

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

**RELAÇÕES CRESCENTES ENTRE TREONINA E LISINA DIGESTÍVEL A  
PARTIR DE L-TREONINA E FARELO DE SOJA PARA FRANGOS DE  
CORTE**

JOSEMAR BERRES  
Zootecnista/UFSM

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

Porto Alegre (RS), Brasil  
Fevereiro de 2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela vida, saúde, força e proteção.

Aos meus pais Pedro e Arsicia pelo amor, compreensão, formação, amparo, por acreditar no meu potencial, investir na minha educação e pelo exemplo de seres humanos que são.

Às minhas irmãs Viviane, Rosilene e Priscila pelo companheirismo, amizade e apoio durante minha trajetória.

Ao orientador Professor Sergio L. Vieira pelos ensinamentos, estima, auxílio e confiança.

Aos colegas e amigos Dimitri, Jorge, Carol, Alexandra, Guilherme, Eduardo, Otávio, Bernardo, Helen, Patrícia, Antônio e tantos outros que conheci nesta jornada, pela troca de experiências e pela união na superação dos desafios.

Aos amigos Germano, Rogério e Jair pela acolhida no início do curso de mestrado, pelo aprendizado, consideração e companheirismo.

Ao Lauro, ao Zé, à Ione e ao quadro de funcionários da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela acessibilidade e colaboração.

À Cooperativa Languiru LTDA e ao quadro de funcionários que tornaram possível a realização deste e de tantos outros trabalhos.

À empresa Degussa pela parceria na condução deste experimento.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia por disponibilizarem ensino gratuito e de qualidade.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho ou para meu desenvolvimento profissional, muito obrigado!

# RELAÇÕES CRESCENTES ENTRE TREONINA E LISINA DIGESTÍVEL A PARTIR DE L-TREONINA OU FARELO DE SOJA PARA FRANGOS DE CORTE <sup>1</sup>

Autor: Josemar Berres

Orientador: Sergio Luiz Vieira

## RESUMO

Foi realizado um experimento com o objetivo de avaliar relações crescentes de treonina para lisina digestível em dietas formuladas com base no conceito de proteína ideal. Para tal, alojou-se 1.600 frangos de corte machos Ross x Ross 308 em arranjo fatorial com 3 relações entre treonina e lisina digestível (0,635; 0,660 e 0,685) e 2 fontes de treonina suplementar (Farelo de Soja (FS) e L-Treonina sintética (L-Thr)) com dois tratamentos controle (positivo e negativo). Assim, o experimento contou com oito tratamentos e oito repetições de 25 aves. Os tratamentos com as respectivas relações treonina:lisina digestível (TLD) e fontes de treonina foram: T1 (controle positivo) com relação TLD de 0,700 (FS+L-Thr); T2 (controle negativo) com relação 0,610 (FS); T3 com relação 0,635 (FS+L-Thr); T4 com relação 0,660 (FS+L-Thr); T5 com relação 0,685 (FS+L-Thr); T6 com relação 0,635 (FS); T7 com relação 0,660 (FS) e T8 com relação TLD 0,685 (FS). Todas as dietas foram formuladas para apresentarem o mesmo nível mínimo de nutrientes e energia sem restrição para o nível de proteína bruta. Não houve efeito da suplementação de treonina sobre as características avaliadas. Conversão alimentar ( $P=0,0095$ ) e consumo de água ( $P=0,0113$ ) foram significativamente melhores para a proteína intacta (FS) comparativamente às dietas com suplementação dos 3 primeiros AA limitantes (L-Thr). Contudo, a característica rendimento de peito apresentou resultado superior ( $P=0,0351$ ) para as dietas suplementadas com treonina sintética. Não foi observado efeito dos tratamentos sobre as demais respostas estudadas. Desta forma, a menor relação entre treonina e lisina digestível estudada, ou seja, 0,610, foi suficiente para atender as exigências para ótimo desempenho dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. Todavia, para a característica rendimento de peito recomenda-se a relação TLD mínima de 0,635. Em virtude de as melhores respostas terem sido obtidas com as dietas cuja fonte de treonina foi exclusivamente o FS, atribui-se estas respostas ao maior conteúdo de aminoácidos menos limitantes e aminoácidos não-essenciais contidos nas referidas dietas.

---

<sup>1</sup>Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Nutrição Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (174 p.) Fevereiro, 2006.

# INCREASING DIGESTIBLE RELATIONS BETWEEN THREONINE AND LYSINE WITH THE USE OF SOYBEAN MEAL OR L-THREONINE FOR BROILERS<sup>1</sup>

Author: Josemar Berres  
Adviser: Sergio Luiz Vieira

## ABSTRACT

An experiment using one thousand and six hundred Ross x Ross 308 male chicks was conducted with the objective of to evaluate graded increases on the digestible relation between threonine and lysine in ideally balanced diets. The trial was organized in a factorial arrangement with three digestible relations between threonine and lysine (0.635; 0.660 and 0.685) and two sources of supplemental threonine (soybean meal (SBM) and synthetic threonine (L-Thr)) plus two control treatments (positive and negative). Thus, the experiment had eight treatments and eight replications of 25 birds. The treatments with the respective digestible relations threonine:lysine and threonine sources were: T1 (positive control) with a relation Thr:Lys dig. of 0.700 (SBM+L-Thr); T2 (negative control) with a 0.610 relation (SBM); T3 with a 0.635 relation (SBM+L-Thr); T4 with 0.660 (SBM+L-Thr); T5 with 0.685 (SBM+L-Thr); T6 with 0.635 (SBM); T7 with 0.660 (SBM) and T8 with a digestible Thr:Lys relation of 0.685 (SBM). All of the diets were formulated to provide the same level of nutrients and energy without restriction for the level of crude protein. There was no effect of the threonine supplementation on the measured characteristics. Feed conversion ( $P=0.0095$ ) and water intake ( $P=0.0113$ ) were significantly better for the intact protein comparatively to the diets with synthetic threonine. However, the breast yield characteristic had the better response ( $P=0.0351$ ) to the diets supplemented with synthetic threonine. Effect of the treatments was not observed on the other studied responses. Like this, the lesser relation between digestible threonine and lysine studied (0.610) was enough so that the chickens of 15 to 37 days old showed satisfactory performance. Nevertheless, for the characteristic breast yield the minimum relation of 0.635 threonine:lysine digestible is recommended. Because the best responses was obtained with the diets whose threonine source was exclusively SBM, these responses are attributed to the marginal higher content of less limiting amino acids and no-essential amino acids contained in these diets.

---

<sup>1</sup>Master of Science dissertation in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil, (174 p.) February, 2006.

## SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Objetivo .....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. Considerações iniciais.....	5
2.2. Dietas vegetarianas.....	7
2.3. Proteína ideal .....	9
2.4. Digestibilidade dos aminoácidos .....	12
2.5. Exigências de aminoácidos para aves .....	16
2.5.1. Variação entre as recomendações de treonina.....	18
2.5.2. Expressão das exigências de aminoácidos .....	21
2.6. Caracterização da treonina .....	22
2.6.1. Metabolismo e funções biológicas .....	24
2.7. Influência da treonina sobre o desempenho.....	27
2.7.1. Relação entre aminoácidos e nível protéico da dieta.....	29
2.7.2. Influência do ambiente .....	30
2.7.3. Influência do genótipo .....	31
2.7.4. Influência sobre o sistema imune de aves .....	33
2.7.5. Efeitos da deficiência de treonina .....	34
2.7.6. Efeitos de um excesso de treonina .....	35
2.7.7. Relação treonina:lisina .....	37
2.8. Problemas metodológicos .....	40
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	44
3.1. Local e época .....	44
3.2. Instalações e equipamentos.....	44
3.3. Preparo das dietas experimentais .....	45
3.4. Tratamentos .....	46
3.5. Animais experimentais .....	51
3.6. Manejo experimental .....	51
3.7. Coleta de dados de desempenho.....	52
3.8. Ambiente .....	53
3.9. Coleta de cama e determinação da matéria seca da cama... ..	53
3.10. Abate dos animais.....	54
3.11. Delineamento experimental.....	56
3.12. Variáveis analisadas e modelo estatístico.....	56
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	59
4.1. Resultados de desempenho zootécnico.....	59
4.2. Resultados de rendimento de carcaça e partes nobres .....	79
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	83
6. CONCLUSÕES .....	87

