

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

**APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE PROTEÍNA IDEAL E PROTEÍNA  
BRUTA SOBRE O DESEMPENHO COMPOSIÇÃO E RENDIMENTO DE  
CARCAÇAS DE FRANGOS DE CORTE**

GENI SALETE PINTO DE TOLEDO  
Médica Veterinária (UFSM)  
Mestre em Zootecnia (UFSM)

Tese apresentada como um dos requisitos para a obtenção do Grau de Doutor  
em Zootecnia  
Área de Concentração Produção Animal

Porto Alegre (RS), Brasil  
Março de 2003

À minha mãe, **Ana Pinto de Toledo**

que partiu para o além durante a realização  
deste trabalho.

DEDICO!

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul–UFRGS, pelo ensino gratuito; e ao Departamento de Zootecnia da UFSM, pela oportunidade concedida para cursar o Doutorado.

À Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa da UFSM, pela

aprovação da bolsa de estudos; e a CAPES- PICDT, pela liberação dos recursos financeiros.

Ao Prof. Jorge López, pela orientação, confiança, estímulo e sobretudo, pela amizade demonstrada durante este período de convivência; e ao Prof. Paulo Tabajara C. Costa, pela co-orientação, sugestões e auxílio incansáveis durante a realização do curso.

Aos bolsistas, ao Setor de avicultura e ao Colégio Agrícola da UFSM, nas pessoas dos Profs. Alexandre P. Rosa e Volmir Polli, pela viabilização dos trabalhos de campo e abatedouro.

Ao Prof. José Henrique Souza e Silva pelo inestimável auxílio nas análises estatísticas, e aos Professores Andréa Leal Ribeiro e Juarez Morbini Lopes pelas valiosas sugestões.

À minhas colegas e amigas Leila Picolli e Lisiane Fernandes pela agradável convivência e auxílio na elaboração da Tese.

À Ione pela amizade e cooperação durante a realização do Curso.

À VITAGRI, pela doação das vitaminas e minerais para a elaboração dos mixes e pela realização das análises laboratoriais.

A Granja IPÊ (Rio Claro- SP), pela doação dos animais.

Ao Laboratório de Nutrição da UFSM pela realização de parte das análises.

À ADISSEO DO BRASIL Paulínia - SP, na pessoa do Sr. Washington Neves, pela realização dos aminogramas.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste curso, em especial aos meus pais Miguel e Ana Pinto de Toledo, por terem me incentivado, estimulado e compreendido minha ausência em momentos difíceis de nossas vidas.

# **APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE PROTEÍNA IDEAL E PROTEÍNA BRUTA SOBRE O DESEMPENHO COMPOSIÇÃO E RENDIMENTO DE CARÇAÇA DE FRANGOS DE CORTE <sup>1</sup>**

Autora: Geni Salete Pinto de Toledo  
Orientador: Prof. Jorge López  
Co-Orientador: Prof. Paulo Tabajara C. Costa

## **RESUMO**

Dois experimentos foram conduzidos com o objetivo de avaliar o desempenho de duas linhagens de frangos de corte (Hybro G e Hybro PG) em duas estações climáticas (verão e inverno), alimentados com dietas formuladas pelo conceito Proteína Bruta (PB) ou Proteína Ideal (PI), de 1 a 42 dias de idade em ambos os sexos. Também foram avaliados os dados de abate, composição da carcaça e análise econômica comparativa entre os dois conceitos. O delineamento utilizado foi um fatorial 2 x 2, com 6 repetições de 20 aves cada. Na análise estatística dos resultados, verificou-se que, nas duas estações climáticas os machos PB consumiram mais que os PI; entre as fêmeas não houve diferença significativa para consumo. No verão as fêmeas PI ganharam mais peso corporal que as PB, para machos não houve diferença no ganho de peso; no inverno machos e fêmeas do PI ganharam mais peso que as aves do conceito PB e, quanto às linhagens, a PG foi superior a G. A conversão alimentar foi melhor para machos do que para fêmeas, principalmente no verão. Para o rendimento de peito as aves PI, a linhagem PG e as fêmeas mostraram-se superiores ao grupo PB, linhagem G e aos machos. A percentagem de gordura abdominal foi maior para fêmeas e para as aves PB. O aminograma evidenciou uma maior quantidade de Met, Lis, M+C e Tre no verão e M+C no inverno, nas carcaças dos machos PI. Na análise econômica dos dois experimentos foi observado que é mais viável a formulação de dietas pelo conceito proteína ideal, e formuladas segundo o respectivo sexo.

---

<sup>1</sup> Tese de Doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (147p.) Março, 2003.

# USE OF THE CRITERIA OF CRUDE PROTEIN AND IDEAL PROTEIN ON THE PERFORMANCE, COMPOSITION AND SLAUGHTER DATA OF BROILER CHICKENS <sup>1</sup>

Author: Geni Salete Pinto de Toledo  
Adviser: Prof. Jorge López  
Co-adviser: Prof. Paulo Tabajara C. Costa

## ABSTRACT

Two experiments were run to evaluate the performance of two lines of broiler chickens (Hybro PG and Hybro G) at two climate seasons (summer and winter) fed diets formulated using two criteria: Crude Protein (CP) and Ideal Protein (IP) from 1 to 42 days of age of both sex. Data from slaughter, carcass composition and an economical analysis between the two criteria were also evaluated. The experimental design was a 2 x 2 factorial with 6 replicates and 20 birds per pen. CP-male birds, showed a higher intake at both seasons than males IP; but no statistical difference was shown among the females. In summer the females IP increased the live weight gain over the females CP, but did not have difference for males; in winter, males and females IP, were heavier than those of CP and lines PG was superior to G. the ratio F:G was better for males than females mainly in summer. In relation to the breast yield the broilers IP, the line PG and the females were higher than the broiler CP, the line G and the males. Fat pad percentage was higher for females and the birds of the CP criteria. The aminogram showed a higher amount of the Met, Lys, M+C and Thr in summer and M+C in winter in the carcass of the males with IP. The economical analysis of the two experiments enable to conclude that is more viable to formulate the diets using the criteria IP for broilers raised separately.

---

1 Doctoral thesis in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (147p.) March, 2003.

## SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Redução do nível protéico das dietas.....	4
2.2 Conceito de proteína ideal.....	11
2.3 Digestibilidade dos aminoácidos.....	14
2.4 Exigências nutricionais para frangos de corte.....	19
2.5 Aplicação do conceito de proteína ideal.....	28
2.6 Nutrição x temperatura.....	32
2.7 Composição da carcaça.....	36
2.8 Nutrição x linhagens.....	40
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	44
3.1 Local e duração.....	44
3.2 Instalações.....	44
3.3 Condições climáticas .....	45
3.4 Procedimento Experimental .....	45
3.4.1 Formulação das dietas.....	45
3.4.2 Animais .....	46
3.4.2.1 Experimento I –Verão .....	46
3.4.2.2 Experimento II – Inverno.....	47

	Página
3.4.3 Manejo das aves.....	47
3.5 Tratamentos.....	48
3.6 Delineamento Experimental.....	49
3.7 Dietas Experimentais.....	49
3.8 Análise bromatológica das dietas .....	52
3.9 Coleta dos dados experimentais.....	62
3.9.1 Ganho de Peso .....	62
3.9.2 Consumo de ração.....	62
3.9.3 Conversão alimentar.....	63
3.9.4 Mortalidade .....	63
3.9.5 Peso de carcaça, peito e gordura abdominal.....	63
3.9.6 Análises laboratoriais da carcaça.....	64
3.10 Análise bioeconômica.....	65
3.11 Índice de eficiência bio-econômica.....	65
3.12 Análise estatística.....	66
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	67
4.1 Experimento I – Verão.- Machos.....	67
4.1.1 Desempenho 1 – 21 dias.....	67
4.1.2 Desempenho 22 – 35 dias.....	69
4.1.3 Desempenho 36 – 42 dias.....	71
4.1.4 Desempenho 1 – 42 dias.....	73
4.1.5 Dados de abate.....	76
4.1.6 Composição da carcaça.....	77
4.1.7 Aminograma .....	79
4.2 Experimento I –Verão- Fêmeas.....	81

	Página
4.2.1 Desempenho 1 – 21 dias.....	81
4.2.2 Desempenho 22 – 35 dias.....	82
4.2.3 Desempenho 36 – 42 dias.....	84
4.2.4 Desempenho 1 – 42 dias.....	85
4.2.5 Dados de abate.....	87
4.2.6 Composição da carcaça.....	88
4.2.7 Aminograma .....	90
4.2.8 Índice de eficiência bio-econômica.....	91
4.3 Experimento Inverno- Machos.....	93
4.3.1 Desempenho 1 – 21 dias.....	93
4.3.2 Desempenho 22 – 35 dias.....	95
4.3.3 Desempenho 36 – 42 dias.....	96
4.3.4 Desempenho 1 – 42 dias.....	98
4.3.5 Dados de abate.....	100
4.3.6 Composição da carcaça.....	102
4.3.7 Aminograma .....	103
4.4. Experimento Inverno- Fêmeas.....	104
4.4.1 Desempenho 1 – 21 dias.....	104
4.4.2 Desempenho 22 – 35 dias.....	106
4.4.3 Desempenho 36 – 42 dias.....	108
4.4.4 Desempenho 1 – 42 dias.....	109
4.4.5 Dados de abate.....	112
4.4.6 Composição da carcaça.....	114
4.4.7 Aminograma .....	116
4.4.8. Índice de eficiência bio-econômica.....	117

	Página
4.5.Resultados de desempenho do experimento de verão x experimento de inverno para machos e fêmeas, no período total.....	118
5. CONCLUSÕES.....	124
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	126
7. APÊNDICES.....	134

## RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1. Peso dos pintos ao nascer.....	47
2. Tratamentos experimentais .....	49
3. Níveis de proteína convencional das três fases e respectivos sexos, adaptados do NRC (1994).....	50
4. Níveis dos aminoácidos essenciais digestíveis das três fases e respectivos sexos, adaptado de Han & Baker (1994).....	50
5. Composição da pré-mistura (Px micronutrientes) utilizada nas fases criatórias.....	51
6. Pré-mistura mineral-vitamínica.....	52
7. Composição percentual das dietas na fase inicial – verão .....	53
8. Composição percentual das dietas na fase de crescimento- verão ....	54
9. Composição percentual das dietas na fase final- verão .....	55
10. Composição percentual das dietas na fase inicial- inverno.....	56
11. Composição percentual das dietas na fase de crescimento- inverno.....	57
12. Composição percentual das dietas na fase final- inverno.....	58
13. Valor nutricional das dietas na fase inicial.....	59
14. Valor nutricional das dietas na fase de crescimento.....	60
15. Valor nutricional das dietas na fase final.....	61
16. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 1 – 21 dias (verão).....	68
17. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 22 – 35 dias (verão).....	70
18. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 36 – 42 dias .....	72

Página

19. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 1 – 42 dias (verão).....	74
20. Resultados de percentagem de rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (Rpe) e gordura abdominal (GA) dos machos (verão).....	76
21. Resultados médios de composição de carcaça em percentagem (%) de umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC) dos machos (verão).....	78
22. Resultados das médias do aminograma nas amostras das carcaças desengorduradas dos machos (verão).....	80
23. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 1 – 21 dias (verão).....	81
24. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 22 – 35 dias (verão).....	83
25. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 36 – 42 dias (verão).....	84
26. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 1 – 42 dias (verão).....	86
27. Resultados de percentagem de rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (Rpe) e gordura abdominal (GA) das fêmeas (verão).....	87
28. Resultados médios de composição de carcaça em percentagem (%) de umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC) das fêmeas (verão).....	89
29. Resultados das médias do aminograma nas amostras das carcaças desengorduradas das fêmeas (verão).....	90
30. Custo para produzir 1 T de ganho de peso vivo para machos e fêmeas (verão).....	92

31. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 1 – 21 dias (inverno).....	94
32. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 22 – 35 dias (inverno).....	96
33. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 36 – 42 dias (inverno).....	97
34. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 1 – 42 dias (inverno).....	99
35. Resultados de percentagem de rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (Rpe) e gordura abdominal (GA) dos machos (inverno).....	101
36. Resultados médios de composição de carcaça em percentagem (%) de umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC) dos machos (inverno).....	102
37. Resultados das médias do aminograma nas amostras das carcaças desengorduradas dos machos (inverno).....	104
38. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 1 –21 dias (inverno).....	105
39. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 22 – 35 dias (inverno).....	107
40. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 36 – 42 dias (inverno).....	108
41. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 1 – 42 dias (inverno).....	110
42. Resultados de percentagem de rendimento de carcaça (RC), de peito (Rpe) e gordura abdominal (GA) das fêmeas (inverno).....	113

Página

43. Resultados médios de composição de carcaça em percentagem (%) de umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC) das fêmeas (verão).....	115
44. Resultados das médias do aminograma nas amostras das carcaças das fêmeas (inverno).....	116
45. Custo para produzir 1 ton de ganho de peso vivo para machos e fêmeas (inverno).....	118
46. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CR) de frangos de corte machos, no período total do experimento (verão x inverno).....	119
47 Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CR) de frangos de corte fêmeas, no período total do experimento (verão x inverno).....	122

## RELAÇÃO DE ABREVIATURAS

AA: aminoácido  
AAE: aminoácido essencial  
AAD: aminoácido digestível  
AANE: aminoácido não essencial  
Arg : arginina  
AAS: aminoácidos sulfurados  
AAT: aminoácido total  
CA: conversão alimentar  
CR: consumo de ração  
CV: coeficiente de variação  
EA: eficiência alimentar  
FB: fibra bruta  
GA: gordura abdominal  
GB: gordura bruta  
GL: graus de liberdade  
GP: ganho de peso  
GPV: ganho de peso vivo  
IEBE: índice de eficiência bio-econômico  
Lis : lisina  
Met : metionina  
M+C : metionina + cistina  
MM: matéria mineral  
MS: matéria seca  
N: nitrogênio  
NA : número de aves

P: probabilidade  
PC : peso da carcaça  
PB: proteína bruta  
PBC: proteína bruta da carcaça  
PBF: proteína bruta fêmeas  
PBM: proteína bruta machos  
PI: proteína ideal  
PIF: proteína ideal fêmeas  
PIM: proteína ideal machos  
PT: fósforo total  
QM: quadrado médio  
Rpe: rendimento de peito  
Ta: temperatura ambiental  
Tre : treonina  
UMI: umidade  
Val: valina

## **1. INTRODUÇÃO**

O crescimento animal é fundamentalmente limitado ao nível de proteína e energia da dieta e, a proteína é o segundo macro nutriente mais caro desta. Considerando que a produção agro-industrial de frangos visa principalmente a eficiente conversão da proteína da dieta em proteína muscular, é conveniente que toda tecnologia seja implementada para viabilizar o menor aporte da parcela protéica das dietas, reduzindo-a, sem influir negativamente no desempenho das aves, ou buscando suplementações que possam representar uma melhora na eficiência de sua utilização.

Durante muitos anos as formulações de dietas para aves foram

baseadas no conceito de proteína bruta (quantidade de nitrogênio x 6,25). Isso freqüentemente resultou em dietas com um conteúdo de aminoácidos superior às exigências reais dos animais. Posteriormente, os nutricionistas visualizaram a importância de um nível protéico adequado nas dietas e passaram a formulá-las com níveis de aminoácidos mais próximos das necessidades, porém, com níveis mínimos, mas ainda altos de proteína.

O uso de aminoácidos sintéticos objetiva diminuir a excreção fecal de nitrogênio que é considerado um dos principais elementos de poluição ambiental e, também diminuir os custos de produção em função da redução do nível de proteína bruta das dietas. Considerando que a alimentação representa a maior parte dos custos na produção avícola, medidas para reduzir estes custos podem significar maior lucratividade para o setor. Utilizar matérias primas de composição conhecida, atender as exigências nutricionais, ter programas de alimentação adequados e formular dietas de custo mínimo são medidas que resultam em maior eficiência na produção avícola. Atualmente é consenso afirmar-se que os valores de aminoácidos devem ser expressos em termos de aminoácidos digestíveis (AAD) e não mais em aminoácidos totais (AAT); portanto, a exigência não é de proteína e sim de aminoácidos específicos e nitrogênio-não específico para a síntese de aminoácidos não essenciais (AANE).

A situação atual com relação a formulação e a de que é possível

calcular o nível de AAD de uma dieta, sabendo o teor de AAD de cada ingrediente e a participação de cada um na sua fórmulação; porém, a composição dos ingredientes que figura em várias tabelas é indicativa; pois somente a análise do próprio ingrediente que está sendo usado é que permitirá uma real avaliação de sua potencialidade. Além disso, torna-se difícil definir as exigências de aminoácidos das aves reconhecendo que elas são influenciadas por uma série de fatores, tais como densidade calórica da dieta, condições ambientais, densidade populacional e o estado de saúde dos animais.

Pesquisas tem demonstrado que as necessidades de aminoácidos das fêmeas são inferiores às dos machos. As linhas genéticas de crescimento mais rápido demandam maior quantidade de aminoácidos, como também ocorre com aqueles animais selecionados para um maior desenvolvimento de carne magra.

As necessidades são maiores para uma melhor eficiência alimentar do que para o máximo crescimento, e ainda estas exigências são mais altas quando se busca melhorar o rendimento em corte nobres.

Também deve levar-se em consideração que os extremos térmicos se situam nos períodos verão- inverno, e que existem inúmeros trabalhos que citam diferenças nas exigências nutricionais entre altas e baixas temperaturas.

Levando em consideração estas observações, o presente trabalho teve como objetivo verificar as respostas de desempenho de duas linhagens de frangos de corte, criados em sexos separados em duas estações climáticas,

alimentados com dietas formuladas pelo conceito tradicional, que utiliza como base os AAT e pelo critério de proteína ideal, que utiliza como base os AAD, bem como avaliar os dados de abate, composição da carcaça, e também fazer uma análise econômica comparativa entre os dois métodos de alimentação.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Redução do nível protéico das dietas**

A suplementação de aminoácidos (AA) tem sido recomendada para uso em dietas de aves. Waldroup (2000a) afirmou que a suplementação iniciou com a metionina (Met) em 1950, seguida mais tarde pela lisina (Lis) e, mais recentemente, pela treonina (Tre) e triptofano (Trp). Nutricionistas têm incorporado estes AA em dietas para aves com base no custo efetivo. Como resultado tem ocorrido uma gradual redução no conteúdo de proteína bruta (PB) da dieta, com a subsequente redução da excreção de nitrogênio.

Conforme o mesmo autor, o estudo para reduzir a PB da dieta de frangos através do uso de suplementação de AA, tem sido um método bem sucedido, mas muitos pesquisadores concordam que a redução do nível de PB é acompanhada pelo desempenho prejudicado das aves, ainda que alguns autores tenham teoricamente encontrado todas as exigências para aqueles

aminoácidos considerados essenciais (AAE). Falhas para alcançar o ótimo desempenho com a baixa PB na dieta têm sido atribuídas à vários fatores, incluindo a redução do nível de K e/ou alteração do balanço iônico, falta do "pool" de N suficiente para a síntese de aminoácidos não essenciais (AANE), desbalanceamento entre certos AA como Arginina:Lisina ou os aminoácidos de cadeia ramificada, além do possível nível tóxico de certos AA. Ainda segundo

Waldroup, taxas inadequadas de Trp para outros AA neutros de cadeia longas tais como total de isoleucina (Ile), valina (Val), leucina (Leu), fenilalanina ( Fen) e tirosina (Tir), podem ser um fator de inibição de consumo pelos animais alimentados com dietas de baixa PB. O triptofano é o precursor da serotonina, um neurotransmissor altamente envolvido na regulação do consumo de alimento.

Suida (2001) observou que existem alguns fatores que podem influenciar a redução do desempenho dos animais, principalmente das aves, quando dietas de baixa proteína são formuladas, tais como a relação entre AAE/AANE, a colina e os minerais que influenciam no balanço eletrolítico (K, Na, Cl). A alteração do balanço eletrolítico dietético pode afetar o metabolismo protéico e de AA, causando acidose subclínica e conseqüentemente aumento de mortalidade. Sendo o farelo de soja rico em proteína e em K, eletrólito de grande importância no balanço eletrolítico dietético, ao reduzir-se a proteína da dieta das aves por menor teor de farelo de soja é necessário controlar para que o balanço eletrolítico não atinja valores abaixo de 180mq/kg.

Por outro lado, o mesmo autor afirmou que estudos metabólicos indicam que a elevação do nível protéico da dieta estimula o catabolismo protéico, através da síntese de enzimas pancreáticas e intestinais e também das enzimas envolvidas na degradação dos AAE. Parte destas enzimas está localizada em nível hepático, respondendo a sinais de ordem endócrina

(glucagon, etc.). O caso da treonina é bastante documentado. Resumindo, a elevação da exigência para alguns AAE pode ser explicado parcialmente pela menor conservação dos mesmos no organismo devido ao excesso protéico.

Segundo Bedford & Summers (1985), sob o ponto de vista fisiológico, todos os AA devem ser considerados essenciais. Portanto, também poderia ser considerado que deva existir uma concentração ótima ou uma exigência de AANE dentro da célula. Se esta for a situação, um fornecimento ótimo de AANE através da dieta, teoricamente, reduziria o catabolismo de AAE para a síntese de AANE. Entretanto, se todos os AAE fossem fornecidos na mesma proporção em relação aos demais aminoácidos, qualquer possibilidade de mau balanceamento seria minimizada. Sob tais condições a proteína seria usada com a máxima eficiência. Os mesmos autores realizaram um experimento com frangos de corte machos de 1 a 3 semanas de idade, usando as dietas isocalóricas contendo 14, 18 e 22% de PB. Quatro dietas foram formuladas para cada nível de proteína, com concentração de AAE de 350, 450, 550 e 650 g/kg de PB, e verificaram que a relação AAE/AANE teve um efeito quadrático no ganho de peso, na eficiência alimentar e no teor de proteína das carcaças; no teor de gordura das carcaças o efeito linear foi negativo. Os autores concluíram que para suprir AAE para máximo ganho de peso a dieta deve conter mais que 140 g PB/kg de ração e 450 g de AAE/kg de proteína.

Foram conduzidos por Edmonds et al. (1985) quatro experimentos com aves de 7 a 21 dias para determinar se as aves alimentadas com uma dieta de 16% de PB teriam o mesmo desempenho do que aquelas alimentadas com 24% de PB. As dietas continham 16% de PB, 24% de PB, 16% mais AAE para igualar a 24% e, 16% + AAE + 3% de ác. glutâmico. Os autores verificaram que as aves alimentadas com dietas com 16% de PB + AAE apresentaram resultados semelhantes às aquelas alimentadas com dietas com 24% de PB. Quando se retirou Arg, Met, Lis ou Val, o ganho se reduziu em 28, 19, 13 e 7% respectivamente. A adição de 3% de ácido glutâmico, aumentou o índice de eficiência em dietas com 16% de PB, mas o ganho de peso (GP) não foi igual ao nível de 24%. Em dietas com 16% não suplementadas houve mais deposição de gordura abdominal (GA) do que com 24% de PB.

Fancher & Jensen (1989a) conduziram dois experimentos com pintos de corte fêmeas de 21 a 42 dias de idade, usando dietas de baixo teor de PB suplementadas com AA sintéticos para proporcionar os níveis recomendados dos AAE. No experimento 1 as dietas foram isocalóricas, contendo 22,6; 18,2; 15,7; 14,2 e 12,3% de PB e, no experimento 2, os níveis foram similares, porém, com adição de ác. glutâmico às 3 dietas com PB mais baixa para elevar até 18% a PB. Verificaram que o nível de PB para obter 95% de ganho máximo de peso variou entre 16,0 e 17,5. Estes níveis são baixos em

relação às dietas convencionais. As dietas com os 3 níveis mais baixos de PB tiveram ganhos de peso reduzidos, mas isto não foi devido à falta de N de AA não essenciais porque a adição de ác. glutâmico não melhorou o ganho de peso. A deposição de gordura abdominal decresceu linearmente com o aumento da PB em ambos os experimentos. Em outro experimento com frangos de corte de 1 a 21 e de 22 a 44 dias de idade para determinar se a adição de AAE e AANE ou potássio (K) ou ambos, em dietas de baixo teor de PB, permite um crescimento dos frangos igual aos alimentados com níveis convencionais de PB, Fancher & Jensen (1989b) observaram que dietas com baixo teor de PB não proporcionaram bom desempenho mesmo adicionadas de AA sintéticos. As dietas com nível baixo de PB e alto de PB e equivalentes em K não preveniram este menor desempenho das aves. Os autores indicaram que as exigências para máxima eficiência alimentar são no mínimo de 22% na fase inicial e 18% na fase de crescimento. Reduções no nível de proteína acarretaram níveis de GA mais elevados.

Parr & Summers (1991) trabalharam com frangos de corte de 7 a 21 dias de idade reduzindo gradualmente o nível de PB em relação a uma dieta padrão com 23% de PB mais DL- metionina e energia metabolizável (EM) de 3050kcal/kg. Para cada redução de PB foi formulada uma dieta contendo a exigência mínima do próximo AA limitante fornecido via PB, sendo suplementados via AA sintéticos aqueles AAE cujas exigências não foram

atendidas via AA da PB. Os autores não encontraram diferenças significativas no ganho de peso das aves e concluíram que é possível reduzir o nível de PB na fase inicial de 23 a 16,5% se o nível de AAE for corrigido ao nível das exigências mínimas do NRC ( 1984).

Dois experimentos para verificar se a redução das exigências em AAE em proporção à diminuição dos níveis de PB, ou a equalização do conteúdo de N na dieta através da adição de ác. glutâmico poderia prevenir a redução de desempenho em frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, foram conduzidos por Pinchasov et al. (1990). Seis dietas foram formuladas com 3200kcal de EM/kg e 23, 20 ou 17% de PB. As exigências de AA para o nível mais baixo de PB (17%) foram satisfeitas em 100, 93,5 e 87,5%. O GP e a CA diminuíram com a redução do nível de PB, mas o CR não foi afetado. A redução dos níveis de AAE proporcional aos de PB não corrigiram as diferenças de desempenho entre alta e baixa PB das dietas. No segundo experimento, em que utilizaram dietas com 23 e 17% de PB com adição de 3, 6 ou 9% de ác. glutâmico para atingir 23% de PB e AAE a 100% do NRC (1984), verificaram que o CR e o GP diminuíram com a diminuição do nível de PB e com o aumento da adição de ác. glutâmico, mas a eficiência alimentar não foi afetada. Os autores concluíram que a redução observada no desempenho tinha causa desconhecida, mas sustentaram a hipótese da necessidade de um nível mínimo de proteína intacta na dieta.

Han et al. (1992) realizaram um trabalho na Universidade de Illinois, em que demonstraram que pintos com idade entre 1 e 21 dias alimentados com dietas a base de milho e farelo de soja, com a dieta contendo 3200 kcal de EM/kg e com 19% de PB, suplementadas com Met, Lis, Tre, Arg e Val, bem como o ác. glutâmico, tiveram desempenho similar àquelas alimentadas com a dieta controle que continha 23% de PB. Dos 22 aos 42 dias de idade as aves que receberam 16% de PB suplementadas com os mesmos AA, tiveram desempenho semelhante àquelas alimentadas com a dieta controle com 20% de PB.

Estudando o efeito de dietas de baixa PB com incorporação de L-lisina, DL-metionina e L-treonina sobre o desempenho, as características de carcaça e mortalidade de frangos de corte machos e fêmeas, Burnhan (2001) formulou dietas com milho, farelo de soja e farinha de carne com base em aminoácidos digestíveis (AAD). As dietas foram formuladas para os níveis dos sete primeiros aminoácidos limitantes em uma dieta de milho e soja. A substituição de proteína intacta por aminoácidos (L-lisina, DL-metionina e L-treonina), até que a Ile, Val, Trp, e Arg se tornassem limitantes, controlaram uma maior redução da PB (inicial 20,5%; crescimento 19,6% e final 18,0%). O autor concluiu que o desempenho e a sobrevivência de machos e fêmeas no estudo foram representativos de frangos de corte comerciais. Os machos tiveram maior peso corporal final, eficiência alimentar geral e rendimento de

carcaça do que as fêmeas e também tiveram maior mortalidade. A substituição dos aminoácidos Lis, Met e Tre por PB intacta do ingrediente não teve tendência de afetar o desempenho ou o rendimento de carcaça, desde que as dietas fossem formuladas em base digestível e todos os níveis mínimos de AAE fossem satisfeitos.

Uzu (1982) conduziu um experimento com frangos de corte entre 4 e 7 semanas de idade no qual reduziu o nível de PB de 20% (dieta controle) até 16%. Concluiu que a adição de Met e Lis na dieta de baixa proteína mostrou o mesmo GP e CA da dieta controle (20% de PB). Portanto, não afetou o desempenho no período de terminação. Para evitar problemas de gordura na carcaça sugeriu manter a relação caloria:proteína próximo a 175 ou seja, um nível protéico de 18% com balanço de AA e 3200kcal de EM/kg.

Experimento conduzido por Colnago & Jensen (1992) com frangos de corte machos (Petersen X Arbor Acres) de 4 a 18 dias de idade, com dietas formuladas com uma diminuição de 23% para 20% e 17% de PB, suplementadas com aminoácidos sintéticos e uma poliamina (putrescina), mostrou que o GP das aves que receberam níveis baixos de PB foram inferiores ao daquelas com nível alto e a CA piorou quando o nível de PB diminuiu. A adição de putrescina não influenciou qualquer parâmetro, dentro de cada concentração de PB. Portanto, uma deficiência em poliamina não explica o menor desempenho de aves que recebem dietas com baixa PB

suplementadas com aminoácidos sintéticos.

Holsheimer & Janssen (1991), ao trabalharem com frangos de corte machos e fêmeas separadamente, com idade entre 3 e 7 semanas, fornecendo dietas contendo 17, 18, 19 e 20% de PB e nível constante de energia, aminoácidos sulfurados (AAS) e Lis (3150kcal de EM/kg, 0,81% e 1,16% respectivamente), observaram que para machos e fêmeas os melhores resultados foram obtidos com aves que receberam 20% de PB. As dietas com 17% de PB melhoraram o desempenho das aves, quando receberam adição de Tre, Trp e Arg ou Tre, Trp, Arg, Leu, Ile e Val. Os autores concluíram que Tre, Trp e Arg foram limitantes para os machos no período de 6 a 7 semanas.

## **2.2. Conceito de Proteína Ideal**

Conforme Penz (1996), para ser ideal a proteína ou a combinação de proteínas não deve possuir AA em excesso. Assim, todos os AA devem estar presentes na dieta exatamente nos níveis exigidos para a manutenção e para a máxima deposição protéica. Portanto, uma proteína ideal não existe na prática. O que deve ser procurado é aproximar ao máximo os níveis de AA com as exigências das aves nas diferentes fases de produção, minimizando o excesso de AA das dietas.

A proteína ideal é definida por Zaviezo (1998) como sendo o balanço exato de AA capazes de prover, sem deficiências nem excessos, as

necessidades absolutas de todos os AA necessários para a manutenção e aumento máximo da proteína corporal. Na prática é possível a aproximação da proteína ideal por meio de uma formulação que minimize os excessos de AA indispensáveis juntamente com o nitrogênio protéico não-específico. Isso reduzirá o uso de AA como fonte de energia e diminuirá a excreção de nitrogênio. Do ponto de vista das necessidades, a proposta nutricional é a de que cada AA se expresse em relação a um de referência, o que permite estimar facilmente as necessidades de todos os AA quando a exigência do AA de referência é estabelecida.

