc.	$y = 1,89 - 0,46*(1-Exp(-0,81*(Met+Cis-5,6)))$	0,32	>0,86	>0,77
	26	Gordura abd., % Carc.	$y = 1,45 - 0,24*(1-Exp(-722,58*(Met+Cis-7,3)))$	0,20	0,73	0,50

Tabela 14: Equação de regressão polinomial e estimativas de requerimentos de aminoácidos sulfurados para um ótimo ganho de peso, conversão alimentar, rendimento de carne de peito e rendimento de gordura abdominal, calculado para a derivada de máxima resposta.

Linhagens	Nível de proteína	Parâmetros	Equação Polinomial	R ²	Estimativa da exigência de AAS dig. %	Relação Met + Cis : Lisina
Cobb	20,5	Ganho de peso	$Y = -4233,6 X^2 + 6306,3 X - 1085,5$	0,2937	0,7448	0,67
	26	Ganho de peso	$Y = -860,2 X^2 + 2223,8 X + 53,843$	0,5654	>1,12	>0,77
Ross	20,5	Ganho de peso	$Y = -3655,4 X^2 + 5842,8 X - 1011,7$	0,5178	0,7992	0,71
	26	Ganho de peso	$Y = -2458,2 X^2 + 5190,8 X - 1219,7$	0,7557	1,0558	0,72
Cobb	20,5	C A	$Y = 4,4672 X^2 - 6,958 X + 4,4129$	0,5619	0,778	0,69
	26	C A	$Y = 1,1 X^2 - 2,5809 X + 3,0567$	0,7574	>1,12	>0,77
Ross	20,5	C A	$Y = 2,724 X^2 - 4,666 X + 3,7051$	0,6968	0,855	0,76
	26	C A	$Y = 1,1514 X^2 - 2,6522 X + 3,0817$	0,7422	>1,12	>0,77
Cobb	20,5	Peito, % P.V	$Y = -25,715 X^2 + 41,574 X - 1,4865$	0,6316	0,8008	0,72
	26	Peito, % P.V	$Y = 0,2836 X^2 + 4,051 X + 11,66$	0,6126	>1,12	>0,77
Ross	20,5	Peito, % P.V	$Y = -17,911 X^2 + 31,224 X + 1,873$	0,7489	>0,86	>0,77
	26	Peito, % P.V	$Y = -4,0368 X^2 + 10,039 X + 10,283$	0,4805	>1,12	>0,77
Cobb	20,5	Gordura abd., % P.V	$Y = 0,4634 X^2 - 2,6467 X + 2,7151$	0,6945	>0,86	>0,77
	26	Gordura abd., % P.V	$Y = 5,032 X^2 - 10,271 X + 5,936$	0,7106	1,0206	0,70
Ross	20,5	Gordura abd., % P.V	$Y = 3,1107 X^2 - 5,4028 X + 3,4381$	0,2876	>0,86	>0,77
	26	Gordura abd., % P.V	$Y = 2,3017 X^2 - 4,7186 X + 3,3125$	0,1936	1,025	0,70
Cobb	20,5	Peito, % Carc.	$Y = -31,449 X^2 + 50,113 X + 0,7737$	0,6173	0,7967	0,71
	26	Peito, % Carc.	$Y = 0,1088 X^2 + 5,973 X + 15,317$	0,6673	>1,12	>0,77
Ross	20,5	Peito, % Carc.	$Y = -17,167 X^2 + 31,588 X + 6,4392$	0,7323	>0,86	>0,77
	26	Peito, % Carc.	$Y = -7,5282 X^2 + 17,94 X + 11,292$	0,5490	>1,12	>0,77
Cobb	20,5	Gordura abd., % Carc.	$Y = 1,2825 X^2 - 4,6673 X + 4,1214$	0,7088	>0,86	>0,77
	26	Gordura abd., % Carc.	$Y = 6,6728 X^2 - 13,628 X + 7,8872$	0,707	1,0212	0,70
Ross	20,5	Gordura abd., % Carc.	$Y = 4,8142 X^2 - 8,2358 X + 4,9981$	0,3227	0,8554	0,76
	26	Gordura abd., % Carc.	$Y = 2,8806 X^2 - 5,8995 X + 4,2131$	0,1779	1,0221	0,70

A estatística mais convencional para aproximação de dados experimentais é análise de variância com a subsequente comparação das médias dos tratamentos. Para este propósito utilizam-se vários testes padrão, a partir de programas estatísticos. Entretanto quando aplicado um nível convencional de 5 % de probabilidade de erro, todos os testes, dentro de uma pequena diferença de desempenho são conservadores, mesmo quando se usa uma boa quantidade de repetições (BERNDTSON, 1991). Um dos métodos para combinar todos os tratamentos é a análise de regressão que descreve a dose próxima da resposta para o nutriente. Os diferentes tipos de modelos de regressão servem para diferentes propósitos. Desta forma, o modelo de regressão exponencial aplicado no presente estudo difere de outros modelos, como o de linha-quebrada que pode apresentar maiores falhas quando aplicado em experimentos que envolvam fatores biológicos, invalidando a compreensão das respostas tanto para um único animal como para um grupo e no levantamento de concentrações limitando o nutriente e aumentando linearmente o percentual do valor, na qual a resposta estabiliza bruscamente. Este modelo pode subestimar a dose de requerimento do nutriente para um ótimo desempenho e não se adapta para calcular economicamente a otimização da concentração de nutrientes da dieta quando comparado rendimento marginal com custo marginal (MORRIS, 1989; REMMENGA et al, 1997).

Os animais respondem sempre à adição de nutrientes na dieta mesmo que de forma pequena e lenta, isso pode ser mais fácil de visualizar com ajuda da

regressão não linear exponencial (MORRIS, 1989; REMMENGA, et al, 1997; MACK, et al, 1999).

O modelo exponencial considera a resposta para um animal e não propõe um ponto de inflexão propriamente dito, mas sim uma curva de crescimento ilimitado, que, entretanto tem taxas de ganho que são minimizados até que o ganho real não exista mais. Conseqüentemente, este modelo de linha-quebrada geralmente não é apropriado para estimar concentrações de nutrientes para um ótimo desempenho, o ponto de inflexão para o modelo de linha-quebrada é matematicamente determinado com cruzamento do modelo de regressão polinomial. Esta tendência pode subestimar as exigências para uma razão ideal (HUDSON, 1966).

Para justificar a significância biológica, a aproximação não linear deveria ser usada para análise de experimentos de dose resposta com os aminoácidos testados em grupos de animais, embora alternativa da linha-quebrada não leva geralmente um ajuste pior, do que o modelo não linear (MACK, et al, 1999).

Neste experimento foi observado que na comparação entre o modelo linear polinomial e o modelo não linear exponencial houve uma grande proximidade de resultados tanto para estimativas de exigências como para o R^2 da curva, mostrando que neste experimento o modelo de regressão linear se adaptou bem.

Quando se compara os resultados obtidos neste experimento nota-se exigências diferentes para cada objetivo, ao contrario do que preconizado pelo NRC (1994), o qual apresenta níveis recomendados nas 3 primeiras semanas de 0,90% de metionina + cisteína total com 22% de proteína bruta e entre a 3ª e 6ª semana, 0,72% de metionina + cisteína total com 23% de proteína bruta, sendo que estes dois níveis nestas diferentes fases devem ficar em torno de 10% a menos para ficar em níveis aproximados exigências digestíveis. Estes níveis são recomendados sem ter um fator específico para melhor desenvolvimento, sendo que este nível que serve para melhor ganho de peso. Por exemplo, pode não ser o indicado para melhor rendimento de carne de peito. Além disso, é mostrado neste trabalho que além do nível de proteína, a linhagem deve também ser levada em conta, sempre escolhendo o melhor nível para o rendimento que se quer ter. Tanto para melhor rendimento de carne de peito, gordura abdominal como para conversão alimentar e ganho de peso os níveis estimados foram acima dos preconizados pelo NRC (1994) superando também alguns estudos feitos por JEROCH e PACK (1995) HUYGHEBAERT e PACK (1994), SCHUTTE e PACK (1995a) em que as recomendações de metionina + cisteína digestíveis para aves de 14 a 35 dias de idade foram de 0,81% com 3200 Kcal EM/Kg e 0,72% com 3250 Kcal EM/kg, estas recomendações levaram em consideração a maximização do rendimento de carne de peito.

CONCLUSÕES

O aumento no nível protéico das dietas proporcionou melhoria geral nas respostas de desempenho vivo e rendimento de peito desossado. Os benefícios do maior nível protéico foram independentes da linhagem utilizada e do nível de suplementação de metionina + cisteína.

As suplementações de metionina + cisteína determinaram respostas positivas e crescentes no desempenho vivo e rendimento de peito desossado. Entretanto, a relação de aminoácidos sulfurados para proteína bruta nas dietas que otimizou estas respostas foi a mesma, independente do nível de proteína da dieta.

O aumento do nível protéico das dietas bem como as suplementações com aminoácidos sulfurados levaram a reduções no rendimento de gordura abdominal. As aves do cruzamento Cobb x Cobb 500 responderam à níveis mais altos de proteína e de suplementação de aminoácidos sulfurados do que as aves do cruzamento Ross x Ross 308.

As aves do cruzamento Cobb x Cobb 500 apresentaram menor peso corporal ao final do experimento quando comparadas com as aves do cruzamento Ross x Ross 308. De forma geral as respostas de consumo de ração seguiram estas mesmas tendências. Entretanto, diferenças em

conversão alimentar foram visíveis apenas até aos 28 dias de idade.

Os rendimentos de cortes comerciais como proporção da carcaça eviscerada não foram diferentes entre os dois cruzamentos. As aves do cruzamento Cobb x Cobb 500 foram, entretanto, as que apresentaram menor rendimento de gordura abdominal.

As estimativas das exigências da metionina + cisteína foram similares quando obtidas através de equação exponencial ou polinomial. Entretanto as exigências obtidas a partir destas duas metodologias foram sempre superiores para as aves do cruzamento Ross x Ross 308 para respostas de desempenho vivo e rendimento de peito desossado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACAR, N.; MORAN, E. T.; MULVANEY, D. R. Breast muscle development of commercial broilers from hatching to twelve weeks of age. **Poultry Science**, Savoy, v. 72, p. 317-325, 1993.
- AEC. **Recommendations for Animal Nutrition**. 5th. Ed. [S.l.] : Rhône-poulenc, 1987. (Comentary).
- AGUILAR, C.; FRIEDLI, C.; CANAS, R. The growth curve of animais. **Agricultural Systems**, Oxford, v.10, n.3, p.133-147,1983.
- ALETOR, V. A.; HAMID, I.I.; NIEB, E.; PFEFFER, E. Low-protein amino acid-supplemented diets in broiler chickens: effects on performance, carcass characteristics, whole-body composition and efficiencies of nutrient utilisation. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Chichester, v.80, p.547-554, 2000.
- BAKER, D.H.; HAN, Y. Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks posthatching. **Poultry Science**., Champaign, v.73, p.1441-1447, 1994..
- BAKER, D.H.; PARSONS, C.M.; FERNANDEZ, S.; AOYAGI, S.; HAN, Y. Digestible amino acid requerements of broiler chickens based upon ideal protein considerations. In: ARKANSAS NUTRITION CONFERENCE, Arkansas, 1993. [**Anais...**] [S.l. : s.n.], [1993]. p.22-32.
- BARBOSA, R. J.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; GOMES, P. C.; HANNAS, M. I.; RUNHO, R. C. Exigência de metionina+cistina para frangos de corte na fase de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.2, p.507-517, 2000.
- BARBOZA, W.A; LANA, G.R.Q.; BARBOZA, R.P.; SILVA, R.G.C.Jr.; VALERIO, S.R.; BASTOS, E. C. G.; SILVA, O. L. F.. Níveis de Metionina+cistina, em função do nível de proteína bruta da ração , para frangos de corte no período de um a 14 dias de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP : SBZ, 2001.