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89
8. APÊNDICES .....	102
8.1. Temperaturas observadas durante o experimento.....	103
8.2. Dados brutos relativos ao desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade. ....	104
8.3. Análises estatísticas realizadas com o uso do pacote estatístico SAS 8.2 (2001).....	116
8.3.1. Análises de variância .....	116
8.3.1.1. Análise com todos os tratamentos.....	116
8.3.1.2. Análise do efeito da fonte de treonina e da relação TLD .....	121
8.3.2. Análises de regressão.....	130
8.3.2.1. Análises de regressão para a fonte L-Treonina .....	130
8.3.2.2. Análises de regressão para a fonte Farelo de Soja .....	138
VITA.....	147

## RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a lisina das dietas de frangos conforme idade. ....	20
Tabela 2. Necessidades de treonina para frangos (expressas em % total no alimento).....	28
Tabela 3. Descrição dos tratamentos.....	46
Tabela 4. Composição da ração inicial comercial fornecida de 1 a 14 dias de idade aos frangos de corte. ....	47
Tabela 5. Composição percentual das dietas experimentais fornecidas aos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.....	48
Tabela 6. Nutrientes das dietas experimentais fornecidas de 15 a 37 dias de idade. ....	49
Tabela 7. Valores de PB e aminoácidos totais das dietas experimentais calculados para a fase de crescimento seguidos dos valores determinados através de análise via HPLC para as respectivas dietas, %. ....	50
Tabela 8. Peso vivo de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g. ....	60
Tabela 9. Peso vivo de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g. ....	61
Tabela 10. Consumo de dieta de frangos de corte machos cujas dietas apresentavam diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, g. ....	63
Tabela 11. Consumo de dieta de frangos de corte machos cujas dietas apresentavam diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, g. ....	64
Tabela 12. Consumo de PB e Treonina dos 15 aos 37 dias de idade de frangos de corte machos cujas dietas apresentavam diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, g.....	66



Tabela 13. Consumo de PB e Treonina dos 15 aos 37 dias de idade de frangos de corte machos cujas dietas apresentavam diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, g.....	67
Tabela 14. Ganho de peso de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g. ....	68
Tabela 15. Ganho de peso de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g. ....	69
Tabela 16. Conversão alimentar de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g/g.....	71
Tabela 17. Conversão alimentar de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g/g.....	72
Tabela 18. Consumo de água de frangos de corte machos cujas dietas apresentaram diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, mL. ....	73
Tabela 19. Consumo de água de frangos de corte machos cujas dietas apresentaram diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, mL. ....	74
Tabela 20. Mortalidade de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %. ....	75
Tabela 21. Mortalidade de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %. ....	75
Tabela 22. Matéria seca da cama de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %. ....	76
Tabela 23. Matéria seca da cama de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %. ....	77
Tabela 24. Rendimento de carcaça e de partes nobres ao abate de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %.....	79

Tabela 25. Rendimento de carcaça e de partes nobres ao abate de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %.....	82
--	----

## RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Estéreo-isômeros da treonina.....	24
Figura 2. Representação esquemática do catabolismo da treonina (Kidd & Kerr, 1996).....	26
Figura 3. Representação dos locais de coleta de cama no boxe.....	54

## RELAÇÃO DE GRÁFICOS

Página

Gráfico 1. Variação térmica no interior do aviário durante o período experimental. ....	65
---	----

## RELAÇÃO DE APÊNDICES

	Página
Apêndice 1. Temperatura do ambiente via termômetro.....	103
Apêndice 2. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	104
Apêndice 3. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	105
Apêndice 4. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	106
Apêndice 5. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	106
Apêndice 6. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	107
Apêndice 7. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	108
Apêndice 8. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	108
Apêndice 9. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	109
Apêndice 10. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	110
Apêndice 11. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	110

Apêndice 12.	Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	111
Apêndice 13.	Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	112
Apêndice 14.	Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	113
Apêndice 15.	Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	113
Apêndice 16.	Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	114
Apêndice 17.	Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.....	115
Apêndice 18.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 15 dias de idade. ....	116
Apêndice 19.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 22 dias de idade. ....	116
Apêndice 20.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 29 dias de idade. ....	116
Apêndice 21.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 37 dias de idade. ....	116
Apêndice 22.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade. ....	116
Apêndice 23.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade. ....	116
Apêndice 24.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade. ....	117
Apêndice 25.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	117

Apêndice 26.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de proteína bruta dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	117
Apêndice 27.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de treonina dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	117
Apêndice 28.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.....	117
Apêndice 29.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade. ....	117
Apêndice 30.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.....	117
Apêndice 31.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade. ....	118
Apêndice 32.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.....	118
Apêndice 33.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade. ....	118
Apêndice 34.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.....	118
Apêndice 35.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	118
Apêndice 36.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a matéria seca da cama dos frangos de corte aos 37 dias de idade.....	118
Apêndice 37.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.	118
Apêndice 38.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade..	119
Apêndice 39.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.	119

Apêndice 40.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.	119
Apêndice 41.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.	119
Apêndice 42.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.	119
Apêndice 43.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.	119
Apêndice 44.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.	119
Apêndice 45.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade. ....	120
Apêndice 46.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade. ....	120
Apêndice 47.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade. ....	120
Apêndice 48.	Análise do efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	120
Apêndice 49.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de carcaça dos frangos de corte aos 37 dias de idade...	120
Apêndice 50.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de peito dos frangos de corte aos 37 dias de idade.....	120
Apêndice 51.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de filezinho dos frangos de corte aos 37 dias de idade. .	120
Apêndice 52.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de dorso dos frangos de corte aos 37 dias de idade. ....	121
Apêndice 53.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de coxas dos frangos de corte aos 37 dias de idade. ....	121



Apêndice 54.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de sobrecoxas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.....	121
Apêndice 55.	Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de asas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.....	121
Apêndice 56.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 15 dias de idade.....	121
Apêndice 57.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 22 dias de idade.....	121
Apêndice 58.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 29 dias de idade.....	122
Apêndice 59.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 37 dias de idade.....	122
Apêndice 60.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade. ....	122
Apêndice 61.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade. ....	122
Apêndice 62.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade. ....	122
Apêndice 63.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	123
Apêndice 64.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de proteína bruta dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	123
Apêndice 65.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de treonina dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	123

Apêndice 66.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade. ....	123
Apêndice 67.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.....	123
Apêndice 68.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade. ....	124
Apêndice 69.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.....	124
Apêndice 70.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade. ....	124
Apêndice 71.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.....	124
Apêndice 72.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	124
Apêndice 73.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.....	125
Apêndice 74.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a matéria seca da cama dos frangos de corte dos aos 37 dias de idade. ....	125
Apêndice 75.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade. ....	125
Apêndice 76.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade. ....	125
Apêndice 77.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade. ....	125

Apêndice 78.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	126
Apêndice 79.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade. ....	126
Apêndice 80.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade. ....	126
Apêndice 81.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade. ....	126
Apêndice 82.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	126
Apêndice 83.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade. ....	127
Apêndice 84.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade. ....	127
Apêndice 85.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade. ....	127
Apêndice 86.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade. ....	127
Apêndice 87.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de carcaça dos frangos de corte aos 37 dias de idade. ....	127
Apêndice 88.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de peito dos frangos de corte aos 37 dias de idade. ....	128
Apêndice 89.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de filezinho dos frangos de corte aos 37 dias de idade. ....	128