De acordo com Baker (1995), entre todos os AAE a Lis foi escolhida como referência pelas seguintes razões:

- Depois da Met, a Lis é o primeiro AA limitante na maioria das dietas para suínos e o segundo na maioria das dietas para aves.

- Ao contrário dos AAS a análise da Lis é simples e direta e existem muitas informações sobre sua concentração e digestibilidade nos alimentos.

- A Lis apresenta apenas uma função no organismo, ou seja, a síntese e deposição protéica.

- Existe uma grande quantidade de informações publicadas sobre as exigências de Lis para aves e suínos com diferentes composições corporais e diferentes condições alimentares e ambientais.

Ainda, conforme Baker et al. (1993), existem três fatores importantes que devem ser considerados no uso do conceito de proteína ideal para a formulação de dietas para aves:

- O padrão ideal de AA para as diferentes fases de produção (1 a 21 e 22 a 42 dias de idade) está baseado em níveis de AAD. Portanto, o uso da proteína ideal pressupõe a formulação com base na digestibilidade/disponibilidade dos AA da dieta e no atendimento das exigências de AA digestíveis /disponíveis.

- A relação ideal dos AA para a fase inicial de crescimento (1- 21 dias de idade) difere da relação ideal para a fase de crescimento (22-42 dias de idade). Esta diferença ocorre principalmente na relação dos AAS, Tre e Trp com a Lis, que aumenta à medida que as aves avançam na idade.

- É fundamental uma informação precisa sobre a necessidade de Lis digestível pela ave, pois todos os outros AA estão relacionados com a Lis. Qualquer erro na determinação da exigência de Lis resultará em erros nas necessidades de todos os outros AA.

Pack (1995) afirmou que os componentes principais para a determinação do perfil ótimo dos AAE estão relacionados à necessidade líquida para proteína corporal, ao acréscimo de proteína para plumagem, às necessidades para manutenção e a utilização de aminoácidos digestíveis para outras funções metabólicas. O mesmo autor mostra, através dos dados de

Fisher (1993) que na proteína corporal o conteúdo de Lis é quase 2 vezes maior do que os níveis de AASulfurados ou de Tre; na proteína da plumagem o conteúdo de Lis é muito baixo e o de AAS é muito alto devido à presença de cístina (Cis) nas penas. Para mantença o conteúdo de Met mais Cis e Tre é bem maior que o de Lis. Baseado em evidências experimentais, o mesmo autor sugeriu um perfil de proteína ideal para as diferentes idades das aves em que a Lis é estabelecida em 100% como referência e os AAS são 74; 78 e 82% do valor da Lis nas dietas inicial, crescimento e final para frangos de corte, respectivamente.

### 1. 2.3. Digestibilidade dos aminoácidos

Para muitos nutricionistas os termos digestibilidade e disponibilidade são sinônimos, o que significa que se um nutriente foi digerido ele está disponível para o uso. Isto pode ser aplicado em algumas restritas áreas da nutrição; porém, em relação aos AA é impróprio, pois um AA pode ser absorvido, mas ineficientemente utilizado. Segundo Penz (1993), digestibilidade é a diferença entre a quantidade de AA ingeridos e excretados, enquanto a disponibilidade expressa a quantidade de AA digeridos, absorvidos e empregados na síntese de proteínas e no crescimento animal.

Estando diretamente ligada a um nível de síntese protéica, a disponibilidade pode ser tão bem determinada no caso do animal jovem (anabolismo de crescimento) quanto no caso do adulto em produção (leite ou ovos) ou em manutenção (renovação das proteínas teciduais). Larbier (1999) observou que a disponibilidade não garante os aminoácidos que podem constituir os fatores limitantes da dieta alimentar. Assim sendo, a lisina ocupa um lugar preponderante devido ao seu caráter estritamente indispensável, à sua concentração baixa na maioria das proteínas alimentares (cereais e tortas, com exceção do farelo de soja) e, também, porque ela fecha um grupo  $\epsilon$ -NH<sub>2</sub> suscetível de reagir com os glicídeos e lipídeos. Além disso, no curso dos tratamentos térmicos e durante a conservação das proteínas, as reações múltiplas que ocorrem podem intervir inclusive na matéria prima. Os aminoácidos que participam nessas reações (notavelmente as de Maillard) não são geralmente liberados pela hidrólise enzimática que ocorre no tubo digestivo e tornam-se, portanto, indisponíveis para a síntese protéica. A diminuição da disponibilidade resultante pode, dentro de certas condições, atingir a 50% da disponibilidade inicial.

Em um estudo na Universidade de Nottingham (Wiseman et al, 1991), citado por Cole (1996), verificou que o superaquecimento da farinha de peixe resultou em uma redução tanto na digestibilidade ileal quanto fecal da Lis e outros AA. Entretanto, a formulação de dietas com base no tipo de

digestibilidade enquanto melhora o desempenho, conta com problemas de perdas pelo calor. Isso sustenta a tese de que AA podem ser absorvidos em uma forma que os torna indisponíveis para o animal. Normalmente a Lis é o AA mais importante a ser danificado por tratamento térmico, e a reação de Maillard é a que mais provoca efeitos deste tipo.

Bellaver (1994) definiu disponibilidade como a quantidade de AA no alimento que pode ser utilizada biologicamente pelo animal e digestibilidade refere-se à absorção no trato digestivo, embora o termo tenha sido empregado para medir o desaparecimento do nutriente na passagem pelo trato digestivo, chamando-se assim digestibilidade aparente. O autor concluiu que deveria fazer-se a determinação da digestibilidade dos AA em cada ingrediente antes de seu uso; porém, isso tem sido inexecutável devido ao volume de ingredientes utilizados pelas companhias que produzem rações. De acordo com o mesmo autor, são muitos os procedimentos que visam reproduzir o processo de digestão protéica. Entretanto, poucos são os métodos que tem aplicação prática, ou seja, utilidade na formulação de dietas. Considerando as peculiaridades de cada método, acredita-se que o método de alimentação precisa é o que pode validar o método de ensaio multienzimático, o qual correlaciona-se bem com procedimentos *in vivo*. Ainda deve-se considerar a reflectância próximo ao infravermelho: NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) que possui a grande vantagem de ser o método mais rápido.

De acordo com Rostagno (2001), o funcionamento do NIRS baseia-se na absorção de energia monocromática infravermelha, por ligações químicas dos grupos funcionais dos nutrientes. O espectro refletido é relacionado com uma amostragem padrão (calibração), mediante a utilização de equações de predição pré-estabelecidas, sendo necessárias no mínimo 60 amostras, para ajustar as equações de calibração do aparelho.

Para Jackson & Dalibard (1995) a aplicação do NIRS irá possibilitar o conhecimento do teor de AAD de partidas de ingredientes a serem utilizados na formulação de rações, tornando-se uma auxiliar interativa na formulação das mesmas. Os autores concluíram afirmando que o uso do NIRS vai tornar desnecessário o dispêndio de tempo e dinheiro com experimentos biológicos e vai permitir ao formulador fornecer uma dieta mais balanceada em termos de AA, reduzindo ocasionalmente o custo das dietas.

Penz (1996) observou que o método mais comum para estimar a digestibilidade de aminoácidos com suínos e com aves é a análise da dieta e das fezes. Para aves este método é uma adaptação do proposto por SIBBALD (1976) para determinação da energia metabolizável verdadeira. Afirmou também que existem vários fatores que afetam a digestibilidade dos aminoácidos, tais como tratamentos térmicos, fatores antinutricionais, fibras e outras alterações físico-químicas dos alimentos que contribuem para as variações dos resultados.

Dois experimentos com frangos de corte machos da linhagem Hubbard, de 21 a 42 dias de idade, foram realizados por Dari (1996) com o objetivo de testar a hipótese da eficiência do uso dos coeficientes de digestibilidade dos AA na formulação de dietas com base em aminoácidos totais (AAT) e AAD. No primeiro experimento o autor testou dietas com baixo nível de PB à base de milho e farelo de soja. No segundo experimento o autor testou dietas que continham além de milho e farelo de soja, ingredientes de menor digestibilidade de AA, isto é, farelo de trigo (13% de PB), farinha de carne (57% de PB) e farinha de penas (80% de PB). Em ambos os experimentos o GP e a avaliação econômica foram melhores para as aves alimentadas com as dietas formuladas com base em AAD comparadas às aves que receberam as dietas formuladas com base em AAT

Trabalhando com frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, Albino (1991) comparou uma dieta à base de milho e soja, formulada para atender as exigências de PB e AA totais com dietas contendo, além de milho e farelo de soja, farinha de carne, farelo de trigo e farinha de vísceras, formulada para atender as exigências de PB ou proteína digestível (PD%) ou AA

metabolizáveis e não observou diferenças significativas no GP e CR. Segundo o autor, provavelmente não houve prejuízo no desempenho das aves devido à inclusão de ingredientes de baixa qualidade de proteína (farelo de trigo), sendo que as diferenças nos níveis nutricionais das dietas foram muito pequenas, isto é, 20,3% e 21,4%, respectivamente. O autor não fixou o nível de PB quando comparou as dietas sem ou com os ingredientes alternativos, formuladas para atender as exigências mínimas de PB, o que provavelmente dificultou a obtenção dos efeitos esperados no desempenho. Todavia, as aves que consumiram dietas com ingredientes alternativos, formuladas para atender as exigências de PD e de AAD, proporcionaram melhor CA que a dieta à base de milho e farelo de soja, formulada para satisfazer as exigências de PB, resultando em melhores lucros parciais.

Fernandez et al. (1995) conduziram três experimentos com frangos de corte machos, avaliando a formulação de dietas contendo farelo de algodão com base em AAT x uma equivalente com base em AAD, comparado com uma dieta de milho e soja. A digestibilidade verdadeira dos três ingredientes foi determinada usando ensaio de alimentação precisa com galos cecotomizados. De 8 a 21 dias de idade as aves foram alimentadas com dietas contendo somente milho e soja e dietas contendo farelo de algodão de 5 a 40% que foram formuladas para ser equivalentes em AAT e AAD com a dieta de milho e soja. Todas as dietas continham 20,7% de PB e 3200 kcal de EM/kg. Os

autores concluíram que o GP e a eficiência alimentar das aves alimentadas com 20% ou mais de farelo de algodão com base em AAT foram menores que aquelas alimentadas com milho e farelo de soja. O desempenho das aves alimentadas com 20% de farelo de algodão com base em AAD foram equivalentes às alimentadas com milho e soja, mas as dietas com 30 e 40% de farelo de algodão diminuíram o desempenho mesmo com base em AAD.

Em um experimento com frangos de corte de 21 a 42 dias de idade, onde testou dois níveis de energia (2900 e 3200 kcal de EM/kg de dieta) e duas formas de expressar exigências de aminoácidos (AAT e AAD), Maiorka (1998) concluiu que não houve diferença significativa para o CR, rendimento de carcaça e deposição de GA; porém, para a variável GP, a dieta com base em aminoácidos digestíveis obteve melhores resultados assim como uma melhor CA e rendimento de peito.

Zuprizal et al. (1993) realizaram um experimento para verificar se a diminuição da digestibilidade dos aminoácidos em função de altas temperaturas poderia estar contribuindo para um menor desempenho. Os autores utilizaram frangos de corte de 4 a 6 semanas de idade para verificar a digestibilidade da proteína e dos aminoácidos do farelo de soja e colza em duas temperaturas, 32 e 21°C. A digestibilidade da proteína do farelo de colza e soja diminuíram em média 12 e 5%, respectivamente, com o aumento da temperatura ambiente. O sexo não teve efeito sobre a digestibilidade

verdadeira dos farelos testados. No entanto, a piora na digestibilidade verdadeira dos aminoácidos do farelo de colza foi mais acentuada para fêmeas.

#### **2.4. Exigências nutricionais para frangos de corte x sexo**

O conhecimento da digestibilidade dos AA nos alimentos é particularmente importante na formulação de dietas, uma vez que permite a utilização de uma grande variedade de alimentos, entre eles os sub-produtos industriais e os alimentos alternativos, dispensando a utilização da margem de segurança, que muitas vezes não é suficiente para garantir máximo desempenho e onera custos de produção. Entre as várias características avaliadas durante a determinação de exigências nutricionais para frangos de corte, o ganho de peso é considerado como característica base, principalmente em animais jovens e com rápida velocidade de crescimento (Albino & Silva, 1996). Segundo os mesmos autores, poucos estudos têm sido conduzidos visando estabelecer as exigências nutricionais para frangos de corte, criados com separação de sexos, não apenas em AA, mas também em minerais e vitaminas os quais respondem por uma fração importante dos custos e nas respostas produtivas.

De acordo com as recomendações do NRC (1994), os níveis de AAE devem ser fásicos/decrescentes, conforme a faixa etária, sem explicitar, no

entanto, quaisquer diferenças com relação ao sexo. Para frangos de corte na fase de 1 a 21 dias de idade, a recomendação de Lis é de 1,10% na dieta com 3200 kcal EM/kg e a recomendação da AEC (1989) é de 1,22%. Na fase de 21 a 42 dias de idade a exigência mínima de Lis total recomendada pelo NRC (1994) é de 1,0% na dieta com 3200 kcal EM/kg e da AEC para Lis total é de 1,05%.

A relação entre os principais AAE digestíveis, exigidos pelos frangos de corte e o AA Lis é diferente não só entre fases como também entre sexos. Parsons & Baker (1994) estabeleceram que a relação ideal de aminoácidos, tais como os sulfurados, a treonina e o triptofano, aumenta com a idade das aves, pois as exigências para a manutenção são maiores do que suas exigências totais (manutenção e deposição protéica) .

De acordo com Rutz (1999), a quantidade de Met e do total de AAS exigidos na dieta varia conforme a taxa de empenamento. As fêmeas, durante a fase inicial, apresentam uma taxa de empenamento mais rápida do que os machos, mas um crescimento menor. Assim, as exigências de aminoácidos sulfurados para machos e fêmeas é semelhante durante o período inicial. Durante a fase de crescimento e final ocorre maior velocidade de empenamento nos machos. Durante estes períodos, a exigência de AAS nos machos deve ser superior à das fêmeas.

Han & Baker (1993) conduziram experimentos para investigar os

efeitos do sexo em frangos de corte sobre as exigências de Lis de 8 a 22 dias de idade, e verificaram que com dietas deficientes em Lis digestível (0,52%) os resultados de ganhos foram similares entre os 2 sexos; porém, os machos cresceram mais rapidamente que as fêmeas quando foram fornecidas dietas adequadas, concluindo que machos exigem níveis mais altos de Lis do que fêmeas, tanto para máximo ganho de peso quanto para melhor eficiência alimentar.

Ainda, conforme Han & Baker (1994), as proporções de AAE digestíveis recomendadas, em relação ao nível de Lis digestível (%), têm diferença entre os sexos e a fase de criação, tanto que na fase inicial os machos exigem 9,7% mais aminoácidos digestíveis que as fêmeas, e 5,7% na fase de crescimento; entre as fases, o diferencial é de 20,7%.

Castro (1996), trabalhando com frangos de corte da linhagem Hubbard, determinou a exigência nutricional de Trp, como sendo de 0,215% e 0,196%, para as fases inicial e de crescimento, respectivamente. Em outro experimento realizado com frangos de corte de 43 a 49 dias de idade, Castro et al.(1998) determinaram as exigências de Trp total e digestível em 0,176 e 0,161% para machos e 0,168 e 0,153% para as fêmeas, respectivamente.

De acordo com as determinações de Rostagno et al. (2000), a exigência de Trp para frangos de corte machos ou machos e fêmeas, no período de 1 a 21 dias para uma dieta com 3000 kcal de EM/kg, é de 0,207%

total e de 0,183% digestível. De 22 a 42 dias, com 3100 kcal de EM/kg a exigência é de 0,202% total e de 0,177% digestível e, de 43 a 49 dias, com 3200 kcal de EM/kg a exigência é de 0,1825 total e de 0,160% digestível.

Em um experimento com 1200 pintos de corte machos, da linhagem Hubbard, no período de 1 a 21 dias de idade, Silva et al. (1997a) testaram duas dietas basais isocalóricas (3000 kcal de EM/kg), deficientes em Met e Met+Cis, formuladas à base de milho e farelo de soja, para conter 20; 0,37 e 0,668% e 23; 0,353 e 0,728% de PB, Met e Met + Cis, respectivamente. As mesmas foram suplementadas com 6 níveis de DL-metionina (0,00; 0,06; 0,12; 0,18; 0,24 e 0,30%) num delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 X 6 com 4 repetições de 25 aves cada, em que avaliaram GP, CR e CA. Os autores verificaram que o aumento do nível de PB de 20 para 23%, influenciou positivamente o GP e a CA, embora o CR não tenha sido influenciado. Quanto à Met + Cis ocorreu redução nas exigências nutricionais nesses AA com a diminuição do nível protéico da dieta. Entretanto, a diminuição do nível protéico foi acompanhada por redução no GP e piora na CA, mesmo quando os níveis nutricionais mínimos em AA foram atendidos. Os autores recomendam níveis mínimos em Met + Cis de 0,965 e 1,025% em dietas com 20 e 23% de PB, respectivamente.

Trabalhando com frangos de corte machos, durante a fase de crescimento (22 a 42 dias) Silva et al. (1997b) determinaram as exigências

nutricionais em Met + Cis, com duas dietas basais isocalóricas (3100 kcal de EM/kg ) deficientes em Met+Cis, contendo 17,5% e 20% de PB e 0,588 e 0,648% de Met+Cis, respectivamente. DL- metionina foi suplementada em níveis de 0,00; 0,06; 0,12; 0,18; 0,24 e 0,30%. O nível de PB da dieta influenciou significativamente a exigência em Met + Cis, ocorrendo redução nas exigências nutricionais desses AA com a diminuição do nível protéico da dieta, recomendando-se 0,826 e 0,891% de Met + Cis em dietas contendo 17,5 e 20% de PB, respectivamente.

Considerando dados de GP, CA e GA, Jensen et al.(1989) concluíram que para pintos de corte de 3 a 6 semanas, os níveis recomendados pelo NRC para AAS não é adequado; deveriam ser 0,78% em vez de 0,72% para aves desta idade. A adição de DL-metionina diminuiu a percentagem de gordura abdominal.

Conhalato et al. (1999a) conduziram um experimento com o objetivo de determinar a exigência de lisina digestível para frangos de corte machos, da linhagem Hubbard, na fase de 1 a 21 dias de idade, com delineamento experimental em blocos casualizados com 5 tratamentos e seis repetições de 20 aves cada. Os autores utilizaram uma dieta basal com 20,85% de PB e 3000 kcal de EM/kg, atendendo as exigências de proteína, energia, cálcio, fósforo e aminoácidos, exceto Lis, que foi suplementada, resultando em dietas com 0,84; 0,93; 1,02; 1,11; e 1,20% de lisina digestível. A digestibilidade

verdadeira dos AA na dieta basal foi determinada por meio de ensaio de digestibilidade em galos cecotomizados. Os dados de GP, CA e taxa de deposição de proteína na carcaça foram significativamente influenciados pelos níveis de Lis digestível na dieta; porém, não houve efeito sobre o consumo de alimento, a concentração de ácido úrico no soro sanguíneo e a proteína bruta. Com base no GP, CA e deposição de proteína na carcaça as exigências de lisina digestível foram estimadas em 1,05%; 1,035% e 1,08%, respectivamente.

Num segundo experimento, Conhalato et al. (1999b) trabalharam com frangos de corte machos, de 22 a 42 dias de idade e avaliaram o desempenho dos animais utilizando uma dieta basal com 19,64% de PB e 3100 kcal de EM/kg suplementada com cinco níveis de L-Lisina, resultando em dietas com 0,80; 0,86; 0,91; 0,97 e 1,02% de Lis digestível. Os autores verificaram que o ganho de peso aumentou linearmente ( $P < 0,03$ ) com o aumento do nível de Lis na dieta, recomendando para esta variável o nível de 1,02%. Para a CA houve melhora ( $P < 0,04$ ) até o nível de 0,98% de Lis digestível, correspondente a um consumo estimado de 30,85g de Lis digestível.

Morris et al. (1987) conduziram experimentos com frangos de corte de 1 a 21 dias (experimento 1) e de 7 a 21 dias de idade (experimento 2). As dietas foram isocalóricas, sendo suplementadas com lisina (40 ou 60 g/kg de PB da dieta). De acordo com os resultados, os autores observaram que a taxa de crescimento e a eficiência alimentar (EA) aos 21 dias de idade responderam

aos aumentos dos níveis de PB até cerca de 23% de PB. Contudo, a quantidade de LIS necessária para maximizar o GP e a EA aumentou linearmente nos 2 experimentos. Concluíram que as exigências em Lis (g/kg de ração) para ótimo desempenho é diretamente proporcional ao conteúdo em proteína da dieta. Portanto, para formulações de dietas, as exigências em Lis devem ser expressas em proporção com a quantidade de proteína e não em função da quantidade de dieta, sendo o nível ótimo igual a 0,055 do total de proteína bruta da dieta.

Trabalhando com frangos de corte de 1 a 21 dias de idade para estudar a relação lisina: proteína, Surisdiarto & Farrel (1991) recomendaram 53g de LIS/kg de dieta. Os níveis protéicos das dietas variaram de 14 a 26% e, considerando a dieta inicial com 22% de PB, essa recomendação resulta na exigência de 1,17% de Lis na dieta. Os autores concluíram que níveis ótimos de Lis para frangos de corte estão relacionados com o nível de PB da dieta, ou seja, as aves necessitam proteína intacta para um bom desempenho.

Holsheimer & Ruesink (1993) testaram seis diferentes dietas iniciais de 1 a 14 dias de idade, sendo a dieta 1 com 3250 kcal de EM/kg e 1,15% de Lis; a dieta 2 com 3200 kcal de EM/kg e 1,06% de Lis; a dieta 3 com 2750 kcal de EM/kg e 0,97% de Lis. Para estas dietas a relação energia:lisina foi a mesma. As dietas de 4 a 6 tinham a mesma composição das dietas 1 a 3, mas a lisina foi aumentada para 0,15; 0,14 e 0,13% em relação as anteriores,

respectivamente. Os autores concluíram que para máximo desempenho de frangos de corte a exigência de Lis é de 1,15% neste período.

Formulando uma dieta à base de milho, farelo de soja e farinha de penas, deficiente em Lis (0,51% de LIS digestível) e com 20% de PB e 3200 kcal de EM/kg, Han & Baker (1994) determinaram as exigências de Lis digestível para machos e fêmeas no período de 3 a 6 semanas de idade. Os autores adicionaram níveis crescentes de L-Lisina à dieta basal (0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 e 0,6% ) e verificaram que houve resposta quadrática aos níveis de Lis, tanto para machos quanto para fêmeas, para os dados de GP, CR e CA. A estimativa da exigência de Lis, para máximo GP e CA, foi de 0,85 e 0,89% para machos e 0,78 e 0,85% para fêmeas, respectivamente.

Nakajima et al.(1985) realizaram três experimentos com frangos de 21 a 65 dias de idade, usando dietas com baixo e alto teor de PB, suplementadas ou não com Met e Lis e adicionadas de Tre e Trp. Os autores verificaram que o crescimento dos frangos alimentados com uma dieta com 16% de PB foi igual ao dos frangos alimentados com uma dieta de 19% de PB quando se adicionou Met e Lis à dieta. Houve necessidade de Tre; porém, não de Trp na dieta com 16% de PB para obter a mesma conversão alimentar obtida na dieta de 19%. Segundo os autores, as exigências para Tre são maiores que 0,63% e para Trp menores que 0,17%; pode reduzir-se até 3% o nível de PB quando se adiciona Lis, Met e Tre.

De acordo com Kidd (2001), a Tre é o terceiro aminoácido limitante na dieta, seu nível nutricional mínimo pode estabelecer o nível de PB se não se usa L-Treonina e um mínimo de PB na formulação de baixo custo. Se a L-Treonina entra na dieta, então, o quarto AA limitante, geralmente a Ile, estabelece o mínimo de PB na formulação. O nutriente Tre é o mais importante no período de crescimento e terminação; a exigência de Tre para manutenção é alta e, na medida em que a ave cresce, é economicamente importante minimizar os excessos de AA e satisfazer de forma eficiente as exigências de crescimento e deposição de tecido. Segundo o autor, as exigências de Tre na fase de crescimento (21 a 42 dias) são de 0,61% para ganho de peso e conversão alimentar e de 0,52% na fase de terminação (42 a 56 dias de idade).

Trabalhando com frangos de corte sexados de 1 a 21 dias de idade, Soares et al. (1999a) conduziram um experimento com delineamento fatorial 6 X 2, sendo 6 níveis de treonina total (0,73; 0,77; 0,81; 0,85; 0,89 e 0,93%) e 2 sexos, com 5 repetições de 20 aves cada. Ao avaliarem o consumo alimentar, ganho de peso, conversão alimentar e níveis plasmáticos de ácido úrico, foi verificado que os níveis de Tre não influenciaram os níveis plasmáticos de ácido úrico nas aves e que dietas contendo níveis de 0,86 e 0,73% de Tre total e 0,73 e 0,62% de Tre digestível parecem ser suficientes para ótimo desempenho de machos e fêmeas, respectivamente. Num segundo

experimento, para testar a exigência de Tre, Soares et al. (1999b) trabalharam com 960 frangos de corte no período de 22 a 42 dias, num esquema fatorial 6 X 2, sendo 6 níveis de Tre total (0,67; 0,71; 0,75; 0,79; 0,83 e 0,87%), dois sexos, com 5 repetições de 16 aves cada. Os autores verificaram que não houve efeito dos níveis de Tre sobre as características de desempenho, concentração plasmática de ácido úrico, características de carcaça e composição corporal das aves. Machos e fêmeas diferiram quanto à qualidade de carcaça com maiores valores de rendimento de peito para as fêmeas e de rendimento de carcaça, coxa e sobre-coxa para os machos. Os níveis de 0,67% de Tre total e de 0,57% de Tre digestível foram suficientes para maximizar o desempenho de frangos de corte machos e fêmeas de 22 a 45 dias de idade.

Rangel-Lugo et al. (1994) conduziram experimentos com frangos de corte machos Petersen x Hubbard de 1 a 14 e de 16 a 28 dias de idade e encontraram exigências de 0,75 e 0,90% de Tre, utilizando dietas de 20 e 25% de proteína, respectivamente.

## **2.5. Aplicação do conceito de proteína ideal**

Para aplicação do conceito de proteína ideal parte-se do princípio de que é possível calcular o teor de AAD de uma dieta, conhecendo o teor de AAD de cada ingrediente e a participação de cada um na sua fórmulação. De

acordo com Ribeiro (2000), o primeiro passo é a atualização do banco de dados de composição dos ingredientes. Caso não exista será necessário criar no programa de formulação os valores correspondentes aos AAD. Na literatura existem várias tabelas trazendo os coeficientes de digestibilidade dos AA com os quais a matriz nutricional deve ser atualizada.

O segundo passo é estabelecer quais são as exigências de AAD. Além disso, para que seja possível a aplicação do conceito de proteína ideal na formulação das dietas, é necessário que o nutricionista tenha disponível uma estimativa confiável da exigência de Lis digestível, e que, também, procure uma proporção ideal entre os níveis de AAE, a qual deve ser mantida independentemente do nível de PB da dieta.

De acordo com Parsons et al. (1992), a dificuldade para a aplicação prática de AAD é que as exigências de AAD não são ainda bem conhecidas, pois quase todas as exigências de AA publicadas são baseadas na concentração de AAT. No entanto, é possível calcular as necessidades de AAD de muitos estudos, empregando valores de aminoácidos totais. A digestibilidade das dietas pode ser calculada com base no conhecimento atual da digestibilidade dos nutrientes e, assim, compor uma tabela de exigências.

Segundo Bellaver (1994), na formulação de uma dieta de custo mínimo três são os fatores usados no cálculo da fórmula: a composição dos ingredientes, a exigência animal e o preço do ingrediente. Estas condições

complicam-se quando se pretende utilizar a formulação considerando o aspecto de absorção de nutrientes. O conceito de formular usando energia digestível ou metabolizável é bem aceito e utilizado, mas o mesmo não acontecendo com os aminoácidos. A explicação talvez resida na pouca e desencontrada informação que existe a respeito da composição dos alimentos, no desconhecimento sobre a exigência de AA disponíveis e na falta de um método rápido, barato e confiável de estimar a disponibilidade dos aminoácidos. A possibilidade do uso de subprodutos, cereais e grãos outros que o milho e o farelo de soja, aumenta a possibilidade de sucesso na formulação com AAD.

Baker & Han (1994) compararam o desempenho de frangos de corte machos, de 7 a 21 dias de idade, alimentados com dietas formuladas para conter AA em proporções de acordo com o NRC (1984), NRC(1994), ambos com recomendações para AAT e AAD (IICP- Illinois Ideal Chick Protein). As recomendações dos AA do NRC (1984) e NRC (1994) foram comparadas, mantendo dois níveis de Lis digestível (0,80% e 1,12% da dieta). Os AAE foram suplementados em função do nível de Lis. As dietas foram mantidas isonitrógenas (2,83% N), variando o nível de glutamina para ajustá-las. Pelos resultados, foi constatado que com 0,80% de Lis digestível na dieta, as aves alimentadas conforme o NRC (1994) ganharam 60% mais peso ( $P < 0,01$ ) do que aquelas alimentadas segundo o NRC (1984). Mantendo a quantidade de

Lis digestível da dieta(1,12%) e aumentando proporcionalmente os demais AA, as aves alimentadas pelo NRC (1994) ainda foram 13% mais pesadas do que as que receberam dietas formulada pelo NRC (1984).

Avaliando o ciclo produtivo de frangos de corte alimentados com dietas formuladas com base nos AAT, segundo o NRC (1984) e NRC (1994), e nos AAD mediante o conceito de proteína ideal da Universidade de Illinois, Pena et al. (1996) verificaram diferenças apenas na fase de 1 a 21 dias para a eficiência alimentar, em que a mesma foi melhor para aquelas aves alimentadas pelo conceito de proteína ideal.

Segundo Rosa et al. (1995), a composição em AAD de uma dieta formulada à base de milho e farelo de soja, de acordo com as exigências de AA totais e PB recomendadas pelo NRC (1994), é bastante diferente da proporção dos AAD propostos por Han & Baker (1994). Mesmo assim, os autores comparando o desempenho e a economicidade das aves alimentadas com as recomendações para AA totais e PB do NRC (1994) ou conforme as recomendações de Han & Baker (1994), não observaram diferenças significativas no GP, CR, pesos de carcaça, peito, coxa, sobrecoxa, GA e avaliação da eficiência econômica.

Entretanto, Mendoza (1999) trabalhando com frangos de corte sexados da linhagem Ross de 1 a 42 dias, submetidos a dietas formuladas pelo conceito de proteína bruta *versus* proteína ideal em que se considerou um

diferencial de 7,5% entre machos e fêmeas, dentro de uma mesma fase e, igualmente 7,5% decrescente, entre as fases, em relação ao nível protéico para ambos os conceitos; sendo que as dietas formuladas pelo conceito de proteína bruta foram baseadas nas exigências do NRC (1994), e as dietas formuladas no conceito de proteína ideal (AAD) foram baseadas nas exigências em AAD propostas por Han & Baker (1994); concluiu que, as dietas formuladas pelo conceito de proteína ideal proporcionaram melhores GP e EA, tanto para machos como para fêmeas, nas fases inicial e total, sendo similares nas demais fases.