- BARTOV, I.; PLAVNIK, I. Moderate excess of dietary protein increases breast meat yield of broilers chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 77, n.5, p.680-688, 1998.
- BELLAVER, C.; BRUM, P.A.R.; SCHEUERMANN, G.N.; ROSA, P.S. ; SNIZEK Jr.,P.N. Estimativas das exigências de energia e lisina metabolizável em frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. 2001. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.71-78, 2002.
- BERNDTSON, W. E.; A simple, rapid and reliable method for selecting or assessing the number of replicates for animal experiments. **Journal of Animal Science**, Madison, v. 69, p. 67-76, 1991.
- BRUGALLI, I. **Efeito da fonte, nível energético e relação de aminoácidos essenciais da dieta sobre a retenção e eficiência de retenção dos componentes corporais de frangos de corte**. 2001. 123f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- CABEL, M. C.; WALDROUP, P. W. Effect of dietary level and length of feeding on performance and abdominal fat content of broiler chickens. **Poultry Science**, Champaign, v.70, n.7, p. 1550-1558, 1991.
- DALE, N. Proteína ideal para pollos de engorde. **Avicultura Profissional**, [s.l.], v.11, n.3, p.104-108, 1994.
- DALE, N. M. FULLER, H. L. Effects of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress. I. Dietary fat levels. **Poultry Science**, Champaign, v.58, p.529-1534, 1985.
- FANCHER, B.I.; JESEN, L.S. Male broiler performance during the starting and grower periods as affected by dietary protein, amino acids, and potassium levels. **Poultry Science**, Champaign, v.68, p.1385-1395, 1989 a..
- FANCHER, B.I.; JENSEN, L.S. Dietary protein level and essential amino acid content: Influence upon female broiler performance during the grower period. **Poultry Science**, Champaign, v.68, p.897-908, 1989 b.
- FERNANDEZ, S.R.; AOYAGI, G.; HAN, Y.; PARSONS, C.M.; BAKER, D.H. Limiting order of amino acids in corn and soybean meal for growth of the chick. **Poultry Science**, Champaign, v.73, p.1887-1896, 1994.
- FIALHO, F. B.; KESSLER, A. M. Modelagem do metabolismo de energia e proteína em aves e suínos. In: **SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL: Proteína ideal, Energia líquida e Modelagem**, 2001, Santa Maria, RS. [Anais...]. [Santa Maria, RS : s.n.], 2001. p.80-90.

- FIRMAN, J. D. Ideal protein and amino acid nutrition of turkeys. In: CAROLINA POULTRY NUTRITION CONFERENCE, 1996, North Carolina. [Proceedings...]. [S.l. : s.n.], [1996]. p.18-31.
- FISHER, C. Impact of amino acids on carcass quality in broilers. In: ARKANSAS NUTRITION CONFERENCE, Arkansas, 1993. [Anais...] [S.l. : s.n.], [1993]. p.33-46
- HAN, Y.; BAKER, D.H. Effects of sex, heat stress, body weight, and genetic strain on the dietary lysine requirement of broiler chicks. **Poultry Science**, Champaign, v.72, p.701-708, 1993.
- HOEHLER, D.; WIJTEN, P.J.A; LANGHOUT, D.J.; LEMME, A. **Abstracts IPSS** . Atlanta, Georgia : [s.n.], 2002.
- HUDSON, D.J. Fitting segmented curves whose join points have to be estimated. **Journal of the American Statistical Association**, Alexandria, VA, v.61, 1966, p.1097-1129.
- 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. In: EUROPEAN POULTRY CONFERENCE, 9., 1994, Glasgow. [Proceedings...]. [S.l. : s.n.], [1994]. v.1, p. 465-466.
- HUYGHEBAERT, G.; PACK, M.; DE GROOTE, G. Influence of protein concentration on the response of broilers to supplemental DL-methionine. **Archiv fur Geflugelkunde**, Berlin, v.58, n.1, p.23-29,1994.
- JACKSON, S.; SUMMERS, J.; LEESON, S. Effect of dietary protein and energy on broiler carcass composition and efficiency of nutrient utilization. **Poultry Science**, Champaign, v.61, n.11, p.2224-2231, 1982.
- JEROCH, H.; PACK, M. Effects of dietary sulfur amino acids and crude protein on the performance of finishing broilers. **Archives Animal Nutrition**, Oxford, v.48, p.109-118, 1995.
- KERR, B.J.; KIDD, M.T. Amino acid supplementation of low-protein broiler diets: 1. Glutamic acid and indispensable amino acid supplementation. **The Journal of Applied Poultry Research**, Athens, GA, v.8, p.298-309, 1999.
- KESSLER, A. M. Programas alimentares para otimizar a deposição de carne e gordura em carcaças de frangos de corte. In.: RIBEIRO, A. M. L.; BERNARDI, M. L.; KESSELER, A. M (Ed.). **Tópicos em Produção Animal I**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. p. 183-199.

- KIENER, T.; DUCHARME, G. Formulation of poultry rations on digestible amino acid basis: principles and practice. In: ARKANSAS NUTRITION CONFERENCE, Arkansas, 1992. [Anais...] [S.l. : s.n.], [1992]. p.1-10
- LECLERCQ, B. Genetic selection of meat-type chickens for high or low abdominal fat content. In: LEANNESS in domestic birds. London : Butterworth & Co, 1988. Charper 2, p.405.
- LEE, H.; GARLICH, J.D. Effect of overcooked soybean meal on chicken performance and amino acid availability. **Poultry Science**, Champaign, v.71, p.499-508, 1992.
- LEESON, S. Formulação de ração para poedeiras para aminoácidos totais ou disponíveis. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS, 5., 1995, Campinas. Anais... Campinas : APA., 1995. p.57-69.
- LEESON, S.; SUMMERES, J.D. Production and carcass characteristics of the broiler chicken. **Poultry Science**, Champaign, v.59, p.786-98, 1980.
- MACK, S.; BERCOVICI, D.; DE GROOTE, G.; LECLERCQ, B.; LIPPENS, M.; PACK, M.; SCHUTTE, J. B.; VAN CAUWENBERGHE, S. Ideal amino acid profile and dietary lysine specification for broiler chickens of 20 to 40 days of age. **British Poultry Science**, Oxford, v.40, p. 257-265, 1999.
- MACK, S.; PACK, M. Desenvolvimento de carcaças de frangos: Influencia dos aminoácidos da dieta. In: CONFERÊNCIA APINCO 2000 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Curitiba. **Trabalhos de Pesquisa**. Campinas : FACTA, 2000. p.43-44.
- MITCHELL, H. H. **Comparative nutrition of man and domestic animals**. New York, NY : Academic Press, 1964.
- MORRIS, T. R. The interpretation of response data from animal feeding trials. In: COLE, D.J.A.; HARESINGN, W. (Eds). **Recent Developments in Poultry Nutrition**. London : Butterworths, [199?]. pp. 1-11.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Poultry**. 8.ed. Washington : National Academy Press, 1984. 71p.
- NRC -NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Poultry**. 9.ed. Washington : National Academy Press, 1994. 155p.
- PACK, M.; SCHUTTE, J.B. Sulfur amino acid requirement of broiler chicks from fourteen to thirty-eight days of age-2. Economic evolution. **Poultry Science**, Champaign, v.74, p. 488-493, 1995.

- PINCHASOV, Y.; MENDONÇA, C.X. ; JENSEN, L.S. Broiler chick response to low protein diets supplemented with synthetic amino acid. **Poultry Science**, Champaign, v.69, p.1950-1955, 1990.
- REMENGA, M. D.; MILLIKEN, G. A.; KRATZER, D.; SCHWENKE, J. R.; ROLKA, H. R. Estimating the maximum effective dose in a quantitative dose-response experiment. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, p. 2174-2183, 1997.
- RODEHUTSCORD, M.; PACK, M. Estimates of essential amino acid requirements from dose-response studies with rainbow trout and broiler chicken: effect of mathematical model. **Archives of Animal Nutrition**, Montreux, v.52, n.3, p.223-244, 1999.
- ROSEBROUGH, R. W.; STEELE, N. C. Energy and protein relationships in the broiler. 1. Effect of protein levels and feeding regimens on growth, body composition, and in vitro lipogenesis of broiler chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 64, n. 1, p. 119-126, 1985.
- ROSTAGNO, H.S. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos**. Viçosa, MG : [s.n.], 2000.
- ROSTAGNO, H.S.; BARBARINO, P.Jr.; BARBOZA, W.A. Exigências nutricionais das aves determinadas no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa, MG . Viçosa, MG : [s.n.], 1996. P. 361-388.
- SAS Institute. **System for Microsoft Windows**: release 6. 12, Cary, 1996. CD-ROM.
- SCHUTTE, J.B.; PACK, M. Sulfur amino acid requirement of broiler chicks from fourteen to thirty-eight days of age 1. Performance and carcass yield. **Poultry Science** , Champaign, v.74, p.480-487, 1995a.
- SCHUTTE, J.B.; PACK, M. Effects of dietary sulphur-containing amino acids on performance and breast meat deposition of broiler chicks during the growing and finishing phases. **British Poultry Science**, Oxford, v.36 p.747-762, 1995b.
- SUIDA, D. Formulação por proteína ideal e conseqüências técnicas, econômicas e ambientais. In: In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL: Proteína ideal, Energia líquida e Modelagem, 2001, Santa Maria, RS. **[Anais...]**. [Santa Maria, RS : s.n.], 2001. p.27-43.
- SUMMERS, J.D.; LEESON, S. Composition of poultry meat as effected by nutritional factors. **Poultry Science**, Champaign, v.58, p.536-542, 1979.

- UZU, G. Limit of reduction of the protein level in broiler feeds. **Poultry Science**, Champaign, v.61, p.1557-1558, 1982. Resumo.
- VIEIRA, S.L.; KESSLER, A. M. Programas alimentares para frangos de corte criados com separação de sexo. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE AVES, 1993, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 1993. P. 21-39.
- VIEIRA, S. L.; POPHAL, S. Nutrição de linhagens de frangos de corte de alto rendimento. In: SEMINÁRIO DEGUSSA SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES, Salvador, BA, 2002. [**Anais...**]. São Paulo : DEGUSSA, 2002. P.irreg.
- VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. 1998. Broiler yields using chicks from egg weight extremes and diverse strains. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, GA, v.7, p. 339 – 346, 1998.
- WALDROUP, P.W.; MITHELL, R.J.; PAINE, J.R.; HAZEN, K.R. Performance of chicks fed diets formulated to minimize excess levels of essential amino acids. **Poultry Science**, Champaign, v.55 p.243-253, 1976.
- WIJTEN, P.J. A.; PRAK, R.; LANGHOUT, D.J.; PACK, M.; HOEHLER, D WORLD'S POULTRY CONGRESS, 21., Montreal, Canada, 2000. **Proceedings...** Montreal : [s.n.], 2000. P 1. 29

7. APÊNDICES

APÊNDICE 01: Composição da ração inicial (1 a 14 dias)

Ingredientes	Quantidade (%)
Milho	57,90
Farelo de trigo	3,00
Farelo soja	30,00
Farinha de carne	4,00
Farinha ostras	0,40
Calcário	0,35
Sal	0,32
L-Lisina	0,21
Gordura soja	1,00
Gordura de arroz	1,50
Premix vitamínico e mineral *	0,50
Metionina hidroxy análoga	0,36
Myco – add	0,25
Lutavit Basf	0,02
Ronozyme P	0,03
Sodalita S50	0,10
Caulim	0,06
Total	100
Composição Nutricional	(%)
EM (kcal/kg)	3080,00
PB	21,00
Lis Total	1,30
Met + Cis Total	0,97
Met Total	0,46
Thr Total	0,80
Trp Total	0,20
Ca	1,00
Pd	0,45
Na	0,20

*Fornecido por Kg da ração: vitamina A 8.000 UI, vitamina D3 2.000 UI, Vitamina E 30 mg, vitamina K3 2,0 mg, vitamina B1 2,0 mg, vitamina B2 6,0 mg, vitamina B6 2,5 mg, vitamina B12 0,012 mg, ácido pantotênico 15 mg, niacina 35 mg, ácido fólico 1,0 mg, biotina 0,08 mg, Fe 40 mg, Zn 80 mg, Mn 80 mg, Cu 10 mg, I 0,7 mg, Se 0,3 mg.