Apêndice 90.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de asas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.....	128
Apêndice 91.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de dorso dos frangos de corte aos 37 dias de idade.....	128
Apêndice 92.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de coxas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.....	128
Apêndice 93.	Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de sobrecoxas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.....	129
Apêndice 94.	Análise de regressão linear para peso vivo de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	130
Apêndice 95.	Análise de regressão quadrática para peso vivo de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	130
Apêndice 96.	Análise de regressão linear para consumo de dieta de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	130
Apêndice 97.	Análise de regressão quadrática para consumo de dieta de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	130
Apêndice 98.	Análise de regressão linear para consumo de PB de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	130
Apêndice 99.	Análise de regressão quadrática para consumo de PB de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	131
Apêndice 100.	Análise de regressão linear para consumo de treonina de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade	

submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	131
Apêndice 101. Análise de regressão quadrática para consumo de treonina de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	131
Apêndice 102. Análise de regressão linear para consumo de água de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	132
Apêndice 103. Análise de regressão quadrática para consumo de água de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	132
Apêndice 104. Análise de regressão linear para ganho de peso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	132
Apêndice 105. Análise de regressão quadrática para ganho de peso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	132
Apêndice 106. Análise de regressão linear para conversão alimentar de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	133
Apêndice 107. Análise de regressão quadrática para conversão alimentar de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	133
Apêndice 108. Análise de regressão linear para mortalidade de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	133
Apêndice 109. Análise de regressão quadrática para mortalidade de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade	

	submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	133
Apêndice 110.	Análise de regressão linear para matéria seca da cama de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	134
Apêndice 111.	Análise de regressão quadrática para mortalidade de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	134
Apêndice 112.	Análise de regressão linear para rendimento de carcaça de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	134
Apêndice 113.	Análise de regressão quadrática para rendimento de carcaça de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	134
Apêndice 114.	Análise de regressão linear para rendimento de dorso de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina. ....	135
Apêndice 115.	Análise de regressão quadrática para rendimento de carcaça de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	135
Apêndice 116.	Análise de regressão linear para rendimento de coxas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina. ....	135
Apêndice 117.	Análise de regressão quadrática para rendimento de coxas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	135
Apêndice 118.	Análise de regressão linear para rendimento de sobrecoxas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	136

Apêndice 119. Análise de regressão quadrática para rendimento de sobrecoxas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	136
Apêndice 120. Análise de regressão linear para rendimento de peito de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina. ....	136
Apêndice 121. Análise de regressão quadrática para rendimento de peito de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	136
Apêndice 122. Análise de regressão linear para rendimento de filezinho de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	137
Apêndice 123. Análise de regressão quadrática para rendimento de filezinho de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	137
Apêndice 124. Análise de regressão linear para rendimento de asas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina. ....	137
Apêndice 125. Análise de regressão quadrática para rendimento de asas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.....	137
Apêndice 126. Análise de regressão linear para peso vivo de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja. ....	138
Apêndice 127. Análise de regressão quadrática para peso vivo de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja. ....	138
Apêndice 128. Análise de regressão linear para consumo de dieta de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade	

	submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja...	138
Apêndice 129.	Análise de regressão quadrática para consumo de dieta de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja...	138
Apêndice 130.	Análise de regressão linear para consumo de PB de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja...	139
Apêndice 131.	Análise de regressão quadrática para consumo de PB de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja...	139
Apêndice 132.	Análise de regressão linear para consumo de treonina de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja...	139
Apêndice 133.	Análise de regressão quadrática para consumo de treonina de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.....	139
Apêndice 134.	Análise de regressão linear para ganho de peso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja...	140
Apêndice 135.	Análise de regressão quadrática para ganho de peso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja...	140
Apêndice 136.	Análise de regressão linear para consumo de água de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja...	140
Apêndice 137.	Análise de regressão quadrática para consumo de água de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja...	140



Apêndice 138. Análise de regressão linear para conversão alimentar de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja. ....	141
Apêndice 139. Análise de regressão quadrática para conversão alimentar de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.....	141
Apêndice 140. Análise de regressão linear para mortalidade de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja. ....	141
Apêndice 141. Análise de regressão quadrática para mortalidade de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja. ....	141
Apêndice 142. Análise de regressão linear para matéria seca da cama de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja. ....	142
Apêndice 143. Análise de regressão quadrática para matéria seca da cama de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja. ....	142
Apêndice 144. Análise de regressão linear para rendimento de carcaça de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.....	142
Apêndice 145. Análise de regressão quadrática para rendimento de carcaça de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.....	142
Apêndice 146. Análise de regressão linear para rendimento de dorso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja. ....	143

Apêndice 147. Análise de regressão quadrática para rendimento de dorso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja....	143
Apêndice 148. Análise de regressão linear para rendimento de coxas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja....	143
Apêndice 149. Análise de regressão quadrática para rendimento de coxas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja....	143
Apêndice 150. Análise de regressão linear para rendimento de sobrecoxas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.....	144
Apêndice 151. Análise de regressão quadrática para rendimento de sobrecoxas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.....	144
Apêndice 152. Análise de regressão linear para rendimento de peito de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.....	144
Apêndice 153. Análise de regressão quadrática para rendimento de peito de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja....	144
Apêndice 154. Análise de regressão linear para rendimento de filezinho de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.....	145
Apêndice 155. Análise de regressão quadrática para rendimento de filezinho de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes	

TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.....	145
Apêndice 156. Análise de regressão linear para rendimento de asas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja. ...	145
Apêndice 157. Análise de regressão quadrática para rendimento de asas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja. ...	145
Apêndice 158. Coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e probabilidades das análises de regressão para desempenho de frangos de corte machos consumindo dietas vegetarianas dos 15 aos 37 dias de idade variando a relação TLD e cujas fontes de treonina suplementar foram FS ou L-Thr. ....	146

## RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AA	aminoácido(s)
AAÑE	aminoácidos não-essenciais
ANOVA	análise de variância
Asp	ácido aspártico
ATP	trifosfato de adenosina
CA	conversão alimentar
Cys	cistina
d	dia(s)
dig.	digestível
EM	energia metabolizável
g	grama(s)
GL	graus de liberdade
Glu	ácido glutâmico
Gly	glicina
HPLC	high performance liquid chromatography
Ile	isoleucina
kcal	quilocalorias
kg	quilogramas
L	litros
Leu	leucina
Lys	lisina
Met	metionina
mL	mililitros
MS	matéria seca
N	nitrogênio
NIRS	near infrared reflectance spectroscopy
p.ex.	por exemplo
PB	proteína bruta
PI	proteína ideal
PV	peso vivo
QM	quadrado médio
SQ	soma de quadrados
Thr	treonina
TLD	treonina:lisina digestível
Val	valina

## 1. INTRODUÇÃO

A avicultura é uma exploração zootécnica capaz de colaborar positivamente na minimização dos graves problemas de alimentação da crescente população mundial. A difusão de tecnologia avançada nas áreas de genética, nutrição, manejo, sanidade e equipamentos, a maior eficiência produtiva, a redução de custos, a procura por carnes brancas, a diversidade de apresentações e a crescente industrialização da carne de frango explicam e consolidam a evolução do complexo avícola.

O consumo brasileiro *per capita* de carne de frango foi, em 2004, para uma população estimada em 181,586 milhões de habitantes, de 32,95kg (UBA, 2005). A exportação de carne de frango tornou-se um item muito importante na obtenção de recursos externos para o país. No ano de 2004 as exportações atingiram 2.115.000 toneladas (ABEF, 2005), 26,3% do total produzido. Segundo o Relatório Anual da ABEF (2004), houve um expressivo crescimento de 50,4% na receita cambial do setor avícola de 2004 em relação a 2003. Entre as causas desse desempenho positivo estão as mudanças nos fluxos de comércio, motivadas por ocorrências sanitárias como a “vaca louca”, no Canadá e nos Estados Unidos, em maio e dezembro de 2003, respectivamente; e a “gripe do frango”, em países asiáticos como a Tailândia, Vietnã, China, e em países de outros continentes, como Turquia, Romênia e

Quênia. O setor avícola além de líder mundial na exportação de carne também se consolidou como o segundo maior no *ranking* da exportação do agro negócio brasileiro, superado apenas pelo complexo soja (ABEF, 2004).

Alterações recentes no mercado mundial tais como a proibição do uso de promotores de crescimento nas rações, normas relativas ao bem-estar animal e proibição do uso de produtos de origem animal nas dietas elevam os custos de produção. A nutrição tem considerável responsabilidade no sucesso da avicultura. Além do que, é o fator de maior importância econômica na produção não só de frangos como de outros animais, representando cerca de 60 a 70% do total dos custos. A proteína é um dos principais nutrientes na nutrição de aves. Possui grande importância no custo da formulação das rações e influencia diretamente características de desempenho zootécnico. Representa entre 40 e 45% do custo total da ração (Sakomura & Silva, 1998). Por muito tempo as rações de frangos de corte foram formuladas com base nos níveis de nutrientes brutos, como a proteína, ainda que a necessidade dos animais seja de AA. O conceito de proteína ideal vem solidificando-se rapidamente na criação de aves e suínos e seus benefícios são hoje incontestáveis.