Para avaliar a aplicação de AAD na formulação de dietas para frangos de corte, Waldroup (2000b) conduziu um experimento onde comparou uma dieta simples, baseada em milho e farelo de soja, com uma dieta complexa onde utilizou além do milho e farelo de soja, farelo de amendoim e farelo de glúten de milho (os aminoácidos do farelo de amendoim são menos digestíveis que os do farelo de soja), sendo que as dietas foram formuladas com base em AAT e AAD, ajustando as diferentes percentagens de exigências de AAT sugeridas pelo NRC (1994). O autor verificou que as aves alimentadas com a dieta simples, formulada por aminoácidos totais, tiveram desempenho melhor que as alimentadas com a dieta complexa. Entretanto, quando alimentadas com a dieta formulada com base em AAD não observou diferença entre os dois tipos de dieta. Concluiu que a utilização de valores de

aminoácidos digestíveis tornam mais exatos os valores disponíveis de AA de fontes de proteína que são menos digestíveis que o farelo de soja.

Luvisa (2000), trabalhando com frangos de corte sexados, da linhagem Ross de 1 a 49 dias de idade, usou dietas formuladas segundo as recomendações do NRC (1994), com um diferencial de 7,5% entre machos e fêmeas dentro da mesma fase e 7,5% decrescente entre as fases em relação ao nível protéico comparando com dietas formuladas pelas exigências propostas por Han & Baker (1994), concluiu que as aves alimentadas pelo conceito de proteína ideal tiveram maior GP, maior CR, melhor CA, menor custo por tonelada de peso vivo e melhor índice de eficiência alimentar, do que as aves alimentadas pelo conceito convencional.

## **2.6 Nutrição x Temperatura**

As aves assim como os mamíferos, são homeotérmicas. A fim de manter uma temperatura relativamente constante do organismo, o calor produzido pelo animal deve ser perdido ou conservado em resposta a mudanças na temperatura ambiente.

A ave troca calor com o ambiente através das perdas sensíveis de calor (condução, convecção e radiação), perdas insensíveis de calor (evaporação) e regulação por comportamento. Quando a temperatura ambiental ( $T_a$ ) se aproxima da temperatura corporal, a evaporação é a principal forma de

perder calor. Nestas situações, a ave diminui o consumo de ração como forma de diminuir a produção de calor. A produção de calor da ave é influenciada pela  $T_a$ , atividade muscular, alimentação x jejum, perfil nutricional da dieta, produção e linhagem (Ribeiro 2000; Fialho & Kessler 2001).

A temperatura termoneutra de frangos varia com a idade. A temperatura ótima pode variar entre 21 e 32 °C . O aumento da temperatura ambiental desde às 4 semanas de idade até o abate pode produzir alto índice de mortalidade e efeitos deletérios sobre o desempenho dos frangos.

De acordo com Rutz (1998), o estresse de calor propicia a redução do consumo alimentar das aves. Assim, durante muito tempo foi recomendada a elevação do teor protéico das dietas a fim de fornecer níveis mínimos adequados de proteína às aves durante períodos de alta temperatura ambiental. Entretanto , esta prática não tem sido mais recomendada tendo em vista o alto incremento de calor gerado durante a digestibilidade e metabolização das proteínas. Atualmente a recomendação é reduzir o nível de proteína total e adicionar AAE sintéticos até alcançar níveis mínimos adequados.

Ribeiro (2000) relatou que aumentos nos teores de proteína e energia da dieta para compensar a redução no consumo são frequentemente recomendados no estresse por calor. Isto pode ser melhor implementado usando-se gordura como fonte energética e assegurando um perfil adequado de AA. O uso de gordura no lugar do carboidrato justifica-se pelo fato da primeira,

entre todos os nutrientes, ter o menor incremento de calor (9%), sendo que o incremento calórico da proteína é de 26%.

Kidd et al. (2000), citados por Kidd (2001), conduziram um experimento para determinar se a lisina na dieta inicial interage com a treonina e aminoácidos de cadeia ramificada nos períodos de crescimento e terminação em frangos Ross x Hubbard submetidos a alta temperatura e umidade. Os tratamentos consistiram de um delineamento fatorial 2 x 3 x 2 implementados em dietas de 1 a 21; 22 a 42 e 43 a 56 dias de idade. Foram fornecidos dois níveis de Lis na dieta inicial: 107 e 121% do NRC (1994) e três níveis de Tre no período de crescimento e de terminação: 85; 95 e 105% do NRC (1994). Também foram fornecidos dois níveis de aminoácidos de cadeia ramificada no período de crescimento e terminação (95 e 100% do NRC, 1994). Como a Ile era limitante após a Tre, foi mais limitante que a Val. A melhor CA de 1 a 56 dias ocorreu com Lis 107% e Tre 95%. O nível mais baixo de mortalidade e a maior resposta em rendimento de peito ocorreram com os frangos que receberam Lis inicial baixa e Tre marginalmente baixa no crescimento e terminação na presença de níveis adequados de AA de cadeia ramificada. Estes resultados indicam que o desempenho de frangos em condições de temperatura alta melhora devido ao balanço de AA e não pelos níveis aumentados de AA.

Han & Baker (1993), ao avaliarem os efeitos do sexo e do estresse por calor (37°C) em frangos de corte de 8 a 28 dias de idade, verificaram que o

estresse por calor reduziu o GP e o CA de ambos machos e fêmeas, ao redor de 22% e aumentou a exigência de Lis para fêmeas mas não para machos.

Para avaliar o quanto os AA poderiam ser reduzidos sem prejudicar o crescimento de frangos machos e fêmeas criados em temperatura de verão, Waldroup et al. (1976) conduziram um estudo em que foram empregados quatro tratamentos dietéticos, em dietas de 1 a 4 e de 4 a 8 semanas de idade. O 1º tratamento foi composto por uma dieta baseada em milho / farelo de soja formulada com custo mínimo convencional sem mínimo de proteína bruta. O 2º tratamento foi constituído como o 1º, mas a dieta foi formulada para minimizar níveis excessivos de AAE. O 3º tratamento foi igual ao 1º, porém, a dieta teve aumento de 10% dos níveis de AAE e o 4º tratamento foi constituído como o 1º, porém, com mínimo de proteína bruta estabelecido para suprir uma relação determinada de energia:proteína. A dieta fornecida de 1 a 4 semanas de idade continha 1,5% de farinha de peixe (65% de PB). A dieta 2 formulada para minimizar os níveis excessivos de AA resultou em ótimo GP, CA e proporção de eficiência de proteína. Os autores concluíram que a utilização de suplementos de AA para diminuir a PB e minimizar níveis excessivos de AA resultou em melhor desempenho das aves sob estresse por calor e não prejudicou o desempenho em condições de temperatura moderada.

Mendes et al. (1997) conduziram quatro experimentos para avaliar

os efeitos da temperatura, nível de Lis na dieta e relação Arg:Lis, no desempenho e rendimento de carcaça de machos de corte de 21 a 42 dias de idade. Os animais foram submetidos a três diferentes temperaturas: 21,1 °C; 15,5 °C e 25,5 a 33,3 °C. Cada ambiente tinha três níveis de Lis (1,0; 1,1 e 1,2%), com quatro relações de Arg:Lis (1,1:1; 1,2:1; 1,3:1 e 1,4:1). A temperatura quente reduziu o GP, CR, e o rendimento de carne de peito; aumentou o teor de gordura abdominal (GA) e piorou a CA. A temperatura fria promoveu aumento de CR e da mortalidade. Níveis de Lis diminuíram o rendimento de coxa e perna e aumentaram a GA, mas aumentaram o rendimento de peito em condições frias. Aumentando a Lis ou a relação Arg:Lis não houve aumento no GP. Os autores concluíram que os níveis de Lis (1,0%) e Arg (1,1%) de três a seis semanas de idade sugeridos pelo NRC (1994) foram adequados para GP e CA sob as diferentes condições de temperatura encontradas.

## **2.7. Composição da carcaça**

Estudos recentes têm demonstrado que a suplementação de Lis em níveis acima das exigências para máxima taxa de crescimento resulta em específico e significativo efeito na estrutura corporal das aves, como é a situação do rendimento de carne de peito e a redução na percentagem de GA.

A comparação dos efeitos específicos de Lis, Tre e Val no crescimento de frangos de corte no período de 20 a 41 dias de idade realizados por vários pesquisadores foram relatados por Leclercq (1998). Os dados demonstraram que, quando se trabalhou com machos de corte, o nível mais baixo de Lis foi o que reduziu significativamente a taxa de crescimento. Entretanto o rendimento de carne de peito e a percentagem de GA, foram influenciados pela mais alta concentração de Lis. Para a Tre, o menor nível foi o que reduziu o GP e o rendimento de carne de peito; no entanto, o efeito da deficiência da Tre foi menos pronunciado no rendimento de peito que a deficiência de Lis. A GA não foi modificada pela suplementação de Tre. Em contraste aos efeitos de Lis e Tre, a deficiência de Val não influenciou o rendimento de peito e a percentagem de GA. O autor concluiu que a relação entre Tre e Val com a Lis depende da resposta que se deseja obter. A exigência para Lis depende do critério usado, sendo que para GP < rendimento de peito < CA < mínimo de GA. Isto não é pronunciado para Tre e nem é evidente para Val.

Um experimento com machos de corte da linhagem Hubbard de 43 a 54 dias de idade, com três níveis de Met (0,38; 0,42 e 0,46%) e três níveis de Lis (0,95; 1,05 e 1,15%) foi conduzido por Junqueira et al. (1998) para avaliar o desempenho das aves e o rendimento de carcaça. Os autores verificaram que os parâmetros avaliados não foram afetados significativamente pela adição dos

dois AA, ocorrendo apenas pequena melhora na CA com o aumento dos níveis de Lis, e houve tendência a diminuir a GA com o aumento dos níveis de AA.

Vieira & Moran (1996) trabalharam com quatro diferentes linhagens comerciais de frangos de corte e observaram diferenças de até 20% na quantidade de GA entre as linhagens estudadas; conforme os mesmos autores, os depósitos de gordura são em maior proporção em fêmeas do que em machos e isto é causado principalmente pela existência de adipócitos de maior tamanho em fêmeas. Frangos fêmeas produzem carcaças com 2.5% a mais de gordura do que machos.

Summers et al. (1991) conduziram três experimentos com frangos de corte, em que avaliaram dados de desempenho e de composição de carcaça em animais que foram alimentados com dietas em que a composição variou com relação à proteína, energia e balanço de AA. O experimento I foi composto por dietas contendo vários níveis de Met e Lis, sendo que de 0 a 3 semanas de idade não houve diferença de CR para nenhum dos tratamentos, porém, o GP e a CA foram significativamente reduzidos quando as aves foram alimentadas com dietas contendo 20% a menos de Met e Lis em relação às dietas formuladas com níveis recomendados pelo NRC (1984). De 3 a 6 semanas, o CR, o GP e a CA, foram significativamente reduzidos para as aves alimentadas com 20% menos de Met e Lis. A percentagem de gordura da

carcaça foi superior e a percentagem de proteína da carcaça foi menor para o tratamento com 20% menos de Met e Lis.

No experimento 2, às dietas diferiram na relação proteína : caloria e os resultados mostraram que às 3 semanas de idade o GP e a CA das dietas com baixa energia e baixos teores de Met e Lis foram piores que todos os outros tratamentos. Similar resposta ocorreu de 3 a 6 semanas. As aves do experimento 2, tiveram maior GP que as do experimento 1. Embora proteína e AAE fossem similares para os dois experimentos, os níveis de energia foram significativamente diferentes. Por isso, parece que a diferença de GP em ambos experimentos esteve correlacionada com o consumo de AAE e não com o consumo de energia. A deposição de gordura na carcaça foi similar.

No experimento 3 somente foi considerada a fase inicial (1-21 dias de idade). As dietas variaram com relação ao nível de energia e AANE .Não houve interação Energia x Proteína. Não houve diferença significativa em GP, CR e CA entre os níveis de PB, mas foram significativos em relação aos níveis de EM. Os dados sugerem que o nível de balanço de AAE pode ter um efeito significativo no CR, desse modo influenciando o GP e a composição de carcaça.

Trabalhando com frangos de corte Hubbard, Scheuermann & Mazzuco (1996), submeteram as aves a cinco diferentes programas de restrição alimentar dos 7 aos 16 dias de idade e, após este período ,

suplementaram as dietas com 3 níveis de AAE com base em 100, 110 e 120% do NRC (1994) até a idade de abate (41 dias). Os autores concluíram que todos os programas de restrição diminuíram o GP de 7 a 14 dias e não possibilitaram GP compensatório suficiente para atingir o peso vivo do grupo testemunha no abate. As dietas com maior teor de AAE afetaram numericamente o desempenho no período, observando-se tendência de melhor índice bio econômico (IBE); além disso, houve melhora no rendimento de peito e redução de GA. Pode ser obtida vantagem econômica com o maior teor de AAE se as variáveis de carcaça forem consideradas juntamente com o peso vivo no cálculo do IBE.

Whitaker et al. (2002) realizaram um experimento com 2000 frangos de corte sexados da linhagem Ross para avaliar os efeitos da suplementação de Met em dietas de 22 a 42 dias de idade sobre o desempenho, rendimento e composição química da carcaça (RC). As dietas foram formuladas para conter 19 % de PB e 3150 kcal de EM/kg e 100; 110; 120; 130 e 140% dos níveis de Met recomendados pelo NRC (1994). As aves foram abatidas aos 42 dias de idade. Ao aumentar o nível de Met da dieta não houve efeito sobre o GP, CR, CA, mortalidade, GA e RC, bem como umidade, proteína, gordura e cinzas do peito. Não houve interação entre nível de Met e sexo; mas as fêmeas apresentaram maior percentual de GA. Os autores concluíram que a

recomendação do NRC (1994) de 0,38% para frangos de corte no período de 22-42 dias está adequado.

Um experimento foi conduzido por Almeida et al. (2002) para avaliar o efeito do nível de Lis da dieta e do sexo sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos de corte da linhagem Ross de 1-49 dias de idade. As dietas continham 100% dos níveis de Lis recomendados pelo NRC (1994) ou 110% nas dietas inicial e crescimento e 120% na dieta final. Os frangos foram abatidos aos 28, 35, 42 e 49 dias de idade. Os níveis de Lis não afetaram o GP, CA e o RC, mas os níveis altos de Lis resultaram em menor percentagem de GA nas fêmeas, quando comparados com os níveis mais baixos. A inclusão de Lis não melhorou o RC e o RPe em nenhuma das idades avaliadas.

## **2.8. Nutrição x Linhagens**

A estrutura genética das aves é uma forte razão para nutricionistas reavaliarem o regime alimentar das mesmas. Geneticistas têm selecionado para aumento do peso corporal na suposição que isso possa aumentar o peso da carcaça com igual ou reduzido custo alimentar. Diferentes potenciais de crescimento para diferentes linhagens têm sido encontrados, e pesquisadores têm verificado que o nível de proteína da dieta, o genótipo e o sexo tem profundo efeito no peso corporal e que a resposta à proteína é dependente do genótipo (Smith et al. 1998).

Os tecidos musculares das diversas linhagens de frangos de corte crescem a taxas distintas. De acordo com Vieira (1999), à medida em que o crescimento se aproxima da maturidade de tamanho corporal, aumenta a proporção de crescimento do peito com relação às demais partes. Nesta fase, aumentos nas concentrações de Lis favorecem o aumento da síntese protéica levando a um maior rendimento de peito, tendo em vista que este é um AA de alta proporção na proteína animal. Suplementações com outros AA como a Met também são importantes fatores na alteração da composição de carcaça, mas os seus níveis ótimos nas dietas podem variar dependendo da linhagem utilizada.

Cahaner et al. (1995), conduzindo dois experimentos, trabalharam com três linhagens comerciais, sendo uma selecionada para alta taxa de GA, outra para baixa taxa de GA e uma terceira selecionada para rápido GP em que o primeiro experimento foi de 0 a 8 e o segundo, de 4 a 8 semanas de idade; ambos com temperatura constante de 32°C. As dietas foram isocalóricas (3000 e 3100 kcal de EM/kg). No experimento 1 a dieta apresentou 18,7 e 25,5g PB/ 100g na dieta inicial e 16,2 e 22,1g/100g na dieta crescimento. No experimento 2 foi usada dieta basal comercial até 4 semanas e após, com os mesmos níveis do experimento 1. Em ambos os experimentos a alta PB da dieta aumentou significativamente de 4 a 8 semanas o GP nas linhagens de baixa e alta GA, mas reduziu na linhagem de rápido crescimento quando

comparada com a dieta de baixa proteína. A GA decresceu com o aumento do consumo de PB nas linhagens de alta proteína e rápido GP, e não foi afetada pela proteína da dieta na linhagem de baixa gordura. Os autores concluíram que as aves têm diferentes taxas de crescimento e tendências de deposição de GA e proteína, respondendo diferentemente a níveis de proteína dietética sob condições de estresse por calor.

Han & Baker (1993), ao estudarem o efeito das linhagens nas exigências de lisina dietética de 8 a 22 dias de idade, concluíram que a capacidade de ganhar peso rapidamente ou lentamente, não é necessariamente um bom indicador de quão alta ou baixa deverá ser a exigência de Lis (% da dieta). Os autores concluíram que frangos Hubbard de rápido crescimento não exigem mais alta concentração de Lis que aves de cruzamentos de crescimento lento. Por outro lado aves de linhagens que são selecionadas para rápido crescimento exigem maior concentração de Lis para máxima eficiência alimentar que as de crescimento lento.

Um experimento foi conduzido por Smith et al. (1998) para quantificar diferenças genéticas na resposta a níveis de proteína de machos e fêmeas. Frangos de corte de 1 dia de linhagens de alto rendimento (Ross x Ross) e de rápido crescimento (Peterson x Arbor Acres) foram utilizados. De 1 a 18 dias as aves foram alimentadas com 23% de PB. De 18 a 35 dias, os machos foram alimentados com 16; 18; 20; 22; 24 e 26% de PB e 3200 kcal de

EM/kg, e as fêmeas com 16; 20 e 24% de PB. Machos Ross x Ross tiveram mais alto peso corporal, maior CR, maior rendimento de peito, maior rendimento de carcaça e baixa taxa de CA que Peterson x Arbor Acres aos 53 dias de idade. O mesmo ocorreu com as fêmeas. Machos Ross x Ross tiveram maior GP com 24% de PB e machos Peterson x Arbor Acres, com 20%. A percentagem de rendimento de carcaça e rendimento de peito foi afetada pelo genótipo; entretanto, somente o rendimento de peito foi afetado pelo nível de proteína.

A partir desta revisão poder-se-ia concluir que:

-Manter adequado nível protéico e balanço de aminoácidos é mais importante que formular dietas com base no conceito de PB.

-A formulação de rações pelo conceito de aminoácido digestível/disponível, requer banco de dados para exigência e composição dos ingredientes, baseados em método que tenha rapidez, baixo custo e seja reproduzível. Isso sempre deve considerar a questão de valorização dos ingredientes por qualidade, o que repercutirá no preço final.

-Existe um grande número de trabalhos publicados que recomendam exigências variáveis de determinados aminoácidos. Por isso, toda a empresa de produção de frangos deve ter a sua linha de pesquisa voltada para a nutrição das aves uma vez que existe uma série de fatores que podem interferir na resposta de desempenho dos animais, tais como manejo, temperatura,

densidade populacional, etc. Assim, uma determinada formulação indicada para a obtenção de bons resultados para determinada linhagem e sexo poderá não ser eficiente em outra situação de sua aplicação.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho constou de dois experimentos:

- Experimento I - Compreendeu a estação de verão e foi realizado no período de 14 de fevereiro a 28 de março de 2001 .
- Experimento II - Compreendeu a estação de inverno e foi realizado no período de 11 de julho a 22 de agosto de 2001.

#### **3.1. Local e duração**

Os experimentos foram conduzidos nas instalações do Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizada na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul,

altitude 113m, latitude sul 29° 54' 14" e longitude oeste 53° 48' 42". A fase de campo compreendeu um total de 42 dias para cada experimento.

### **3.2. Instalações**

Para conduzir os experimentos foi utilizado um galpão experimental de 10 x 30m, orientação Leste-Oeste, oitões fechados, piso de concreto, pé direito de 2,85m. Dispõe de muretas laterais de alvenaria com 50cm de altura, teladas e com cortinas plásticas móveis do tipo ráfia, cobertura de telha de barro, tipo francesa e com lanternim ao longo de toda a cumieira.

As unidades experimentais foram constituídas de parcelas teladas de 1,5 x 1,5m, dispendo de um comedouro inicial tipo bandeja (30cm de diâmetro), uma campânula elétrica (50 aves), um bebedouro pendular plástico e um comedouro tubular para 25 kg de ração. A cama usada foi de cepilho de madeira com 15 cm de altura.

As instalações dispõem ainda de 4 caixas de água de 500 l/cada,, ventiladores e aspersores.

### **3.3. Condições climáticas**

Para os dois experimentos, os dados de temperatura foram observados e anotados diariamente durante todo o período experimental, usando um termômetro instalado no interior do galpão; sendo que para o

experimento de verão a temperatura média foi de 26°C e no experimento de inverno de 16°C. Estes dados encontram-se no Apêndice1.

### **3.4. Procedimento Experimental**

#### **3.4.1. Formulação das Dietas**

Os ingredientes usados nas dietas experimentais foram previamente analisados para os valores bromatológicos convencionais Proteína Bruta (PB), Gordura Bruta (GB), Matéria Mineral (MM), Fibra Bruta (FB), umidade, Cálcio (Ca) e Fósforo Total (PT).

Amostras respectivas dos ingredientes milho e farelo de soja, foram analisadas em equipamento HPLC (High Performance Liquid Chromatography) e NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy), no Laboratório de Nutrição Animal da Rhone Poulenc Animal Nutrition do Brasil, no Centro Tecnológico de Paulínia –SP.( Apêndice 2).

Foram determinados os aminoácidos totais existentes nos dois ingredientes pelo HPLC utilizando as técnicas de NIRS, nas quais as proteínas constituintes dos alimentos naturais e rações animais são hidrolisadas com Ácido Clorídrico 6N, durante 24h. Os aminoácidos liberados na hidrólise ácida são reagidos com fenilisotilcianato (PITC), separados por HPLC em fase reversa e detectados por U.V. a 254 nm. A quantificação é feita por calibração interna multinível, com auxílio do Ácido Alfa-Aminobutírico (AAAB) como

padrão interno. A digestibilidade foi calculada conforme % de Baker (1995).

Com estes valores foram organizadas tabelas de valores nutricionais dos ingredientes em uso e formuladas as respectivas dietas conforme o delineamento experimental, utilizando-se o Programa BRILL v. 07 de formulação de rações.

Os ingredientes, após moídos em moinho de martelo (1200kg/h) com peneira de 3mm, foram homogeneizados em misturador vertical (500 kg por 15 min). Os microingredientes vitamínicos, minerais e aditivos foram previamente homogeneizados em misturador tipo Y, 30 l (36 RPM), aço inox, usando 300 revoluções.

### **3.4.2. Animais**

#### **3.4.2.1. Experimento I**

Foram utilizados 240 pintos machos e 240 pintos fêmeas da linhagem Hybro G (A), provenientes de matrizes com 55 semanas de idade e 240 pintos machos e 240 pintos fêmeas da linhagem Hybro PG (B), provenientes de matrizes com 43 semanas de idade.

#### **3.4.2.2. Experimento II**

Foram utilizados 240 pintos machos e 240 pintos fêmeas da linhagem Hybro G (A), provenientes de matrizes com 53 semanas de idade e

240 pintos machos e 240 pintos fêmeas da linhagem Hybro PG (B),  
provenientes de matrizes com 56 semanas de idade.

### 3.4.3. Manejo das Aves

Por ocasião da chegada os pintos foram pesados em balança de precisão de 1 (uma) grama. O peso médio das aves encontra-se na Tabela 1.

TABELA 1. Peso médio inicial das aves (g) de diferentes linhagens e sexo

Experimento	macho		fêmea	
	linhagem A	linhagem B	linhagem A	linhagem B
Experimento I	44,9	43,7	44,5	43,0
Experimento II	47,4	45,9	47,3	46,3

Após a pesagem, as aves foram alojadas em 48 parcelas (24 de machos e 24 de fêmeas) de acordo com os tratamentos.

Como fonte de aquecimento foram usadas campânulas elétricas dotadas de uma lâmpada incandescente de 100watts. Durante o verão (experimento I) utilizou-se o aquecimento permanente até o 7° dia, e deste até o 14° dia aquecimento somente à noite. Durante o inverno (experimento II) utilizou-se o aquecimento permanente até o 13° dia, e deste até o 21° dia,

somente à noite.

Nas primeiras 3 horas de alojamento os pintos receberam água com sal na proporção de 1g/litro e após este período foram fornecidas as dietas experimentais nas bandejas conforme os tratamentos.

A partir do 5º dia o comedouro tipo bandeja foi substituído pelo tubular. Os bebedouros foram lavados diariamente e também foram observados os comedouros quanto à limpeza e o conteúdo de dieta, sendo abastecidos sempre que necessário.

A dieta foi fornecida “*ad libitum*” e as sobras foram pesadas para avaliar o consumo aos 21, 35 e 42 dias de idade. Nesta mesma ocasião foi feita a pesagem de todas as aves dos tratamentos estudados.

O período experimental constou de 3 fases: Inicial (1 a 21 dias), Crescimento (22 a 35 dias) e Final (36 a 42 dias), para as quais foram formuladas 4 dietas experimentais por fase, totalizando 12 dietas para cada experimento.

### **3.5. Tratamentos**

Cada experimento (Verão / inverno) foi composto por 8 tratamentos, sendo 4 de machos e 4 de fêmeas, conforme a Tabela 2.

No experimento I foi avaliado o desempenho de duas linhagens de frangos de corte, sexados, alimentados pelos conceitos protéicos: Proteína

Bruta X Proteína Ideal, durante o verão.

No experimento II foi avaliado o desempenho de duas linhagens de frangos de corte, sexados, alimentados pelos conceitos protéicos: Proteína

Bruta X Proteína Ideal, durante o inverno.

TABELA 2. Tratamentos experimentais

Tratamentos	Conceito protéico	Linhagem	Sexo	Nº aves/ repetições	Nº repetições	Total aves
1	PB	A	M ou F	20	6	120
2	PB	B	M ou F	20	6	120
3	PI	A	M ou F	20	6	120
4	PI	B	M ou F	20	6	120

### 3.6. Delineamento Experimental

O delineamento experimental para ambos os experimentos (verão e inverno) foi um fatorial 2 X 2, constituído de 2 conceitos protéicos (bruta e ideal) e 2 linhagens (A e B) para cada sexo, com 6 repetições de 20 aves cada, totalizando 960 aves para cada experimento. Os tratamentos foram distribuídos de forma balanceada nas unidades experimentais de acordo com a

posição geográfica de cada repetição dentro das instalações, de modo que o número de repetições de cada tratamento fosse idêntico e representado em cada linha das parcelas. (Apêndice 3).

### **3.7. Dietas Experimentais**

O NRC (1994) especifica que as diferenças em aporte protéico entre as dietas iniciais e finais está na magnitude de 20 %, situando-se em posição intermediária a dieta crescimento.

Baker (1994) sugere que as diferenças de aminoácidos digestíveis entre as dietas iniciais e finais tenham um diferencial de 20,7% entre as fases e, quanto ao sexo, recomenda um diferencial de 9,7% na fase inicial e 5,7% na fase final. No presente trabalho utilizou-se um decréscimo em ambos conceitos protéicos, PB ou PI, de 10% entre fases criatórias e 5 % entre sexos, sequencialmente (Tabelas 3 e 4). Este critério levou em consideração os períodos de duração de cada fase alimentar, que foram, respectivamente:

- Fase inicial: 21 dias; fase de crescimento: 14 dias e fase final: 7 dias (programa alimentar UFSM: 3-2-1).

TABELA 3. Níveis de proteína convencional (%) das três fases e respectivos sexos, adaptados do NRC (1994)

Fases	Dias	Machos	Fêmeas
Inicial	1 – 21	23,00	21,85
Crescimento	22 – 35	20,70	19,66
Final	36 – 42	18,63	17,69

TABELA 4. Níveis dos aminoácidos essenciais digestíveis (%) das três fases e respectivos sexos, adaptado de Han & Baker (1994)

		Fases							
		Inicial		Crescimento				Final	
		M	F	M		F		M	F
AA	%	100%		%	-10% entre fases		%	-5% entre sexos	
LIS**	100	1,12	1,064	100	1,008	0,957	100	0,907	0,861
MET	36	0,403	0,383	36	0,363	0,344	36	0,326	0,310
CIS	36	0,403	0,383	36	0,363	0,344	36	0,326	0,310
M+C	72	0,806	0,766	72	0,726	0,689	72	0,653	0,620
THR	67	0,750	0,712	70	0,705	0,670	72,4	0,656	0,623
VAL	77	0,862	0,819	80	0,806	0,765	82	0,743	0,706

ARG	105	1,176	1,117	107	1,078	1,024	110	0,997	0,947
-----	-----	-------	-------	-----	-------	-------	-----	-------	-------

---

\*\*Exigências de lisina para machos e fêmeas: Han & Baker (1994).

Para os tratamentos com conceito PI, foram adicionados às dietas os aminoácidos DL-metionina, L-lisina e L-treonina, de acordo com as fases e os respectivos sexos.

A energia metabolizável para ambos os conceitos protéicos foi crescente, aumentando cerca de 3,33% para cada fase e iniciando com 3000 kcal/kg.

Os níveis usados do premix vitamínico foram de 100% na fase inicial; 83.33% na fase de crescimento e 66.66% na fase final e os dos micro-minerais foram de 100% para todas as fases, conforme recomendado pela UFSM (1990). Os níveis vitamínicos e micro minerais baseiam-se em resultados experimentais obtidos em mais de 50 experimentos conduzidos naquela Instituição. As composições da pré-mistura mineral vitamínica, encontram-se nas Tabelas 5 e 6 respectivamente.

TABELA 5. Composição da pré mistura (Px micronutrientes) utilizada nas fases criatórias

---

	Inicial	Crescimento	Final
--	---------	-------------	-------

		g/t	
Px Vitam. 1 HP	1000	833,3	666,6
Px Mineral	1000	1000	1000
Coccinil *	500	500	---
Cl Colina 60	1000	833,3	666,6
Surmax 10 **	50	50	50
Sulfato de colistina ***	150	150	150
Veículo	300	133,4	166,8
<b>Total</b>	<b>4.000</b>	<b>3.500</b>	<b>2.700</b>

\*Salinomicina sódica 60 ppm; \*\*Avilamicina 5 ppm; \*\*\*Colistina 6 ppm

TABELA 6. Pré-mistura mineral-vitamínica

Nutriente	Unidade	Inicial	Crescimento	Final
		(100 %)	(83,33%)	(66,66%)
Vit. A	UI	11.500	9.583	7.659
D 3	UI	2.750	2.291,5	1.833
E	mg	25,0	20,8	16,66

K3	mg	3,5	2,91	2,33
B1	mg	3,0	2,5	2,0
B2	mg	7,8	6,5	5,2
B6	mg	6,1	5,08	4,06
B12	mcg	18,0	15,0	12,0
Ác. fólico	mg	1,2	1,0	0,8
Ác. Nicotínico	mg	36,0	30,0	24,0
Ác. Pantotênico	mg	18,0	15,0	12,0
Biotina	mcg	200,0	166,6	133,3
Colina*	g	526,0	438,1	350,3
<hr/>				
Zn	ppm	80	80	80
Mn	ppm	65	65	65
Fe	ppm	50	50	50
Cu	ppm	10	10	10
I	ppm	0,8	0,8	0,8
Se	ppm	0,2	0,2	0,2

\*Colina = cloreto de colina 60%= cloro (12,2%); colina (87,8%); 60% de 87,8 = 0,5268.