APÊNDICE 02: Valores de proteína e aminoácidos determinados nos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.*,**

Aminoácidos	Milho, %	F. Soja, %	F. vísceras, %
Proteína bruta	8,87	52,58	62,13
Metionina total	0,17	0,67	1,25
Metionina dig. verd.	0,15	0,62	0,99
Cistina total	0,20	0,78	0,63
Cistina dig. verd.	0,16	0,65	0,50
Metionina + Cisteína total	0,36	1,46	1,78
Metionina + Cisteína dig. verd.	0,30	1,27	1,34
Lisina total	0,26	3,18	3,56
Lisina dig. verd.	0,20	2,86	2,85
Treonina total	0,31	2,01	2,27
Treonina dig. verd.	0,25	1,79	1,75
Triptofano total	0,07	0,69	0,65
Triptofano dig. verd.	0,05	0,59	0,50
Arginina total	0,41	3,87	4,13
Arginina dig. verd.	0,36	3,56	3,47
Isoleucina total	0,28	2,39	2,18
Isoleucina dig verd.	0,24	2,20	1,74
Leucina total	1,06	3,98	3,99
Leucina dig. verd.	0,94	3,66	3,23
Valina total	0,41	2,51	2,68
Valina dig. verd.	0,35	2,26	2,12

* Valores expressos em base de matéria seca.

** Valores de aminoácidos digestíveis obtidos através de análises com espectroscopia do NIR, enquanto que os valores de aminoácidos totais obtidos com o uso do coeficiente de digestibilidade para cada matéria prima (Degussa AG, Hanau, Germany).

APÊNDICE 03- Médias de peso vivo (g)

TRAT	PROTEÍNA	LINHAGEM	MET+CIS	IDADE (DIAS)			
				14	21	28	35
T1	20,5	Cobb	50	440,28	790,56	1255,56	1609,17
T1	20,5	Cobb	50	436,11	794,72	1211,35	1654,05
T1	20,5	Cobb	50	428,06	735,28	1109,44	1473,33
T1	20,5	Cobb	50	423,61	772,22	1136,11	1592,78
T1	20,5	Cobb	50	414,17	725,00	1118,57	1474,29
T1	20,5	Ross	50	460,56	812,29	1188,57	1495,14
T1	20,5	Ross	50	458,33	822,50	1258,89	1573,89
T1	20,5	Ross	50	453,89	809,71	1253,71	1684,57
T1	20,5	Ross	50	463,61	856,67	1215,00	1539,44
T1	20,5	Ross	50	460,83	820,56	1159,14	1563,61
T2	20,5	Cobb	62	452,78	807,22	1214,44	1545,56
T2	20,5	Cobb	62	451,94	831,94	1247,84	1721,62
T2	20,5	Cobb	62	417,84	780,54	1154,05	1640,00
T2	20,5	Cobb	62	456,11	825,71	1296,29	1802,29
T2	20,5	Cobb	62	433,89	802,78	1144,17	1551,67
T2	20,5	Ross	62	459,17	844,44	1229,44	1556,11
T2	20,5	Ross	62	461,11	902,78	1351,94	1811,11
T2	20,5	Ross	62	468,61	874,72	1341,39	1809,17
T2	20,5	Ross	62	478,06	898,06	1387,78	1791,67
T2	20,5	Ross	62	466,67	863,89	1251,39	1807,50
T3	20,5	Cobb	69	443,33	795,83	1272,78	1770,56
T3	20,5	Cobb	69	432,50	821,11	1296,67	1830,00
T3	20,5	Cobb	69	422,89	772,63	1272,63	1722,70
T3	20,5	Cobb	69	431,94	793,61	1216,94	1803,82
T3	20,5	Cobb	69	428,89	774,72	1193,71	1575,43
T3	20,5	Ross	69	460,28	864,17	1338,89	1610,00
T3	20,5	Ross	69	475,83	930,56	1391,11	1870,28
T3	20,5	Ross	69	466,67	901,71	1392,29	1876,86
T3	20,5	Ross	69	466,39	868,33	1329,72	1743,61
T3	20,5	Ross	69	460,67	871,94	1330,83	1782,22
T4	20,5	Cobb	77	424,72	787,78	1229,44	1552,57
T4	20,5	Cobb	77	439,72	826,11	1295,00	1611,39
T4	20,5	Cobb	77	461,11	829,72	1221,11	1596,39
T4	20,5	Cobb	77	421,11	786,39	1209,17	1722,22
T4	20,5	Cobb	77	425,83	817,22	1173,89	1625,00
T4	20,5	Ross	77	470,56	891,39	1353,89	1839,72
T4	20,5	Ross	77	455,28	847,14	1305,43	1688,29
T4	20,5	Ross	77	463,06	835,43	1314,86	1830,29
T4	20,5	Ross	77	446,11	866,67	1333,61	1701,39
T4	20,5	Ross	77	469,17	870,28	1314,17	1814,17
T5	26	Cobb	50	432,50	814,72	1267,78	1737,50
T5	26	Cobb	50	447,50	825,59	1245,88	1600,00
T5	26	Cobb	50	437,22	770,56	1194,86	1604,00
T5	26	Cobb	50	436,67	779,17	1213,71	1675,14
T5	26	Cobb	50	426,94	790,00	1223,43	1653,14
T5	26	Ross	50	471,94	878,29	1282,00	1749,17

APÊNDICE 03- CONTINUAÇÃO.

TRAT	PROTEÍNA	LINHAGEM	MET+CIS	IDADE (DIAS)			
				14	21	28	35
T5	26	Ross	50	462,22	862,78	1307,22	1805,00
T5	26	Ross	50	471,67	873,61	1255,83	1659,44
T5	26	Ross	50	476,11	879,44	1305,00	1722,00
T5	26	Ross	50	469,17	881,39	1264,72	1710,00
T6	26	Cobb	62	443,06	882,00	1379,41	1913,94
T6	26	Cobb	62	427,22	825,43	1318,00	1725,71
T6	26	Cobb	62	432,50	871,94	1341,11	1847,35
T6	26	Cobb	62	434,72	782,22	1293,06	1750,00
T6	26	Cobb	62	421,11	814,72	1282,57	1835,71
T6	26	Ross	62	478,06	929,17	1423,61	1977,78
T6	26	Ross	62	466,67	912,22	1420,57	1897,14
T6	26	Ross	62	469,17	929,71	1438,57	1964,00
T6	26	Ross	62	466,94	931,67	1377,78	1875,00
T6	26	Ross	62	460,00	933,06	1385,28	1948,06
T7	26	Cobb	69	420,28	836,76	1363,24	1754,12
T7	26	Cobb	69	442,22	870,00	1360,86	1792,00
T7	26	Cobb	69	437,50	850,28	1333,61	1826,39
T7	26	Cobb	69	427,22	842,78	1301,67	1742,22
T7	26	Cobb	69	429,44	873,14	1394,57	2005,71
T7	26	Ross	69	461,67	921,39	1458,06	1908,89
T7	26	Ross	69	471,11	969,44	1549,09	2083,33
T7	26	Ross	69	476,39	956,67	1482,22	2027,50
T7	26	Ross	69	473,06	913,89	1428,61	1983,33
T7	26	Ross	69	458,61	892,78	1334,44	1894,72
T8	26	Cobb	77	418,61	894,00	1427,43	1989,41
T8	26	Cobb	77	430,83	887,14	1456,29	2025,88
T8	26	Cobb	77	436,11	863,89	1406,11	1822,78
T8	26	Cobb	77	433,33	845,00	1320,00	1883,43
T8	26	Cobb	77	437,78	866,39	1319,44	1815,28
T8	26	Ross	77	475,56	941,11	1474,17	1896,67
T8	26	Ross	77	465,14	955,88	1459,41	1932,06
T8	26	Ross	77	445,44	944,44	1460,00	1989,72
T8	26	Ross	77	450,00	946,11	1515,56	2091,39
T8	26	Ross	77	466,94	931,39	1376,67	1952,78

APÊNDICE 04- Ganho de peso (g)

TRAT	PROTEÍNA	LINHAGEM	MET+CIS	IDADE (DIAS)		
				14 - 21	21 - 28	28 - 35
T1	20,5	Cobb	50	350,28	442,41	353,61
T1	20,5	Cobb	50	358,61	416,63	442,70
T1	20,5	Cobb	50	307,22	374,17	363,89
T1	20,5	Cobb	50	348,61	363,89	456,67
T1	20,5	Cobb	50	310,83	393,57	355,71
T1	20,5	Ross	50	351,73	376,29	306,57
T1	20,5	Ross	50	364,17	436,39	315,00
T1	20,5	Ross	50	355,83	444,00	430,86
T1	20,5	Ross	50	393,06	358,33	324,44
T1	20,5	Ross	50	359,72	338,58	404,47
T2	20,5	Cobb	62	354,44	407,22	331,11
T2	20,5	Cobb	62	380,00	415,89	473,78
T2	20,5	Cobb	62	362,70	373,51	485,95
T2	20,5	Cobb	62	369,60	470,57	506,00
T2	20,5	Cobb	62	368,89	341,39	407,50
T2	20,5	Ross	62	385,28	385,00	326,67
T2	20,5	Ross	62	441,67	449,17	459,17
T2	20,5	Ross	62	406,11	466,67	467,78
T2	20,5	Ross	62	420,00	489,72	403,89
T2	20,5	Ross	62	397,22	387,50	556,11
T3	20,5	Cobb	69	352,50	476,94	497,78
T3	20,5	Cobb	69	388,61	475,56	533,33
T3	20,5	Cobb	69	349,74	500,00	450,07
T3	20,5	Cobb	69	361,67	423,33	586,88
T3	20,5	Cobb	69	345,83	418,99	381,71
T3	20,5	Ross	69	403,89	474,72	271,11
T3	20,5	Ross	69	454,72	460,56	479,17
T3	20,5	Ross	69	435,05	490,57	484,57
T3	20,5	Ross	69	401,94	461,39	413,89
T3	20,5	Ross	69	411,28	458,89	451,39
T4	20,5	Cobb	77	363,06	441,67	323,13
T4	20,5	Cobb	77	386,39	468,89	316,39
T4	20,5	Cobb	77	368,61	391,39	375,28
T4	20,5	Cobb	77	365,28	422,78	513,06
T4	20,5	Cobb	77	391,39	356,67	451,11
T4	20,5	Ross	77	420,83	462,50	485,83
T4	20,5	Ross	77	391,87	458,29	382,86
T4	20,5	Ross	77	372,37	479,43	515,43
T4	20,5	Ross	77	420,56	466,94	367,78
T4	20,5	Ross	77	401,11	443,89	500,00
T5	26	Cobb	50	382,22	453,06	469,72
T5	26	Cobb	50	378,09	420,29	354,12
T5	26	Cobb	50	333,33	402,29	409,14
T5	26	Cobb	50	342,50	434,55	461,43
T5	26	Cobb	50	363,06	433,43	429,71
T5	26	Ross	50	406,34	403,71	467,17

APÊNDICE 04- CONTINUAÇÃO.