A Comunidade Européia exige que a produção de animais para consumo humano seja feita exclusivamente com ingredientes de origem vegetal o que eleva o uso de soja e seus subprodutos nas rações. Além do maior custo, o aumento no uso de farelo de soja determina dietas com níveis de potássio mais elevados, que levam a maior consumo de água e conseqüentemente aumentam a umidade da cama. A utilização de

aminoácidos sintéticos reduz o uso destes ingredientes e, portanto o custo das dietas e facilita a formulação de dietas com perfil ideal de aminoácidos.

O uso de aminoácidos em frangos tem sido objeto de estudos por décadas e a melhora da eficiência de utilização destes nutrientes continua sendo amplamente estudada, resultando em avanços significativos. Além disto, a produção industrial de aminoácidos essenciais como metionina, lisina, treonina e triptofano, a redução dos seus preços de mercado e a perspectiva de produção de outros aminoácidos, são outros fatores que impulsionam o desenvolvimento destes estudos. O uso de aminoácidos é uma decisão econômica e o preço deles tende a sombrear o do farelo de soja, atualmente a fonte mais comum de aminoácidos.

A treonina é reconhecida como o terceiro aminoácido limitante para frangos de corte, depois da metionina e da lisina. Segundo Kidd (2002), geralmente é o local de pressão em formulações de custo mínimo e determina o nível de proteína bruta da dieta. A formulação de dietas com inclusão de metionina, lisina e treonina permite a redução da PB da dieta e, por conseqüência, diminui a eliminação de ácido úrico, água e a formação de amônia no ambiente, além do custo da dieta.

Embora as exigências de lisina e aminoácidos sulfurados tenham sido amplamente avaliadas, faltam maiores informações sobre a relação ideal entre treonina e lisina para as diversas formas de avaliação de desempenho vivo, carcaça ou cortes para frangos de corte nas condições brasileiras.

### **1.1. Objetivo**

Avaliar relações crescentes de treonina digestível para lisina digestível em dietas idealmente balanceadas para frangos de corte de cruzamento genético comercialmente disponível (Ross x Ross 308) sendo a treonina proveniente de duas fontes: farelo de soja e L-treonina sintética.



## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Considerações iniciais**

O nível protéico ótimo da ração deve ser suficiente para responder às necessidades das aves em aminoácidos. Deve considerar o contexto econômico dos preços dos ingredientes formulados e o valor das carnes produzidas. Ainda hoje é comum serem encontradas formulações de aves e suínos com níveis de proteína muito altos, gerando custo adicional na formulação, alta excreção de nitrogênio, podendo aumentar a incidência de problemas sanitários e também a diminuição de desempenho.

Fraiha (2002) afirmou que a quantidade mínima de proteína bruta depende da natureza e da qualidade dos alimentos disponíveis e do conhecimento da digestibilidade das fontes protéicas, além das exigências dos animais. O preço dos ingredientes completa os dados para a decisão dos níveis a serem usados para otimizar um determinado parâmetro de produção.

Em vários países, a preocupação com a questão ambiental impôs novo desafio aos nutricionistas e nova demanda às pesquisas. Segundo Kidd & Kerr (1996a), reduzindo a proteína bruta da dieta, é possível melhorar a eficiência de utilização do nitrogênio diminuindo sua excreção, aumentar a tolerância dos frangos a altas temperaturas do ambiente e reduzir o nível de amônia na cama. Ishibashi & Yonemochi (2002) afirmaram que a eficiência de

utilização da proteína pode ser melhorada em níveis superiores a 50% pelo correto balanço aminoacídico da dieta. Afirmaram ainda, que para melhorar a conversão alimentar e reduzir a excreção de nitrogênio é necessário elucidar o conteúdo em aminoácidos das matérias-primas utilizadas na alimentação animal e sua disponibilidade além, é óbvio, de determinar as exigências dos animais.

Kidd (2001) afirmou que a disponibilidade econômica dos aminoácidos industriais lisina, metionina, treonina e triptofano para aves e suínos, assim como a melhor avaliação dos ingredientes e das exigências nutricionais permitem aos nutricionistas formularem rações com menores níveis protéicos. Pelo fato de a proteína ter grande importância no custo da ração, a redução protéica é uma das vias de possível melhoria dos custos de produção. Em média o aumento de 1% no nível de PB da dieta eleva o consumo de água em 3% (Larbier & Leclercq, 1992). Da mesma forma, Marks & Pesti (1984), alimentando aves com dietas com diferentes níveis protéicos (17 a 26% PB) com o uso de farelo de soja e milho, observaram um aumento constante no consumo de água e na relação consumo de água/consumo de ração.

Apesar dos conhecimentos quanto às exigências de aminoácidos estarem bastante avançados ainda existem limitações para que o nutricionista possa reduzir a proteína da dieta a patamares inferiores, principalmente no caso das aves. Na prática, a redução protéica para frangos requer que o nutricionista esteja sempre revisando as matrizes nutricionais dos ingredientes, as exigências das aves para cada fase produtiva de acordo com os objetivos de produção e trabalhando com aminoácidos digestíveis (Fraiha, 2002).

Não só as exigências de cada aminoácido devem ser atendidas. O equilíbrio entre eles, principalmente lisina, aminoácidos sulfurados (metionina e cistina), treonina e triptofano, minimiza a excreção de nitrogênio, economizando energia para os processos de crescimento e manutenção (Penz & Vieira, 1998).

Nos últimos anos, os nutricionistas avícolas têm dado grande ênfase à adição de aminoácidos sintéticos às rações, principalmente a lisina, metionina, treonina e triptofano. A treonina precisa ser considerada na formulação de dietas comerciais para frangos de corte, pois seu excesso é desperdiçado e sua deficiência diminui a eficiência de utilização dos aminoácidos sulfurados e da lisina (Kidd, 2000).

Segundo Kidd (2001) a treonina tem maior importância no período de crescimento e terminação, pois a proporção de exigências de treonina para manutenção são altas e, à medida que a ave cresce, é economicamente importante minimizar os excessos de aminoácidos e satisfazer de forma eficiente às exigências de crescimento ou deposição de tecidos.

## **2.2. Dietas vegetarianas**

Segundo Vieira (2003), o uso de dietas vegetarianas determina a impossibilidade da reciclagem de nutrientes de origem animal dentro da própria indústria, o que sempre foi uma alternativa de redução de custos de produção. Da mesma forma, conduz a perdas em termos de disponibilidade de nutrientes e devido ao aumento na proporção de farelo de soja nas dietas vegetarianas, há aumentos de consumo de água com conseqüente aumento de umidade nas

fezes e desempenhos abaixo do esperado quando as formulações das dietas não consideram a digestibilidade de aminoácidos.

Vieira (2003) relatou que a inclusão de ingredientes de origem animal em dietas para frangos de corte, quando possível, limita-se a um valor máximo em torno de 8%. Farinhas de carne e ossos e de vísceras de aves e suínos têm limitação devido ao excesso de cálcio e fósforo com valores acima daqueles exigidos, enquanto as farinhas de penas são limitadas pela disponibilidade de produção na própria indústria. As proteínas de origem animal têm maior digestibilidade do que a do farelo de soja (exceção feita à farinha de penas) e, portanto, este pode reduzir a eficiência alimentar e aumentar o volume de fezes. O perfil protéico do farelo de soja é bastante favorável quando comparado com outras fontes vegetais ou mesmo de origem animal. Entretanto, este ingrediente contém limitações sérias no aproveitamento de suas frações não protéicas. Ao contrário dos grãos de cereais e mesmo das leguminosas não oleaginosas, o grão de soja praticamente não possui amido, sendo que todos os demais componentes não protéicos têm baixa digestibilidade com frangos de corte (Vieira, 2003).