Exemplo:  $526/0,52678 = 1000$  g de colina à 60% para a fase inicial.

Os ingredientes e os níveis nutricionais utilizados por fase e sexo,

para o experimento I encontram-se nas Tabelas 7, 8 e 9 e para o experimento II, nas Tabelas 10, 11 e 12.

### 3.8. Análise Bromatológica das Dietas

Com base em amostras coletadas após o término das misturas, foram efetuadas análises bromatológicas das dietas experimentais. Os resultados médios das análises, encontram-se nas Tabelas 13, 14 e 15.

TABELA 7 Composição percentual das dietas na fase inicial (1-21 dias) -Verão

Ingredientes (%)	Proteína			
	Bruta		Ideal	
	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Milho	51,46	55,30	61,57	63,80
Farelo de soja	41,50	38,31	33,29	30,77
Óleo de soja	3,36	2,71	1,03	1,07
Fosfato bicálcico	2,15	2,13	2,09	2,09
Calcáreo calcítico	0,83	0,85	0,80	0,89

Px. micronutrientes	0,40	0,40	0,40	0,40
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
DL-metionina	---	---	0,27	0,25
L-lisina	---	---	0,23	0,23
L-treonina	---	---	0,014	0,015
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada				
Proteína Bruta(%)	23,00	21,85	(20,51) <sup>1</sup>	(19,48) <sup>1</sup>
EM(kcal/kg)	3000	3000	3000	3000
Ca (%)	0,90	0,90	0,90	0,90
P disponível (%)	0,45	0,45	0,45	0,45
LIS (%)	b 1,274	1,193	---	---
	d ---	---	1,120	1,064
MET+CIS (%)	b 0,680	0,654	---	---
	d ---	---	0,806	0,766
MET (%)	b 0,342	0,329	---	---
	d ---	---	0,551	0,523
TRE (%)	b 0,961	0,912	---	---

	d	---	---	0,750	0,712
ARG (%)	b	1,586	1,495	---	---
	d	---	---	1,242	1,170

Números em ( )<sup>1</sup> representam os valores determinados pelo NIRS

b- bruta; d- digestível.

TABELA 8. Composição percentual das dietas na fase de crescimento (22-35 dias) – Verão

Ingredientes (%)	Proteína			
	Bruta		Ideal	
	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Milho	57,23	60,68	63,16	66,43
Farelo de soja	35,45	32,58	30,24	27,52
Óleo de soja	3,85	3,27	2,71	2,15

Fosfato bicálcico	1,96	1,94	1,93	1,91
Calcáreo calcítico	0,86	0,88	0,89	0,91
Px. micronutrientes	0,35	0,35	0,35	0,35
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
DL-metionina	---	---	0,22	0,20
L-lisina	---	---	0,18	0,19
L-treonina	---	---	0,020	0,023
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
Composição calculada				
Proteína Bruta(%)	20,70	19,66	(19,11) <sup>1</sup>	(18,14) <sup>1</sup>
EM(kcal/kg)	3100	3100	3100	3100
Ca (%)	0,86	0,86	0,86	0,86
P disponível (%)	0,42	0,42	0,42	0,42
LIS (%)	b 1,116	1,043	---	---
	d ---	---	1,008	0,957
MET+CIS (%)	b 0,625	0,601	---	---
	d ---	---	0,726	0,689
MET (%)	b 0,316	0,305	---	---

	d	---	---	0,486	0,459
TRE (%)	b	0,864	0,820	---	---
	d	---	---	0,705	0,670
ARG (%)	b	1,407	1,325	---	---
	d	---	---	1,151	1,079

Números em ( )<sup>1</sup> representam os valores determinados pelo NIRS

b- bruta; d- digestível.

TABELA 9. Composição percentual das dietas na fase final (36-42 dias) –  
Verão

Ingredientes (%)	Proteína			
	Bruta		Ideal	
	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Milho	62,29	65,19	66,36	69,32
Farelo de soja	30,03	27,48	26,39	23,94
Óleo de soja	4,45	3,99	3,64	3,14
Fosfato bicálcico	1,77	1,75	1,75	1,73

Calcáreo calcítico	0,89	1,01	0,91	0,93
Px. micronutrientes	0,27	0,27	0,27	0,27
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
DL-metionina	---	---	0,18	0,16
L-lisina	---	---	0,17	0,18
L-treonina	---	---	0,029	0,030
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada				
Proteína Bruta(%)	18,63	17,69	(17,58) <sup>1</sup>	(16,70) <sup>1</sup>
EM(kcal/kg)	3200	3200	3200	3200
Ca (%)	0,82	0,82	0,82	0,82
P disponível (%)	0,39	0,39	0,39	0,39
LIS (%)	b 0,975	0,802	---	---
	d ---	---	0,907	0,861
MET+CIS (%)	b 0,575	0,553	---	---
	d ---	---	0,653	0,620
MET (%)	b 0,292	0,282	---	---
	d ---	---	0,429	0,405

TRE (%)	b	0,776	0,736	---	---
	d	---	---	0,656	0,623
ARG (%)	b	1,246	1,172	---	---
	d	---	---	1,044	0,979

Números em ( )<sup>1</sup> representam os valores determinados pelo NIRS

b- bruta; d- digestível.

TABELA 10. Composição percentual das dietas na fase inicial (1-21 dias)-  
Inverno

Ingredientes (%)	Proteína			
	Bruta		Ideal	
	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Milho	51,18	55,20	59,06	62,48
Farelo de soja	41,54	38,20	34,68	31,86
Óleo de soja	3,74	3,03	2,18	1,59
Fosfato bicálcico	1,73	1,74	1,76	1,77

Calcáreo calcítico	1,10	1,10	1,09	1,09
Px. micronutrientes	0,40	0,40	0,40	0,40
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
DL-metionina	---	---	0,27	0,25
L-lisina	---	---	0,20	0,21
L-treonina	---	---	0,044	0,041
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada				
Proteína Bruta(%)	23,00	21,85	(20,97) <sup>1</sup>	(19,99) <sup>1</sup>
EM(kcal/kg)	3000	3000	3000	3000
Ca (%)	0,90	0,90	0,90	0,90
P disponível (%)	0,45	0,45	0,45	0,45
LIS (%)	b 1,267	1,182	---	---
	d ---	---	1,120	1,064
MET+CIS (%)	b 0,672	0,645	---	---
	d ---	---	0,806	0,766
MET (%)	b 0,333	0,321	---	---
	d ---	---	0,548	0,518

TRE (%)	b	0,907	0,861	---	---
	d	---	---	0,750	0,712
ARG (%)	b	1,587	1,492	---	---
	d	---	---	1,273	1,199

Números em ( )<sup>1</sup> representam os valores determinados pelo NIRS

b- bruta; d- digestível.

TABELA 11. Composição percentual das dietas na fase de crescimento (22-35 dias)- Inverno

Ingredientes (%)	Proteína			
	Bruta		Ideal	
	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Milho	57,25	60,87	61,69	65,09
Farelo de soja	35,27	32,28	31,32	28,50
Óleo de soja	4,13	3,49	3,21	2,61
Fosfato bicálcico	1,60	1,61	1,61	1,63

Calcáreo calcítico	1,10	1,10	1,09	1,09
Px. micronutrientes	0,35	0,35	0,35	0,35
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
DL-metionina	---	---	0,22	0,20
L-lisina	---	---	0,16	0,17
L-treonina	---	---	0,045	0,046
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada				
Proteína Bruta(%)	20,70	19,66	(19,61) <sup>1</sup>	(18,65) <sup>1</sup>
EM(kcal/kg)	3100	3100	3100	3100
Ca (%)	0,86	0,86	0,86	0,86
P disponível (%)	0,42	0,42	0,42	0,42
LIS (%)	b 1,104	1,028	---	---
	d ---	---	1,008	0,957
MET+CIS (%)	b 0,616	0,591	---	---
	d ---	---	0,726	0,689
MET (%)	b 0,308	0,297	---	---
	d ---	---	0,472	0,456

TRE (%)	b	0,815	0,773	---	---
	d	---	---	0,705	0,670
ARG (%)	b	1,401	1,316	---	---
	d	---	---	1,179	1,104

Números em ( )<sup>1</sup> representam os valores determinados pelo NIRS

b- bruta; d- digestível.

TABELA 12. Composição percentual das dietas na fase final (36-42 dias)-  
Inverno

Ingredientes (%)	Proteína			
	Bruta		Ideal	
	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Milho	62,60	65,62	65,07	68,15
Farelo de soja	29,30	26,99	27,33	24,79
Óleo de soja	4,63	4,14	4,08	3,54
Fosfato bicálcico	1,47	1,48	1,48	1,48

Calcáreo calcítico	1,10	1,19	1,09	1,09
Px. micronutrientes	0,27	0,27	0,27	0,27
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
DL-metionina	---	---	0,18	0,16
L-lisina	---	---	0,14	0,16
L-treonina	---	---	0,051	0,050
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada				
Proteína Bruta(%)	18,63	17,69	(18,08) <sup>1</sup>	(17,21) <sup>1</sup>
EM(kcal/kg)	3200	3200	3200	3200
Ca (%)	0,82	0,86	0,82	0,82
P disponível (%)	0,39	0,39	0,39	0,39
LIS (%)	b 0,959	0,891	---	---
	d ---	---	0,907	0,861
MET+CIS (%)	b 0,565	0,543	---	---
	d ---	---	0,653	0,620
MET (%)	b 0,285	0,275	---	---
	d ---	---	0,426	0,402

TRE (%)	b	0,731	0,693	---	---
	d	---	---	0,656	0,623
ARG (%)	b	1,243	1,158	---	---
	d	---	---	1,068	1,001

---

Números em ( )<sup>1</sup> representam os valores determinados pelo NIRS

b- bruta; d- digestível.

TABELA 13. Valor nutricional das dietas (%) na fase inicial

Proteína				
Experimento I	Bruta		Ideal	
Nutrientes	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Umidade	13,5	13,0	13,5	12,7
Proteína Bruta	23,2	22,7	20,5	19,7
Extrato etéreo	5,6	5,2	3,78	3,8
Matéria mineral	5,5	5,3	5,0	4,8
Fibra	2,9	3,3	3,1	3,2
Cálcio	0,95	0,87	0,86	0,85
Fósforo total	0,77	0,75	0,71	0,68

Proteína				
Experimento II	Bruta		Ideal	
Nutrientes	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Umidade	11,4	10,9	11,5	11,3
Proteína Bruta	22,9	22,3	20,7	19,0
Extrato etéreo	6,5	6,0	4,9	4,4
Matéria mineral	5,9	5,6	5,4	5,3
Fibra	4,3	3,7	4,0	4,2
Cálcio	1,02	0,91	1,0	0,97

Fósforo total	0,70	0,71	0,65	0,65
---------------	------	------	------	------

TABELA 14. Valor nutricional das dietas (%) na fase de crescimento

Proteína				
Experimento I	Bruta		Ideal	
Nutrientes	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Umidade	12,4	12,4	12,0	12,0
Proteína Bruta	20,5	19,6	19,2	19,4
Extrato etéreo	6,7	6,2	5,3	4,8
Matéria mineral	5,3	4,9	4,4	4,7
Fibra	3,6	2,9	3,4	3,5
Cálcio	0,90	0,82	0,84	0,80
Fósforo total	0,72	0,70	0,63	0,67

Proteína				
Experimento II	Bruta		Ideal	
Nutrientes	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Umidade	11,1	11,8	11,4	11,5

Proteína Bruta	20,7	18,7	18,3	17,2
Extrato etéreo	6,6	6,5	5,9	5,9
Matéria mineral	5,3	4,8	5,0	5,0
Fibra	4,0	4,1	3,7	3,7
Cálcio	0,97	0,97	0,90	0,97
Fósforo total	0,65	0,64	0,64	0,62

---

TABELA 15. Valor nutricional das dietas (%) na fase final

Proteína				
Experimento I	Bruta		Ideal	
Nutrientes	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Umidade	11,6	11,4	11,3	11,2
Proteína Bruta	18,2	16,0	17,1	15,6
Extrato etéreo	7,5	6,9	7,9	6,3
Matéria mineral	4,6	4,7	4,8	4,3
Fibra	2,3	2,3	2,4	2,0
Cálcio	1,15	1,0	1,0	1,10
Fósforo total	0,64	0,62	0,66	0,62

Proteína				
Experimento II	Bruta		Ideal	
Nutrientes	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)	Macho (A e B)	Fêmea (A e B)
Umidade	12,0	11,4	11,6	11,9
Proteína Bruta	17,7	17,4	17,9	16,1
Extrato etéreo	6,9	6,3	6,6	6,4
Matéria mineral	4,8	5,0	4,7	4,8
Fibra	3,7	3,4	3,4	3,4

Cálcio	1,01	1,0	0,95	1,0
Fósforo total	0,62	0,60	0,63	0,59

---

### **3.9. Coleta dos Dados Experimentais**

Na análise dos resultados foram avaliados, por fases, pelo período criatório total e pela época do ano, os seguintes parâmetros:

- Ganho de peso, consumo alimentar, conversão alimentar e mortalidade;
- Índice de Eficiência Bio-econômico (IEBE);
- Rendimento de carcaça e peito com osso;
- Pesos proporcionais à carcaça da gordura abdominal;
- Análises da carcaça do animal integral (sem penas, patas e cabeça), para proteína, gordura, e água;
- Aminogramas da carcaça e dos ingredientes que compuseram as dietas experimentais.

#### **3.9.1. Ganho de peso (GP):**

Foram realizadas pesagens totais no 1º dia e aos 21, 35 e 42 dias de idade das aves, determinando-se assim o peso corporal médio por repetição/tratamento. O ganho de peso foi determinado por diferença entre as pesagens das aves no início e final de cada fase de criação. O ganho de peso médio por fase criatória foi obtido pela divisão entre o peso total das aves da repetição pelo número de aves vivas da respectiva repetição. Nas respectivas fases foi descontado o peso vivo inicial da fase.

### **3.9.2. Consumo de ração (CR):**

O consumo alimentar foi calculado por diferença do volume de dieta ofertada/consumida, de cada parcela no período. As pesagens da ração foram realizadas nas mesmas datas das pesagens das aves ( 21, 36 e 42 dias). O cálculo para corrigir o consumo de dieta nos casos em que houve mortalidade durante a fase experimental, baseou-se na seguinte fórmula:

$$A \times B = C$$

$$D - C = E$$

Onde:

A = Consumo alimentar médio ave/dia

B = Número de dias de consumo da ave morta

C = Consumo médio da ave morta

D = Consumo total no período

E = Consumo total no período corrigido

### **3.9.3. Conversão alimentar (CA):**

A conversão alimentar foi obtida pela relação entre o consumo total de dieta pelo ganho de peso das aves, em cada unidade experimental nas respectivas fases. A conversão foi corrigida incluindo o ganho de peso das aves que morreram, calculado pelo dia do respectivo óbito.

#### **3.9.4. Mortalidade**

Os dados de mortalidade nos respectivos tratamentos e épocas, encontram-se nos Apêndices 7 e.8. Devido à baixa incidência estes dados não foram analisados estatisticamente.

#### **3.9.5. Peso de carcaça, peito e gordura abdominal**

As aves foram abatidas aos 42 dias de idade, em ambos os experimentos. Todas as aves foram pesadas antes do abate. Calculado o peso médio da repetição, foram pesadas novamente 4 aves que estivessem dentro do peso médio da parcela experimental; estas foram devidamente anilhadas para que se pudesse fazer a identificação do peso vivo, repetição e tratamento. Após o processamento, as carcaças foram lavadas e penduradas por 1h para que perdessem o excesso de água, pesadas individualmente, embaladas em saco plástico e colocadas na câmara de resfriamento (2°C) onde permaneceram por 24h.

Após o resfriamento retirou-se a gordura abdominal e foram feitos os cortes para avaliar o rendimento de peito. Para o cálculo de rendimento de carcaça foi considerado a resultante obtida do peso vivo menos as penas, sangue e total de vísceras. Na pesagem utilizou-se balança de precisão=0,001kg.

#### **3.9.3. Análises laboratoriais da carcaça**

Após o período de resfriamento, uma carcaça /repetição/tratamento foi separada, congelada e posteriormente moída integral, conforme recomendação do AOAC (1984). Da mistura homogênea retirou-se uma amostra de 100g que foi parcialmente seca em estufa a 60° C durante 96h . Após este período, as amostras foram pesadas, desengorduradas com éter etílico, colocadas novamente na estufa por 2h para a secagem, e após, foram pesadas novamente obtendo-se, assim, a farinha de carne seca e desengordurada.

Desta maneira, a umidade e a gordura bruta foram determinadas pelas seguintes fórmulas:

Umidade = amostra úmida – amostra seca X 100 / amostra úmida.

GB = amostra seca- amostra desengordurada x 100 / amostra seca

Para calcular a gordura bruta da carcaça, usou-se o teor de gordura bruta da matéria seca (MS) X a % de MS.

A PB das carcaças foi determinada através do aminograma, conforme já descrito no item 3.4.

PB= amostra desengordurada X proteína bruta do aminograma.

### **3.10. Análise bio-econômica**

Para o cálculo dos custos das dietas experimentais foram tomados os preços em reais dos ingredientes utilizados (Apêndice 9). Os cálculos dos custos foram feitos de acordo com as quantidades dos ingredientes utilizados

para cada fase nos experimentos e encontram-se nos Apêndices 10 e 11.

### **3.11. Índice de eficiência bio-econômica (IEBE)**

Para analisar a viabilidade econômica do desempenho de duas linhagens de frangos de corte, sexados, alimentados pelos conceitos protéicos: Proteína Bruta x Proteína Ideal no período de verão e inverno (1-42 dias), foi utilizado o Índice Bio-econômico (IEBE), desenvolvido por Costa (1999).

O IEBE foi obtido através da fórmula:

$$B/A = C \quad DXC = E$$

Onde:

A= Ganho de peso /fase

B= Consumo alimentar/fase

C= Conversão alimentar/fase

D= Custo da dieta (R\$)

E= Custo Ton/Ganho

Para o cálculo do custo do ganho(R\$/Ton) multiplicou-se- o custo da dieta pela conversão alimentar dentro de cada fase. Para o cálculo total, dividiu-se o somatório das fases pelo ganho e assim se obteve o custo médio da tonelada de ganho de peso vivo por variável estudada.

### **3.12. Análise estatística**

Os dados foram submetidos à análise de variância e para os que apresentaram diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

O pacote estatístico utilizado foi o SAS, versão 6.11 (Statistical Analysis System, 1997).

Modelo:  $Y_{ijk} = M + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + E_{ijk}$  onde:

$I = 1$  ou  $2$

$J = 1$  ou  $2$

$K = 1 \dots 6$

$Y$  = variáveis dependentes

$M$  = média de todas as observações

$\alpha_i$  = efeito  $i$ -ésimo conceito protéico

$\beta_j$  = efeito de  $j$ -ésima linhagem

$\alpha\beta$  = interação entre conceito protéico e linhagem

$E_{ijk}$  = erro experimental associado com a observação  $ijk$

## 2. 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a discussão dos resultados foram levados em consideração, os resultados obtidos em cada uma das épocas para cada experimento

### **4.1. Experimento Verão - Machos**

#### **4.1.1. Desempenho 1-21 dias**

Na Tabela 16 encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos- machos de 1 a 21 dias de idade.

Os resultados demonstraram que houve interação significativa ( $P < 0,025$ ) para CR nesta fase. Para o conceito PB não houve diferença de consumo entre as linhagens. Para o conceito PI a linhagem B, consumiu mais que a linhagem A. As aves que compuseram o tratamento com conceito PB de ambas as linhagens, consumiram mais ração que as do conceito PI da linhagem A, não diferindo porém, daquelas da linhagem B. Entretanto, para a variável GP não houve interação. Na análise dos efeitos isolados, verificou-se que para o conceito protéico, houve maior GP para as aves do PB ( $P < 0,070$ ) em relação às do PI; e, para a linhagem B em relação a linhagem A.

Para a variável CA, verificou-se que não houve diferença significativa para os conceitos protéicos ( $P > 0,05$ ), havendo porém, tendência

de melhor CA para o conceito PI; o mesmo ocorrendo com as linhagens, com tendência de melhor CA para a linhagem B. Como não houve diferença significativa entre os efeitos principais, desconsiderou-se a interação.

TABELA16. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 1-21 dias (experimento verão)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	1179a	760a	1,555
Proteína ideal	1143b	741b	1,547
Linhagem*			
A	1148b	737b	1,559
B	1174a	764a	1,543
Interação			
Proteína bruta A	1180a	750	1,575c
Proteína bruta B	1179a	770	1,535a
Proteína ideal A	1117b	723	1,543ab
Proteína ideal B	1169a	758	1,552ab
Probabilidade			
Conceito protéico	0,037	0,070	0,589
Linhagem	0,030	0,000	0,280
Interação	0,025	0,282	0,088

CV %	2,32	2,13	2,15
------	------	------	------

---

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Os resultados obtidos discordam de Mendoza (1998) e Luvisa (2000) que compararam dietas formuladas para conter 23% de PB, conforme o recomendado pelo NRC (1994), sem suplementação de AA, com dietas formuladas pelo conceito de Han & Baker (1994), o qual leva em conta os AA mais limitantes (Lis, Met + Cis e Tre). Os autores verificaram maior consumo de ração, maior ganho de peso e melhor eficiência alimentar nessa fase, para as dietas formuladas pelo conceito PI; discordam em parte dos resultados obtidos por Pena et al. (1995), que trabalharam com dietas formuladas por AAT segundo o NRC (1994) e AAD conforme Han & Baker (1994) e verificaram diferença somente para eficiência alimentar.

#### **4.1.2. Desempenho 22-35 dias**

Na Tabela 17 encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos machos de 22 a 35 dias de idade.

Os resultados demonstraram que não houve interação entre conceito protéico x linhagens. Na análise dos efeitos isolados, houve diferença significativa ( $P < 0,004$ ) entre os conceitos protéicos, sendo que as aves do

conceito PB, consumiram mais ração que as do conceito PI; também, houve diferença significativa entre as linhagens ( $P < 0,000$ ), havendo maior consumo para a B em relação a linhagem A.

Para a variável GP, houve diferença significativa ( $P < 0,000$ ) apenas entre linhagens, sendo que a linhagem B, ganhou mais peso que a linhagem A. Entre os conceitos protéicos, verificou-se que embora sem diferença significativa, ( $P > 0,05$ ) houve maior GP para as aves do conceito PI.

TABELA17. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 22-35 dias (experimento verão)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	2102a	1131	1,870b
Proteína ideal	1983b	1152	1,750a
Linhagem*			
A	1970b	1096b	1,815b
B	2115a	1187a	1,805a
Interação			
Proteína bruta A	2034	1090	1,866
Proteína bruta B	2169	1171	1,873
Proteína ideal A	1906	1102	1,745
Proteína ideal B	2061	1202	1,756

	Probabilidade		
Conceito protéico	0,004	0,277	0,000
Linhagem	0,000	0,000	0,000
Interação	0,748	0,614	0,906
CV %	3,81	4,02	2,08

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Os dados obtidos para CR e GP, concordam com Smith et al. (1998) que quantificaram diferenças genéticas na resposta a níveis de proteína em diferentes linhagens comerciais e verificaram que houve maior CR em linhagens de crescimento rápido.

Para a variável CA verificou-se diferença significativa ( $P < 0,000$ ) somente entre os conceitos protéicos, em que as aves do conceito PI, foram mais eficientes do que às do conceito PB. Entre linhagens, houve uma pequena tendência de melhor conversão para as aves da linhagem B. Os resultados concordam com Maiorka (1998) e Luvisa (2000), os quais concluíram que a formulação de dietas com base em AAD, proporcionou uma melhor eficiência alimentar quando comparada com dietas formuladas com base em AAT.

#### 4.1.3. Desempenho 36- 42 dias

Na Tabela 18 encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína x linhagem de frangos de corte machos de 36- 42 dias. Verificou-se que não houve interação significativa para a variável CR. Na análise dos efeitos isolados, embora, sem diferença significativa ( $P>0,150$ ) verificou-se maior consumo de ração para as aves do conceito PB em relação ao PI. Entre linhagens, houve diferença significativa ( $P<0,020$ ), sendo que as aves da linhagem B, consumiram mais que as aves da linhagem A.

**2.1.1. Para a variável GP houve interação significativa ( $P<0,079$ ), sendo que as aves do conceito PI linhagem A , obtiveram maior ganho de peso que as aves do mesmo conceito da linhagem B. Dentro do conceito PB, as linhagens não diferiram nesta variável.**

Os resultados encontrados para machos na fase final do experimento concordam com Rosa et al. (1995). Esses autores não observaram diferenças significativas para GP ao realizarem experimentos comparando o desempenho de aves alimentadas com rações formuladas conforme as recomendações para AAT e AAD. Concordam também com Waldroup (2000b), que realizou experimento testando a eficiência de dietas formuladas por AAT e dietas complexas formuladas por AAD e não verificou diferença de desempenho entre os animais.

TABELA18. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 36-42 dias (experimento verão)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	1342	605	2,224
Proteína ideal	1311	601	2,195
Linhagem*			
A	1301b	607	2,149a
B	1352a	599	2,269b
Interação			
Proteína bruta A	1325	599b	2,214b
Proteína bruta B	1359	610ab	2,234b
Proteína ideal A	1276	614a	2,085a
Proteína ideal B	1346	588b	2,304b
Probabilidade			
Conceito protéico	0,150	0,690	0,526
Linhagem	0,020	0,455	0,018
Interação	0,400	0,079	0,043
CV %	4,38	5,48	4,58

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Para a variável CA verificou-se interação significativa ( $P < 0,040$ ), sendo que as aves do conceito PI da linhagem A, apresentaram melhor CA que

as aves da linhagem B do mesmo conceito, diferindo também das aves do conceito PB de ambas as linhagens. Para o conceito PB não houve diferença significativa entre as linhagens.

Estes resultados discordam de Mendoza (1999), que observou que na fase final as aves alimentadas com o conceito PB foram significativamente superiores na CA em relação àquelas alimentadas pelo conceito PI.

#### **4.1.4. Desempenho 1- 42 dias**

Na Tabela 19 encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína x linhagem de frangos de corte machos de 1- 42 dias. Os resultados obtidos para o período total, mostraram que não houve interação para as variáveis CR, GP e CA.

Para a variável CR, houve diferença significativa ( $P < 0,002$ ) entre os conceitos, sendo que, as aves alimentadas pelo conceito PB consumiram mais ração do que as alimentadas pelo conceito PI; entre as linhagens houve maior consumo para as aves da linhagem B em relação àquelas da linhagem A ( $P < 0,000$ ). Esses resultados concordam com os obtidos por Maiorka (1998) que comparou dietas com 2 níveis de energia e 2 conceitos protéicos (AAD e AAT) e verificou que os animais alimentados com dietas formuladas por AAD tiveram menor consumo numérico de ração.

Os resultados, discordam dos trabalhos realizados por Mendoza (1998), Dari (1996), Rosa et al (1995) e Luvisa (2000) que, ao fornecerem dietas formuladas com AAD e AAT, observaram aumento no CR com dietas formuladas pelo critério AAD.

TABELA 19. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 1-42 dias (experimento verão)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	4639a	2505	1,853b
Proteína ideal	4469b	2491	1,807a
Linhagem*			
A	4448b	2447b	1,820
B	4660a	2549a	1,840
Interação			
Proteína bruta A	4540	2444	1,853
Proteína bruta B	4739	2565	1,854
Proteína ideal A	4357	2449	1,787
Proteína ideal B	4581	2534	1,827

#### *2.1.1.1. Probabilidade*

Conceito protéico	0,005	0,566	0,002
Linhagem	0,001	0,000	0,137
Interação	0,827	0,428	0,138
CV %	2,87	2,15	1,74

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey

\*A= Hybro G; B= Hybro PG

A provável explicação para o maior CR das aves do conceito PB, é a de que o consumo também pode ser influenciado pelo teor de proteína da dieta. No caso de uma sub-carência as aves, em especial, tendem a consumir exageradamente o alimento, como se tentassem assegurar uma ingestão suficiente de aminoácidos ; no caso das linhagens, o maior consumo da linhagem B em relação a linhagem A em todos os períodos criatórios, pode estar associado ao seu maior peso vivo.

Para a variável GP, não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os conceitos protéicos. Esses resultados discordam de Mendoza (1998) e Luvisa (2000) que obtiveram maior GP para aves alimentadas pelo conceito PI. Houve diferença significativa ( $P<0,000$ ) para linhagens sendo que as aves da linhagem B ganharam mais peso do que as da linhagem A.

Embora os machos do conceito PB tenham consumido mais ração que os machos do conceito PI no período total do experimento, o GP entre esses grupos não aumentou na mesma magnitude.

Para a variável CA, houve diferença significativa ( $P<0,000$ ) somente entre os conceitos protéicos, em que as aves do conceito PI tiveram melhor eficiência alimentar do que as aves alimentadas pelo conceito PB. Os resultados concordam com Maiorka (1998) e Luvisa (2000); discordam porém, de Mendoza (1998), que não encontrou diferença significativa para machos, no

período total. Como CA é o resultado de duas variáveis, as diferenças de peso que não foram significativas quando esta variável foi analisada, mostraram-se de alguma forma na conversão.

Os resultados mostraram que entre os conceitos protéicos, o PI foi mais eficiente para os machos que o PB, evidenciando que houve nível protéico e balanço de aminoácidos adequado; concordando com Penz (1996), Zaviezo (2000) e Ribeiro (2001), que citam que para ser ideal a proteína ou a combinação de proteínas não deve possuir AA em excesso e que deve se aproximar ao máximo os níveis de AA com a exigências das aves para manutenção e máxima deposição protéica nas diferentes fases de produção.

#### **4.1.6. Dados de abate**

Na Tabela 20 encontram-se os dados dos efeitos isolados e da interação em percentagem para as variáveis rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (RPe) e gordura abdominal (GA).

Não houve interação entre conceito protéico x linhagens. Na análise estatística dos efeitos isolados, verificou-se que o conceito PI proporcionou rendimento de carcaça significativamente superior ( $P < 0,002$ ) ao conceito PB. Para a variável rendimento de peito, o conceito PI, e à linhagem B mostraram ser significativamente superiores ao conceito PB e à linhagem A.