TRAT	PROTEÍNA	LINHAGEM	MET+CIS	IDADE (DIAS)		
				14 - 21	21 - 28	28 - 35
T5	26	Ross	50	400,56	444,44	497,78
T5	26	Ross	50	401,94	382,22	403,61
T5	26	Ross	50	403,33	425,56	417,00
T5	26	Ross	50	412,22	383,33	445,28
T6	26	Cobb	62	438,94	497,41	534,53
T6	26	Cobb	62	398,21	492,57	407,71
T6	26	Cobb	62	439,44	469,17	506,24
T6	26	Cobb	62	347,50	510,83	456,94
T6	26	Cobb	62	393,61	467,85	553,14
T6	26	Ross	62	451,11	494,44	554,17
T6	26	Ross	62	445,56	508,35	476,57
T6	26	Ross	62	460,55	508,86	525,43
T6	26	Ross	62	464,72	446,11	497,22
T6	26	Ross	62	473,06	452,22	562,78
T7	26	Cobb	69	416,49	526,47	390,88
T7	26	Cobb	69	427,78	490,86	431,14
T7	26	Cobb	69	412,78	483,33	492,78
T7	26	Cobb	69	415,56	458,89	440,56
T7	26	Cobb	69	443,70	521,43	611,14
T7	26	Ross	69	459,72	536,67	450,83
T7	26	Ross	69	498,33	579,65	534,24
T7	26	Ross	69	480,28	525,56	545,28
T7	26	Ross	69	440,83	514,72	554,72
T7	26	Ross	69	434,17	441,67	560,28
T8	26	Cobb	77	475,39	533,43	561,98
T8	26	Cobb	77	456,31	569,14	569,60
T8	26	Cobb	77	427,78	542,22	416,67
T8	26	Cobb	77	411,67	475,00	563,43
T8	26	Cobb	77	428,61	453,06	495,83
T8	26	Ross	77	465,56	533,06	422,50
T8	26	Ross	77	490,74	503,53	472,65
T8	26	Ross	77	499,00	515,56	529,72
T8	26	Ross	77	496,11	569,44	575,83
T8	26	Ross	77	464,44	445,28	576,11

APÊNDICE 05- Médias de consumo médio de ração (g)

TRAT	PROTEÍNA	LINHAGEM	MET+CIS	IDADE (DIAS)		
				14-21	21-28	28-35
T1	20,5	Cobb	50	585,00	784,66	821,39
T1	20,5	Cobb	50	599,72	733,28	962,16
T1	20,5	Cobb	50	551,94	713,61	914,44
T1	20,5	Cobb	50	555,56	735,56	891,39
T1	20,5	Cobb	50	516,39	726,74	712,57
T1	20,5	Ross	50	583,89	748,00	746,29
T1	20,5	Ross	50	610,00	821,11	788,33
T1	20,5	Ross	50	568,93	794,86	893,43
T1	20,5	Ross	50	610,83	728,89	766,11
T1	20,5	Ross	50	561,39	688,06	849,72
T2	20,5	Cobb	62	559,72	723,06	720,56
T2	20,5	Cobb	62	598,89	759,74	926,76
T2	20,5	Cobb	62	539,19	678,11	836,76
T2	20,5	Cobb	62	603,79	817,43	928,29
T2	20,5	Cobb	62	606,39	628,33	764,17
T2	20,5	Ross	62	544,17	707,22	744,17
T2	20,5	Ross	62	648,89	822,50	945,83
T2	20,5	Ross	62	625,00	821,67	925,83
T2	20,5	Ross	62	589,44	832,22	891,11
T2	20,5	Ross	62	553,89	734,44	974,44
T3	20,5	Cobb	69	563,89	787,22	909,72
T3	20,5	Cobb	69	574,17	781,67	993,33
T3	20,5	Cobb	69	541,58	805,26	880,41
T3	20,5	Cobb	69	553,06	718,06	896,87
T3	20,5	Cobb	69	503,61	726,29	737,43
T3	20,5	Ross	69	593,89	803,06	671,11
T3	20,5	Ross	69	625,28	790,28	961,94
T3	20,5	Ross	69	612,15	809,14	944,86
T3	20,5	Ross	69	596,11	773,89	838,33
T3	20,5	Ross	69	630,56	797,78	866,94
T4	20,5	Cobb	77	545,00	730,00	782,17
T4	20,5	Cobb	77	592,78	772,22	697,22
T4	20,5	Cobb	77	579,72	701,39	750,56
T4	20,5	Cobb	77	577,78	711,94	846,94
T4	20,5	Cobb	77	565,56	643,33	766,39
T4	20,5	Ross	77	593,61	775,83	924,17
T4	20,5	Ross	77	568,37	766,29	796,86
T4	20,5	Ross	77	586,34	825,71	954,00
T4	20,5	Ross	77	580,28	772,78	775,28
T4	20,5	Ross	77	599,17	766,94	896,39
T5	26	Cobb	50	583,89	805,56	931,39
T5	26	Cobb	50	577,77	768,24	774,12
T5	26	Cobb	50	550,56	686,49	815,14
T5	26	Cobb	50	495,00	732,68	868,86
T5	26	Cobb	50	566,97	758,57	818,00
T5	26	Ross	50	593,25	778,86	878,58

APÊNDICE 05- CONTINUAÇÃO

TRAT	PROTEÍNA	LINHAGEM	MET+CIS	IDADE (DIAS)		
				14-21	21-28	28-35
T5	26	Ross	50	595,83	775,28	960,83
T5	26	Ross	50	583,61	717,22	837,50
T5	26	Ross	50	606,39	759,72	867,76
T5	26	Ross	50	584,72	725,56	852,22
T6	26	Cobb	62	582,73	809,82	1003,08
T6	26	Cobb	62	589,82	778,00	793,43
T6	26	Cobb	62	592,50	766,11	951,93
T6	26	Cobb	62	550,28	774,44	833,61
T6	26	Cobb	62	551,67	718,76	930,57
T6	26	Ross	62	606,39	812,50	1010,83
T6	26	Ross	62	577,50	831,95	928,00
T6	26	Ross	62	631,89	826,86	1006,00
T6	26	Ross	62	640,83	764,44	882,22
T6	26	Ross	62	623,89	758,06	989,17
T7	26	Cobb	69	559,49	805,00	809,71
T7	26	Cobb	69	587,78	774,93	805,43
T7	26	Cobb	69	565,83	786,94	847,22
T7	26	Cobb	69	578,89	716,39	773,33
T7	26	Cobb	69	571,28	813,71	1037,14
T7	26	Ross	69	636,94	835,56	870,56
T7	26	Ross	69	666,67	989,16	1038,18
T7	26	Ross	69	612,22	830,00	1001,94
T7	26	Ross	69	601,67	814,17	968,89
T7	26	Ross	69	590,00	708,06	944,17
T8	26	Cobb	77	615,71	827,43	971,55
T8	26	Cobb	77	640,44	868,29	1015,67
T8	26	Cobb	77	590,28	796,94	811,11
T8	26	Cobb	77	570,83	729,80	915,14
T8	26	Cobb	77	546,67	701,67	831,94
T8	26	Ross	77	621,11	840,56	824,17
T8	26	Ross	77	642,25	870,00	886,47
T8	26	Ross	77	640,28	811,67	780,28
T8	26	Ross	77	628,89	862,78	1055,56
T8	26	Ross	77	606,11	731,94	912,22

APÊNDICE 06- Conversão alimentar (g)

TRAT	PROTEÍNA	LINHAGEM	MET+CIS	IDADE (DIAS)		
				14 - 21	21 - 28	28 - 35
T1	20,5	Cobb	50	1,67	1,77	2,32
T1	20,5	Cobb	50	1,67	1,76	2,17
T1	20,5	Cobb	50	1,80	1,91	2,51
T1	20,5	Cobb	50	1,59	2,02	1,95
T1	20,5	Cobb	50	1,66	1,85	2,00
T1	20,5	Ross	50	1,66	1,99	2,43
T1	20,5	Ross	50	1,68	1,88	2,50
T1	20,5	Ross	50	1,60	1,79	2,07
T1	20,5	Ross	50	1,55	2,03	2,36
T1	20,5	Ross	50	1,56	2,03	2,10
T2	20,5	Cobb	62	1,58	1,78	2,18
T2	20,5	Cobb	62	1,58	1,83	1,96
T2	20,5	Cobb	62	1,49	1,82	1,72
T2	20,5	Cobb	62	1,63	1,74	1,83
T2	20,5	Cobb	62	1,64	1,84	1,88
T2	20,5	Ross	62	1,41	1,84	2,28
T2	20,5	Ross	62	1,47	1,83	2,06
T2	20,5	Ross	62	1,54	1,76	1,98
T2	20,5	Ross	62	1,40	1,70	2,21
T2	20,5	Ross	62	1,39	1,90	1,75
T3	20,5	Cobb	69	1,60	1,65	1,83
T3	20,5	Cobb	69	1,48	1,64	1,86
T3	20,5	Cobb	69	1,55	1,61	1,96
T3	20,5	Cobb	69	1,53	1,70	1,53
T3	20,5	Cobb	69	1,46	1,73	1,93
T3	20,5	Ross	69	1,47	1,69	2,48
T3	20,5	Ross	69	1,38	1,72	2,01
T3	20,5	Ross	69	1,41	1,65	1,95
T3	20,5	Ross	69	1,48	1,68	2,03
T3	20,5	Ross	69	1,53	1,74	1,92
T4	20,5	Cobb	77	1,50	1,65	2,42
T4	20,5	Cobb	77	1,53	1,65	2,20
T4	20,5	Cobb	77	1,57	1,79	2,00
T4	20,5	Cobb	77	1,58	1,68	1,65
T4	20,5	Cobb	77	1,44	1,80	1,70
T4	20,5	Ross	77	1,41	1,68	1,90
T4	20,5	Ross	77	1,45	1,67	2,08
T4	20,5	Ross	77	1,57	1,72	1,85
T4	20,5	Ross	77	1,38	1,65	2,11
T4	20,5	Ross	77	1,49	1,73	1,79
T5	26	Cobb	50	1,53	1,78	1,98
T5	26	Cobb	50	1,53	1,83	2,19
T5	26	Cobb	50	1,65	1,71	1,99
T5	26	Cobb	50	1,45	1,69	1,88
T5	26	Cobb	50	1,56	1,75	1,90
T5	26	Ross	50	1,46	1,93	1,88

APÊNDICE 06- CONTINUAÇÃO.

TRAT	PROTEÍNA	LINHAGEM	MET+CIS	IDADE (DIAS)		
				14 - 21	21 - 28	28 - 35
T5	26	Ross	50	1,49	1,74	1,93
T5	26	Ross	50	1,45	1,88	2,08
T5	26	Ross	50	1,50	1,79	2,08
T5	26	Ross	50	1,42	1,89	1,91
T6	26	Cobb	62	1,33	1,63	1,88
T6	26	Cobb	62	1,48	1,58	1,95
T6	26	Cobb	62	1,35	1,63	1,88
T6	26	Cobb	62	1,58	1,52	1,82
T6	26	Cobb	62	1,40	1,54	1,68
T6	26	Ross	62	1,34	1,64	1,82
T6	26	Ross	62	1,30	1,64	1,95
T6	26	Ross	62	1,37	1,62	1,91
T6	26	Ross	62	1,38	1,71	1,77
T6	26	Ross	62	1,32	1,68	1,76
T7	26	Cobb	69	1,34	1,53	2,07
T7	26	Cobb	69	1,37	1,58	1,87
T7	26	Cobb	69	1,37	1,63	1,72
T7	26	Cobb	69	1,39	1,56	1,76
T7	26	Cobb	69	1,29	1,56	1,70
T7	26	Ross	69	1,39	1,56	1,93
T7	26	Ross	69	1,34	1,71	1,94
T7	26	Ross	69	1,27	1,58	1,84
T7	26	Ross	69	1,36	1,58	1,75
T7	26	Ross	69	1,36	1,60	1,69
T8	26	Cobb	77	1,30	1,55	1,73
T8	26	Cobb	77	1,40	1,53	1,78
T8	26	Cobb	77	1,38	1,47	1,95
T8	26	Cobb	77	1,39	1,54	1,62
T8	26	Cobb	77	1,28	1,55	1,68
T8	26	Ross	77	1,33	1,58	1,95
T8	26	Ross	77	1,31	1,73	1,88
T8	26	Ross	77	1,28	1,57	1,47
T8	26	Ross	77	1,27	1,52	1,83
T8	26	Ross	77	1,31	1,64	1,58

APÊNDICE 07- Dados de peso vivo, carcaça, peito, perna, coxa, dorso, asa e gordura abdominal das aves abatidas no experimento