De modo geral, o uso de altas inclusões de ingredientes protéicos de origem vegetal nas dietas de aves implica em aumento da quantidade de carboidratos indigestíveis no intestino, os quais pioram a digestão e absorção de nutrientes e aumentam a ocorrência de distúrbios digestivos não específicos, que podem afetar o consumo de água e aumentar problemas de cama (Classen & Bedford, 1999). Aproximadamente 40% do farelo de soja é composto por carboidratos de baixa digestibilidade. O farelo de soja contém

alto nível de polissacarídeos não amídicos (cerca de 22%) e uma quantidade considerável de sacarídeos de baixo peso molecular (cerca de 14%), dos quais 44% são  $\alpha$ -galacto-oligossacarídeos (Bach Knudsen, 1997). A presença dos oligossacarídeos do farelo de soja no trato gastrintestinal forma fezes com propriedades higroscópicas, resultando em camas com alta umidade (Bedford, 1995).

A treonina, assim como a lisina, é limitante na maioria dos cereais. Trigo, sorgo, cevada e farinha de carne e ossos são fontes pobres de treonina e seu uso faz com que o nível de treonina seja motivo de maior atenção na formulação de rações para frangos. A L-treonina sintética permite flexibilização em formulações de dietas com ingredientes alternativos (Kidd & Kerr, 1996).

Variedades de milho com alto nível de óleo também contêm 2 a 3 % a mais de proteína e proporcionalmente mais aminoácidos essenciais. A proteína no milho ocorre principalmente como prolamina (zeína) apresentando perfil de aminoácidos não ideal para aves. O balanço de aminoácidos e sua disponibilidade precisam ser seriamente considerados quando dietas com baixa proteína são formuladas porque nessas condições a prolamina pode contribuir com mais de 50 a 60 % de proteína da dieta (Leeson & Summers, 1997).

### **2.3. Proteína ideal**

O conceito de proteína ideal na produção de frangos de corte e suínos ganhou importância devido ao elevado custo da proteína, à crescente disponibilidade de aminoácidos sintéticos (metionina, lisina, triptofano e

treonina) para alimentação animal e conseqüente redução do seu custo, às limitações conseqüentes da excreção excessiva de nitrogênio no ambiente e, principalmente, aos benefícios na eficiência de síntese protéica tecidual dos animais em crescimento.

Proposto por Mitchell (1964), o conceito de proteína ideal baseia-se em otimizar a utilização da proteína da dieta (relação entre consumo e retenção de proteína) e minimizar a excreção de nitrogênio. Este conceito foi desenvolvido a partir do conhecimento da exigência de cada aminoácido para as diferentes funções dos animais. Leclercq (1998a) afirmou que a proteína ideal (PI) é uma mistura de proteínas alimentícias em que todos os aminoácidos digestíveis, principalmente os aminoácidos essenciais, são limitantes na mesma proporção. Isto significa que nenhum aminoácido é fornecido em excesso em comparação aos demais. Como conseqüência, a retenção de proteína (ganho em relação ao consumo de proteína) é máxima e a excreção de nitrogênio é mínima. Isto é possível através de uma adequada combinação de concentrados protéicos e aminoácidos sintéticos suplementares.

Suida (2001), em definição semelhante, afirmou que proteína ideal é o balanço exato de aminoácidos capaz de prover sem excesso ou carência, as exigências de todos os aminoácidos necessários para a manutenção do animal e máxima deposição protéica.

O conceito de PI foi primeiramente desenvolvido para a nutrição de suínos. Assim, o ARC (Conselho Britânico de Pesquisa Agrícola), sugeriu o uso da proteína ideal a partir de 1981. A partir deste conceito foi possível estudar a

síntese protéica dos diferentes tecidos e também avaliar a mudança de proporção dos aminoácidos de acordo com o crescimento animal.

O uso do conceito de PI permite a fácil adaptação a diferentes condições. Este conceito é uma das possibilidades de redução do custo da ração a partir da flexibilização do nível protéico mínimo e da melhor utilização de ingredientes alternativos. O melhor conhecimento das exigências nutricionais por aminoácidos individuais permite uma nutrição mais precisa, oferecendo a possibilidade de substituir parcialmente a exigência do nível mínimo protéico por níveis mínimos de aminoácidos. Ao usar o conceito da proteína ideal, a formulação deve ser baseada em aminoácidos digestíveis verdadeiros. Isto é importante principalmente quando é utilizada uma grande quantidade de ingredientes alternativos e/ou subprodutos de origem animal (Suida, 2001).

As relações entre AA na proteína ideal mudam com a idade do animal devido à relação das necessidades de manutenção e necessidades totais (manutenção+crescimento). Ao final do período de crescimento, as necessidades de manutenção tendem a ser mais importantes, pois o peso corporal aumenta e a velocidade de crescimento diminui. O perfil em aminoácidos para manutenção é diferente do de crescimento só para a arginina, histidina, treonina, leucina e isoleucina cujos valores relativos à lisina diminuem com a idade (De Blas et al., 2000).

Outra razão para a mudança de perfil da proteína ideal poderia estar relacionada com o crescimento da proteína corporal e a proteína das penas. Entretanto, o crescimento de ambos é progressivo e a proteína das penas

representa uma quantidade pequena em relação à proteína corporal. Não é fácil estimar o efeito específico do crescimento das penas sobre o perfil de aminoácidos. As proteínas das penas são ricas em cistina, prolina, serina, aminoácidos aromáticos (fenilalanina e tirosina) e valina (Nitsan et al., 1981) e pobres em histidina e lisina. Segundo De Blas et al. (2000), é improvável que se observem mudanças na proteína ideal.

#### **2.4. Digestibilidade dos aminoácidos**

Uma das observações importantes a partir dos estudos já realizados é a de que os animais não utilizam os nutrientes nos diferentes ingredientes de forma semelhante e deve-se considerar que estes não são totalmente digeridos pelo animal. Portanto o conhecimento da digestibilidade dos aminoácidos nos ingredientes torna-se fator importante na formulação de rações. Os aminoácidos são digeridos em diferentes graus nos diferentes alimentos. Por exemplo, 85 a 90% da lisina do farelo de soja são digestíveis e apenas 75 a 80% da lisina da farinha de carne e ossos o são (Fraiha, 2002). Para algumas fontes de proteína de origem vegetal, a digestibilidade dos aminoácidos (AA) pode ser muito baixa, enquanto para proteínas animais há uma maior variação associada ao severo processamento com calor ao qual são submetidas (Leeson & Summers, 2001).

Teoricamente não há perda de AA na urina em aves saudáveis e, assim, a mistura de fezes e urina não é um problema na determinação da digestibilidade dos AA (Leeson & Summers, 2001). A modificação cirúrgica para instalação de fistula ileal em aves, e especialmente aves jovens, é uma



prática bastante difícil de ser realizada. Assim, a determinação da digestibilidade ileal pode ser realizada somente através do sacrifício das aves, amostrando a digesta ileal para AA e marcador inerte, e relatando estas como concentrações relativas à dieta. A digestibilidade (disponibilidade) dos AA é comumente determinada através de experimentos mensurando consumo e excreção de modo similar ao procedimento desenvolvido para energia metabolizável verdadeira.

A digestibilidade verdadeira dos AA pode ser determinada somente quando as perdas endógenas são mensuradas. Enquanto a maioria dos AA que aparecem nas excretas têm origem na dieta, alguns têm origem endógena, e representam os AA secretados no lúmen intestinal assim como enzimas, hormônios, células epiteliais degradadas e AA livres. A correção para perdas endógenas dos AA é relativamente pequena (2-4%) para aves alimentadas com cerca de 20-30% do consumo *ad libitum*, mas pode representar entre 15 e 20% da secreção de AA para aves recebendo quantidades muito baixas de alimento que estão abaixo das necessidades de manutenção (Leeson & Summers, 2001).

O aumento do conteúdo de fibra da dieta acarreta um aumento nas perdas endógenas da maioria dos AA, presumivelmente porque estes estão contidos nas células epiteliais eliminadas do trato digestivo. Outro fator de relativa complexidade na determinação da digestibilidade dos AA é o papel dos cecos. Alguma, mas não toda a digesta é dirigida aos cecos onde proteínas podem ser digeridas e alguns AA degradados. Quando aves cecectomizadas são utilizadas nos experimentos há um menor efeito na digestibilidade sobre

cereais e diferenças relativamente grandes são verificadas sobre fontes protéicas de origem animal (Green & Kiener, 1989). Um aumento superior a 10% na digestibilidade verdadeira dos aminoácidos em produtos como farinha de carne parece ser devido à atividade microbiana dos cecos. Presumivelmente os microrganismos dos cecos digerem algumas proteínas intactas não digeridas no intestino grosso. Outro problema causado pelos microrganismos dos cecos, é sua influência sobre as perdas dos aminoácidos. Na maioria dos estudos atuais com digestibilidade é recomendável o uso de aves cecectomizadas (Leeson & Summers, 2001).