TABELA 20. Resultados de percentagem de rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (Rpe) e gordura abdominal (GA) dos machos (verão)

	RC	Rpe	GA
Conceito protéico			
Proteína bruta	73,5 b	26,3 b	2,3
Proteína ideal	75,4 a	28,2 a	2,0
Linhagem*			
A	74,2	26,6 b	2,1
B	74,8	27,8 a	2,2
Interação			
Proteína bruta A	73,4	25,4	2,1
Proteína bruta B	73,7	27,1	2,5
Proteína ideal A	75,0	27,8	2,2
Proteína ideal B	75,9	28,5	1,9
Probabilidade			
Conceito protéico	0,002	0,000	0,116
Linhagem	0,326	0,018	0,696
Interação	0,674	0,304	0,041
CV%	2,70	4,25	16,9

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey

\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Estes resultados vão de encontro aos obtidos por Rosa et al (1995) que, ao compararem dados de abate de aves alimentadas com as recomendações para AAT e PB do NRC (1994) ou conforme recomendações de Han & Baker (1994), não observaram diferenças significativas nos dados de carcaça e peito.

Para a variável GA, não houve diferença significativa entre os dois conceitos avaliados, embora tenha havido uma pequena superioridade para o conceito PB.

Entre as duas linhagens, também não houve diferença significativa em percentagem de gordura abdominal. Os resultados discordam de Vieira & Moran (1998) que, ao trabalharem com quatro diferentes linhagens verificaram diferenças de até 20% na quantidade de GA .

#### **4.1.7. Composição de carcaça**

Na Tabela 21 encontram-se os dados de composição de carcaça dos efeitos isolados e da interação, para as variáveis umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC).

Para a composição de carcaça, não houve interação entre conceito

protéico x linhagens para as variáveis estudadas. Na análise dos efeitos isolados, verificou-se que para a UMI embora sem diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os conceitos protéicos, houve tendência de maior quantidade de umidade para o conceito PI, o mesmo ocorrendo com a linhagem B.

Para a variável GB, houve diferença significativa entre conceitos protéicos ( $P<0,053$ ), sendo que as carcaças das aves do conceito PB apresentaram maior teor de GB que às do PI. Estes resultados concordam com Scheuermann & Mazzuco (1996) que ao testarem níveis de AAE em 100, 110 e 120% acima do NRC (1994), observaram que o aumento nos níveis de AAE, diminuía o teor de GB da carcaça e, aumentava o rendimento de peito sem afetar o teor de PB da carcaça.

TABELA 21. Resultados médios de composição de carcaça em percentagem (%) de Umidade (UMI), Gordura Bruta (GB) e Proteína Bruta da carcaça (PBC) dos machos (verão)

	UMI	GB	PBC
Conceito protéico			
Proteína bruta	62,6	15,1a	16,8
Proteína ideal	63,4	14,2b	16,9
Linhagem*			

A	62,3	15,6a	16,7
B	63,7	13,7b	17,0
Interação			
Proteína bruta A	61,4	16,4	16,4
Proteína bruta B	63,8	13,8	17,1
Proteína ideal A	63,2	14,8	16,9
Proteína ideal B	63,7	13,6	17,0
Probabilidade			
Conceito protéico	0,305	0,053	0,612
Linhagem	0,110	0,001	0,152
Interação	0,257	0,127	0,269
CV%	2,12	4,76	2,59

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey

\*A= Hybro G; B= Hybro PG

O maior teor de GB das carcaças PB, pode ser explicado pelo maior consumo alimentar desses animais com dietas mais ricas em gordura;

pois segundo Fialho & Kessler (2001), dietas de alta gordura, para suínos e aves, só demonstram ser energeticamente mais eficientes em níveis altos de consumo alimentar, ou seja, quando os animais estão depositando quantidades grandes de gordura corporal a partir da gordura da dieta.

Entre linhagens, a linhagem B que apresentou maior quantidade de água na carcaça, foi também àquela que apresentou menor quantidade de GB ( $P < 0,053$ ).

Para a variável PBC, não houve diferença significativa entre conceitos protéicos, nem entre linhagens ( $P > 0,05$ ) havendo porém, uma maior tendência de PB nas carcaças das aves da linhagem B.

#### **4.1.8. Aminograma**

Na Tabela 22 encontram-se os dados do aminograma das carcaças, para os efeitos isolados e a interação. Neste trabalho, foram discutidos somente os aminoácidos Met, M+C, Lis e Tre.

Na análise estatística dos dados, verificou-se que houve interação entre conceito protéico x linhagens, para as variáveis Met e Lis, sendo que para o conceito PB não houve diferença significativa entre as linhagens; o mesmo ocorrendo entre as linhagens do conceito PI. Houve porém, diferença ( $P < 0,023$ ) entre os conceitos, sendo que à linhagem A do conceito PI, foi superior à linhagem A do conceito PB.

Para a variável Lis, houve diferença significativa ( $P < 0,040$ ) entre os conceitos e as linhagens, sendo que a linhagem A do conceito PI que não diferiu da linhagem B do mesmo conceito, apresentou maior quantidade desse AA que ambas as linhagens do conceito PB.

TABELA 22. Resultados das médias do aminograma nas amostras das carcaças desengorduradas dos machos (verão)

	Met%	M+C%	Lis%	Tre%
Conceito protéico				
Proteína bruta	1,81 b	2,56 b	5,32 b	2,87 b
Proteína ideal	1,87 a	2,75 a	5,70 a	3,03 a
Linhagem*				
A	1,84	2,65	5,51	2,87 b
B	1,83	2,65	5,52	3,03 a
Interação				
Proteína bruta A	1,80 b	2,55	5,23 c	2,75
Proteína bruta B	1,83 ab	2,56	5,42 bc	3,00
Proteína Ideal A	1,89 a	2,76	5,79 a	2,99
Proteína ideal B	1,84 ab	2,74	5,61 ab	3,06
Probabilidade				
Conceito protéico	0,008	0,007	0,000	0,015
Linhagem	0,538	1,000	0,965	0,012

Interação	0,023	0,811	0,040	0,124
CV%	1,46	3,53	2,31	2,90

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey.

\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Para as variáveis M+C e Tre, houve diferença significativa entre os conceitos protéicos, sendo que as carcaças das aves alimentadas com dietas formuladas pelo conceito PI tiveram maior quantidade destes aminoácidos em relação ao conceito PB; o mesmo ocorrendo com a linhagem B para a variável Tre. Possivelmente esta característica poderá valorizar mais o conceito PI, em função de melhorar a qualidade de carcaça.

## 4.2. Experimento Verão- Fêmeas

### 4.2.1. Desempenho 1-21 dias

Na Tabela 23 encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos fêmeas de 1 a 21 dias de idade.

TABELA 23. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 1-21 dias (verão)

	CR	GP	CA
--	----	----	----

<i>2.1.1.2. Conceito protéico</i>			
Proteína bruta	1114	685b	1,626b
Proteína ideal	1121	712a	1,568a
Linhagem*			
A	1091b	678b	1,609b
B	1144a	724a	1,585a
Interação			
Proteína bruta A	1090	664	1,641
Proteína bruta B	1138	706	1,610
Proteína ideal A	1092	693	1,576
Proteína ideal B	1149	742	1,559
Probabilidade			
Conceito protéico	0,613	0,000	0,000
Linhagem	0,000	0,000	0,045
Interação	0,727	0,640	0,559
CV %	2,86	2,42	1,74

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey.

\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Os dados mostraram que não houve interação significativa para os parâmetros avaliados em nenhum dos períodos estudados.

Na análise dos efeitos isolados, verificou-se que não houve diferença significativa entre conceitos para consumo de ração. Houve porém, diferença entre as linhagens ( $P < 0,00$ ) sendo que as aves da linhagem B consumiram mais ração que às da linhagem A. Para as variáveis GP e CA houve diferença significativa ( $P < 0,00$ ) tanto entre conceitos quanto entre

linhagens, sendo que, as aves alimentadas pelo conceito PI e da linhagem B, ganharam mais peso e tiveram melhor conversão alimentar do que as do conceito PB e linhagem A.

Os resultados concordam com Pena et al. (1996) e Mendoza (1998), que também observaram pior conversão para fêmeas alimentadas pelo conceito PB no período de 1-21 dias de idade. O menor ganho de peso obtido pelas fêmeas do conceito PB, provavelmente deva-se ao fato de que a elevação do nível de proteína da ração estimula o catabolismo protéico. O que leva à uma menor retenção de AAE no organismo e, conseqüentemente, ao desbalanceamento de AA e menor eficiência de síntese protéica.

#### **4.2.2. Desempenho 22-35 dias**

Na Tabela 24 encontram-se os dados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos- fêmeas de 22 - 35 dias de idade.

Na análise estatística dos efeitos isolados, observou-se que no presente estudo não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para CR e CA entre os conceitos protéicos e nem entre as linhagens, havendo porém, tendência de maior consumo para as aves do conceito PB e para a linhagem B. Para a variável GP não houve diferença significativa entre os conceitos protéicos; havendo, porém, diferença ( $P<0,000$ ) entre as linhagens, sendo que, houve maior ganho para a linhagem B em relação a linhagem A.

TABELA 24. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 22-35 dias ( verão)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	1762	851	2,027
Proteína ideal	1737	854	1,997
Linhagem*			
A	1694	825b	2,012
B	1805	880a	2,012
Interação			
Proteína bruta A	1692	823	2,006
Proteína bruta B	1833	879	2,048
Proteína ideal A	1696	823	2,019
Proteína ideal B	1778	879	1,975
Probabilidade			
Conceito protéico	0,483	0,819	0,407
Linhagem	0,983	0,002	0,983
Interação	0,417	0,972	0,241
CV %	4,97	4,51	4,32

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey

\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Quanto ao consumo, os resultados encontrados no presente estudo, discordam de Mendoza (1998) e Luvisa (2000) que ao testarem dietas

formuladas com PB sem suplementação de AA, observaram maior CR para as aves alimentadas com dietas formuladas por AAD; entretanto, concordam quanto ao GP, pois estes autores também não observaram diferença no ganho de peso entre os dois conceitos para este período.

#### 4.2.3. Desempenho 36-42 dias

Na Tabela 25 encontram-se os dados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos fêmeas de 36 - 42 dias de idade.

TABELA 25. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 36-42 dias (verão)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	1161b	497b	2,293
Proteína ideal	1214a	533a	2,256
Linhagem*			
A	1158b	510	2,252
B	1217a	520	2,297
Interação			
Proteína bruta A	1124	487	2,266
Proteína bruta B	1197	507	2,320
Proteína ideal A	1192	534	2,237
Proteína ideal B	1237	533	2,275
Probabilidade			
Conceito protéico	0,018	0,002	0,407
Linhagem	0,010	0,390	0,313
Interação	0,511	0,342	0,850

CV %	4,31	5,05	4,74
------	------	------	------

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Na análise estatística dos fatores isolados, verificou-se que para CR e GP houve diferença significativa ( $P < 0,018$ ) entre os conceitos protéicos, sendo que as aves alimentadas pelo conceito PI consumiram mais ração e ganharam mais peso do que às do conceito PB. Entre linhagens, também, observou-se diferença significativa ( $P < 0,010$ ) sendo que as aves da linhagem B consumiram mais que às da linhagem A; no entanto, para GP não houve diferença significativa entre as linhagens, e os resultados de CA foram similares tanto para conceitos protéicos, quanto para linhagens, não havendo diferença significativa para o período.

#### 4.2.4. Desempenho 1-42 dias

Na Tabela 26 encontram-se os dados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos fêmeas de 1 - 42 dias de idade.

Para a variável GP, houve diferença significativa ( $P < 0,000$ ) tanto entre conceitos protéicos, quanto entre linhagens, sendo que as aves alimentadas pelo conceito PI, ganharam mais peso do que às alimentadas pelo conceito PB; o mesmo ocorreu com a linhagem B em relação à linhagem A. No entanto, para a variável CA, houve diferença ( $P < 0,008$ ) somente entre

conceitos, sendo que, as aves do PI tiveram melhor conversão do que às do PB. Entre as linhagens, os resultados foram similares.

Os resultados obtidos para CR, para o período total, concordam com os obtidos por Pena et al (1996), que não encontraram diferença significativa no período total do experimento; entretanto, vão de encontro aos obtidos por Mendoza,(1998) e Luvisa (2000), que observaram maior consumo para as aves alimentadas por AAD e não encontraram diferença significativa entre conceitos para CA; no entanto concordam quanto ao GP.

Quanto aos resultados de CA para as linhagens, os dados concordam com Cahaner et al. (1995) que trabalharam com aves de diferentes linhagens e concluíram que as mesmas tem diferentes taxas de crescimento e deposição de proteína, respondendo diferentemente a níveis de proteína dietética. Isto mostra que a velocidade de crescimento, é um fator que afeta a resposta das aves, exigindo diferença de % de AA na ração, pois parece que as aves de crescimento mais rápido, tem uma menor taxa de degradação corporal de proteína que aves de crescimento mais lento, de tal forma que o suprimento fisiológico de algum AA momentaneamente deficiente para a síntese de proteína é reduzido, podendo influenciar a eficiência de utilização de proteína da ração.

TABELA 26. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 1-42 dias (verão)

	CR	GP	CA
--	----	----	----

Conceito protéico			
Proteína bruta	4037	2033b	1,958b
Proteína ideal	4072	2103a	1,914a
Linhagem*			
A	3943b	2014b	1,936
B	4166a	2122a	1,936
Interação			
Proteína bruta A	3906	1974	1,950
Proteína bruta B	4168	2092	1,966
Proteína ideal A	3980	2054	1,922
Proteína ideal B	4164	2152	1,907
Probabilidade			
Conceito protéico	0,535	0,002	0,008
Linhagem	0,000	0,000	0,964
Interação	0,489	0,619	0,295
CV %	3,33	2,35	1,86

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

#### 4.2.3. Dados de abate

Na Tabela 27 encontram-se os dados dos efeitos isolados e da interação em percentagem para as variáveis rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (RPe) e gordura abdominal (GA).

TABELA 27. Resultados de percentagem de rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (Rpe) e gordura abdominal (GA) das fêmeas (verão).

	RC	Rpe	GA
Conceito protéico			
Proteína bruta	75,5	27,2 b	3,0
Proteína ideal	75,7	30,1 a	2,7
Linhagem*			
A	75,2	28,6	2,8
B	76,1	28,7	3,0
Interação			
Proteína bruta A	74,7	26,4 c	2,9
Proteína bruta B	76,3	28,1 bc	3,1
Proteína ideal A	75,6	30,9 a	2,7
Proteína ideal B	75,8	29,2 ab	2,9
Probabilidade			
Conceito protéico	0,850	0,000	0,412
Linhagem	0,230	0,958	0,344
Interação	0,334	0,024	0,926

CV%	3,32	5,99	21,4
-----	------	------	------

---

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Houve interação significativa somente para a variável rendimento de peito, sendo que os resultados mostraram que não houve diferença entre as linhagens dentro dos conceitos protéicos, porém, evidenciaram que houve maior rendimento para a linhagem A do conceito PI em relação à ambas as linhagens do conceito PB.

Estes resultados, concordam com Smith et al.(1998), que em experimento realizado, verificaram que diferentes linhagens respondem diferentemente à níveis de proteína quanto a % de rendimento de peito.

Na análise dos efeitos isolados, verificou-se que para a variável GA, não houve diferença significativa entre os dois conceitos avaliados, embora tenha havido uma pequena superioridade para o conceito PB. Entre as duas linhagens, também não houve diferença significativa em percentagem de gordura abdominal.

Os resultados discordam de Vieira & Moran (1998), que trabalharam com quatro diferentes linhagens e verificaram diferenças de até 20% na quantidade de GA entre as linhagens.

Embora sem análise estatística, se avaliarmos os resultados de percentagem de GA entre os experimentos de machos e de fêmeas, podemos verificar que houve maior percentual de GA para fêmeas em relação à machos, o que concorda com Smith et al. (1998) e Vieira & Moran (1998) os quais afirmaram que as fêmeas produzem carcaças com 2,5% a mais de GA do que machos.

A maior proporção de GA em fêmeas pode ocorrer principalmente, pela existência de adipócitos de maior tamanho neste sexo.

#### 4.2.4. Composição de carcaça

Na Tabela 28 encontram-se os dados de composição de carcaça dos efeitos isolados e da interação, para as variáveis umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC).

TABELA 28. Resultados médios de composição de carcaça em percentagem (%) de umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC) das fêmeas (verão)

	UMI	GB	PBC
Conceito protéico			
Proteína bruta	61,7 b	15,6	16,4
Proteína ideal	62,8 a	14,7	16,0
Linhagem*			

A	61,6 b	15,7	16,4
B	62,9 a	14,6	16,1
Interação			
Proteína bruta A	60,5 b	16,9	16,8
Proteína bruta B	62,9 a	14,4	16,1
Proteína ideal A	62,7 a	14,5	16,0
Proteína ideal B	63,0 a	14,9	16,1
Probabilidade			
Conceito protéico	0,041	0,190	0,324
Linhagem	0,025	0,128	0,447
Interação	0,047	0,052	0,289
CV%	1,33	7,17	4,21

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Os resultados mostraram interação significativa (P,0,047) somente para a variável UMI. Não houve diferença entre as duas linhagens do conceito

PI, havendo porém, entre as linhagens do conceito PB sendo que, a linhagem A apresentou menor teor de umidade na carcaça do que a linhagem B; e, embora sem diferença significativa, foi também a linhagem que apresentou maior quantidade de GB na carcaça.

Na análise dos efeitos isolados, para as variáveis GB e PBC, não houve diferença significativa ( $P > 0,005$ ) entre os conceitos protéicos, embora os dados mostrem tendência de maior teor de GB para o conceito PB. Estes resultados concordam com Summers et al. (1991), que alimentando aves de 3-6 semanas com 20% menos de Met e Lis que as recomendações do NRC (1994), verificaram que a % de gordura da carcaça foi superior para o tratamento com menor nível desses aminoácidos;

#### 4.2.5. Aminograma

Na Tabela 29 encontram-se os dados do aminograma das carcaças, para os efeitos isolados e para a interação. Para fêmeas, também foram analisados somente os AA Met, M+C, Lis e Tre, por terem sido adicionados às dietas.

TABELA 29. Resultados em percentagem das médias do aminograma nas amostras das carcaças desengorduradas das fêmeas (verão)

Met%	M+C%	Lis%	Tre%
------	------	------	------

Conceito protéico				
Proteína bruta	1,80	2,59	5,49	2,86
Proteína ideal	1,84	2,69	5,48	2,96
Linhagem*				
A	1,83	2,57 b	5,46	2,91
B	1,82	2,72 a	5,51	2,92
Interação				
Proteína bruta A	1,83	2,54	5,49	2,91
Proteína bruta B	1,78	2,65	5,48	2,81
Proteína Ideal A	1,84	2,59	5,42	2,91
Proteína ideal B	1,85	2,80	5,55	3,02
Probabilidade				
Conceito protéico	0,279	0,183	0,959	0,348
Linhagem	0,687	0,052	0,555	0,925
Interação	0,403	0,459	0,491	0,348
CV%	3,40	4,49	2,99	6,16

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey.  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Os resultados mostraram que não houve interação para nenhuma das variáveis estudadas.

Na análise estatística dos efeitos isolados foi verificado que para o conceito protéico não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para nenhuma das variáveis. Quanto ao efeito linhagens, houve diferença significativa ( $P < 0,052$ ) apenas para a variável M+C sendo que a linhagem B apresentou maior percentagem deste aminoácido em relação a linhagem A.

#### **4.2.6. Índice de eficiência bio-econômica**

Os dados do Índice de eficiência bio-econômica (IEBE) de machos e fêmeas, para o período total dos experimentos, encontram-se na Tabela 30.

Os resultados obtidos no período total do experimento, para o índice de eficiência bio-econômico (IEBE) para os machos, demonstraram que o custo médio de uma tonelada de ganho de peso vivo (GPV), foi 1,83% menos dispendioso para o conceito PI do que para o PB.

O custo médio ponderado das 3 dietas básicas utilizadas do presente experimento foi para machos de R\$ 320,4 e 316,4 para PB e PI respectivamente. Portanto as dietas formuladas pelo conceito PB foram cerca de 1,25% mais caras e proporcionaram um custo de produção 1,83% maior por T de GPV do que o PI.

Para fêmeas, o custo médio ponderado das três dietas básicas utilizadas do presente experimento, foi de R\$ 306,3 e 304,8 para PB e PI

respectivamente. Portanto as dietas formuladas pelo conceito PB foram cerca de 0,50% mais caras e proporcionaram um custo de produção de uma T de GPV de 2,45% mais dispendioso.

Tabela 30. Custo para produzir 1 ton de ganho de peso vivo para machos e fêmeas (Verão)

	CA	R\$/T./R.	Dif%	R\$/Ton/GP	Dif. %
MACHOS					
Proteína bruta	1,878	320,4		583,2	
			1,25		1,83
Proteína ideal	1,844	316,4		572,5	
FÊMEAS					
Proteína bruta	1,982	306,3		599,0	
			0,49		2,44
Proteína ideal	1,940	304,8		584,4	

Estes resultados concordam com Albino (1991), Mendoza (1999) e Luvisa (2000) que também observaram que rações formuladas com base nos teores de AAD proporcionaram maior lucro parcial (valor de carne produzida/custo total de ração consumida).

Discordam porém de Rosa et al (1995), que ao compararem a economicidade das dietas formuladas com as recomendações para AAT/PB do NRC (1994) ou conforme Han & Baker (1994), não observaram diferenças na avaliação da eficiência econômica entre os dois conceitos.

A maior lucratividade das dietas formuladas pelo conceito PI, tanto

para machos quanto para fêmeas, poder-se-ia explicar pelo menor custo das dietas, bem como, pela melhor conversibilidade das mesmas, o que evidencia melhor balanço dietético.

### **4.3. Experimento Inverno - Machos**

#### **4.3.1. Desempenho 1-21 dias**

Os resultados demonstraram que não houve interação significativa para as variáveis estudadas em nenhum dos períodos experimentais.

Na Tabela 31 encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos- machos de 1 a 21 dias de idade.

**2.2. Na análise dos efeitos isolados verificou-se que para a variável CR não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os conceitos protéicos; entretanto, entre as linhagens observou-se diferença significativa ( $P<0,030$ ) sendo que as aves da linhagem B consumiram mais ração que às da linhagem A. Para a variável GP houve diferença significativa ( $P<0,041$ ) tanto entre os conceitos como entre as linhagens ( $P<0,000$ ), sendo que, as aves alimentadas com dietas formuladas por PI ganharam mais peso do que àquelas alimentadas pelo conceito PB; o mesmo ocorreu com as aves da linhagem B em relação a linhagem A.**

Quanto à variável CA observou-se que entre os conceitos não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ), havendo porém, tendência de melhor conversão para as aves do conceito PI; entre as linhagens, a linhagem B que mais consumiu, foi também a que mais peso ganhou e melhor converteu ( $P<0,059$ ).

Os resultados de desempenho obtidos para este período, discordam dos obtidos por Han et al. (1992) que ao alimentarem pintos com idade de 1 a 21 dias com dietas à base de milho e soja com 3200Kcal de EM/kg e 19% de PB suplementadas com Met, Lis, Tre, Arg e Val, tiveram desempenho similar àquelas alimentadas com dietas de 23% de PB.

TABELA 31. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 1- 21 dias (inverno)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	1241	721b	1,726
Proteína ideal	1237	744a	1,663
Linhagem*			
A	1220b	705b	1,733 b
B	1258a	760a	1,656 a
Interação			
Proteína bruta A	1232	690	1,789
Proteína bruta B	1250	752	1,664
Proteína ideal A	1208	721	1,678
Proteína ideal B	1265	768	1,648
Probabilidade			
Conceito protéico	0,798	0,041	0,118

Linhagem	0,030	0,000	0,059
Interação	0,233	0,508	0,234
CV%	3,20	3,62	5,60

---

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Discorda em parte dos resultados obtidos por Mendoza (1999) e Luvisa (2000) que observaram que as aves alimentadas com dietas formuladas por PI consumiram mais ração que àquelas alimentadas com dietas formuladas por PB sem suplementação de AA; concordam, entretanto, quanto aos dados de GP e CA que foram melhores para as aves PI.

#### **4.3.2. Desempenho 22-35 dias**

Na Tabela 32 encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos- machos de 22- 35 dias de idade.

Similar ao ocorrido no período inicial, na análise dos efeitos isolados, verificou-se que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os conceitos protéicos para a variável CR, havendo porém, maior consumo numérico para as aves do conceito PB; o que concorda com os resultados de Rosa et al. (1995), discordando porém, dos obtidos por Mendoza (1999) e

Luvisa (2000) que observaram, para a fase de crescimento, haver aumento no consumo de ração de dietas formuladas com base nos AAD , quando comparadas àquelas formuladas com base no teor de PB, conforme recomendada pelo NRC (1994).

Quanto às linhagens, houve diferença significativa ( $P < 0,000$ ) sendo que a linhagem B consumiu mais que a linhagem A.

Para a variável GP, houve diferença altamente significativa ( $P < 0,000$ ), tanto entre conceitos como entre linhagens, sendo que as aves do conceito PI e às da linhagem B, ganharam mais peso que às do conceito PB e da linhagem A; discordando dos resultados de Mendoza (1999) que obteve ganho de peso similar para os dois conceitos neste período.

Quanto a CA, observou-se que, as aves do conceito que mais peso ganharam, foram as que melhor converteram ( $P < 0,000$ ); o mesmo ocorrendo com as linhagens, em que a linhagem B foi melhor do que a linhagem A para esta variável ( $P < 0,000$ ).

TABELA 32. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 22-35 dias (inverno)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			

Proteína bruta	2128	1090b	1,937b
Proteína ideal	2071	1179a	1,759a
Linhagem*			
A	2013b	1060b	1,888b
B	2185a	1209a	1,808a
Interação			
Proteína bruta A	2056	1020	1,979
Proteína bruta B	2200	1160	1,895
Proteína ideal A	1971	1099	1,797
Proteína ideal B	2171	1259	1,721
Probabilidade			
Conceito protéico	0,117	0,000	0,000
Linhagem	0,000	0,000	0,006
Interação	0,442	0,514	0,890
CV%	4,07	3,15	3,47

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey

\*A= Hybro G; B= Hybro PG

### 4.3.3. Desempenho 36- 42 dias

Na Tabela 33 encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos- machos de 36 - 42 dias de idade.

Neste período, para a variável CR os resultados mostraram que houve maior consumo para as aves do conceito PB ( $P < 0,064$ ) em relação ao PI; entre as linhagens, similar ao experimento de verão, houve diferença altamente significativa em que os machos da linhagem B consumiram mais ração que àqueles da linhagem A. ( $P < 0,000$ ).

TABELA 33. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 36-42 dias (inverno)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	1329 a	597	2,231b
Proteína ideal	1295b	618	2,103a
Linhagem*			
A	1261b	579,b	2,182

B	1362a	636,a	2,153
Interação			
Proteína bruta A	1281	572	2,243
Proteína bruta B	1376	623	2,220
Proteína ideal A	1242	586	2,120
Proteína ideal B	1348	649	2,087
Probabilidade			
Conceito protéico	0,064	0,194	0,030
Linhagem	0,000	0,001	0,612
Interação	0,741	0,708	0,935
CV%	1,81	6,09	6,22

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
 \*A= Hybro G; B= Hybro PG

Para a variável GP não houve diferença entre os conceitos neste período, havendo porém, diferença entre as linhagens ( $P < 0,001$ ) com maior GP para as aves da linhagem B. Quanto a CA, as aves do conceito PI, consumiram menor quantidade de alimento, ganharam maior peso numérico e apresentaram melhor CA ( $P < 0,030$ ) do que as aves do conceito PB. Entre as

linhagens, não houve diferença para esta variável. Estes resultados discordam de Mendoza (1998) que verificou consumo similar entre os dois conceitos protéicos e melhor CA para as aves do PB; concordam no entanto, quanto a variável GP.

Os resultados encontrados concordam em parte com Maiorka (1998) que comparou dietas com 2 níveis de energia e 2 critérios nutricionais (AAD e AAT) de 21 a 42 dias de idade, e verificou que os animais alimentados com dietas formuladas com níveis ideais de AAD tiveram menor CR, maior GP e melhor CA do que aqueles que receberam dietas formuladas por AAT.

#### **4.3.4. Desempenho 1- 42 dias**

Na Tabela 34 encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos- machos de 1 - 42 dias de idade.

Na análise dos fatores isolados para o período total, os resultados mostraram que houve diferença significativa entre os conceitos protéicos e também entre as linhagens para todas as variáveis estudadas.

As aves alimentadas com dietas formuladas por PI, foram as que menos alimento consumiram ( $P < 0,063$ ), mais peso ganharam e tiveram melhor CA ( $P < 0,000$ ) do que às alimentadas com dietas PB. Para linhagens, a linhagem B que teve o maior consumo de ração, foi a que apresentou maior GP e melhor CA ( $P < 0,000$ ).

Os resultados obtidos para as variáveis CR e CA, tanto para conceitos quanto para linhagens, assemelham-se aos obtidos no experimento de verão; discordam porém, quanto ao GP, pois, no presente trabalho verificou-se maior ganho para as aves alimentadas com dietas formuladas por PI; o que concorda com Mendoza (1999) e Luvisa (2000).

Embora as aves do conceito PB tenham consumido, no período total, mais alimento do que às do PI, ganharam 5,5% menos peso e com conversão 7,2% pior, possivelmente devido ao gasto de energia para eliminar os catabólitos de nitrogênio (Zaviezo 1998; Suida, 2001).

TABELA 34. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, machos, no período de 1-42 dias (inverno)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	4698a	2408b	1,942b
Proteína ideal	4602b	2541a	1,811a
Linhagem*			
A	4492b	2344b	1,911b
B	4806a	2606a	1,842a
Interação			

Proteína bruta A	4569	2282	1,983
Proteína bruta B	4826	2535	1,900
Proteína ideal A	4421	2406	1,839
Proteína ideal B	4784	2676	1,784
Probabilidade			
Conceito protéico	0,063	0,000	0,000
Linhagem	0,000	0,000	0,003
Interação	0,285	0,661	0,507
CV%	2,54	1,81	2,68

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Mesmo sem diferença significativa na interação ( $P > 0,05$ ), os resultados obtidos para linhagens nos mostram que, embora havendo diferenças nas exigências de AA para as linhagens conforme citado por Cahaner et al. (1995), o conceito PI é o que melhor atende as necessidades fisiológicas das aves para maximizar a eficiência protéica da dieta.

#### 4.3.5. Dados de abate

Na Tabela 35, encontram-se os dados em percentagem, dos efeitos

isolados e da interação para as variáveis rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (Rpe) e gordura abdominal (GA).

**2.2.1. Não houve interação entre conceito protéico e linhagens. Para os efeitos isolados houve diferença significativa somente entre conceitos, sendo que as aves do conceito PI obtiveram maior rendimento de carcaça ( $P<0,052$ ) e rendimento de peito ( $P<0,036$ ) do que às do conceito PB ; entretanto, para GA verificou-se que houve maior percentagem para as aves do conceito PB ( $P<0,027$ ).**

Os resultados obtidos assemelham-se ao experimento de verão e estão de acordo com Maiorka (1998) que também obteve maior rendimento de peito para aves alimentadas com rações formuladas pelo conceito de AAD. Discordam porém, do mesmo autor e de Rosa et al. (1995) que, ao alimentarem aves com rações formuladas por AAT e AAD, não observaram diferença significativa para as variáveis GA e RC.

A deficiência de metionina nas dietas produz maior deposição de gordura, por aumentar a atividade das enzimas responsáveis pela formação de ácido úrico, provocando um maior catabolismo das proteínas, o que contribui para que a energia se acumule como gordura.