Trat	Proteína	Linagem	Met+Cis	Peso vivo	Carcaça	Peito	Perna	Coxa	Dorso	Asa	Gord. Abd.
T1	20,5	Cobb	50	1602,83	1166,00	221,82	173,05	230,79	363,60	154,81	21,93
T1	20,5	Cobb	50	1683,20	1240,60	244,02	190,16	243,03	396,93	161,20	19,42
T1	20,5	Cobb	50	1481,67	1065,33	200,14	160,18	210,72	339,57	137,33	17,40
T1	20,5	Cobb	50	1729,83	1251,50	238,63	180,87	265,28	385,03	150,83	30,85
T1	20,5	Cobb	50	1477,83	1048,33	193,44	156,59	216,73	322,16	138,27	21,15
T1	20,5	Ross	50	1527,00	1121,00	208,91	169,26	220,76	362,57	138,96	20,54
T1	20,5	Ross	50	1565,60	1143,80	204,36	171,71	220,66	373,92	152,28	20,87
T1	20,5	Ross	50	1731,17	1250,67	238,28	187,11	243,86	407,14	154,59	19,69
T1	20,5	Ross	50	1563,67	1155,17	214,51	169,74	229,92	373,44	146,14	21,42
T1	20,5	Ross	50	1601,83	1186,33	232,51	170,60	235,32	366,27	153,23	28,41
T2	20,5	Cobb	62	1741,00	1231,75	250,18	179,48	231,93	390,81	160,36	18,99
T2	20,5	Cobb	62	1843,33	1375,33	288,16	200,68	267,37	424,19	174,56	20,37
T2	20,5	Cobb	62	1650,00	1202,17	245,03	177,74	233,47	379,75	149,32	16,86
T2	20,5	Cobb	62	1728,17	1283,50	265,14	184,30	258,38	396,35	155,97	23,37
T2	20,5	Cobb	62	1533,83	1146,00	218,12	175,16	222,57	368,13	147,63	14,40
T2	20,5	Ross	62	1506,17	1108,00	217,18	164,60	211,75	356,67	142,82	14,98
T2	20,5	Ross	62	1673,83	1245,83	252,07	176,88	244,63	393,79	154,02	24,45
T2	20,5	Ross	62	1777,50	1301,67	265,49	186,47	245,78	423,30	163,85	16,78
T2	20,5	Ross	62	1769,20	1323,80	266,81	196,77	263,41	396,20	160,38	20,92
T2	20,5	Ross	62	1863,17	1380,17	276,80	198,95	275,06	419,99	164,40	24,20
T3	20,5	Cobb	69	1878,17	1378,17	289,80	202,71	272,89	421,57	171,57	19,63
T3	20,5	Cobb	69	1773,00	1306,67	260,18	197,74	259,81	402,10	171,49	15,35
T3	20,5	Cobb	69	1764,00	1289,00	263,40	191,72	248,53	408,27	161,74	15,34
T3	20,5	Cobb	69	1864,33	1375,50	296,82	197,29	269,87	429,54	163,08	18,91
T3	20,5	Cobb	69	1608,67	1204,00	257,43	180,85	222,67	376,77	151,70	14,58
T3	20,5	Ross	69	1546,20	1161,40	227,29	170,99	218,19	376,71	150,44	17,78
T3	20,5	Ross	69	1822,33	1360,67	275,36	202,33	263,26	432,70	164,96	22,05
T3	20,5	Ross	69	1835,50	1356,33	287,17	198,02	264,21	418,25	162,85	25,83
T3	20,5	Ross	69	1796,33	1325,33	273,35	194,14	260,72	418,48	160,62	18,02
T3	20,5	Ross	69	1775,20	1335,20	285,65	191,21	259,70	421,91	160,33	16,39
T4	20,5	Cobb	77	1686,00	1252,83	251,90	182,73	241,27	399,94	161,32	15,67
T4	20,5	Cobb	77	1659,33	1233,83	264,71	186,40	236,13	374,70	159,65	12,24
T4	20,5	Cobb	77	1638,60	1211,80	247,60	180,73	230,82	386,78	154,84	11,03
T4	20,5	Cobb	77	1740,67	1282,50	262,95	190,92	254,11	399,83	159,81	14,89
T4	20,5	Cobb	77	1603,50	1182,00	239,77	173,61	232,18	375,67	149,67	11,10
T4	20,5	Ross	77	1755,83	1297,50	270,27	192,35	247,30	410,13	156,94	20,51
T4	20,5	Ross	77	1667,50	1240,17	257,94	185,09	231,81	393,78	155,53	16,03
T4	20,5	Ross	77	1814,00	1324,17	270,40	195,20	258,15	412,62	166,56	21,23
T4	20,5	Ross	77	1763,20	1297,40	281,69	187,46	253,43	404,93	154,90	14,99

APÊNDICE 07- CONTINUAÇÃO

Trat	Proteína	Linhagem	Met+Cis	Peso vivo	Carcaça	Peito	Perna	Coxa	Dorso	Asa	Gord. Abd.
T4	20,5	Ross	77	1798,17	1345,83	280,53	199,65	269,04	403,53	170,22	22,87
T5	26	Cobb	50	1693,60	1241,00	233,54	176,40	242,30	388,07	155,47	18,72
T5	26	Cobb	50	1571,17	1168,33	235,29	175,02	238,20	388,52	147,80	18,17
T5	26	Cobb	50	1609,17	1212,83	225,78	180,69	239,64	391,78	156,50	18,45
T5	26	Cobb	50	1697,33	1278,33	264,22	187,63	253,45	399,55	154,48	19,00
T5	26	Cobb	50	1665,00	1258,67	256,77	178,26	256,80	397,98	151,68	17,19
T5	26	Ross	50	1707,33	1278,17	258,26	185,35	243,90	411,90	159,77	19,00
T5	26	Ross	50	1810,17	1369,00	280,59	197,86	264,80	440,89	163,16	21,70
T5	26	Ross	50	1773,33	1339,00	279,90	190,35	264,87	425,64	165,07	13,16
T5	26	Ross	50	1723,00	1319,00	265,93	188,83	269,50	414,92	158,97	20,86
T5	26	Ross	50	1783,00	1368,50	277,33	200,40	275,96	422,13	170,44	22,24
T6	26	Cobb	62	1911,67	1426,67	303,95	209,51	275,27	449,16	172,74	16,04
T6	26	Cobb	62	1743,50	1320,67	276,72	197,55	259,07	415,97	158,61	12,74
T6	26	Cobb	62	1846,00	1386,33	285,36	207,10	267,50	439,54	173,21	13,62
T6	26	Cobb	62	1861,17	1385,17	285,02	211,02	269,40	438,23	167,30	14,20
T6	26	Cobb	62	1813,00	1349,00	278,42	194,55	271,82	428,04	159,92	16,26
T6	26	Ross	62	1946,80	1480,40	320,73	212,37	296,56	457,71	172,35	20,67
T6	26	Ross	62	1843,00	1391,67	277,93	205,29	272,22	452,39	166,97	16,88
T6	26	Ross	62	2010,00	1547,17	325,67	214,39	300,73	500,98	185,43	19,97
T6	26	Ross	62	1810,67	1353,50	285,13	206,58	270,49	411,76	165,55	14,00
T6	26	Ross	62	2065,75	1515,75	337,60	216,08	293,58	479,78	173,50	15,23
T7	26	Cobb	69	1781,83	1340,83	275,99	189,74	266,24	434,01	161,40	13,45
T7	26	Cobb	69	1863,80	1408,60	305,11	207,73	276,28	435,85	169,25	14,37
T7	26	Cobb	69	1826,50	1362,33	295,25	197,05	267,91	422,41	168,62	11,11
T7	26	Cobb	69	1729,83	1277,50	275,26	194,99	254,06	389,42	155,60	8,17
T7	26	Cobb	69	1948,50	1440,00	311,80	206,85	287,85	450,51	169,06	13,94
T7	26	Ross	69	1935,25	1476,00	330,57	210,10	287,61	457,60	174,20	15,93
T7	26	Ross	69	2024,67	1525,17	330,98	218,97	297,08	478,49	180,47	19,18
T7	26	Ross	69	1857,50	1375,17	303,60	202,25	267,74	417,36	163,59	20,64
T7	26	Ross	69	1923,00	1461,17	309,90	210,72	290,98	450,15	180,31	19,11
T7	26	Ross	69	1855,50	1353,33	299,02	204,36	271,10	397,14	166,60	15,12
T8	26	Cobb	77	1952,67	1453,50	319,28	211,57	283,90	446,52	173,08	19,15
T8	26	Cobb	77	1979,67	1474,17	329,10	206,08	288,08	462,50	170,65	17,75
T8	26	Cobb	77	1763,50	1313,00	272,83	199,82	254,04	414,61	161,99	9,71
T8	26	Cobb	77	1898,17	1425,50	328,44	210,23	280,25	428,55	165,58	12,46
T8	26	Cobb	77	1876,83	1417,17	321,31	212,03	284,90	428,81	159,38	12,88
T8	26	Ross	77	1842,67	1385,33	305,53	195,91	262,19	444,55	166,33	10,83
T8	26	Ross	77	1953,17	1470,67	327,68	219,83	287,22	450,76	170,77	14,42
T8	26	Ross	77	1912,50	1439,33	302,36	208,72	288,44	452,79	167,32	19,71
T8	26	Ross	77	2031,83	1525,20	344,08	222,02	296,98	462,63	177,31	22,18
T8	26	Ross	77	1948,17	1452,67	312,46	221,60	277,25	449,80	171,19	20,38

APÊNDICE 08- Dados de rendimentos de carcaça, peito, coxa, sobre coxa, dorso, asa e gordura abdominal das aves abatidas no experimento

Trat	Proteína	Linhagem	Met+Cis	%Carc	%Peito	%Coxa	%Sobre coxa	%Dorso	%Asa	%Gord. abd.
T1	20,5	Cobb	50	72,75	19,02	14,84	19,79	31,18	13,28	1,88
T1	20,5	Cobb	50	73,70	19,67	15,33	19,59	31,99	12,99	1,56
T1	20,5	Cobb	50	71,90	18,79	15,04	19,78	31,87	12,89	1,63
T1	20,5	Cobb	50	72,35	19,07	14,45	21,20	30,77	12,05	2,47
T1	20,5	Cobb	50	70,94	18,45	14,94	20,67	30,73	13,19	2,02
T1	20,5	Ross	50	73,34	18,61	15,13	19,69	32,34	12,37	1,85
T1	20,5	Ross	50	73,06	17,87	15,01	19,29	32,69	13,31	1,82
T1	20,5	Ross	50	72,24	19,05	14,96	19,50	32,55	12,36	1,57
T1	20,5	Ross	50	73,88	18,57	14,69	19,90	32,33	12,65	1,85
T1	20,5	Ross	50	74,06	19,60	14,38	19,84	30,87	12,92	2,39
T2	20,5	Cobb	62	70,75	20,31	14,57	18,83	31,73	13,02	1,54
T2	20,5	Cobb	62	74,61	20,95	14,59	19,44	30,84	12,69	1,48
T2	20,5	Cobb	62	72,86	20,38	14,78	19,42	31,59	12,42	1,40
T2	20,5	Cobb	62	74,27	20,66	14,36	20,13	30,88	12,15	1,82
T2	20,5	Cobb	62	74,71	19,03	15,28	19,42	32,12	12,88	1,26
T2	20,5	Ross	62	73,56	19,60	14,86	19,11	32,19	12,89	1,35
T2	20,5	Ross	62	74,43	20,23	14,20	19,64	31,61	12,36	1,96
T2	20,5	Ross	62	73,23	20,40	14,33	18,88	32,52	12,59	1,29
T2	20,5	Ross	62	74,82	20,16	14,86	19,90	29,93	12,12	1,58
T2	20,5	Ross	62	74,08	20,06	14,42	19,93	30,43	11,91	1,75
T3	20,5	Cobb	69	73,38	21,03	14,71	19,80	30,59	12,45	1,42
T3	20,5	Cobb	69	73,70	19,91	15,13	19,88	30,77	13,12	1,17
T3	20,5	Cobb	69	73,07	20,43	14,87	19,28	31,67	12,55	1,19
T3	20,5	Cobb	69	73,78	21,58	14,34	19,62	31,23	11,86	1,37
T3	20,5	Cobb	69	74,84	21,38	15,02	18,49	31,29	12,60	1,21
T3	20,5	Ross	69	75,11	19,57	14,72	18,79	32,44	12,95	1,53
T3	20,5	Ross	69	74,67	20,24	14,87	19,35	31,80	12,12	1,62
T3	20,5	Ross	69	73,89	21,17	14,60	19,48	30,84	12,01	1,90
T3	20,5	Ross	69	73,78	20,63	14,65	19,67	31,58	12,12	1,36
T3	20,5	Ross	69	75,21	21,39	14,32	19,45	31,60	12,01	1,23
T4	20,5	Cobb	77	74,31	20,11	14,58	19,26	31,92	12,88	1,25
T4	20,5	Cobb	77	74,36	21,45	15,11	19,14	30,37	12,94	0,99
T4	20,5	Cobb	77	73,95	20,43	14,91	19,05	31,92	12,78	0,91
T4	20,5	Cobb	77	73,68	20,50	14,89	19,81	31,18	12,46	1,16
T4	20,5	Cobb	77	73,71	20,28	14,69	19,64	31,78	12,66	0,94
T4	20,5	Ross	77	73,90	20,83	14,82	19,06	31,61	12,10	1,58
T4	20,5	Ross	77	74,37	20,80	14,92	18,69	31,75	12,54	1,29
T4	20,5	Ross	77	73,00	20,42	14,74	19,50	31,16	12,58	1,60
T4	20,5	Ross	77	73,58	21,71	14,45	19,53	31,21	11,94	1,16
T4	20,5	Ross	77	74,84	20,84	14,83	19,99	29,98	12,65	1,70