Há pequenas vantagens no uso de aminoácidos digestíveis quando as dietas são compostas por ingredientes como o milho e o farelo de soja. Entretanto, quando ingredientes cuja digestibilidade dos aminoácidos é baixa são usados, as vantagens da formulação com base na disponibilidade ou digestibilidade dos AA são facilmente perceptíveis (Leeson & Summers, 2001).

Segundo Fraiha (2002), quando o nutricionista formula com base nos aminoácidos totais, as diferenças de digestibilidade destes nutrientes entre os ingredientes não são consideradas. As formulações tornam-se menos eficientes em função de não conter as quantidades de aminoácidos disponíveis esperados. Também os ingredientes não estão sendo comparados corretamente entre si.

A digestão da treonina nos ingredientes é relativamente lenta, como consequência de uma baixa velocidade de hidrólise (Low, 1980) que poderia estar relacionada com a especificidade das proteases e peptidases implicadas. Além disso, sua velocidade de absorção também é lenta (Buraczewska, 1979).

Sua digestibilidade é inferior à média da proteína e bastante variável, de forma similar à da lisina. Isto faz com que a utilização de unidades totais em vez de digestíveis implique em erro de valorização variável e dependente do tipo de alimento. A forma mais simples de quantificar as perdas digestivas é a digestibilidade aparente. Em suínos, os dados de Rhône-Poulenc (1993), Eurolysine (1995), NRC (1998) e FEDNA (1999) dão um valor médio de digestibilidade ileal aparente que varia entre 100% para L-treonina sintética e 53% para a do feno de alfafa. Para concentrados protéicos, cereais e subprodutos de cereais, são encontrados valores intermediários.

As elevadas concentrações de treonina nas perdas gastrintestinais que alcançam o ceco determinam que a digestibilidade ileal aparente em monogástricos subestime as quantidades de treonina que podem ser absorvidas ao final do intestino delgado. Assim, é recomendável utilizar a digestibilidade ileal corrigida para as perdas endógenas (digestibilidade verdadeira) para melhorar a determinação do conteúdo em treonina dos alimentos. As diferenças entre a digestibilidade verdadeira e aparente dos aminoácidos são variáveis e dependem do nível de aminoácidos ingeridos e do tipo de alimento (De Blas et al., 2000). Na situação da treonina estas diferenças podem ser superiores às do resto dos aminoácidos limitantes. A diferença entre a digestibilidade ileal verdadeira e a aparente da treonina é mais acusada nos cereais do que nos concentrados protéicos devido a seu baixo conteúdo em treonina (De Blas et al., 2000).

## 2.5. Exigências de aminoácidos para aves

O aumento da exigência de aminoácidos em frangos de corte é sustentado pela evolução genética dos animais, pela disponibilidade de informação científica e pela definição das exigências especificada para cada parâmetro produtivo. Ishibashi & Yonemochi (2002) relataram que as exigências em aminoácidos são afetadas por vários fatores. Entre eles o ambiente, a genética, fatores fisiológicos, nutricionais e de manejo.

Proteínas animais são superiores às vegetais no balanço de aminoácidos. Entretanto, existem alguns problemas com respeito à qualidade das matérias-primas.

O nível nutricional mínimo de treonina pode estabelecer o nível de proteína bruta na dieta, se não for usada a treonina industrial, uma vez que é necessário elevar a inclusão de proteína bruta para atender às exigências de treonina (Kidd, 2000).

Segundo Fisher (1994), os efeitos observados do incremento progressivo dos níveis de aminoácidos dietéticos nas aves seguem uma hierarquia: exigência para o máximo crescimento; exigência para a melhor conversão alimentar; exigência para uma melhor carcaça com menos gordura; exigência para uma ótima composição de carcaça; e exigência para maior peito.

A deficiência de um aminoácido particular induzida pelo excesso de um ou mais aminoácidos na dieta é conhecido como desbalanço aminoacídico (Salmon, 1958). Segundo Gonzales (2002), o controle do consumo de ração não é somente decorrente da quantidade de proteína bruta, mas também de

sua qualidade, isto é, do balanceamento entre os aminoácidos. O grau de deficiência ou desbalanceamento de aminoácidos na ração resulta em reações variadas por parte das aves, fazendo com que o consumo de ração seja alterado.

Segundo Francesch & Brufau (2004), a PB fornecida em excesso ou o desbalanço entre os AA nas dietas é catabolizado e excretado via rins na forma de ácido úrico, o que implica em aumento no consumo de água. O custo metabólico para incorporar um aminoácido em uma cadeia protéica é de 4 mols de ATP e para eliminá-lo, de 6 mols de ATP/g de N (Mc Leod, 1997).

Excessos de aminoácidos nas dietas para atender às exigências dos frangos de corte prejudicam o consumo alimentar e alteram a taxa de crescimento (Waldroup et al., 1976). Na prática é muito difícil formular dietas com ingredientes naturais que atendam todas as exigências de AA para frangos em quantidades adequadas e também para manter um ótimo balanço aminoacídico com mínimos excessos (Han et al., 1992).

Roush (1983) e Sklan & Plavnik (2002) relataram que rações com baixo conteúdo protéico causam aumento na deposição de gordura nos tecidos. Como a ração não contém quantidade suficiente de proteína para ótimo crescimento, a energia extra é convertida em gordura. A preocupação com o nível de gordura corporal de frangos de corte é relevante, uma vez que altos teores de gordura são motivo de queda no rendimento industrial e no valor comercial dos cortes. O excesso de deposição de gordura na carcaça é prejudicial na produção de frango de corte, pois a gordura é vista de modo

desfavorável pelo consumidor e representa perda no rendimento se for removida durante a industrialização (Mcleod, 1982; Leenstra, 1986).

### **2.5.1. Variação entre as recomendações de treonina**

Há uma contínua corrente de informações sendo gerada e disponibilizada sobre as exigências de nutrientes para frangos especialmente em relação a aminoácidos. A diversidade de informações exige cautela na análise dos objetivos e das particularidades em que os dados de cada trabalho são coletados. Para a elaboração de um programa nutricional é comum o nutricionista basear-se em recomendações de Tabelas (Waldroup, 1991; NRC, 1994; Rostagno et al., 2000; Rostagno et al., 2005), ou de manuais fornecidos pelas empresas detentoras do material genético. Entretanto, os dados confundem-se devido às interações que ocorrem entre os diversos fatores ambientais envolvidos.

As exigências de treonina total para frangos de corte segundo o NRC (1994), para 0 a 3, 3 a 6 e 6 a 8 semanas de idade são 0,80, 0,74 e 0,68%, respectivamente. Rostagno et al. (2000) determinaram para as fases de 1-21, 22-42 e 43-49 dias de idade os níveis de 0,795 (0,675 digestível), 0,701 (0,595) e 0,634% (0,538) de treonina, respectivamente. Em recente publicação de mesma autoria (Rostagno et al., 2005), as recomendações para as fases de 1-7, 8-21, 22-33, 34-42 e 43-46 dias são de 1,022 (0,886), 0,891 (0,773), 0,824 (0,714), 0,785 (0,681) e 0,761% (0,66), respectivamente. Estes valores são bastante controversos, originando, desta forma, dúvidas em relação a essas recomendações.

Rosa et al. (2001), trabalhando com frangos Arbor Acres alimentados com uma dieta basal contendo 23% de proteína bruta e 3200 kcal de EM/kg, determinaram as exigências de treonina como sendo 0,71% para ganho de peso e conversão alimentar em machos, e 0,72% para ganho de peso e 0,71% para conversão alimentar no caso das fêmeas até os 18 dias de idade. Em outro experimento os autores avaliaram o efeito dos níveis de treonina sobre duas linhagens de frangos de corte. O nível de treonina estimado para a linhagem Classic foi de  $0,69 \pm 0,01\%$  para ganho de peso e  $0,68 \pm 0,01\%$  para conversão alimentar. Para a linhagem High Yield, a exigência foi de  $0,68 \pm 0,01\%$  para ganho de peso e  $0,69 \pm 0,01\%$  para conversão alimentar.