Entre as linhagens, verificou-se que não houve diferença ( $P>0,05$ ) para nenhum dos parâmetros avaliados; o que discorda de Smith et al. (1998) os quais verificaram que distintas linhagens respondem diferentemente à níveis de proteína quanto a percentagem de Rpe.

A exemplo do experimento de verão, os resultados aqui obtidos para linhagens, discordam de Vieira & Moran (1998), que ao trabalharem com quatro diferentes linhagens verificaram diferenças de até 20% na quantidade de GA entre elas.

TABELA 35. Resultados de percentagem de rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (Rpe) e gordura abdominal (GA) dos machos (inverno)

	RC	Rpe	GA
Conceito protéico			
Proteína bruta	78,5b	25,4b	1,9b
Proteína ideal	79,5a	27,0a	1,5a
Linhagem*			
A	78,6	26,6	1,6
B	79,3	25,8	1,8
Interação			
Proteína bruta A	78,1	25,7	1,6
Proteína bruta B	78,9	25,2	2,2
Proteína ideal A	79,2	27,6	1,5
Proteína ideal B	79,1	26,5	1,5

	Probabilidade		
Conceito protéico	0,052	0,036	0,027
Linhagem	0,187	0,267	0,112
Interação	0,858	0,702	0,111
CV%	2,26	6,62	23,8

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey.  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

#### 4.3.6. Composição de carcaça

**2.3. Na Tabela 36, encontram-se os dados de composição de carcaça dos efeitos isolados e da interação, para as variáveis umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC).**

TABELA 36. Resultados médios de composição de carcaça em percentagem de umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC) dos machos (inverno)

	UMI	GB	PBC
Conceito protéico			
Proteína bruta	64,3	12,9a	15,0

Proteína ideal	64,7	12,1b	15,0
Linhagem*			
A	64,6	12,6	14,9
B	64,5	12,5	15,1
Interação			
Proteína bruta A	64,6	12,7	15,0
Proteína bruta B	64,0	13,2	15,0
Proteína ideal A	64,3	12,3	14,8
Proteína ideal B	65,2	11,8	15,2
Probabilidade			
Conceito protéico	0,476	0,075	1,000
Linhagem	0,873	0,984	0,659
Interação	0,284	0,268	0,659
CV%	1,61	5,90	5,03

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
 \*A= Hybro G; B= Hybro PG

Para a composição de carcaça, não houve interação entre conceito protéico x linhagens para as variáveis estudadas. Na análise dos efeitos isolados, similar ao experimento de verão, verificou-se que houve diferença significativa ( $P < 0,000$ ) somente entre conceitos para a variável GB, em que, as carcaças das aves do conceito PB, apresentaram maior teor de GB do que às do PI.

Neste experimento também foi observada menor quantidade de PB nas carcaças em relação ao experimento de verão. Uma provável explicação para isso é o fato de que os animais, não tendo ingerido quantidade adequada de energia via dieta no período de temperaturas mais baixas (inverno), necessitaram mais energia para manutenção da temperatura corporal e transformaram parte da proteína corporal em energia. Após a sua formação, a proteína permanece armazenada no organismo, podendo ser decomposta para geração de energia ou disponibilização de aminoácidos. Se houver deficiência de energia a quantidade de tecido catabolizado pode aumentar para satisfazer as necessidades de manutenção, incluindo regulação da temperatura corporal (Fialho & Kessler, 2001).

#### **4.3.7. Aminograma**

Na Tabela 37 encontram-se os dados do aminograma das carcaças, para os efeitos isolados e a interação.

Não houve interação entre as variáveis e os efeitos estudados. Na análise estatística dos efeitos isolados, foi observado que houve diferença significativa ( $P < 0,008$ ) somente para a variável M+C, em que as carcaças dos animais alimentados com dietas formuladas pelo conceito PI tiveram maior quantidade destes aminoácidos em relação ao conceito PB. Estes resultados diferem do experimento de verão em que além de M+C, houve diferença significativa para Met, Lis e Tre.

Não se sabe porque apenas para esta variável houve diferença, quando era de se esperar que tal como ocorreu no verão todos os AA fossem superiores.

TABELA 37. Resultados das médias do aminograma nas amostras das carcaças desengorduradas dos machos (inverno)

	Met%	M+C%	Lis%	Tre%
Conceito protéico				
Proteína bruta	1,72	2,65b	5,04	2,77
Proteína ideal	1,73	2,79a	5,84	2,75
Linhagem*				
A	1,72	2,76	4,87	2,70

B	1,73	2,68	5,01	2,82
Interação				
Proteína bruta A	1,71	2,69	4,94	2,72
Proteína bruta B	1,73	2,61	5,15	2,82
Proteína Ideal A	1,73	2,84	4,81	2,68
Proteína ideal B	1,72	2,75	4,87	2,82
Probabilidade				
Conceito protéico	0,950	0,081	0,252	0,861
Linhagem	0,900	0,266	0,418	0,277
Interação	0,851	0,945	0,663	0,836
CV%	5,18	4,52	5,81	6,36

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey.  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

#### 4.4. Experimento Inverno - Fêmeas

##### 4.4.1. Desempenho 1-21 dias

Na Tabela 38 encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos- fêmeas de 1 a 21 dias de idade.

Na análise dos efeitos isolados, para a variável CR, foi observada

diferença significativa ( $P < 0,000$ ) somente entre linhagens, em que a linhagem B consumiu mais ração que a linhagem A.

TABELA 38. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 1- 21 dias (inverno)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	1173	655b	1,774b
Proteína ideal	1172	695a	1,686a
Linhagem*			
A	1143b	648b	1,779b
B	1202a	702a	1,681a
Interação			
Proteína bruta A	1154	631	1,856b
Proteína bruta B	1191	679	1,692a
Proteína ideal A	1131	665	1,702a
Proteína ideal B	1213	726	1,671a
Probabilidade			

Conceito protéico	0,949	0,000	0,007
Linhagem	0,000	0,000	0,003
Interação	0,132	0,452	0,034
CV%	2,97	3,02	4,14

---

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Quanto ao GP, verificou-se que houve diferença significativa ( $P < 0,000$ ) tanto entre conceitos, como entre linhagens em que as aves alimentadas com dietas formuladas pelo conceito PI e da linhagem B, ganharam mais peso do que àquelas alimentadas com dietas formuladas pelo conceito PB. Entretanto, somente houve interação significativa ( $P < 0,034$ ) entre conceitos e linhagens, para a variável CA; onde para o conceito PI não houve diferença de conversão entre as linhagens, havendo porém, para o conceito PB em que a linhagem A obteve pior CA que a linhagem B, diferindo também das linhagens A e B do PI.

Para este período com exceção da interação, os resultados assemelham-se aos obtidos no verão e, concordam com Pena et al. (1996) e Mendoza (1999), que também observaram pior CA para fêmeas do conceito PB de 1 a 21 dias de idade.

#### 4.4.2. Desempenho 22 - 35 dias

Na Tabela 39, encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos fêmeas de 22 a 35 dias de idade.

Diferente do experimento de verão, para a variável CR observou-se que neste período, houve interação ( $P < 0,080$ ) entre conceitos e linhagens; sendo que para o conceito PB houve maior consumo para as aves da linhagem B em relação às da linhagem A; o mesmo ocorrendo para o conceito PI, porém, tanto a linhagem A, quanto a linhagem B do conceito PB não diferiram da linhagem A do conceito PI, havendo portanto, maior consumo para a linhagem B do conceito PI. Estes resultados vão de encontro aos obtidos no experimento de verão e concordam com Mendoza (1999) e Luvisa (2000) que observaram maior consumo para as fêmeas alimentadas com dietas PI neste mesmo período.

TABELA 39. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 22-35 dias (inverno)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	1869b	899b	2,056b

Proteína ideal	1916a	980a	1,971a
Linhagem*			
A	1806a	877b	2,040b
B	1979a	980a	1,987a
Interação			
Proteína bruta A	1764b	845	2,076
Proteína bruta B	1973a	952	2,035
Proteína ideal A	1848ab	909	2,003
Proteína ideal B	1985c	1008	1,940
Probabilidade			
Conceito protéico	0,026	0,000	0,008
Linhagem	0,000	0,000	0,082
Interação	0,080	0,729	0,702
CV%	2,56	3,39	3,50

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Para às variáveis GP e CA houve diferença altamente significativa

tanto entre conceitos ( $P < 0,000$ ), como entre linhagens ( $P < 0,082$ ), sendo que as aves do conceito PI e da linhagem B que consumiram mais ração no período, ganharam mais peso corporal obtendo melhor CA do que as aves do conceito PB e da linhagem A. O maior tamanho corporal da linhagem B do conceito PI talvez possa explicar seu maior consumo em relação a linhagem A do mesmo conceito e as demais linhagens do conceito PB, uma vez que esta linhagem ganhou 10,9% mais peso do que a linhagem A do mesmo conceito e 19,8 e 5,9% do que as linhagens A e B do conceito PB respectivamente.

#### 4.4.3. Desempenho 36 – 42 dias

Na Tabela 40, encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos- fêmeas de 36 a 42 dias.

TABELA 40. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 36-42 dias (inverno)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	1164	474	2,434b
Proteína ideal	1144	490	2,291a
Linhagem*			

A	1102b	458b	2,363
B	1206a	506a	2,361
Interação			
Proteína bruta A	1102	439	2,474a
Proteína bruta B	1225	510	2,393ab
Proteína ideal A	1101	478	2,253b
Proteína ideal B	1187	503	2,330ab
Probabilidade			
Conceito protéico	0,367	0,297	0,001
Linhagem	0,000	0,003	0,960
Interação	0,398	0,135	0,048
CV%	4,47	7,48	3,90

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Para a variável CR, observou-se diferença significativa somente entre as linhagens, em que a linhagem B, consumiu mais ração que a linhagem A. ( $P < 0,000$ ). Quanto ao GP, não observou-se diferença significativa ( $P > 0,05$ )

entre conceitos, embora numericamente tenha havido maior ganho para as aves do PI. No entanto, entre as linhagens, houve diferença altamente significativa ( $P < 0,003$ ) com a linhagem B ganhando mais peso do que a linhagem A.

Para a variável CA verificou-se que houve interação entre conceito e linhagens, sendo que para o conceito PB, não foi verificada diferença entre as duas linhagens, o mesmo ocorrendo com o conceito PI; porém houve diferença entre a linhagem A do PB, que obteve pior índice de conversão do que a linhagem A do conceito PI.

#### **4.4.4. Desempenho 1 – 42 dias**

Na Tabela 41, encontram-se os resultados dos efeitos principais e da interação proteína X linhagem de frangos- fêmeas de 1 a 42 dias de idade.

Similar ao período anterior, para o período total houve interação entre conceitos e linhagens somente para a variável CA.

Na análise dos efeitos isolados foi observado que, para a variável CR no período total do experimento não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ), havendo consumo similar entre os conceitos; estes resultados concordam com Rosa et al. (1995) e Pena et al. (1986), que também não observaram diferença significativa para CR entre dietas formuladas por AAD e AAT. Para o efeito linhagem houve diferença altamente significativa ( $P < 0,000$ ) em todas as fases

criatórias e período total do experimento, mostrando que as aves da linhagem B sempre consumiram mais ração que as aves da linhagem A, sendo que o diferencial de consumo foi de 8,3%.

TABELA 41. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), e conversão alimentar (CA) de frangos de corte, fêmeas, no período de 1-42 dias (inverno)

	CR	GP	CA
Conceito protéico			
Proteína bruta	4205	2027b	2,049b
Proteína ideal	4232	2144a	1,953a
Linhagem*			
A	4051a	1983b	2,030b
B	4387b	2189a	1,972a
Interação			
Proteína bruta A	4021	1915	2,095a
Proteína bruta B	4390	2142	2,003b
Proteína ideal A	4080	2052	1,964bc
Proteína ideal B	4384	2237	1,941c

	Probabilidade		
Conceito protéico	0,530	0,000	0,000
Linhagem	0,000	0,000	0,000
Interação	0,455	0,369	0,017
CV%	2,47	2,69	1,61

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Diferentemente dos resultados obtidos para machos, foi verificado que, para fêmeas em ambos os experimentos não houve diferença de consumo de ração entre os dois conceitos protéicos. Como as fêmeas tem desenvolvimento corporal menor, conseqüentemente elas comem menos, tendo menor exigência de AAE, não havendo necessidade de maior consumo de dieta PB para compensar o desbalanceamento que ocorre na dieta formulada por este conceito.

Na análise da variável GP, verificou-se que para o efeito proteína, houve diferença significativa ( $P < 0,000$ ) para o período total, em que as aves que consumiram dietas formuladas pelo conceito PI apresentaram ganho de peso 5,8% superior em relação às que consumiram dietas formuladas pelo conceito PB.

Com relação ao efeito linhagem, o desempenho foi semelhante ao experimento de verão, com diferença significativa em todas as fases criatórias ( $P < 0,000$ ), sendo que as aves da linhagem B ganharam 10,3% mais peso do que às da linhagem A, no período total do experimento.

Para a variável CA, verificou-se que para o período total, houve interação entre conceitos e linhagens, sendo que para as aves do conceito PB, a linhagem B converteu melhor o alimento do que a linhagem A; para o conceito PI não houve diferença entre as linhagens, no entanto, a linhagem B do conceito PI, teve melhor conversão do que às duas linhagens do conceito PB.

Os resultados aqui obtidos para as variáveis de desempenho no efeito conceito protéico, vão de encontro aos obtidos por Mendoza (1999), Luvisa (2000), que observaram maior CR para as aves alimentadas com dietas formuladas por AAD e não encontraram diferença para CA; entretanto concordam quanto à variável GP.

Sendo a metionina o primeiro aminoácido limitante para aves alimentadas com dietas à base de milho e soja, ao se formular uma dieta com alto teor de PB para suprir as exigências neste AA, é comum que vários AAE, entre eles a Val, His, Fen e Ile apresentem níveis muito superiores aos exigidos pelas aves. Considerando que o corpo tem pouca capacidade de manter AA na sua forma livre, e se um AA não for usado para síntese protéica será

utilizado para produzir energia, com um alto custo energético para eliminar os catabólitos do nitrogênio, é razoável supor que este fato causará redução no desempenho dos animais. Talvez esta seja a explicação para o menor GP tanto de machos como de fêmeas do conceito PB em relação a machos e fêmeas do conceito PI.

#### **4.4.5. Dados de abate**

Na Tabela 42 encontram-se os dados em percentagem dos efeitos isolados e da interação para as variáveis rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (Rpe) e gordura abdominal (GA).

Na análise dos efeitos isolados, para a variável RC, os resultados mostraram que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre conceitos, nem entre linhagens; o mesmo ocorreu com as variáveis Rpe e GA, sendo que para esta última, ocorreu interação, mas como não houve diferença para nenhum dos efeitos isolados para a variável, desconsiderou-se a interação.

Os resultados de Rpe, obtidos neste experimento discordam dos obtidos no experimento de verão no qual verificou-se interação entre conceitos e linhagens, sendo que a linhagem A do conceito PB, obteve o pior rendimento, diferindo dos demais; discordam também de Maiorka (1998) que obteve maior Rpe para aves alimentadas com AAD. No entanto, concordam com Rosa et al. (1995) e Maiorka (1998), quanto ao RC e GA, pois estes autores, ao

alimentarem aves com dietas formuladas por AAT e AAD, não observaram diferença significativa para essas variáveis entre os conceitos protéicos.

TABELA 42. Resultados de percentagem de rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (Rpe) e gordura abdominal (GA) das fêmeas (inverno)

	RC	Rpe	GA
Conceito protéico			
Proteína bruta	78,4	26,6	2,0
Proteína ideal	79,0	27,4	1,9
Linhagem*			
A	78,5	27,1	1,9
B	78,8	26,9	2,0
Interação			
Proteína bruta A	78,4	26,4	2,1
Proteína bruta B	78,3	26,7	2,0
Proteína ideal A	78,7	28,0	1,7
Proteína ideal B	79,3	27,0	2,2
Probabilidade			

Conceito protéico	0,273	0,179	0,520
Linhagem	0,572	0,635	0,365
Interação	0,525	0,219	0,084
CV%	2,45	5,55	20,2

---

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Se compararmos os resultados de GA entre machos e fêmeas nas duas épocas, embora sem resultados estatísticos podemos observar que, comprovando dados de literatura (Cahaner et al. 1995; Vieira, 1998 e Whitaker et al. 2002) as fêmeas acumularam sempre mais gordura abdominal do que os machos; e, se compararmos os resultados por época, verificamos que houve maior deposição de gordura abdominal nas aves no período de verão. Isso indica que, não havendo grande demanda energética para manutenção do calor corpóreo no verão, grande parte da energia ingerida na dieta é armazenada sob a forma de gordura na carcaça; o que sempre é um fator desfavorável, pois, determina perdas quando é retirada e tem aparência desagradável quando é mantida. Isso nos leva a concluir que frangos de corte criados em temperaturas mais elevadas, requerem menos energia do que aqueles criados em temperaturas mais baixas.

#### 4.4.6. Composição da carcaça

Na Tabela 43, encontram-se os dados de composição de carcaça dos efeitos isolados e da interação, para as variáveis umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC).

Na análise estatística dos dados, verificou-se que não houve diferença significativa para nenhuma das variáveis estudadas; e, que com exceção da variável UMI, os demais resultados se assemelham aos obtidos no experimento de verão. No entanto, para este experimento houve uma inversão em que numericamente houve maior percentagem de GB na carcaça das aves do conceito PI.

TABELA 43. Resultados médios de composição de carcaça em percentagem de umidade (UMI), gordura bruta (GB) e proteína bruta da carcaça (PBC) das fêmeas (inverno).

	UMI	GB	PBC
Conceito protéico			
Proteína bruta	63,5	13,8	15,0
Proteína ideal	62,6	14,8	14,4
Linhagem*			

A	63,0	14,4	14,8
B	62,6	14,8	14,6
Interação			
Proteína bruta A	63,9	13,5	15,6
Proteína bruta B	63,2	14,2	14,4
Proteína ideal A	62,1	15,4	14,1
Proteína ideal B	63,2	14,3	14,9
Probabilidade			
Conceito protéico	0,397	0,249	0,222
Linhagem	0,852	0,828	0,616
Interação	0,370	0,295	0,040
CV%	2,71	9,86	4,87

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey  
\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Se compararmos os experimentos, mesmo sem análise estatística, poderemos verificar que quanto a GB as fêmeas sempre apresentaram maior teor do que os machos. Conforme Moran (1992), na pele está a maior

deposição de gordura corpórea e ela aparece nas principais regiões de penas em aves. Todavia outra grande fonte de gordura na carcaça são os depósitos contidos na musculatura da coxa e também os depósitos de gorduras abdominais que permanecem após o processamento. Teoricamente isso ocorre em ambos os sexos, porém, o maior teor em fêmeas, como já foi explicado anteriormente, se deve principalmente ao maior tamanho dos adipócitos neste sexo e também, pelo metabolismo mais acelerado nos machos (Mendes et al. 1997).

#### 4.4.7. Aminograma

Na Tabela 44 encontram-se os dados do aminograma das carcaças, para os efeitos isolados e a interação.

TABELA 44. Resultados das médias do aminograma nas amostras das carcaças desengorduradas das fêmeas (inverno).

	Met%	M+C%	Lis%	Tre%
Conceito protéico				
Proteína bruta	1,70	2,65b	4,91	2,74
Proteína ideal	1,75	2,82a	4,99	2,73

Linhagem*				
A	1,71	2,73	4,86	2,85a
B	1,75	2,75	5,04	2,62b
Interação				
Proteína bruta A	1,69	2,68	4,83	3,03a
Proteína bruta B	1,71	2,64	4,98	2,46c
Proteína Ideal A	1,72	2,78	4,90	2,68b
Proteína ideal B	1,79	2,86	5,09	2,78b
Probabilidade				
Conceito protéico	0,189	0,022	0,401	0,801
Linhagem	0,281	0,748	0,117	0,000
Interação	0,564	0,337	0,833	0,000
CV%	3,60	3,71	3,48	2,83

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey.

\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Na análise estatística dos efeitos isolados, verificou-se que o

conceito protéico, similar ao que ocorreu com o experimento de machos, somente diferiu significativamente ( $P < 0,022$ ) para a variável M+C, em que as carcaças dos animais alimentados com dietas formuladas pelo conceito PI tiveram maior quantidade destes aminoácidos em relação ao conceito PB. Como citado anteriormente, não se sabe porque apenas para esta variável houve diferença, quando era de se esperar que tal como ocorreu no verão todos os AA fossem superiores.

Para a variável Tre, houve interação significativa ( $P < 0,000$ ) entre conceitos e linhagens, sendo que para o conceito PI não houve diferença entre as linhagens, no entanto, para o conceito PB entre as linhagens houve diferença; havendo maior teor deste aminoácido para a linhagem A, sendo que ambas as linhagens do PB, diferiram do conceito PI.

#### **4.4.8. Índice de eficiência bio-econômica**

Os dados do índice de eficiência bio-econômica (IEBE) de machos e fêmeas, para o período total dos experimentos, encontram-se na Tabela 45.

Os resultados obtidos no período total do experimento, para o índice de eficiência bio-econômica (IEBE) para os machos, demonstraram que o custo médio alimentar de uma T de ganho de peso vivo, foi 4,97% menos dispendioso para o conceito PI do que para o PB.

O custo médio ponderado das três dietas básicas utilizadas do presente experimento foi para machos de R\$ 320,3 e 326,6 para PB e PI respectivamente. Portanto as dietas formuladas pelo conceito PB foram cerca de 1,93% menos dispendiosas, mas proporcionaram um custo de produção 4,97% maior por T de ganho de peso vivo do que o PI.

Tabela 45. Custo para produzir 1 ton de ganho de peso vivo para machos e fêmeas (inverno)

	CA	R\$/T./R.	Dif%	R\$/Ton/GP	Dif. %
MACHOS					
Proteína bruta	1,964	320,3		623,4	
			1,93		4,97
Proteína ideal	1,841	326,6		592,4	
FÊMEAS					
Proteína bruta	2,088	305,7		627,8	
			2,20		2,86
Proteína ideal	1,982	312,5		609,8	

Para fêmeas, o custo médio ponderado das três dietas básicas utilizadas no presente experimento, foi de R\$ 305,7 e 312,5 para PB e PI respectivamente. Portanto as dietas formuladas pelo conceito PB foram cerca de 2,20% menos dispendiosas e proporcionaram um custo de produção de uma T de GPV de 2,86% mais dispendioso; o que concorda com o experimento de verão e com os resultados obtidos por Albino (1991); Mendoza (1999) e Luvisa (2000) que também observaram que rações formuladas com base em

AAD proporcionaram maior lucro parcial.

#### 4.5. Resultados de desempenho do experimento de verão X experimento de inverno para machos e fêmeas, no período total

Na Tabela 46, encontram-se os dados isolados e da interação entre época x proteína e época x linhagens sobre o desempenho de frangos-machos.

TABELA 46. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte machos, no período total do experimento (verão x inverno)

	CR	GP	CA
Época			
Verão	4543b	2494	1,828b
Inverno	4650a	2474	1,876a
Conceito protéico			
Proteína bruta	4668a	2456b	1,897b
Proteína ideal	4524b	2512a	1,807a
Linhagem*			
A	4577	2447b	1,876b
B	4616	2523a	1,828a
Interação			
Proteína bruta verão	4639	2505ab	1,853b
Proteína ideal verão	4469	2491a	1,807a
Proteína bruta inverno	4698	2408c	1,942c
Proteína ideal inverno	4602	2541a	1,811ab
Interação			

Linhagem A verão	4448c	2446c	1,820b
Linhagem B verão	4660b	2549b	1,840b
Linhagem A inverno	4495c	2344d	1,911a
Linhagem B inverno	4805a	2606a	1,842b
Probabilidade			
Época	0,006	0,185	0,000
Conceito protéico	0,004	0,000	0,000
Linhagem	0,312	0,000	0,000
Época x proteína	0,200	0,000	0,022
Época x linhagem	0,000	0,000	0,080
CV%	2,81	2,03	2,27

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey

\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Na análise estatística dos resultados, verificou-se que para os machos, na variável CR não houve interação entre os conceitos protéicos e as épocas dos experimentos. Na análise dos efeitos isolados, verificou-se que no período de inverno as aves consumiram mais do que no verão, e as aves do conceito PB, consumiram mais ração do que as do conceito PI. Isto se explica pelo fato de que no inverno as aves ingerem mais alimentos, porque, além da produção, necessitam de energia também para manter a sua temperatura corporal.

No entanto, entre as épocas e as Linhagens houve diferença significativa sendo que, no verão a linhagem B consumiu mais ração que a

linhagem A, o mesmo ocorrendo no inverno; porém, a linhagem B no inverno, consumiu mais do que a linhagem B no verão e, entre as duas épocas não houve diferença de consumo para a linhagem A.

Quanto à variável GP, os resultados mostraram que houve interação significativa entre conceito protéico x épocas, sendo que no verão não houve diferença de ganho de peso entre os conceitos; no inverno, verificou-se diferença significativa, sendo que as aves do conceito PB obtiveram ganho de peso inferior às do conceito PI, que não diferiram das aves do conceito PB e PI de verão.

As dietas do conceito PB, mesmo apresentando níveis de Met+Cis abaixo do recomendado pelo NRC (1994) e, não tendo recebido adição suplementar de DL-metionina, proporcionaram um razoável desempenho. Isso, provavelmente se deva a adição de cloreto de colina que, tal como a metionina atua como doadora do grupo metila, que entre outras funções, participa da síntese de aminoácidos, da síntese de fosfolípidios e da síntese de DNA e RNA. Portanto, a colina evitou que a metionina fosse desviada da síntese protéica para outras funções metabólicas.

Quanto às linhagens, a linhagem B de inverno foi superior à linhagem B de verão, sendo esta superior a linhagem A de verão que por sua vez foi superior a linhagem A de inverno.

Para a variável CA, observou-se interação significativa entre

conceitos e épocas como também, entre linhagens e épocas. Na interação conceitos x épocas, a CA do conceito PI foi melhor do que a do PB tanto no verão como no inverno, porém, a PB de inverno teve pior conversão alimentar que as demais; quanto a interação entre linhagens x épocas, verificou-se que, no verão não houve diferença significativa entre as duas linhagens, porém no inverno, a linhagem A foi pior do que a linhagem B, diferindo também das linhagens A e B do verão.

Na Tabela 47, encontram-se os dados isolados e da interação entre época x proteína e época x linhagens sobre o desempenho de frangos-fêmeas.

Para as variáveis CR e GP, a análise estatística mostrou que houve interação significativa ( $P < 0,000$ ) somente entre linhagens x épocas, sendo que tanto no inverno, como no verão as aves da linhagem B consumiram mais e ganharam mais peso do que as aves da linhagem A; No entanto, a linhagem B de inverno, consumiu mais e ganhou mais peso do que a linhagem B de verão e, esta por sua vez consumiu mais e ganhou mais peso do que a linhagem A de verão.

TABELA 47. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte fêmeas, no período total do experimento (verão x inverno)

	CR	GP	CA
	Época		
Verão	4055b	2068	1,936a

Inverno	4219a	2086	2,001b
Conceito protéico			
Proteína bruta	4121	2031b	2,004b
Proteína ideal	4152	2124a	1,934a
Linhagem*			
A	4108	2052b	1,983b
B	4165	2102a	1,954a
Interação			
Proteína bruta verão	4037	2033	1,958b
Proteína ideal verão	4072	2103	1,914a
Proteína bruta inverno	4205	2029	2,049c
Proteína ideal inverno	4232	2144	1,953b
Interação			
Linhagem A verão	3943c	2014c	1,936a
Linhagem B verão	4166b	2122b	1,936a
Linhagem A inverno	4051bc	1983c	2,030b
Linhagem B inverno	4387a	2189a	1,972a
Probabilidade			
Época	0,001	0,230	0,000
Conceito protéico	0,378	0,000	0,000
Linhagem	0,111	0,025	0,005
Época x proteína	0,913	0,139	0,010
Época x linhagem	0,000	0,000	0,006
CV%	2,91	2,53	1,73

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey

\*A= Hybro G; B= Hybro PG

Na análise dos fatores isolados, para GP observou-se diferença significativa ( $P < 0,000$ ), sendo que as aves do conceito PI ganharam mais peso do que as aves do conceito PB.

Quanto a CA, os resultados mostraram que houve interação tanto entre conceitos e épocas, como entre linhagens e épocas. Tanto no verão como no inverno, houve melhor conversão alimentar para as aves do conceito PI em relação às do PB; Porém, as aves do PI de verão, tiveram melhor conversão do que às do PI de inverno e, estas últimas não diferiram das aves do PB de verão. As aves do conceito PB de inverno, tiveram pior conversão que as demais.

Na interação linhagens x épocas observou-se que, para CA no verão não houve diferença entre as linhagens; no inverno a linhagem B obteve melhor CA do que a linhagem A e, esta última não diferiu das demais linhagens do verão.

Se observarmos os resultados de CR entre machos e fêmeas, mesmo sem análise estatística poderemos verificar que os machos sempre consumiram mais que as fêmeas, o que é amplamente relatado na literatura (Han & Baker 1994; Mendoza 1999; Soares et al. 1999; Luvisa 2000; Almeida et al. 2002 e Whitaker et al. 2002).

Independente de conceito protéico e de linhagem, verificou-se que o diferencial em taxa de crescimento e conversibilidade entre machos e fêmeas, é de tal magnitude que os resultados de ambas as épocas, mesmo sem análise estatística, evidenciam a superioridade dos machos em relação às fêmeas.

## 5. CONCLUSÕES

Levando em consideração os resultados obtidos nos experimentos e as condições em que os mesmos foram realizados, podemos concluir que:

- Dietas à base de milho e farelo de soja, formuladas para atender as exigências de aminoácidos digestíveis, ou seja, pelo conceito de proteína ideal, proporcionam melhor desempenho biológico em relação àquelas formuladas pelo conceito de proteína bruta.

-As dietas formuladas por proteína ideal mesmo custando mais por unidade protéica, devido à agregação de AA sintéticos, promovem melhor eficiência produtiva, proporcionando maiores retornos econômicos, comparadas às dietas formuladas com alto nível de PB e não balanceadas em aminoácidos.

-Para melhorar a composição da carcaça dos frangos de corte machos, as dietas devem ser formuladas diferentemente conforme a estação do ano, pois em temperaturas altas, não havendo grande demanda de energia para manutenção do calor corporal, grande parte desta energia é armazenada na carcaça, ocorrendo uma maior deposição de gordura abdominal, o que é

indesejável.

-Existe uma série de fatores que influenciam o desempenho dos animais, por isso, deve-se estabelecer programas nutricionais multifásicos, visando ajustar o mais próximo possível as exigências dos mesmos; estes programas devem também ser reavaliados sempre que novas linhagens forem utilizadas, pois as exigências variam conforme o genótipo do animal.