APÊNDICE 08- CONTINUAÇÃO

T5	26	Cobb	50	73,28	18,82	14,21	19,52	31,27	12,53	1,51
T5	26	Cobb	50	74,36	20,14	14,98	20,39	33,25	12,65	1,56
T5	26	Cobb	50	75,37	18,62	14,90	19,76	32,30	12,90	1,52
T5	26	Cobb	50	75,31	20,67	14,68	19,83	31,26	12,08	1,49
T5	26	Cobb	50	75,60	20,40	14,16	20,40	31,62	12,05	1,37
T5	26	Ross	50	74,86	20,21	14,50	19,08	32,23	12,50	1,49
T5	26	Ross	50	75,63	20,50	14,45	19,34	32,21	11,92	1,59
T5	26	Ross	50	75,51	20,90	14,22	19,78	31,79	12,33	0,98
T5	26	Ross	50	76,55	20,16	14,32	20,43	31,46	12,05	1,58
T5	26	Ross	50	76,75	20,27	14,64	20,16	30,85	12,45	1,63
T6	26	Cobb	62	74,63	21,31	14,69	19,29	31,48	12,11	1,12
T6	26	Cobb	62	75,75	20,95	14,96	19,62	31,50	12,01	0,96
T6	26	Cobb	62	75,10	20,58	14,94	19,30	31,71	12,49	0,98
T6	26	Cobb	62	74,42	20,58	15,23	19,45	31,64	12,08	1,03
T6	26	Cobb	62	74,41	20,64	14,42	20,15	31,73	11,85	1,21
T6	26	Ross	62	76,04	21,67	14,35	20,03	30,92	11,64	1,40
T6	26	Ross	62	75,51	19,97	14,75	19,56	32,51	12,00	1,21
T6	26	Ross	62	76,97	21,05	13,86	19,44	32,38	11,98	1,29
T6	26	Ross	62	74,75	21,07	15,26	19,98	30,42	12,23	1,03
T6	26	Ross	62	73,38	22,27	14,26	19,37	31,65	11,45	1,00
T7	26	Cobb	69	75,25	20,58	14,15	19,86	32,37	12,04	1,00
T7	26	Cobb	69	75,58	21,66	14,75	19,61	30,94	12,02	1,02
T7	26	Cobb	69	74,59	21,67	14,46	19,67	31,01	12,38	0,82
T7	26	Cobb	69	73,85	21,55	15,26	19,89	30,48	12,18	0,64
T7	26	Cobb	69	73,90	21,65	14,36	19,99	31,29	11,74	0,97
T7	26	Ross	69	76,27	22,40	14,23	19,49	31,00	11,80	1,08
T7	26	Ross	69	75,33	21,70	14,36	19,48	31,37	11,83	1,26
T7	26	Ross	69	74,03	22,08	14,71	19,47	30,35	11,90	1,50
T7	26	Ross	69	75,98	21,21	14,42	19,91	30,81	12,34	1,31
T7	26	Ross	69	72,94	22,10	15,10	20,03	29,35	12,31	1,12
T8	26	Cobb	77	74,44	21,97	14,56	19,53	30,72	11,91	1,32
T8	26	Cobb	77	74,47	22,32	13,98	19,54	31,37	11,58	1,20
T8	26	Cobb	77	74,45	20,78	15,22	19,35	31,58	12,34	0,74
T8	26	Cobb	77	75,10	23,04	14,75	19,66	30,06	11,62	0,87
T8	26	Cobb	77	75,51	22,67	14,96	20,10	30,26	11,25	0,91
T8	26	Ross	77	75,18	22,05	14,14	18,93	32,09	12,01	0,78
T8	26	Ross	77	75,30	22,28	14,95	19,53	30,65	11,61	0,98
T8	26	Ross	77	75,26	21,01	14,50	20,04	31,46	11,62	1,37
T8	26	Ross	77	75,07	22,56	14,56	19,47	30,33	11,63	1,45
T8	26	Ross	77	74,57	21,51	15,25	19,09	30,96	11,78	1,40

APÊNDICE 09 - Análise de variância dos dados de ganho de peso das aves com 14 dia de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	50400,80	50400,80	120,95	0,0001
LINHAGEM	1	36894,05	36894,05	88,54	0,0001
MET+CIS	3	41275,65	13758,55	33,02	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	1297,30	432,43	1,04	0,3820
PB*LINHAGEM	1	156,80	156,80	0,38	0,5418
PB*MET+CIS	3	4630,30	1543,43	3,70	0,0160
LINHAGEM*MET+CIS	3	943,45	314,48	0,75	0,5237

APÊNDICE 10 - Análise de variância dos dados de ganho de peso das aves com 21 dia de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	54132,01	54132,01	40,35	0,0001
LINHAGEM	1	1950,31	1950,31	1,45	0,2324
MET+CIS	3	76317,63	25439,21	18,96	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	2844,83	948,27	0,71	0,5515
PB*LINHAGEM	1	2322,01	2322,01	1,73	0,1930
PB*MET+CIS	3	7832,23	2610,74	1,95	0,1311
LINHAGEM*MET+CIS	3	4039,93	1346,64	1,00	0,3970

APÊNDICE 11 - Análise de variância dos dados de ganho de peso das aves com 28 dia de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	89378,45	89378,45	20,28	0,0001
LINHAGEM	1	793,80	793,80	0,18	0,6727
MET+CIS	3	72017,75	24005,91	5,45	0,0021
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	22485,40	7495,13	1,70	0,1757
PB*LINHAGEM	1	7449,80	7449,80	1,69	0,1982
PB*MET+CIS	3	6507,35	2169,11	0,49	0,6889
LINHAGEM*MET+CIS	3	4189,80	1396,60	0,32	0,8131

APÊNDICE 12 - Análise de variância dos dados de ganho de peso das aves com 35 dia de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	571896,20	571896,20	81,84	0,0001
LINHAGEM	1	67280,00	67280,00	9,63	0,0029
MET+CIS	3	523689,05	174563,01	24,98	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	29595,05	9865,01	1,41	0,2475
PB*LINHAGEM	1	2486,45	2486,45	0,36	0,5529
PB*MET+CIS	3	45469,70	15156,56	2,17	0,1003
LINHAGEM*MET+CIS	3	16389,10	5463,03	0,78	0,5084

APÊNDICE 13 - Análise de variância dos dados de consumo médio de ração das aves de 14 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	3976,20	3976,20	5,75	0,0194
LINHAGEM	1	24012,45	24012,45	34,73	0,0001
MET+CIS	3	4780,45	1593,48	2,30	0,0852
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	1542,10	514,03	0,74	0,5301
PB*LINHAGEM	1	819,20	819,20	1,18	0,2805
PB*MET+CIS	3	2792,30	930,76	1,35	0,2673
LINHAGEM*MET+CIS	3	3360,45	1120,15	1,62	0,1934

APÊNDICE 14 - Análise de variância dos dados de consumo médio de ração das aves com 21 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	18240,80	18240,80	7,07	0,0099
LINHAGEM	1	29261,25	29261,25	11,34	0,0013
MET+CIS	3	19921,30	6640,43	2,57	0,0616
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	2708,85	902,95	0,35	0,7893
PB*LINHAGEM	1	966,05	966,05	0,37	0,5428
PB*MET+CIS	3	7403,10	2467,70	0,96	0,4188
LINHAGEM*MET+CIS	3	5988,45	1996,15	0,77	0,5130

APÊNDICE 15 - Análise de variância dos dados de consumo médio de ração das aves com 28 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	57405,61	57405,61	8,21	0,0056
LINHAGEM	1	23564,11	23564,11	3,37	0,0710
MET+CIS	3	36061,43	12020,47	1,72	0,1719
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	47388,33	15796,11	2,26	0,0900
PB*LINHAGEM	1	3685,61	3685,61	0,53	0,4705
PB*MET+CIS	3	9564,53	3188,17	0,46	0,7140
LINHAGEM*MET+CIS	3	12430,23	4143,41	0,59	0,6221

APÊNDICE 16 - Análise de variância dos dados de consumo médio de ração das aves de 35 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	190905,80	190905,80	11,95	0,0010
LINHAGEM	1	230265,80	230265,80	14,41	0,0003
MET+CIS	3	120135,70	40045,23	2,51	0,0668
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	53126,50	17708,83	1,11	0,3523
PB*LINHAGEM	1	3328,20	3328,20	0,21	0,6496
PB*MET+CIS	3	51088,50	17029,50	1,07	0,3699
LINHAGEM*MET+CIS	3	37213,90	12404,63	0,78	0,5115

APÊNDICE 17 - Análise de variância dos dados de peso médio das aves de 14 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	16,20	16,20	0,18	0,6745
LINHAGEM	1	19845,00	19845,00	218,08	0,0001
MET+CIS	3	314,60	104,86	1,15	0,3349
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	81,80	27,26	0,30	0,8255
PB*LINHAGEM	1	135,20	135,20	1,49	0,2274
PB*MET+CIS	3	543,60	181,20	1,99	0,1242
LINHAGEM*MET+CIS	3	164,40	54,80	0,60	0,6159

APÊNDICE 18 - Análise de variância dos dados de peso médio das aves de 21 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	52122,05	52122,05	96,80	0,0001
LINHAGEM	1	110856,05	110856,05	205,89	0,0001
MET+CIS	3	41121,00	13707,00	25,46	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	1554,6000	518,20	0,96	0,4160
PB*LINHAGEM	1	583,20	583,20	1,08	0,3019
PB*MET+CIS	3	3473,75	1157,91	2,15	0,1025
LINHAGEM*MET+CIS	3	1600,55	533,51	0,99	0,4028

APÊNDICE 19 - Análise de variância dos dados de peso médio das aves de 28 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	213417,80	213417,80	91,28	0,0001
LINHAGEM	1	138611,25	138611,25	59,28	0,0001
MET+CIS	3	215070,55	71690,18	30,66	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	680,80	226,93	0,10	0,9614
PB*LINHAGEM	1	583,20	583,20	0,25	0,6192
PB*MET+CIS	3	16674,60	5558,20	2,38	0,0781
LINHAGEM*MET+CIS	3	7519,75	2506,58	1,07	0,3673

APÊNDICE 20 - Análise de variância dos dados de peso médio das aves de 35 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	578510,11	578510,11	80,99	0,0001
LINHAGEM	1	160473,61	160473,61	22,47	0,0001
MET+CIS	3	525486,03	175162,01	24,52	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	29099,23	9699,74	1,36	0,2636
PB*LINHAGEM	1	3850,31	3850,31	0,54	0,4655
PB*MET+CIS	3	39340,83	13113,61	1,84	0,1495
LINHAGEM*MET+CIS	3	15179,53	5059,84	0,71	0,5505

APÊNDICE 21 - Análise de variância dos dados de conversão alimentar das aves de 14 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	0,4147	0,4147	115,99	0,0001
LINHAGEM	1	0,1008	0,1008	28,20	0,0001
MET+CIS	3	0,3493	0,1164	32,57	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	0,0046	0,0015	0,43	0,7297
PB*LINHAGEM	1	0,0045	0,0045	1,26	0,2661
PB*MET+CIS	3	0,0040	0,0013	0,38	0,7695
LINHAGEM*MET+CIS	3	0,0153	0,0051	1,43	0,2409

APÊNDICE 22 - Análise de variância dos dados de conversão alimentar das aves de 21 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	0,3315	0,3315	79,83	0,0001
LINHAGEM	1	0,0446	0,0446	10,75	0,0017
MET+CIS	3	0,6223	0,2074	49,95	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	0,0088	0,0029	0,71	0,5516
PB*LINHAGEM	1	0,0117	0,0117	2,83	0,0973
PB*MET+CIS	3	0,0257	0,0085	2,07	0,1131
LINHAGEM*MET+CIS	3	0,0115	0,0038	0,92	0,4343

APÊNDICE 23 - Análise de variância dos dados de conversão alimentar das aves de 28 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	0,6993	0,6993	21,97	0,0001
LINHAGEM	1	0,0594	0,0594	1,87	0,1767
MET+CIS	3	0,7874	0,2624	8,25	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	0,0529	0,0176	0,55	0,6471
PB*LINHAGEM	1	0,0684	0,0684	2,15	0,1474
PB*MET+CIS	3	0,0625	0,0208	0,66	0,5827
LINHAGEM*MET+CIS	3	0,0659	0,0219	0,69	0,5612