Segundo Kidd & Kerr (1996a), as exigências de treonina para frangos de corte são muito variáveis e o conceito de proteína ideal pode minimizar a variabilidade das exigências em treonina, como também nos outros aminoácidos essenciais, através da utilização de específicas relações de aminoácidos essenciais:lisina e ainda devido às exigências exatas de muitos aminoácidos não serem conhecidas. Estes mesmos autores recomendam a relação treonina:lisina de 67 e de 70% para as fases inicial e crescimento, respectivamente. Kidd & Kerr (1996b) ressaltaram que é especialmente importante usar altos níveis de lisina para otimizar o rendimento de carne branca.

Skinner et al. (1991), trabalhando com frangos na fase final (42 a 49 dias de idade), observaram diferenças significativas em relação ao ganho de peso quando aumentaram os níveis de aminoácidos recomendados em 10%

(0,84 e 0,68%, para lisina e treonina, respectivamente). Contrariamente, Thomas et al. (1995) sugeriram que as exigências de treonina total para a fase final não necessitam exceder 0,56%, o que está bem abaixo das exigências do NRC (1994), que é de 0,68% para este período. As diferenças nas recomendações entre os diferentes pesquisadores podem ser explicadas pelas crescentes melhorias de desempenho na genética destes animais.

Nas últimas duas décadas, vários perfis de necessidades de aminoácidos têm sido publicados para aves. A variabilidade nos níveis de aminoácidos para frangos de corte pode ser observada na Tabela 1 que disponibiliza as relações propostas por alguns autores e instituições para os aminoácidos essenciais e a lisina em dietas para frangos de corte.

Conforme Kidd (2000), estressores ambientais ou ingredientes que causem atrofia do intestino delgado podem ser fatores adicionais que têm contribuído para a variabilidade nas estimativas das exigências de treonina.

Tabela 1. Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a lisina das dietas de frangos conforme idade.

Aminoácido	Mack et al. 1999	CVB, 1996	Baker 1994, 1998		NRC, 1994		Austic, 1994	Rostagno et al., 2000	
	20-40	0-42	0-21	21-42	0-21	21-42	0-21	0-21	21-42
Lisina	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Metionina	-	38	36	36	45	38	38	39	39
Met+Cys	75	73	72	75	82	72	72	71	71
Treonina	63	65	67	68,5	73	74	62	59	57
Arginina	112	105	105	108	114	110	96	105	108
Valina	81	80	77	80	82	82	69	77	80
Isoleucina	71	66	67	69	73	73	65	65	68
Leucina	-	-	109	109	109	109	92	110	110
Triptofano	19	16	16	17	18	18	18	16	17
Histidina	-	-	32	32	32	32	24	32	32
Lisina total*	1,22	1,15	-	0,98	-	1,00	-	-	1,15

Adaptado de Suida (2001).

\*Dos 20 aos 40 dias.



Conforme Barkley & Wallis (2001a), baseados em sua meta-análise sobre um conjunto de dados de exigências de treonina para frangos de corte publicados em artigos de 1985 a 1998, a exigência de treonina para crescimento depende da concentração protéica da dieta e da idade das aves. Os fatores sexo dos frangos e tipo de dieta não são significativos ( $P > 0,10$ ). Segundo os autores, após a utilização de equações de predição com modelos reduzidos, a estimativa para exigência de treonina para frangos dos 14 aos 31 dias de idade é de 207g/kg de PB.

De Blas et al. (2000) deduzem que parte da elevada variabilidade entre as necessidades de treonina, propostas por diferentes autores, pode ser explicada por diferenças no delineamento dos trabalhos experimentais e em fatores como o potencial produtivo, a concentração energética da dieta e a unidade de expressão das exigências para aminoácidos.

### **2.5.2. Expressão das exigências de aminoácidos**

Kidd & Kerr (1996a) afirmaram que existem muitas controvérsias em relação às atuais exigências de treonina para os frangos de corte, pois ainda não se estabeleceu qual é a maneira apropriada para expressar essas exigências, seja como percentual da dieta, relativa à energia metabolizável, à proteína bruta ou ainda em relação à lisina.

Na prática, as exigências de aminoácidos são expressas como percentual da dieta. As exigências de cada animal diferem de acordo com a genética, fatores fisiológicos e ambientais e, assim, seria sensato expressá-las individualmente, ou seja, em g/animal/dia. Entretanto, como na maioria dos

estudos, as aves são criadas em grupos sob alimentação *ad libitum*, torna-se difícil determinar as quantidades diárias de alimento consumido por cada animal. Desta forma é inevitável que as exigências de PB e AA sejam expressas como percentual da dieta (Ishibashi & Yonemochi, 2002).

## 2.6. Caracterização da treonina

A treonina é um dos nove aminoácidos que parecem ser estritamente essenciais para os animais superiores. Sua estrutura química (ácido  $\alpha$ -amino- $\beta$ -hidróxi-n-butírico) foi determinada em 1935 por William C. Rose, sendo o último dos 20 aminoácidos naturais a ser conhecido. Foi denominada assim por sua semelhança com a estrutura química do carboidrato simples treose. Com a produção de treonina, tornou-se possível a formulação nutricional completa das dietas para animais usando somente formas purificadas de aminoácidos ao invés de proteínas. Estas dietas tornaram-se a base para subseqüentes descobertas relacionadas com o balanço, antagonismo, disponibilidade e exigências de aminoácidos (De Blas et al., 2000).

A treonina é um dos aminoácidos de menor peso molecular (119,12) e contém 11,76% de nitrogênio. Tem um grupo R polar e neutro, que resulta relativamente hidrofílico por possuir um grupo hidroxila capaz de formar ligações de hidrogênio com a água. Como demonstrado na Figura 1, sua estrutura contém dois átomos de carbono assimétricos. Assim, existem quatro estéreo-isómeros ópticos possíveis: a L- e D- treonina e a L- e D- alotreonina (De Blas et al., 2000).

Há algum tempo é afirmado que muitos aminoácidos essenciais podem ser substituídos pelos correspondentes  $\alpha$ -cetoácidos (análogos). Com a exceção da lisina e da treonina, que não são envolvidas no processo de transaminação, é possível substituir os aminoácidos pelos seus cetoácidos análogos. A treonina, diferentemente da maioria dos aminoácidos, não é transaminada, pois os animais não dispõem de uma isomerase (transaminase) capaz de transformar D- em L-treonina, seu isômero D e  $\alpha$ -cetoácido não são utilizados. Na natureza somente são encontrados isômeros L-treonina. A síntese química de treonina gera uma mistura 50:50 de isômeros D- e L-, mas seu valor nutritivo é baixo. Como consequência, sua produção industrial se faz a partir de processos fermentativos, em que é gerado somente o isômero L-treonina (De Blas et al., 2000). A treonina é classificada como pertencente ao grupo dos aminoácidos alifáticos e sua estrutura química é  $C_4H_9O_3N$ .

A treonina sintética apresenta-se sob forma de isômero L (levógiro rotatório), e sua equivalência protéica situa-se em torno de 74% enquanto sua digestibilidade é de 100% (Leeson & Summers, 2001).