## 7. APÉNDICES

APÊNDICE 1. Média semanal de temperaturas máximas (Máx.), mínimas (Mín.) e médias ocorridas durante o período experimental, em graus Celsius (°C)

Semanas	Verão			Inverno		
	Máx.	Min.	Média	Máx.	Min.	Média
1 <sup>a</sup>	29,7	20,7	25,0	21,4	8,6	15,0
2 <sup>a</sup>	32,1	23,2	27,6	18,1	10,2	14,0
3 <sup>a</sup>	33,8	22,6	28,2	17,8	7,8	12,8
4 <sup>a</sup>	30,0	21,7	25,8	29,3	15,2	22,0
5 <sup>a</sup>	30,3	21,6	26,0	23,7	14,3	19,0
6 <sup>a</sup>	28,8	20,0	24,4	23,6	14,2	18,9
Média	30,8	21,6	26,1	22,3	11,7	16,9

APÊNDICE 2. Relatório de AAT e AAD das análises NIRS dos ingredientes

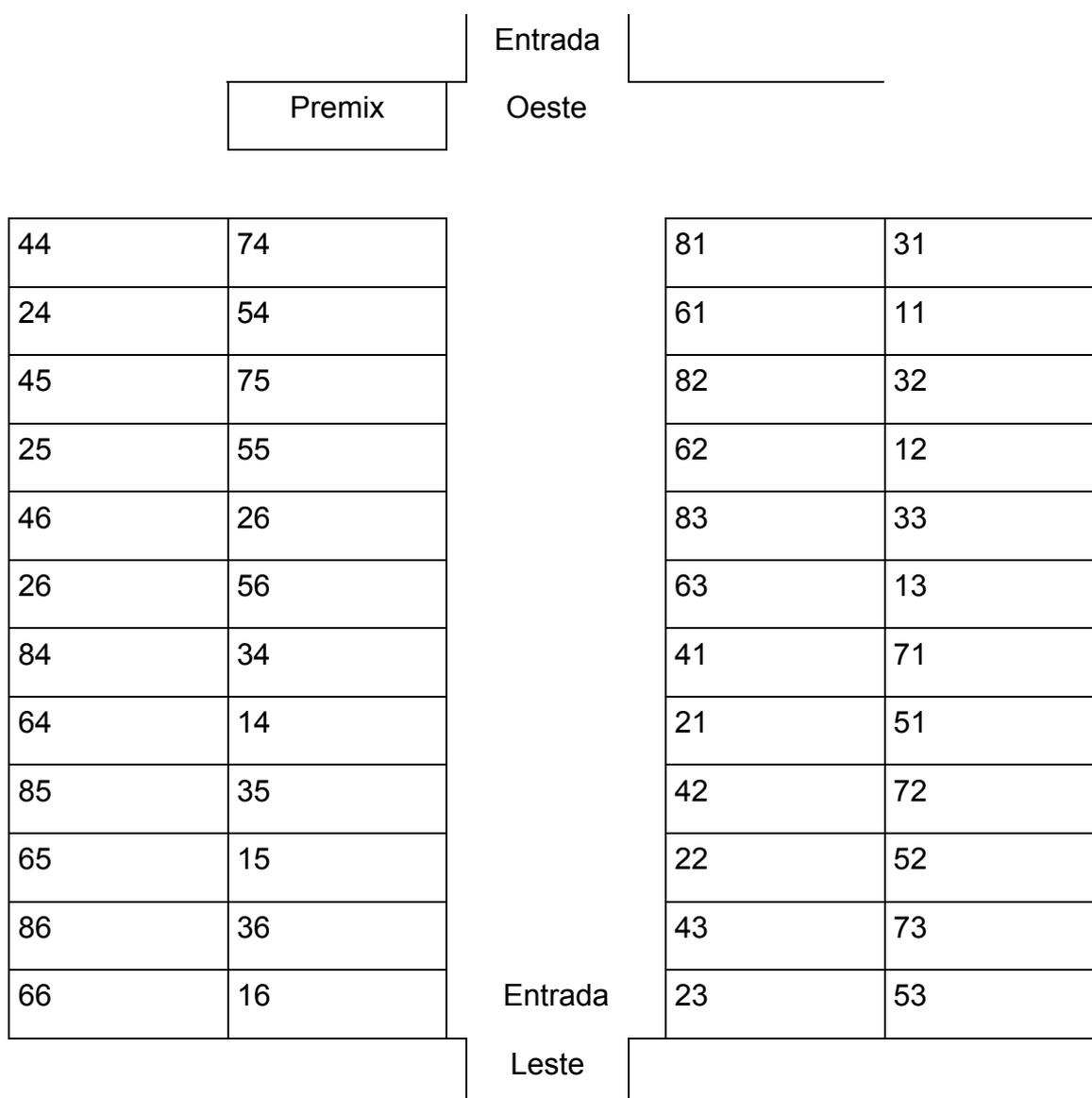
	AAT	AAD	AAT	AAD	AAT	AAD
Aminoácidos Totais	Farelo de soja %		Farelo de soja %		Milho %	
Ácido aspártico	5,22		5,06		0,47	
Ácido glutâmico	8,38		8,22		1,38	
Serina	2,51		2,60		0,40	
Glicina	1,88		1,98		0,31	
Histidina	1,28		1,24		0,20	

Arginina	3,34	3,07	3,38	3,10	0,39	0,35
Treonina	1,92	1,71	1,79	1,59	0,32	0,27
Alanina	2,08		1,98		0,61	
Prolina	2,38		2,29		0,77	
Tirosina	1,72		1,75		0,34	
Valina	2,19	1,93	2,13	1,94	0,40	0,35
Metionina	0,60	0,55	0,58	0,53	0,18	0,16
Cistina	0,65	0,54	0,63	0,52	0,15	0,13
Isoleucina	2,10		2,03		0,28	
Leucina	3,46		3,40		0,99	
Fenilalanina	2,29		2,25		0,44	
Lisina	2,81	2,53	2,79	2,51	0,21	0,16
Proteína Bruta	45,59		44,89		7,93	

Milho %digestibilidade: Met 91; Cis 86; Lis 78; Tre 84; Arg 95; Val 88

F. soja: Met 92; Cis 83; Lis 90; Tre 89; Arg 95; Val 91. Baker (1995)

APÊNDICE 3. Croqui ilustrativo da distribuição dos tratamentos (repetições)  
nas unidades experimentais dentro do galpão



2.3.1.1.1.1. *APÊNDICE 4. Percentagem de mortalidade das aves no experimento de verão*

Tratamentos	1-21 dias	22-35 dias	36-42 dias	1-42 dias
MACHOS				
Proteína bruta	0,4	1,7	1,3	3,3
Proteína ideal	0,4	0,8	-	1,3
LINHAGEM				
A	-	0,8	0,4	1,3
B	0,8	1,7	0,8	3,4
FÊMEAS				
Proteína bruta	-	0,8	-	0,8
Proteína ideal	-	0,8	-	0,8
LINHAGEM				
A	-	-	-	-
B	-	1,3	-	1,7

2.3.1.1.1.2. *APÊNDICE 5. Percentagem de mortalidade das aves no experimento de inverno*

Tratamentos	1-21 dias	22-35 dias	36-42 dias	1-42 dias
MACHOS				
Proteína bruta	2,5	2,1	1,3	5,0
Proteína ideal	-	1,3	1,7	2,9
LINHAGEM				
A	2,1	2,1	2,5	6,6
B	0,4	1,3	0,4	2,1
FÊMEAS				
Proteína bruta	-	1,7	0,8	2,5
Proteína ideal	-	0,8	-	0,8
LINHAGEM				
A	-	2,1	0,4	2,5
B	-	0,4	0,4	0,8

APÊNDICE 6. Custo dos ingredientes utilizados nas fases experimentais

Ingredientes	Custo (R\$/t)
Milho	150,00
Farelo de soja	470,00
Óleo de soja	1.000,00
Fosfato bicálcico	552,00
Calcáreo	38,00
Cloreto de sódio	170,00
Premix mínero-vitamínico	5.000,00
DL- Metionina	7.050,00
L-Lisina	4.700,00
L-Treonina	11.750,00

Fonte : Setor de avicultura UFSM (Julho 2001) 1 U\$= 2,59 R\$

APÊNDICE 7. Custo por tonelada de ração de cada tratamento nas fases experimentais (R\$/Ton) –Verão

Tratamentos	Inicial	Crescimento	Final	Média
-------------	---------	-------------	-------	-------

PBM- A e B	338,5	320,0	302,8	320,4
PIM- A e B	322,8	319,0	307,6	316,5
PBF- A e B	322,6	305,7	290,8	306,4
PIF- A e B	313,9	305,4	295,3	304,8

APÊNDICE 8. Custo por tonelada de ração de cada tratamento nas fases  
experimentais (R\$/Ton) –Inverno

Tratamentos	Inicial	Crescimento	Final	Média
PBM- A e B	339,9	320,2	302,0	320,7
PIM - A e B	337,6	327,2	314,8	326,5
PBF- A e B	323,3	305,2	289,3	305,9
PIF - A e B	322,4	312,8	301,7	312,3

APÊNDICE 9. Dados brutos de desempenho do experimento de verão

Trat	Rep	Lin	1 - 21 dias			22 - 35 dias			36 - 42 dias			1 - 42 dias		
			GP	CR	CA	GP	CR	CA	GP	CR	CA	GP	CR	CA
1	1	1	753.5	1188.0	1.576	1145.0	2094.0	1.828	592.0	1332.0	2.250	2472.5	4614.0	1.853
1	2	1	754.0	1152.0	1.527	1086.0	2007.0	1.848	580.0	1333.0	2.299	2420.0	4492.0	1.856
1	3	1	756.0	1176.5	1.556	1113.0	2001.0	1.798	575.0	1295.0	2.252	2444.0	4472.5	1.830
1	4	1	751.0	1190.0	1.597	1051.5	1969.2	1.872	653.0	1323.6	2.027	2445.5	4482.6	1.822
1	5	1	730.0	1193.0	1.634	1079.5	2068.5	1.917	614.0	1329.0	2.165	2423.5	4590.5	1.894
1	6	1	757.0	1181.0	1.560	1068.0	2067.0	1.935	636.0	1338.0	2.104	2461.0	4586.0	1.863
2	1	1	668.5	1063.0	1.590	0818.5	1640.5	1.987	505.0	1140.5	2.237	1992.0	3844.0	1.918

2	2	1	631.5	1045.0	1.654	0824.0	1627.0	1.998	482.0	1067.0	2.211	1937.5	3739.0	1.939
2	3	1	647.0	1061.5	1.640	0833.0	1696.0	2.036	487.0	1121.0	2.301	1967.0	3878.5	1.971
2	4	1	689.0	1186.0	1.721	0840.5	1826.5	2.053	497.0	1225.0	2.382	2026.5	4237.5	2.025
2	5	1	695.5	1125.5	1.618	0825.5	1768.0	2.006	497.0	1129.0	2.173	2018.0	4022.5	1.919
2	6	1	651.5	1061.0	1.628	0796.0	1594.0	1.958	456.0	1062.5	2.296	1904.0	3717.5	1.928
3	1	2	770.0	1194.5	1.551	1144.0	2149.5	1.948	608.0	1359.4	2.189	2522.0	4703.4	1.882
3	2	2	770.5	1198.5	1.555	1249.5	2266.0	1.845	626.0	1407.8	2.249	2646.0	4872.3	1.852
3	3	2	755.0	1176.0	1.557	1161.0	2133.9	1.838	604.0	1350.0	2.235	2520.0	4659.9	1.844
3	4	2	771.5	1151.5	1.492	1133.0	2097.5	1.872	605.0	1362.0	2.332	2509.5	4611.0	1.851
3	5	2	761.5	1185.5	1.557	1156.0	2146.0	1.856	609.0	1318.5	2.165	2526.5	4650.0	1.841
3	6	2	794.9	1167.8	1.500	1184.6	2223.0	1.884	687.0	1548.0	2.253	2666.5	4938.8	1.854
4	1	2	703.0	1118.0	1.590	0828.0	1674.5	2.022	550.0	1212.0	2.203	2081.0	4004.5	1.920
4	2	2	724.5	1163.5	1.605	0898.0	1874.5	1.986	511.0	1246.5	2.379	2133.5	4284.5	1.954
4	3	2	703.5	1137.5	1.616	0908.5	1981.0	2.080	525.0	1202.5	2.278	2137.0	4321.0	1.979
4	4	2	712.0	1161.5	1.631	0841.5	1776.0	2.100	489.0	1170.5	2.246	2042.5	4108.0	1.976
4	5	2	716.0	1141.5	1.594	0895.5	1948.0	2.169	483.0	1174.0	2.382	2094.5	4263.5	2.023
4	6	2	679.0	1106.5	1.629	0900.5	1742.0	1.934	484.0	1179.4	2.436	2063.5	4027.9	1.947
5	1	1	736.0	1143.0	1.552	1095.0	1907.0	1.741	636.0	1278.0	2.010	2467.0	4328.0	1.754
5	2	1	718.5	1115.5	1.552	1091.5	1881.5	1.710	566.0	1231.0	2.197	2376.0	4228.0	1.777
5	3	1	720.0	1099.0	1.526	1034.0	1783.0	1.724	608.0	1209.5	1.987	2362.0	4091.5	1.732
5	4	1	753.0	1175.5	1.561	1202.5	2014.0	1.779	587.0	1357.0	2.311	2542.5	4546.5	1.837
5	5	1	716.0	1131.0	1.579	1110.5	1956.0	1.761	620.0	1354.0	2.183	2446.5	4441.0	1.815
5	6	1	698.0	1039.0	1.488	1077.5	1892.5	1.756	640.0	1311.0	2.048	2415.5	4242.5	1.752
6	1	1	702.0	1118.5	1.593	0885.5	1668.0	1.835	532.0	1222.5	2.260	2122.5	4009.0	1.863
6	2	1	686.5	1080.0	1.573	0833.0	1747.0	2.071	533.0	1209.0	2.244	2052.5	4036.0	1.950
6	3	1	677.5	1060.5	1.565	0756.0	1732.0	2.121	537.0	1155.0	2.210	1970.5	3947.5	1.957
6	4	1	697.0	1107.5	1.588	0840.5	1656.0	1.970	487.0	1108.0	2.275	2024.5	3871.5	1.912
6	5	1	681.5	1090.5	1.600	0753.5	1654.0	2.195	594.0	1190.5	2.004	2029.0	3935.0	1.939
6	6	1	711.5	1097.5	1.542	0894.0	1719.5	1.923	520.0	1265.0	2.434	2125.5	4082.0	1.914
7	1	2	724.5	1143.0	1.577	1136.0	1905.0	1.705	619.0	1245.0	2.046	2479.5	4293.0	1.752
7	2	2	774.9	1166.1	1.533	1161.6	2022.0	1.770	570.0	1384.0	2.372	2506.5	4572.0	1.833
7	3	2	774.5	1169.0	1.509	1225.5	2027.0	1.773	502.0	1370.5	2.586	2502.0	4566.5	1.858
7	4	2	769.0	1174.0	1.526	1185.5	2037.0	1.758	575.0	1335.5	2.359	2529.5	4546.5	1.823
7	5	2	759.5	1174.0	1.576	1267.0	2198.5	1.754	585.0	1385.5	2.396	2611.5	4758.0	1.845
7	6	2	747.5	1191.0	1.593	1235.5	2178.0	1.778	590.0	1381.5	2.348	2573.0	4750.5	1.854
8	1	2	752.0	1137.5	1.568	0856.5	1674.0	1.954	542.0	1306.5	2.410	2123.5	4118.0	1.939

**Continuação: Dados brutos de desempenho do experimento de verão**

8	2	2	756.0	1163.5	1.539	0882.5	1855.0	2.087	534.0	1256.3	2.290	2172.5	4274.6	1.943
8	3	2	734.0	1130.0	1.539	0895.0	1824.0	1.983	530.0	1206.0	2.241	2159.0	4160.0	1.898
8	4	2	730.5	1161.0	1.589	0842.0	1697.5	1.898	506.0	1144.0	2.165	2078.5	4002.5	1.859
8	5	2	745.0	1158.5	1.555	0902.0	1777.0	1.942	516.0	1242.0	2.405	2163.0	4177.5	1.919
8	6	2	733.0	1146.0	1.566	0912.5	1839.5	1.989	569.0	1267.3	2.139	2214.5	4252.8	1.886

\*Os números ímpares de tratamentos representam os dados obtidos com frangos de corte machos, e os pares representam os dados obtidos com frangos de corte fêmeas.

1= linhagem A 2= linhagem B

## APÊNDICE 10. Dados brutos de desempenho do experimento de inverno

Trat	Rep	Lin	1 - 21 dias			22 - 35 dias			36 - 42 dias			1 - 42 dias		
			GP	CR	CA	GP	CR	CA	GP	CR	CA	GP	CR	CA
1	1	2	795.5	1249.7	1.571	1172.6	2255.0	1.923	622.2	1433.0	2.303	2590.3	4937.7	1.899
1	2	2	746.6	1273.6	1.705	1102.0	2228.0	1.921	599.3	1389.4	2.318	2447.9	4891.0	1.948
1	3	2	747.8	1264.3	1.692	1120.0	2130.5	1.902	700.2	1422.0	2.031	2568.0	4816.8	1.872
1	4	2	763.4	1237.9	1.621	1170.6	2235.0	1.909	547.0	1322.5	2.417	2481.0	4795.4	1.932
1	5	2	735.9	1234.0	1.676	1199.4	2313.0	1.928	620.5	1381.5	2.226	2555.8	4928.5	1.924
1	6	2	720.1	1239.0	1.720	1195.9	2040.5	1.792	651.3	1308.0	2.025	2567.3	4587.5	1.829
2	1	2	679.8	1159.6	1.705	0963.9	1981.0	2.025	523.6	1236.8	2.362	2167.3	4377.4	2.002
2	2	2	677.6	1146.8	1.692	0915.5	1957.8	2.019	491.2	1160.5	2.335	2084.3	4265.1	1.984
2	3	2	681.6	1240.0	1.819	0915.5	1907.5	2.083	520.0	1195.0	2.298	2117.1	4342.5	2.051
2	4	2	695.6	1197.0	1.720	0986.5	2005.0	1.980	522.3	1266.6	2.425	2204.4	4468.6	1.993
2	5	2	653.2	1215.7	1.629	0964.0	1980.0	2.039	509.0	1243.2	2.420	2126.2	4438.9	1.985
2	6	2	686.5	1187.8	1.590	0972.5	2010.0	2.066	494.5	1247.5	2.522	2153.5	4445.3	2.008
3	1	1	647.1	1249.7	1.934	1033.4	2068.4	1.901	602.6	1273.0	2.113	2283.1	4591.1	1.964
3	2	1	674.6	1319.7	1.947	1000.8	2102.5	2.100	579.5	1336.5	2.306	2254.9	4758.7	2.109
3	3	1	699.4	1203.9	1.721	0994.6	1949.0	1.952	538.0	1302.6	2.421	2232.0	4455.5	1.987
3	4	1	734.5	1169.7	1.592	0989.5	2034.2	2.055	581.0	1260.5	2.169	2305.0	4464.4	1.932
3	5	1	689.5	1185.8	1.719	1055.8	2197.3	1.977	549.5	1273.6	2.317	2294.8	4656.7	1.977
3	6	1	692.9	1263.0	1.823	1046.8	1982.5	1.893	581.2	1242.5	2.137	2320.9	4488.0	1.933
4	1	1	628.3	1196.0	1.903	0840.0	1775.0	2.113	467.5	1125.0	2.406	1935.8	4096.0	2.115
4	2	1	633.7	1132.0	1.786	0820.9	1737.5	2.116	427.5	1035.0	2.421	1882.1	3904.5	2.074
4	3	1	614.0	1122.0	1.990	0849.4	1697.5	1.998	414.5	1100.0	2.474	1877.9	3919.5	2.106
4	4	1	634.0	1142.0	1.801	0848.5	1782.5	2.100	446.0	1116.4	2.503	1928.5	4040.9	2.093
4	5	1	626.0	1183.0	1.889	0841.8	1757.5	2.077	423.7	1070.0	2.517	1891.5	4010.5	2.113
4	6	1	650.3	1152.0	1.771	0870.4	1835.0	2.057	454.6	1167.5	2.527	1975.3	4154.5	2.073
5	1	2	775.0	1271.2	1.640	1328.9	2256.6	1.692	658.0	1405.3	2.135	2761.9	4933.1	1.778
5	2	2	748.6	1256.8	1.678	1207.3	2117.5	1.753	660.5	1333.0	2.018	2616.4	4707.3	1.797
5	3	2	788.8	1262.5	1.600	1263.3	2232.5	1.767	622.5	1312.5	2.108	2674.6	4807.5	1.797
5	4	2	749.4	1307.5	1.744	1234.7	2079.7	1.678	728.0	1304.5	1.791	2712.1	4691.7	1.726
5	5	2	803.4	1281.2	1.594	1251.5	2100.0	1.671	620.0	1397.2	2.277	2674.9	4778.4	1.778
5	6	2	742.0	1213.7	1.635	1267.0	2237.5	1.765	608.0	1335.0	2.195	2617.0	4786.2	1.828
6	1	1	748.1	1258.1	1.681	1032.8	2067.5	2.001	530.0	1240.0	2.339	2310.9	4565.6	1.975
6	2	1	703.7	1180.0	1.676	0940.0	1892.5	1.949	535.4	1192.5	2.180	2179.1	4265.0	1.934
6	3	1	735.0	1206.5	1.641	1028.9	1960.0	1.874	474.5	1200.0	2.483	2238.4	4366.5	1.928

### Continuação: Dados brutos de desempenho do experimento de inverno

6	4	1	678.7	1174.2	1.730	1018.2	1930.0	1.888	493.6	1176.3	2.356	2190.5	4280.5	1,941
6	5	1	744.1	1216.6	1.634	1005.3	2020.0	1.974	441.7	1105.0	2.444	2191.1	4341.6	1.956
6	6	1	744.6	1240.0	1.665	1023.5	2037.5	1.954	542.3	1210.0	2.179	2310.4	4487.5	1.915
7	1	2	701.4	1261.4	1.798	1138.9	2020.0	1.773	570.0	1232.5	2.162	2410.3	4513.9	1.872
7	2	2	707.7	1223.9	1.729	1123.9	1922.5	1.710	581.1	1195.0	2.056	2412.7	4341.4	1.799
7	3	2	706.3	1227.4	1.737	1085.9	1947.5	1.793	572.5	1247.5	2.179	2364.7	4422.4	1.870
7	4	2	757.3	1219.3	1.610	1061.4	2000.0	1.884	620.0	1280.0	2.064	2438.7	4499.3	1.844
7	5	2	699.4	1180.2	1.687	1119.1	2070.0	1.876	599.4	1295.0	2.178	2417.9	4545.2	1.896
7	6	2	751.5	1134.9	1.510	1067.3	1867.5	1.749	576.3	1200.0	2.082	2395.0	4202.4	1.754

8	1	2	672.5	1135.6	1.688	0924.9	1878.9	2.031	552.1	1221.0	2.211	2149.5	4235.5	1.923
8	2	2	640.6	1183.0	1.846	0841.7	1847.5	2.194	530.0	1115.0	2.103	2012.3	4145.5	2.062
8	3	2	638.5	1061.7	1.662	0914.5	1842.9	2.015	403.0	1010.5	2.341	1956.0	3915.1	1.968
8	4	2	698.1	1132.0	1.621	0965.1	1900.0	1.976	471.0	1115.0	2.223	2134.2	4147.0	1.915
8	5	2	679.2	1160.2	1.708	0907.5	1812.5	1.984	460.5	1077.5	2.292	2047.2	4050.2	1.963
8	6	2	660.5	1115.0	1.687	0902.3	1807.5	1.823	449.5	1067.5	2.348	2012.3	3990.0	1.958

\*Os números ímpares de tratamentos representam os dados obtidos com frangos de corte machos, e os pares representam os dados obtidos com frangos de corte fêmeas.

1= linhagem B 2= linhagem A

#### APÊNDICE 11. Dados de carcaça de frangos de corte (g) - verão

Trat	Rep	Lin	NA	PV	PC	PEITO	GA
1	2	1	1	2480	1822		
1	2	1	2	2470	1828		
1	2	1	3	2400	1845	478	47
1	2	1	4	2480	1873	439	40
1	4	1	1	2470	1679		
1	4	1	2	2630	1782		
1	4	1	3	2630	1930	484	37
1	4	1	4	2700	2034	537	47
1	6	1	1	2560	1882		
1	6	1	2	2570	1896		
1	6	1	3	2520	1861	485	35
1	6	1	4	2530	1909	494	40
2	2	1	1	2130	1523		
2	2	1	2	2000	1466		
2	2	1	3	2005	1590	422	42
2	2	1	4	2005	1530	406	46
2	4	1	1	2050	1486		
2	4	1	2	2090	1563		
2	4	1	3	2010	1514	420	42
2	4	1	4	2170	1598	468	62
2	6	1	1	1960	1438		
2	6	1	2	2060	1586		

Continuação: Dados de carcaça de frangos de corte - verão

2	6	1	3	1930	1468	390	34
2	6	1	4	2020	1505	328	42
3	2	2	1	2690	1953		
3	2	2	2	2760	2051		
3	2	2	3	2790	2045	550	55
3	2	2	4	2650	1977	559	42
3	4	2	1	2580	1888		
3	4	2	2	2550	1964		
3	4	2	3	2530	1781	454	59

3	4	2	4	2580	1964	551	44
3	6	2	1	2690	1915		
3	6	2	2	2650	1915		
3	6	2	3	2700	1962	528	58
3	6	2	4	2680	2070	568	40
4	2	2	1	2170	1899		
4	2	2	2	2210	1642		
4	2	2	3	2220	1688	495	68
4	2	2	4	2080	1540	423	47
4	4	2	1	2050	1587		
4	4	2	2	2170	1652		
4	4	2	3	2150	1632	491	48
4	4	2	4	2180	1681	460	56
4	6	2	1	2100	1573		
4	6	2	2	2160	1601		
4	6	2	3	2160	1615	469	52
4	6	2	4	2040	1518	390	33
5	2	1	1	2440	1783		
5	2	1	2	2500	1803		
5	2	1	3	2330	1767	510	37
5	2	1	4	2410	1778	486	40
5	4	1	1	2580	1972		
5	4	1	2	2580	1948		
5	4	1	3	2520	1929	543	43
5	4	1	4	2570	1974	522	58
5	6	1	1	2430	1774		
5	6	1	2	2420	1836		
5	6	1	3	2470	1866	538	37
5	6	1	4	2430	1854	512	35
6	2	1	1	2090	1549		
6	2	1	2	2040	1522		
6	2	1	3	2190	1649	539	45
6	2	1	4	2160	1646	486	38

Continuação: Dados de carcaça de frangos de corte - verão

6	4	1	1	2180	1675		
6	4	1	2	2030	1661		
6	4	1	3	2160	1532	457	55
6	4	1	4	2170	1655	530	46
6	6	1	1	2230	1678		
6	6	1	2	2100	1574		
6	6	1	3	2110	1616	503	44
6	6	1	4	2160	1617	494	30
7	2	2	1	2590	1990		

7	2	2	2	2600	1988		
7	2	2	3	2590	1968	558	40
7	2	2	4	2570	1925	554	44
7	4	2	1	2570	1980		
7	4	2	2	2588	1924		
7	4	2	3	2580	1977	535	30
7	4	2	4	2620	1942	525	42
7	6	2	1	2610	1964		
7	6	2	2	2620	2001		
7	6	2	3	2660	2034	633	36
7	6	2	4	2590	1976	577	39
8	2	2	1	2260	1732		
8	2	2	2	2290	1781		
8	2	2	3	2300	1748	530	42
8	2	2	4	2230	1702	526	41
8	4	2	1	2140	1607		
8	4	2	2	2180	1644		
8	4	2	3	2060	1541	451	41
8	4	2	4	2070	1576	455	40
8	6	2	1	2280	1717		
8	6	2	2	2350	1796		
8	6	2	3	2280	1697	468	74
8	6	2	4	2250	1698	488	55

APÊNDICE 12. Dados de carcaça de frangos de corte (g) - inverno

Trat	Rep	Lin	NA	PV	PC	PEITO	GA
1	2	2	1	2600	2079		
1	2	2	2	2550	2000		
1	2	2	3	2550	1960	508	28
1	2	2	4	2400	1928	497	32
1	4	2	1	2600	2020		
1	4	2	2	2500	1950		

Continuação: Dados de carcaça de frangos de corte - inverno

1	4	2	3	2600	2091	550	42
1	4	2	4	2550	2030	516	28
1	6	2	1	2600	2000		
1	6	2	2	2650	1989		
1	6	2	3	2600	2007	545	31
1	6	2	4	2700	2085	497	41
2	2	2	1	2150	1652		
2	2	2	2	2200	1720		
2	2	2	3	2200	1653	408	36

2	2	2	4	2050	1665	427	23
2	4	2	1	2200	1729		
2	4	2	2	2200	1773		
2	4	2	3	2350	1858	488	46
2	4	2	4	2250	1778	521	43
2	6	2	1	2300	1789		
2	6	2	2	2300	1824		
2	6	2	3	2100	1623	427	31
2	6	2	4	2150	1682	439	41
3	2	1	1	2300	1822		
3	2	1	2	2250	1727		
3	2	1	3	2400	1882	492	34
3	2	1	4	2350	1885	457	44
3	4	1	1	2300	1806		
3	4	1	2	2350	1841		
3	4	1	3	2250	1730	413	45
3	4	1	4	2350	1775	437	44
3	6	1	1	2350	1854		
3	6	1	2	2500	2116		
3	6	1	3	2500	1997	580	36
3	6	1	4	2400	1916	446	45
4	2	1	1	2000	1557		
4	2	1	2	2000	1620		
4	2	1	3	1900	1443	367	27
4	2	1	4	1950	1545	410	41
4	4	1	1	1950	1494		
4	4	1	2	2000	1600		
4	4	1	3	2000	1581	423	28
4	4	1	4	1950	1567	413	30
4	6	1	1	2000	1558		
4	6	1	2	1900	1516		
4	6	1	3	2000	1513	427	30
4	6	1	4	1950	1509	421	26

Continuação: Dados de carcaça de frangos de corte - inverno

5	2	2	1	2800	2189		
5	2	2	2	2800	2278		
5	2	2	3	2600	2086	567	49
5	2	2	4	2550	2037	635	31
5	4	2	1	2850	2234		
5	4	2	2	2800	2227		
5	4	2	3	2700	2095	535	29
5	4	2	4	2650	2112	562	45
5	6	2	1	2700	2119		

5	6	2	2	2700	2067		
5	6	2	3	2700	2203	625	20
5	6	2	4	2750	2188	585	21
6	2	2	1	2150	1667		
6	2	2	2	2350	1896		
6	2	2	3	2200	1716	527	24
6	2	2	4	2350	1937	584	30
6	4	2	1	2200	1657		
6	4	2	2	2300	1913		
6	4	2	3	2300	1758	452	34
6	4	2	4	2150	1677	466	25
6	6	2	1	2300	1819		
6	6	2	2	2300	1815		
6	6	2	3	2250	1661	428	33
6	6	2	4	2300	1863	521	37
7	2	1	1	2460	2036		
7	2	1	2	2500	2019		
7	2	1	3	2400	1887	535	25
7	2	1	4	2550	2008	496	26
7	4	1	1	2350	1850		
7	4	1	2	2450	1954		
7	4	1	3	2400	1949	545	27
7	4	1	4	2550	2090	514	37
7	6	1	1	2400	1887		
7	6	1	2	2500	1978		
7	6	1	3	2500	1929	518	24
7	6	1	4	2500	2020	538	45
8	2	1	1	1970	1524		
8	2	1	2	2050	1624		
8	2	1	3	2050	1640	427	42
8	2	1	4	2050	1619	444	32
8	4	1	1	2150	1729		
8	4	1	2	2200	1725		