APÊNDICE 24 - Análise de variância dos dados de conversão alimentar das aves de 35 dias de idade obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	0,4277	0,4277	142,56	0,0001
LINHAGEM	1	0,0013	0,0013	0,45	0,5030
MET+CIS	3	0,5854	0,1951	65,04	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	0,0031	0,0010	0,35	0,7914
PB*LINHAGEM	1	0,0002	0,0002	0,07	0,7916
PB*MET+CIS	3	0,0091	0,0030	1,02	0,3892
LINHAGEM*MET+CIS	3	0,0057	0,0019	0,64	0,5912

APÊNDICE 25 - Análise de variância dos dados de peso vivo das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	66874,61	66874,61	8,67	0,0045
LINHAGEM	1	108265,61	108265,61	14,03	0,0004
MET+CIS	3	629518,43	209839,47	27,19	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	12472,93	4157,64	0,54	0,6575
PB*LINHAGEM	1	644,11	644,11	0,08	0,7736
PB*MET+CIS	3	22842,63	7614,21	0,99	0,4048
LINHAGEM*MET+CIS	3	134485,83	44828,61	5,81	0,0014

APÊNDICE 26 - Análise de variância dos dados de peso de carcaça das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	58212,05	58212,05	13,00	0,0006
LINHAGEM	1	69031,25	69031,25	15,42	0,0002
MET+CIS	3	477346,25	159115,41	35,55	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	4227,05	1409,01	0,31	0,8146
PB*LINHAGEM	1	6,05	6,05	0,00	0,9708
PB*MET+CIS	3	13503,05	4501,01	1,01	0,3962
LINHAGEM*MET+CIS	3	74648,65	24882,88	5,56	0,0019

APÊNDICE 27 - Análise de variância dos dados de peito das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	3591,20	3591,20	10,04	0,0023
LINHAGEM	1	8694,45	8694,45	24,32	0,0001
MET+CIS	3	54984,85	18328,28	51,26	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	677,50	225,83	0,63	0,5973
PB*LINHAGEM	1	7,20	7,20	0,02	0,8876
PB*MET+CIS	3	1746,10	582,03	1,63	0,1916
LINHAGEM*MET+CIS	3	6564,65	2188,21	6,12	0,0010

APÊNDICE 28 - Análise de variância dos dados de coxa das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	726,01	726,01	9,22	0,0035
LINHAGEM	1	1629,01	1629,01	20,69	0,0001
MET+CIS	3	9049,53	3016,51	38,31	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	131,23	43,74	0,56	0,6463
PB*LINHAGEM	1	4,51	4,51	0,06	0,8116
PB*MET+CIS	3	181,13	60,37	0,77	0,5169
LINHAGEM*MET+CIS	3	1515,3	505,11	6,41	0,0007

APÊNDICE 29 - Análise de variância dos dados de sobre coxa das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	1647,11	1647,11	7,22	0,0092
LINHAGEM	1	1470,61	1470,61	6,44	0,0136
MET+CIS	3	19255,63	6418,54	28,13	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	237,03	79,01	0,35	0,7920
PB*LINHAGEM	1	9,11	9,11	0,04	0,8422
PB*MET+CIS	3	637,03	212,34	0,93	0,4312
LINHAGEM*MET+CIS	3	2023,93	674,64	2,96	0,0389

APÊNDICE 30 - Análise de variância dos dados de dorso das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	5814,05	5814,05	13,50	0,0005
LINHAGEM	1	5281,25	5281,25	12,26	0,0008
MET+CIS	3	39406,45	13135,48	30,50	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	150,45	50,15	0,12	0,9501
PB*LINHAGEM	1	6,05	6,05	0,01	0,9060
PB*MET+CIS	3	871,45	290,48	0,67	0,5708
LINHAGEM*MET+CIS	3	6956,65	2318,88	5,39	0,0023

APÊNDICE 31 - Análise de variância dos dados de asa das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	312,05	312,05	6,42	0,0138
LINHAGEM	1	405,00	405,00	8,33	0,0053
MET+CIS	3	2628,15	876,05	18,01	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	74,00	24,66	0,51	0,6788
PB*LINHAGEM	1	3,20	3,20	0,07	0,7984
PB*MET+CIS	3	254,95	84,98	1,75	0,1663
LINHAGEM*MET+CIS	3	652,20	217,40	4,47	0,0065

APÊNDICE 32 - Análise de variância dos dados de gordura abdominal das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	171,11	171,11	15,39	0,0002
LINHAGEM	1	66,61	66,61	5,99	0,0171
MET+CIS	3	298,03	99,34	8,93	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	22,93	7,64	0,69	0,5629
PB*LINHAGEM	1	1,01	1,01	0,09	0,7638
PB*MET+CIS	3	60,63	20,21	1,82	0,1528
LINHAGEM*MET+CIS	3	52,53	17,51	1,58	0,2041

APÊNDICE 33 - Análise de variância dos dados de rendimento de carcaça das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	7,68	7,68	8,28	0,0054
LINHAGEM	1	1,15	1,15	1,24	0,2695
MET+CIS	3	46,78	15,59	16,80	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	1,24	0,41	0,45	0,7204
PB*LINHAGEM	1	1,69	1,69	1,82	0,1816
PB*MET+CIS	3	0,87	0,29	0,31	0,8158
LINHAGEM*MET+CIS	3	3,36	1,12	1,21	0,3137

APÊNDICE 34 - Análise de variância dos dados de rendimento de peito das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	0,47	0,47	1,17	0,2839
LINHAGEM	1	9,49	9,49	23,53	0,0001
MET+CIS	3	53,80	17,93	44,45	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	1,00	0,33	0,83	0,4833
PB*LINHAGEM	1	0,03	0,03	0,08	0,7818
PB*MET+CIS	3	1,74	0,58	1,44	0,2387
LINHAGEM*MET+CIS	3	4,86	1,62	4,02	0,0110

APÊNDICE 35 - Análise de variância dos dados de rendimento de coxa das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	0,36	0,36	3,11	0,0824
LINHAGEM	1	0,01	0,01	0,09	0,7614
MET+CIS	3	0,43	0,14	1,22	0,3100
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	0,06	0,02	0,17	0,9161
PB*LINHAGEM	1	0,01	0,01	0,13	0,7176
PB*MET+CIS	3	0,15	0,05	0,43	0,7338
LINHAGEM*MET+CIS	3	0,51	0,17	1,45	0,2353

APÊNDICE 36 - Análise de variância dos dados de rendimento de sobre coxa das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	0,30	0,30	1,74	0,1924
LINHAGEM	1	0,99	0,99	5,71	0,0199
MET+CIS	3	1,98	0,66	3,80	0,0143
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	0,45	0,15	0,88	0,4578
PB*LINHAGEM	1	0,10	0,10	0,61	0,4371
PB*MET+CIS	3	0,25	0,08	0,50	0,6868
LINHAGEM*MET+CIS	3	0,77	0,25	1,47	0,2302

APÊNDICE 37 - Análise de variância dos dados de rendimento de dorso das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	0,01	0,01	0,02	0,8855
LINHAGEM	1	0,65	0,65	1,36	0,2480
MET+CIS	3	7,01	2,33	4,83	0,0043
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	2,68	0,89	1,85	0,1471
PB*LINHAGEM	1	0,04	0,04	0,10	0,7516
PB*MET+CIS	3	0,92	0,30	0,63	0,5954
LINHAGEM*MET+CIS	3	0,420	0,14	0,29	0,8331

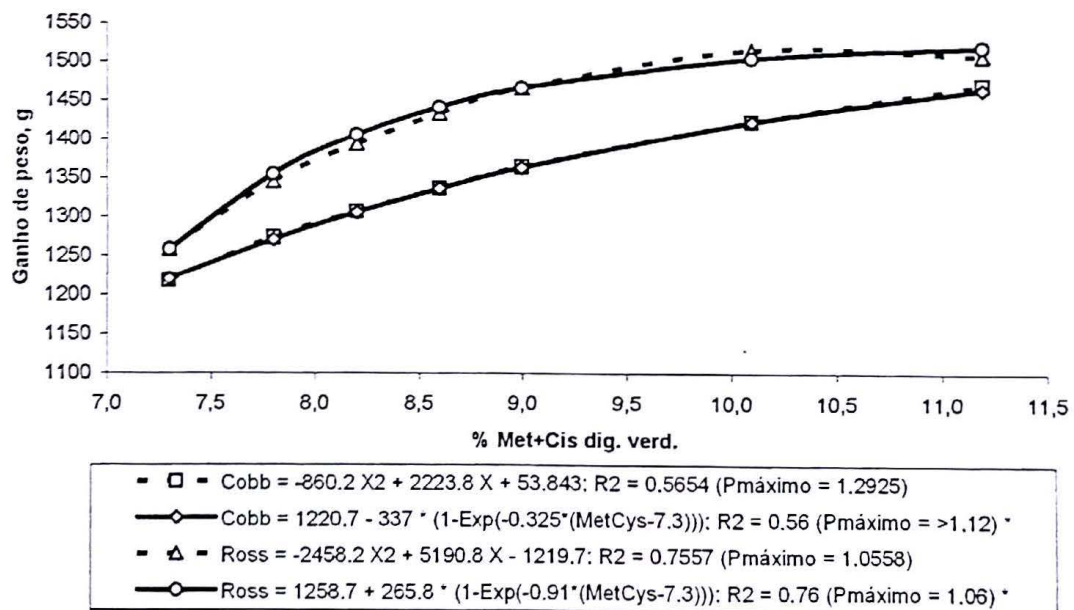
APÊNDICE 38 - Análise de variância dos dados de rendimento de asa das aves obtidos no experimento

VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	0,840	0,840	7,15	0,0095
LINHAGEM	1	0,894	0,894	7,61	0,0076
MET+CIS	3	6,844	2,281	19,40	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	0,011	0,003	0,03	0,9921
PB*LINHAGEM	1	0,002	0,002	0,02	0,8813
PB*MET+CIS	3	0,327	0,109	0,93	0,4322
LINHAGEM*MET+CIS	3	0,725	0,241	2,06	0,1150

APÊNDICE 39 - Análise de variância dos dados de rendimento de gordura abdominal das aves obtidos no experimento

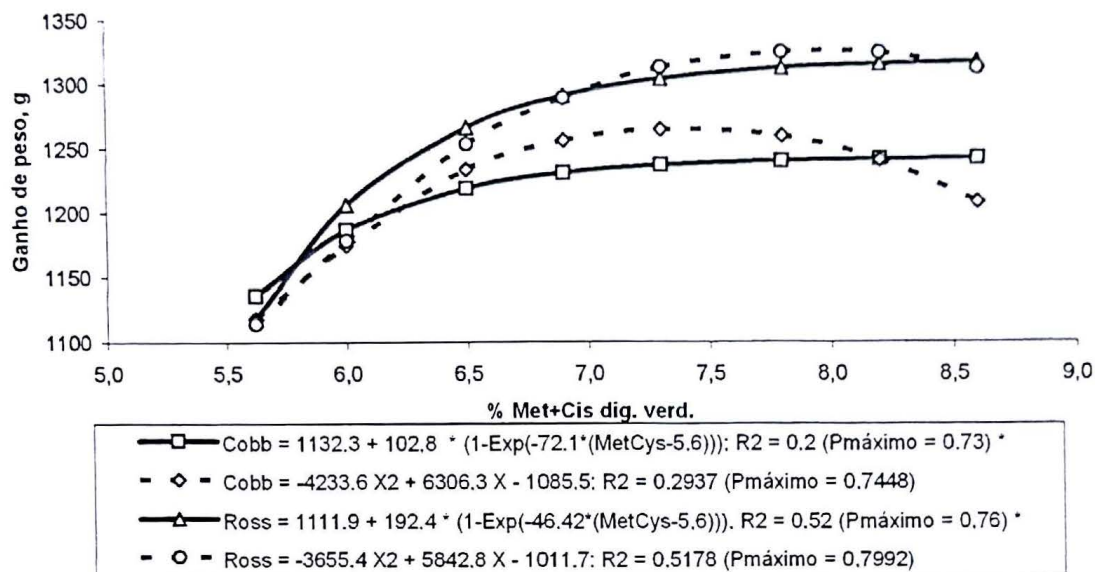
VARIAVEIS	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
PB	1	0,52	0,52	10,33	0,0021
LINHAGEM	1	0,93	0,93	18,44	0,0001
MET+CIS	3	4,26	1,42	27,99	0,0001
PB*LINHAGEM*MET+CIS	3	0,09	0,03	0,61	0,6130
PB*LINHAGEM	1	0,01	0,01	0,27	0,6078
PB*MET+CIS	3	0,38	0,12	2,54	0,0639
LINHAGEM*MET+CIS	3	0,56	0,18	3,69	0,0162

APÊNDICE 40 - Comparação entre as regressões não lineares e lineares do ganho de peso de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com o nível de 26 % de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g



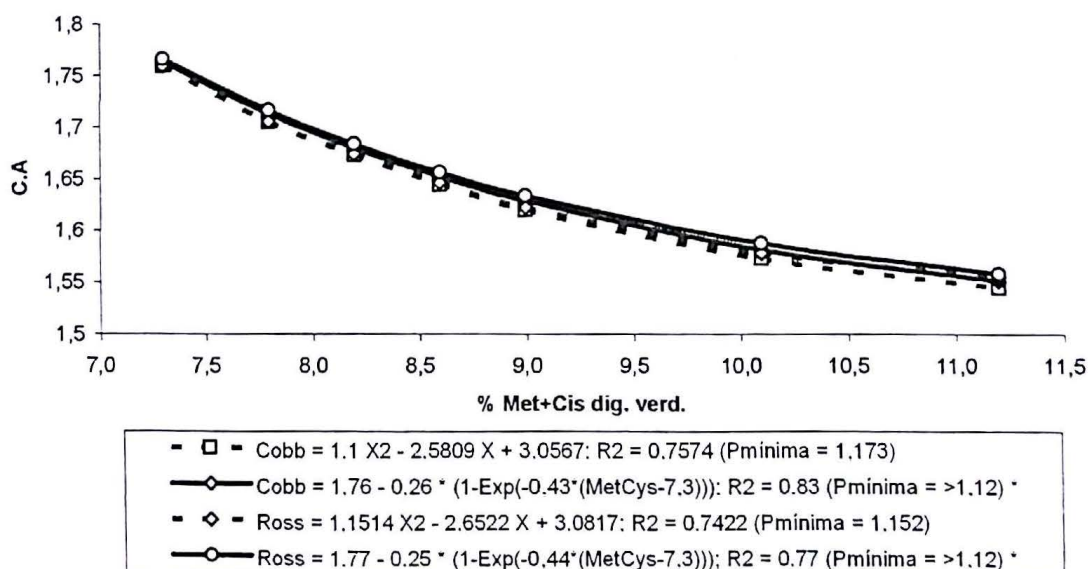
*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

APÊNDICE 41 - Comparação entre as regressões não lineares e lineares do ganho de peso de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com o nível de 20,5% de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g



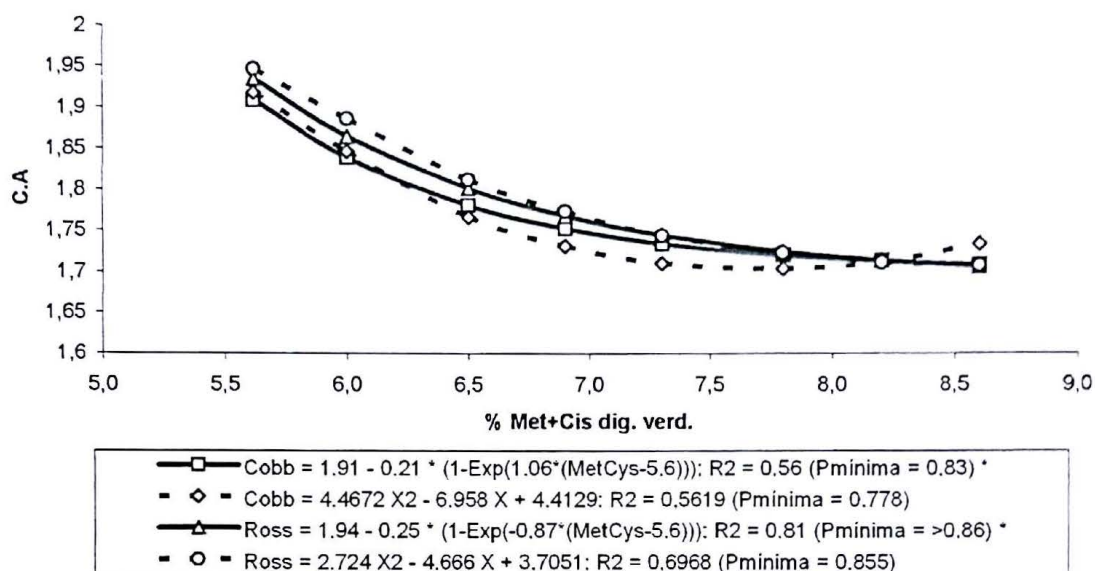
*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

APÊNDICE 42 - Comparação entre as regressões não lineares e lineares da conversão alimentar de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com o nível de 26% de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g



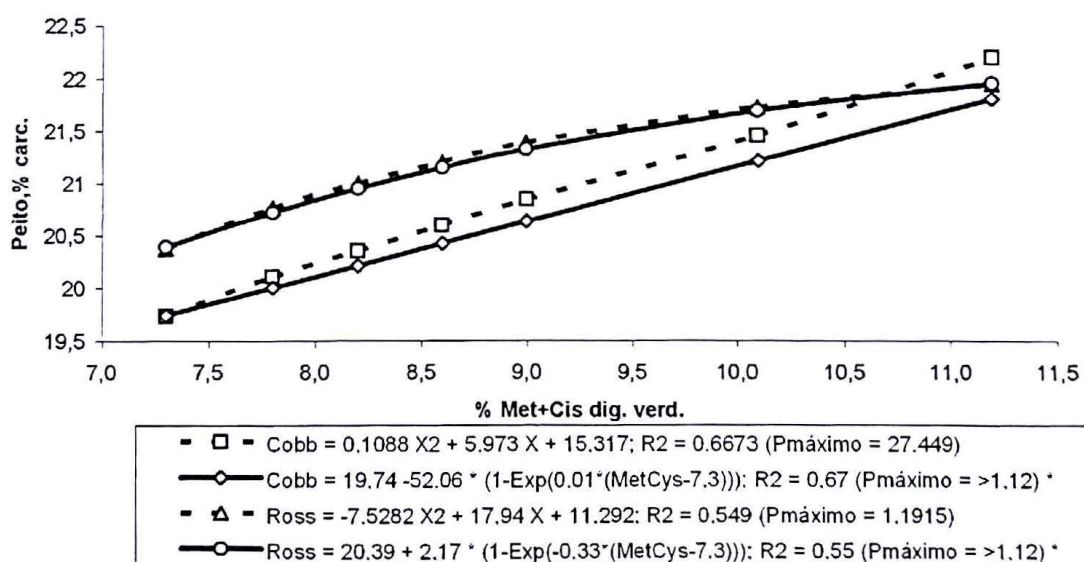
*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

APÊNDICE 43 - Comparação entre as regressões não lineares e lineares da conversão alimentar de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com o nível de 20,5% de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g



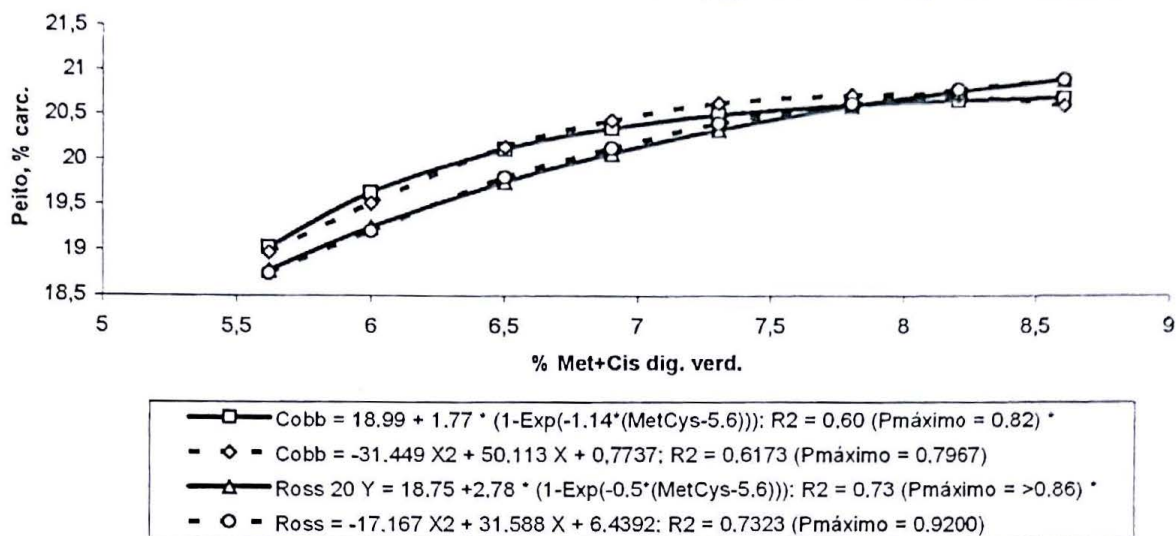
*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

APÊNDICE 44 - Comparação entre as regressões não lineares e lineares do rendimento de peito de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com o nível de 26% de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g, % de carcaça eviscerada



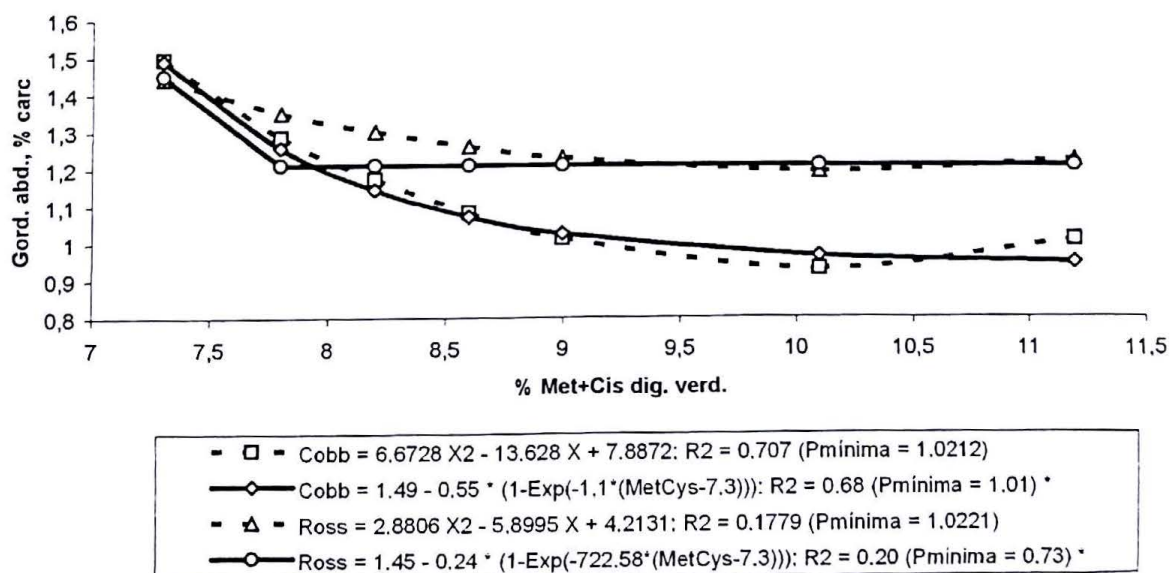
*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

APÊNDICE 45 - Comparação entre as regressões não lineares e lineares do rendimento de peito de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com o nível de 20,5% de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g, % de carcaça eviscerada



*Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

APÊNDICE 46 - Comparação entre as regressões não lineares e lineares do rendimento de gordura abdominal de frangos de duas linhagens comerciais alimentadas com o nível de 26% de proteína e com quatro níveis de Met+Cis em relação a lisina dos 14 aos 35 dias de idade, g, % de carcaça eviscerada



* Equações expressas com níveis de metionina + cisteína em g/kg.

IMPRESSÃO