Continuação: Dados de carcaça de frangos de corte - inverno

8	4	1	3	2250	1799	478	38
8	4	1	4	2100	1662	435	47
8	6	1	1	2100	1712		
8	6	1	2	1950	1515		
8	6	1	3	1950	1556	414	36
8	6	1	4	2050	1640	473	21

### 3. APÊNDICE 13. Dados bromatológicos e aminograma da carcaça (%)

Trat	Rep	Lin	Prot	Sexo	UMI	GB	PBC	MM	Met	Lis	M+C	Tre	Arg	Val	PB
11	2	1	1	1	60,87	16,70	16,70	5,73	1,77	5,24	2,51	2,80	5,26	3,27	70,18
11	4	1	1	1	62,68	15,90	15,70	5,72	1,83	5,32	2,65	2,70	5,09	3,17	69,32
11	6	1	1	1	60,84	16,60	17,00	5,56	1,80	5,15	2,50	2,77	5,32	3,12	70,39
21	2	1	1	2	60,26	17,30	16,60	5,84	1,83	5,48	2,65	2,71	5,27	3,26	70,54
21	4	1	1	2	60,05	16,90	17,50	5,55	1,81	5,45	2,47	3,00	5,14	3,14	71,09
21	6	1	1	2	61,17	16,50	16,50	5,83	1,85	5,56	2,52	3,02	5,18	3,25	71,65
31	2	2	1	1	62,84	14,78	17,40	4,98	1,84	5,44	2,50	3,12	5,27	3,18	72,97
31	4	2	1	1	64,68	13,50	17,00	4,82	1,84	5,48	2,66	3,00	5,20	3,31	72,51
31	6	2	1	1	63,88	13,30	17,10	5,72	1,82	5,34	2,54	2,88	5,18	3,22	69,95
41	2	2	1	2	63,79	13,00	17,10	6,11	1,80	5,51	2,73	2,79	4,65	3,14	68,03
41	4	2	1	2	61,43	16,50	15,40	6,67	1,76	5,46	2,60	2,76	4,58	3,01	65,62
41	6	2	1	2	63,66	13,70	15,80	6,84	1,79	5,49	2,62	2,90	4,79	3,08	68,21
51	2	1	2	1	64,18	14,20	16,40	5,22	1,90	5,82	2,82	2,91	4,88	3,25	71,15
51	4	1	2	1	61,26	15,90	17,20	5,64	1,87	5,72	2,65	3,01	5,02	3,09	70,72
51	6	1	2	1	64,33	14,30	17,10	4,27	1,92	5,84	2,81	3,06	5,13	3,13	75,27
61	2	1	2	2	62,07	14,40	15,90	7,63	1,78	5,20	2,60	2,66	4,85	3,12	65,49
61	4	1	2	2	63,18	14,80	16,30	5,72	1,90	5,72	2,69	3,18	5,14	3,11	73,45
61	6	1	2	2	63,06	14,50	15,80	6,64	1,84	5,35	2,49	2,89	4,82	2,94	63,54
71	2	2	2	1	65,43	13,10	16,90	4,57	1,88	5,83	2,80	3,16	5,22	3,25	77,22
71	4	2	2	1	62,89	13,90	17,30	5,91	1,84	5,39	2,62	3,01	5,11	3,16	69,84
71	6	2	2	1	62,79	13,90	16,80	6,51	1,81	5,63	2,82	3,03	5,02	3,23	70,27
81	2	2	2	2	62,46	15,10	17,10	5,34	1,96	5,60	2,95	3,19	5,01	3,28	71,63
81	4	2	2	2	63,48	13,80	15,80	6,92	1,75	5,35	2,60	2,87	4,63	3,03	65,36
81	6	2	2	2	63,07	15,90	15,50	5,53	1,86	5,70	2,86	3,01	4,84	3,19	70,27
12	2	1	1	1	65,06	12,92	15,20	6,82	1,84	5,58	2,67	3,06	5,10	3,22	70,54
12	4	1	1	1	64,66	13,14	14,00	5,75	1,70	4,98	2,61	2,72	4,64	3,03	64,03
12	6	1	1	1	62,37	13,69	15,90	8,04	1,66	4,91	2,56	2,68	4,57	2,97	63,18
22	2	1	1	2	65,01	12,90	13,80	8,29	1,64	4,75	2,49	2,44	4,62	2,92	61,45
22	4	1	1	2	61,10	15,90	15,10	7,90	1,75	5,12	2,71	2,49	4,64	3,04	63,36
22	6	1	1	2	63,49	13,90	14,30	8,31	1,76	5,09	2,71	2,47	4,42	3,09	63,25
32	2	2	1	1	65,10	12,90	14,20	7,80	1,71	4,85	2,64	2,44	4,44	2,96	62,33
32	4	2	1	1	64,14	12,90	15,90	7,06	1,73	5,05	2,74	3,00	5,18	2,89	67,95
32	6	2	1	1	64,62	12,40	15,00	7,98	1,71	4,92	2,70	2,73	4,84	2,90	65,14
42	2	2	1	2	62,14	15,10	15,30	7,46	1,66	4,76	2,62	2,98	5,18	2,78	66,71
42	4	2	1	2	63,13	14,30	15,90	6,67	1,69	4,89	2,69	3,01	5,06	2,87	66,69
42	6	2	1	2	66,58	11,10	15,70	6,62	1,74	4,85	2,73	3,10	5,14	2,94	67,79
52	2	1	2	1	64,29	12,60	14,60	8,51	1,56	4,41	2,49	2,82	4,89	2,62	62,95
52	4	1	2	1	65,63	11,20	15,40	7,77	1,80	5,05	2,87	2,81	4,83	3,11	66,27
52	6	1	2	1	65,58	11,80	15,70	6,92	1,82	5,17	2,89	2,84	4,93	3,12	67,64
62	2	1	2	2	63,00	14,40	14,40	8,20	1,71	4,88	2,74	2,66	4,45	3,00	61,89
62	4	1	2	2	62,26	14,20	16,00	7,54	1,82	5,19	2,92	2,83	4,69	3,12	68,45
62	6	1	2	2	64,50	14,40	14,20	6,90	1,84	5,22	2,93	2,87	4,94	4,68	67,54
72	2	2	2	1	65,60	11,00	15,30	8,10	1,72	4,77	2,85	2,71	4,72	3,05	64,72
72	4	2	2	1	64,31	12,80	14,20	8,69	1,69	4,70	2,77	2,64	4,53	2,96	62,11
72	6	2	2	1	63,23	13,30	15,00	8,47	1,78	4,96	2,90	2,70	4,55	3,07	62,90
82	2	2	2	2	60,88	16,60	14,40	8,12	1,75	4,98	2,82	2,75	4,59	3,03	63,51
82	4	2	2	2	62,79	15,30	13,20	8,71	1,65	4,68	2,67	2,59	4,50	2,88	60,93
82	6	2	2	2	62,70	14,40	14,60	8,30	1,78	5,04	2,87	2,72	4,72	3,07	64,21

Tratamentos com o final 1 representam o experimento de verão, e os de final 2 representam o experimento de inverno.

## APÊNDICE 14. Análise da variância para CR de 1 a 21 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	7855,4	10,76	0,003
Linhagem	1	3937,3	5,39	0,031
Interação	1	1288,0	5,84	0,025
Erro	20	730,2	7,34	

## APÊNDICE 15. Análise da variância para GP de 1 a 21 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	2271,7	8,88	0,007
Linhagem	1	4545,7	17,77	0,000
Interação	1	311,7	1,22	0,282
Erro	20	255,7	9,29	

## APÊNDICE 16. Análise da variância para CA de 1 a 21 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,0003	0,30	0,589
Linhagem	1	0,0013	1,23	0,280
Interação	1	0,0036	3,21	0,008
Erro	20	0,0011	1,58	

## APÊNDICE 17. Análise da variância para CR de 22 a 35 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	84146,8	13,82	0,001
Linhagem	1	126541,8	20,79	0,000
Interação	1	643,7	0,11	0,748
Erro	20	6086,6	11,57	

## APÊNDICE 18. Análise da variância para GP de 22 a 35 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	2625,0	1,24	0,277
Linhagem	1	49069,1	23,25	0,000
Interação	1	551,0	0,26	0,614
Erro	20	2110,2	8,25	

## APÊNDICE 19. Análise da variância para CA de 22 a 35 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,0854	59,70	0,000
Linhagem	1	0,0005	0,37	0,552
Interação	1	0,0000	0,01	0,906
Erro	20	0,0014	20,03	

APÊNDICE 20. Análise da variância para CR de 36 a 42 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	4795,7	2,28	0,150
Linhagem	1	13452,4	6,40	0,022
Interação	1	1571,7	0,75	0,400
Erro	16	2102,5	3,14	

APÊNDICE 21. Análise da variância para GP de 36 a 42 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	80.000	0,16	0,692
Linhagem	1	288,8	0,58	0,455
Interação	1	1729,8	3,50	0,079
Erro	16	493,9	1,42	

APÊNDICE 22. Análise da variância para CA de 36 a 42 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,0043	0,42	0,525
Linhagem	1	0,0715	6,96	0,017
Interação	1	0,0496	4,83	0,043
Erro	16	0,0102	4,07	

APÊNDICE 23. Análise da variância para CR de 1 a 42 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	165677,5	9,60	0,005
Linhagem	1	256237,6	14,85	0,001
Interação	1	840,0	0,05	0,827
Erro	19	17255,6	7,79	

APÊNDICE 24. Análise da variância para GP de 1 a 42 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	990,6	0,34	0,566
Linhagem	1	59938,1	20,62	0,000
Interação	1	1903,2	0,65	0,428
Erro	19	2906,2	7,28	

APÊNDICE 25. Análise da variância para CA de 1 a 42 dias, machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,0122	13,10	0,001
Linhagem	1	0,0026	2,64	0,120
Interação	1	0,0022	2,39	0,138
Erro	19	0,0009	5,64	

APÊNDICE 26. Análise da variância para CR de 1 a 21 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	270,0	0,26	0,613
Linhagem	1	16458,8	16,0	0,000
Interação	1	128,3	0,12	0,727
Erro	20	1027,2	5,47	

APÊNDICE 27. Análise da variância para GP de 1 a 21 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	6192,0	21,3	0,000
Linhagem	1	12581,2	43,4	0,000
Interação	1	65,0	0,22	0,640
Erro	20	289,7	21,6	

APÊNDICE 28. Análise da variância para CA de 1 a 21 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,02035	26,24	0,000
Linhagem	1	0,00352	4,55	0,045
Interação	1	0,00027	0,35	0,5
Erro	20	0,00077	10,38	

59

APÊNDICE 29. Análise da variância para CR de 22 a 35 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	3863,3	0,51	0,483
Linhagem	1	74203,7	9,79	0,005
Interação	1	5206,7	0,69	0,417
Erro	20	7579,3	0,73	

APÊNDICE 30. Análise da variância para GP de 22 a 35 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	78,8	0,05	0,819
Linhagem	1	18287,7	12,42	0,002

Interação	1	1,76	0,00	0,972
Erro	20	1472,8	4,16	

APÊNDICE 31. Análise da variância para CA de 22 a 35 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,00543	0,72	0,407
Linhagem	1	0,00000	0,00	0,983
Interação	1	0,01105	1,46	0,241
Erro	20	0,00757	0,73	

APÊNDICE 32. Análise da variância para CR de 36 a 42 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	17184,2	6,54	0,018
Linhagem	1	21122,6	8,04	0,010
Interação	1	1173,2	0,45	0,511
Erro	20	2625,7	5,01	

APÊNDICE 33. Análise da variância para GP de 36 a 42 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	7848,1	11,58	0,002
Linhagem	1	522,6	0,77	0,390
Interação	1	640,6	0,95	0,342
Erro	20	677,5	4,43	

APÊNDICE 34. Análise da variância para CA de 36 a 42 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,00832	0,72	0,407
Linhagem	1	0,01246	1,07	0,313
Interação	1	0,00042	0,04	0,850
Erro	20	0,01163	0,61	

APÊNDICE 35. Análise da variância para CR de 1 a 42 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	7280,1	0,40	0,535
Linhagem	1	298106,4	16,32	0,000
Interação	1	9048,1	0,50	0,489
Erro	20	18264,7	5,74	

APÊNDICE 36. Análise da variância para GP de 1 a 42 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	29295,0	12,36	0,002
Linhagem	1	69714,2	29,4	0,000

Interação	1	605,0	0,26	0,619
Erro	20	2370,9	14,00	

APÊNDICE 37. Análise da variância para CA de 1 a 42 dias, fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,01126	8,66	0,008
Linhagem	1	0,00000	0,00	0,964
Interação	1	0,00150	1,16	0,295
Erro	20	0,00130	3,27	

APÊNDICE 38. Análise de variância para CR de 1 a 21 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	105,4	0,07	0,798
Linhagem	1	8531,5	5,40	0,030
Interação	1	2382,0	1,51	0,233
Erro	20	1579,5	2,33	

APÊNDICE 39. Análise de variância para GP de 1 a 21 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	3348,8	40,71	0,041
Linhagem	1	17870,5	25,31	0,000
Interação	1	320,4	0,41	0,508
Erro	20	706,1	10,17	

APÊNDICE 40. Análise de variância para CA de 1 a 21 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,02400	2,66	0,118
Linhagem	1	0,03611	4,00	0,059
Interação	1	0,01358	1,50	0,234
Erro	20	0,00903	2,72	

APÊNDICE 41. Análise de variância para CR de 22 a 35 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	19528,2	2,67	0,117
Linhagem	1	177572,8	24,31	0,000
Interação	1	4488,1	0,61	0,442
Erro	20	7305,4	9,20	

APÊNDICE 42. Análise de variância para GP de 22 a 35 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	47508,2	36,98	0,000

Linhagem	1	134370,7	104,60	0,000
Interação	1	566,4	0,44	0,514
Erro	20	1284,6	47,31	

APÊNDICE 43. Análise de variância para CA de 22 a 35 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,19117	46,31	0,000
Linhagem	1	0,03856	9,34	0,006
Interação	1	0,00008	0,02	0,890
Erro	20	0,00412	18,56	

APÊNDICE 44. Análise de variância para CR de 36 a 42 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	6922,4	3,82	0,064
Linhagem	1	60521,1	33,41	0,000
Interação	1	203,0	0,11	0,741
Erro	20	1811,2	12,45	

APÊNDICE 45. Análise de variância para GP de 36 a 42 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	2480,6	1,80	0,194
Linhagem	1	19631,0	14,28	0,001
Interação	1	198,3	0,14	0,708
Erro	20	1374,5	5,41	

APÊNDICE 46. Análise de variância para CA de 36 a 42 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,09856	5,42	0,030
Linhagem	1	0,00481	0,26	0,612
Interação	1	0,00012	0,01	0,935
Erro	20	0,01819	1,90	

APÊNDICE 47. Análise de variância para CR de 1 a 42 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	54387,7	3,87	0,063
Linhagem	1	577251,1	41,06	0,000
Interação	1	16912,3	1,20	0,285
Erro	20	14059,6	15,38	

APÊNDICE 48. Análise de variância para GP de 1 a 42 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	106027,6	52,51	0,000
Linhagem	1	410084,3	203,09	0,000
Interação	1	400,1	0,20	0,661
Erro	20	2019,2	85,27	

APÊNDICE 49. Análise de variância para CA de 1 a 42 dias, machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,10231	40,14	0,000
Linhagem	1	0,02863	11,24	0,003
Interação	1	0,00116	0,46	0,507
Erro	20	0,00254	17,28	

APÊNDICE 50. Análise de variância para CR de 1 a 21 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	5,041	0,00	0,949
Linhagem	1	20874,2	17,18	0,000
Interação	1	2992,6	2,46	0,132
Erro	20	1215,2	6,55	

APÊNDICE 51. Análise de variância para GP de 1 a 21 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	9720,3	23,24	0,000
Linhagem	1	17756,1	42,45	0,000
Interação	1	245,7	0,59	0,452
Erro	20	418,2	22,09	

APÊNDICE 52. Análise de variância para CA de 1 a 21 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,04646	9,01	0,007
Linhagem	1	0,05703	11,06	0,003
Interação	1	0,02666	5,17	0,034
Erro	20	0,00515	8,42	

APÊNDICE 53. Análise de variância para CR de 22 a 35 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	13561,2	5,74	0,026
Linhagem	1	179314,5	75,86	0,000
Interação	1	7997,1	3,38	0,080
Erro	20	2363,7	28,33	

APÊNDICE 54. Análise de variância para GP de 22 a 35 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
--------------------	----	----	---	------

Conceito protéico	1	21348,7	21,48	0,000
Linhagem	1	64025,3	64,41	0,000
Interação	1	122,4	0,12	0,729
Erro	20	994,0	28,67	

APÊNDICE 55. Análise de variância para CA de 22 a 35 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,04250	8,52	0,008
Linhagem	1	0,01664	3,34	0,082
Interação	1	0,00074	0,15	0,702
Erro	20	0,07062	4,00	

APÊNDICE 56. Análise de variância para CR de 36 a 42 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	2265,9	0,85	0,367
Linhagem	1	65417,0	24,53	0,000
Interação	1	1987,4	0,75	0,398
Erro	20	2667,1	8,71	

APÊNDICE 57. Análise de variância para GP de 36 a 42 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	1491,5	1,14	0,297
Linhagem	1	13929,8	10,69	0,003
Interação	1	3160,2	2,42	0,135
Erro	20	1303,5	4,75	

APÊNDICE 58. Análise de variância para CA de 36 a 42 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,12198	14,30	0,001
Linhagem	1	0,00002	0,00	0,960
Interação	1	0,03752	4,40	0,048
Erro	20	0,00852	6,23	

APÊNDICE 59. Análise de variância para CR de 1 a 42 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	4436,3	0,41	0,530
Linhagem	1	678485,2	62,45	0,000
Interação	1	6288,8	0,58	0,455
Erro	20	10863,7	21,15	

APÊNDICE 60. Análise de variância para GP de 1 a 42 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
--------------------	----	----	---	------

Conceito protéico	1	80272,6	25,38	0,000
Linhagem	1	254327,6	80,42	0,000
Interação	1	2662,8	0,84	0,369
Erro	20	3162,6	35,55	

APÊNDICE 61. Análise de variância para CA de 1 a 21 dias, fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,05597	53,58	0,000
Linhagem	1	0,01989	19,05	0,000
Interação	1	0,00703	6,74	0,017
Erro	20	0,00104	26,46	

APÊNDICE 62. Análise de variância para RC de machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	43,5250	10,72	0,002
Linhagem	1	4,0010	0,99	0,326
Interação	1	0,7281	0,18	0,674
Erro	44	4,0614	3,96	

APÊNDICE 63. Análise de variância para Rpe de machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	21,9568	16,33	0,006
Linhagem	1	8,9006	6,62	0,018
Interação	1	1,4956	1,11	0,304
Erro	20	1,3447	8,02	

APÊNDICE 64. Análise de variância para GA de machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,3797	2,69	0,116
Linhagem	1	0,0221	0,16	0,696
Interação	1	0,6694	4,75	0,041
Erro	20	0,1410	2,53	

APÊNDICE 65. Análise de variância para RC de fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,2276	0,04	0,850
Linhagem	1	9,3315	1,48	0,230
Interação	1	6,0127	0,95	0,334
Erro	44	6,3216	0,82	

APÊNDICE 66. Análise de variância para Rpe de fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
--------------------	----	----	---	------

Conceito protéico	1	48,1214	16,26	0,000
Linhagem	1	0,0082	0,00	0,958
Interação	1	17,6349	5,96	0,024
Erro	20	2,9587	7,41	

APÊNDICE 67. Análise de variância para GA de fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,2731	0,70	0,412
Linhagem	1	0,3657	0,94	0,344
Interação	1	0,0034	0,01	0,926
Erro	20	0,3897	0,55	

APÊNDICE 68. Análise de variância para RC de machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	12,46717	3,88	0,055
Linhagem	1	5,75352	1,79	0,187
Interação	1	0,10391	0,03	0,858
Erro	44	3,21333	1,90	

APÊNDICE 69. Análise de variância para Rpe de machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	15,19164	5,02	0,036
Linhagem	1	3,93828	1,30	0,267
Interação	1	0,45433	0,15	0,702
Erro	20	3,02735	2,16	

APÊNDICE 70. Análise de variância para GA de machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,98367	5,69	0,027
Linhagem	1	0,47566	2,75	0,112
Interação	1	0,47914	2,77	0,111
Erro	20	0,17277	3,74	

APÊNDICE 71. Análise de variância para RC de fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	4,59941	1,23	0,273
Linhagem	1	1,21311	0,32	0,572
Interação	1	1,53141	0,41	0,525
Erro	44	3,74587	0,65	

APÊNDICE 72. Análise de variância para Rpe de fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
--------------------	----	----	---	------

Conceito protéico	1	4,36713	1,93	0,179
Linhagem	1	0,52262	0,23	0,635
Interação	1	3,63356	1,61	0,219
Erro	20	2,25697	1,26	

APÊNDICE 73. Análise de variância para GA de fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,07046	0,43	0,520
Linhagem	1	0,14136	0,86	0,365
Interação	1	0,54354	3,30	0,084
Erro	20	0,16493	1,53	

APÊNDICE 74. Análise de variância para UMI de machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	2,15900	1,20	0,305
Linhagem	1	5,81020	3,23	0,110
Interação	1	2,67907	1,49	0,257
Erro	8	1,79895	1,97	

APÊNDICE 75. Análise de variância para GB de machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	2,50253	5,11	0,053
Linhagem	1	10,30453	21,05	0,001
Interação	1	1,41453	2,89	0,127
Erro	8	0,48953	9,68	

APÊNDICE 76. Análise de variância para PBC de machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,53333	0,28	0,612
Linhagem	1	0,48000	2,50	0,152
Interação	1	0,27000	1,41	0,269
Erro	8	0,19166	1,40	

APÊNDICE 77. Análise de variância para UMI de carcaças de fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	4,03680	5,87	0,041
Linhagem	1	5,46750	7,96	0,022
Interação	1	3,74083	5,44	0,047
Erro	8	0,68725	6,42	

APÊNDICE 78. Análise de variância para GB de carcaça de fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
--------------------	----	----	---	------

Conceito protéico	1	2,43000	2,04	0,190
Linhagem	1	3,41333	2,87	0,128
Interação	1	6,16333	5,18	0,052
Erro	8	1,18916	3,37	

APÊNDICE 79. Análise de variância para PBC de fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,52083	1,10	0,324
Linhagem	1	0,30083	0,64	0,447
Interação	1	0,60750	1,29	0,289
Erro	8	0,47166	1,01	

APÊNDICE 80. Análise de variância para UMI de carcaças de machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,60300	0,56	0,476
Linhagem	1	0,02900	0,03	0,873
Interação	1	1,42140	1,32	0,284
Erro	8	1,08050	0,63	

APÊNDICE 81. Análise de variância para GB de carcaças de machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	2,29687	4,18	0,075
Linhagem	1	0,00020	0,00	0,984
Interação	1	0,77520	1,41	0,268
Erro	8	0,54932	1,86	

APÊNDICE 82. Análise de variância para PBC de carcaças de machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,00000	0,00	1,000
Linhagem	1	0,12000	0,21	0,659
Interação	1	0,12000	0,21	0,659
Erro	8	0,57333	0,14	

APÊNDICE 83. Análise de variância para UMI de carcaças de fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	2,35853	0,80	0,397
Linhagem	1	0,10830	0,04	0,852
Interação	1	2,65080	0,90	0,370
Erro	8	2,94544	0,58	

APÊNDICE 84. Análise de variância para GB de carcaças de fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	3,10083	1,54	0,249
Linhagem	1	0,10083	0,05	0,828
Interação	1	2,52083	1,25	0,295
Erro	8	2,01250	0,95	

APÊNDICE 85. Análise de variância para PBC de carcaças de fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,90750	1,75	0,222
Linhagem	1	0,14083	0,27	0,616
Interação	1	3,10083	5,99	0,040
Erro	8	0,51750	2,67	

APÊNDICE 86. Análise de variância para Met de carcaças de machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,00853	11,77	0,008
Linhagem	1	0,00030	0,41	0,538
Interação	1	0,00563	7,77	0,023
Erro	8	0,00072	6,65	

APÊNDICE 87. Análise de variância para M+C de carcaças de machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,11213	12,74	0,007
Linhagem	1	0,00000	0,00	1,000
Interação	1	0,00053	0,06	0,811
Erro	8	0,00880	4,26	

APÊNDICE 88. Análise de variância para Lis de carcaças de machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,42563	26,15	0,000
Linhagem	1	0,00003	0,00	0,965
Interação	1	0,09720	5,97	0,040
Erro	8	0,01627	10,71	

APÊNDICE 89. Análise de variância para Tre de carcaças de machos (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,06900	9,36	0,015
Linhagem	1	0,07520	10,20	0,012
Interação	1	0,02167	2,94	0,124
Erro	8	0,00737	7,50	

APÊNDICE 90. Análise de variância para Met de carcaças de fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,00520	1,35	0,279
Linhagem	1	0,00067	0,17	0,687
Interação	1	0,00300	0,78	0,403
Erro	8	0,00386	0,77	

APÊNDICE 91. Análise de variância para M+C de carcaças de fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,03000	2,12	0,279
Linhagem	1	0,07363	5,20	0,687
Interação	1	0,00853	0,60	0,403
Erro	8	0,01415	2,64	

APÊNDICE 92. Análise de variância para Lis de carcaças de fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,00007	0,00	0,959
Linhagem	1	0,01020	0,38	0,555
Interação	1	0,01400	0,52	0,459
Erro	8	0,27000	0,30	

APÊNDICE 93. Análise de variância para Tre de carcaças de fêmeas (verão)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,03203	0,99	0,348
Linhagem	1	0,00030	0,01	0,925
Interação	1	0,03203	0,99	0,348
Erro	8	0,03229	0,66	

APÊNDICE 94. Análise de variância para Met de carcaças de machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,00003	0,00	0,950
Linhagem	1	0,00013	0,02	0,900
Interação	1	0,00030	0,04	0,850
Erro	8	0,00802	0,02	

APÊNDICE 95. Análise de variância para M+C de carcaças de machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,06020	3,97	0,081
Linhagem	1	0,02167	1,43	0,266
Interação	1	0,00007	0,00	0,945
Erro	8	0,01516	1,80	

## APÊNDICE 96. Análise de variância para Lis de carcaças de machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,12607	1,52	0,861
Linhagem	1	0,06020	0,73	0,277
Interação	1	0,01687	0,20	0,836
Erro	8	0,08274	0,82	

## APÊNDICE 97. Análise de variância para Tre de carcaças de machos (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,00100	0,03	0,861
Linhagem	1	0,04200	1,36	0,277
Interação	1	0,00140	0,05	0,836
Erro	8	0,03092	0,48	

## APÊNDICE 98. Análise de variância para Met de carcaças de fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,00800	2,05	0,189
Linhagem	1	0,00520	1,34	0,281
Interação	1	0,00140	0,36	0,564
Erro	8	0,00390	1,25	

## APÊNDICE 99. Análise de variância para M+C de carcaças de fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,08333	8,03	0,022
Linhagem	1	0,00083	0,08	0,784
Interação	1	0,01080	1,04	0,337
Erro	8	0,01037	3,05	

## APÊNDICE 100. Análise de variância para Lis de carcaças de fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,02340	0,78	0,401
Linhagem	1	0,09187	3,08	0,117
Interação	1	0,00140	0,05	0,833
Erro	8	0,02982	1,30	

## APÊNDICE 101. Análise de variância para Tre de carcaças de fêmeas (inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Conceito protéico	1	0,00040	0,07	0,801
Linhagem	1	0,16100	26,61	0,000
Interação	1	0,33000	54,55	0,000
Erro	8	0,00605	27,08	

APÊNDICE 102. Análise de variância para CR de 1 a 42 dias, de machos (verão x inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Época	1	136864,2	8,20	0,006
Conceito protéico	1	248184,4	14,86	0,000
Linhagem	1	17453,6	1,05	0,312
Época x proteína	1	28348,3	1,70	0,200
Época x linhagem	1	888052,8	53,19	0,000
Erro	40	16697,0	11,49	

APÊNDICE 103. Análise de variância para GP de 1 a 42 dias, de machos (verão x inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Época	1	4627,5	1,82	0,185
Conceito protéico	1	37951,8	14,89	0,000
Linhagem	1	69061,4	27,09	0,000
Época x proteína	1	70587,0	27,69	0,000
Época x linhagem	1	413238,4	162,08	0,000
Erro	40	16697,0	11,49	

APÊNDICE 104. Análise de variância para CA de 1 a 42 dias, de machos (verão x inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Época	1	0,02856	16,04	0,000
Conceito protéico	1	0,09873	55,45	0,000
Linhagem	1	0,02674	15,02	0,000
Época x proteína	1	0,01908	10,72	0,002
Época x linhagem	1	0,00574	3,22	0,080
Erro	40	0,00178	14,73	

APÊNDICE 105. Análise de variância para CR de 1 a 42 dias, de fêmeas (verão x inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Época	1	323227,7	22,19	0,000
Conceito protéico	1	11541,3	0,79	0,378
Linhagem	1	38561,6	2,65	0,111
Época x proteína	1	175,1	0,01	0,913
Época x linhagem	1	938030,0	64,41	0,000
Erro	40	14564,2	13,02	

APÊNDICE 106. Análise de variância para GP de 1 a 42 dias, de fêmeas (verão x inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Época	1	4094,0	1,48	0,230
Conceito protéico	1	103277,1	37,33	0,000
Linhagem	1	28865,9	10,43	0,002
Época x proteína	1	6290,6	2,27	0,139
Época x linhagem	1	295176,0	106,6	0,000
Erro	40	2766,8	22,77	

APÊNDICE 107. Análise de variância para CA de 1 a 42 dias,  
de fêmeas (verão x inverno)

Causas de variação	GL	QM	F	PROB
Época	1	0,05050	43,06	0,000
Conceito protéico	1	0,05873	50,07	0,000
Linhagem	1	0,01017	8,68	0,005
Época x proteína	1	0,00850	7,25	0,010
Época x linhagem	1	0,00971	8,29	0,006
Erro	40	0,00117	17,81	

## 8- VITA

**Geni Salete Pinto de Toledo**, filha de Miguel Pinto de Toledo e de Ana Pinto de Toledo (in memoriam), nasceu em 06 de setembro de 1957, em São Valentim, RS.

Concluiu o curso de 1º grau no Ginásio Estadual de Campinas do Sul, em Campinas do Sul- RS, no ano de 1974. Concluiu o 2º grau no ano de 1977, no Colégio Santa Maria, na cidade de Santa Maria-RS. Formou-se em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Santa Maria em julho de 1984.

Em março de 1996, ingressou no curso de Mestrado em Zootecnia do Departamento de Zootecnia da UFSM, obtendo o título de Mestre em setembro de 1988. No mesmo ano fez curso de especialização em criação de peixes x marrecos pequim na Universidade de Godollo, na República Popular da Hungria. A partir dessa data, passou a trabalhar como veterinária no projeto DNOS/UFSM.

Em 1990, foi aprovada em concurso público para professor de avicultura, obtendo o 2º lugar. Em março de 1999, ingressou no curso de Doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFRGS. É professora de Cunicultura e Fundamentos de Zootecnia, na UFSM, estando lotada no Departamento de Zootecnia.