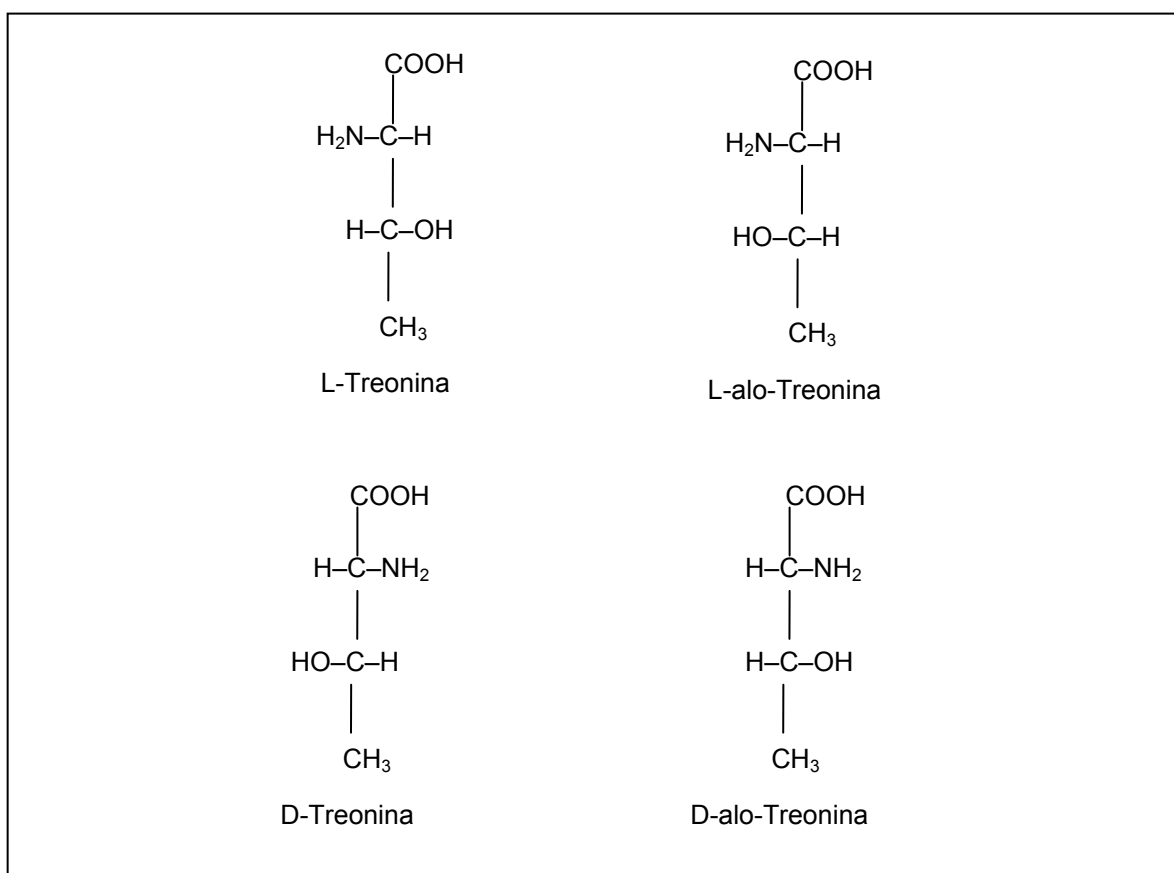


Figura 1. Estéreo-isômeros da treonina.

### 2.6.1. Metabolismo e funções biológicas

O metabolismo dos aminoácidos envolve síntese e degradação de proteínas, incorporação do nitrogênio dos aminoácidos no ácido úrico, conversão dos esqueletos de carbono dos aminoácidos em glicose, gordura, energia ou CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O e ainda formação de derivados não protéicos (Kidd & Kerr, 1996). Conforme os autores, a treonina participa da síntese protéica e seu catabolismo gera numerosos produtos importantes no metabolismo (p.ex. glicina, acetilCoA e piruvato). Os esqueletos de carbono resultantes do catabolismo da L-treonina geram piruvato para produção de glicose ou energia e glicina para necessidades metabólicas tais como a síntese de proteína, creatina, serina, ácido úrico, sais biliares e glutatona. A glicina é um

aminoácido não-essencial, utilizado na síntese de proteína, creatina, serina, ácido úrico (único AA que é incorporado inteiro na molécula do ácido úrico) e sais biliares. Em algumas circunstâncias (p.ex. frangos em crescimento), a velocidade de sua síntese pode não ser suficiente. Neste sentido, Baker et al. (1972) e Sève (1994) citou que um déficit de glicina suporia um incremento das necessidades de treonina. Portanto, se a treonina é precursora da glicina e está é incorporada ao ácido úrico, um excesso de PB na dieta suporia um aumento das exigências de treonina para frangos (ten Doeschate, 1995). Segundo Kidd & Kerr (1996a), a possibilidade de economizar glicina na dieta pela adição de treonina é controversa e permanece sujeita a conjecturas.

Davis & Austic (1982a) avaliaram a distribuição tecidual e atividade das enzimas degradantes da treonina em aves. A maior atividade da treonina desidrogenase ocorreu no pâncreas e as maiores atividades da treonina desidratase e da aldolase no fígado e músculo. Os autores concluíram que a treonina aldolase e a treonina desidrogenase tiveram maior importância entre as enzimas degradantes da treonina em frangos.

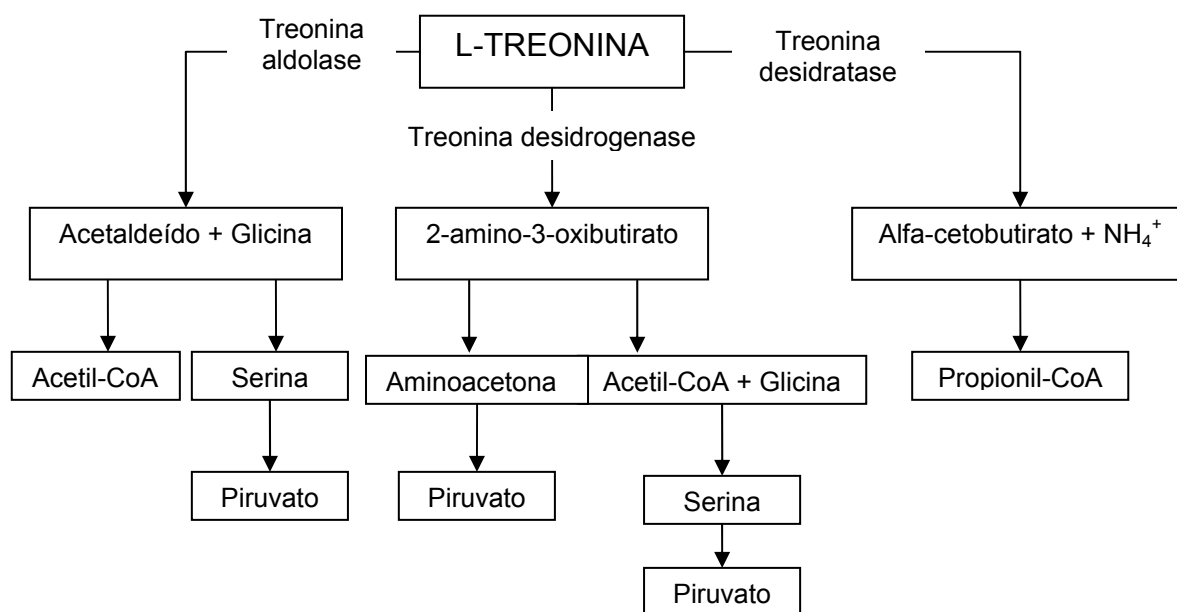


Figura 2. Representação esquemática do catabolismo da treonina (Kidd & Kerr, 1996).

Segundo Fernandez et al. (1994), existe uma alta exigência de Thr, em relação aos demais AA, para a manutenção, devido à sua alta taxa de *turnover* e relativa abundância nas secreções intestinais endógenas.

A treonina está presente no epitélio gastrointestinal (células da mucosa, muco e enzimas digestivas) e algumas imunoproteínas são particularmente ricas em treonina. Atua como precursor da síntese *in vivo* do aminoácido não essencial glicina e na regulação do consumo alimentar. A treonina se encontra em concentrações próximas a 4,5% na proteína de diferentes produtos animais.

Segundo Myrie et al. (2001), o intestino usa cerca de 60% da treonina dietética consumida primariamente para síntese de mucina intestinal. A mucina é resistente à digestão e é fermentada por microrganismos intestinais ou excretada nas fezes. Consequentemente, a treonina na mucina é perdida

pelo animal. Segundo Law et al. (2000) a treonina é muito importante na função intestinal porque está envolvida na síntese de mucinas intestinais. O revestimento de muco do intestino o protege da ação de toxinas, bactérias, autodigestão e abrasão física. Leitões consumindo dietas carentes em treonina apresentaram menor peso da mucosa intestinal, menor conteúdo de mucina e menor altura de vilos. Pequena altura de vilos resulta em decréscimo na área absorptiva. Além do que pouca mucina e peso de mucosa intestinal podem acarretar prejuízo sobre a resistência a doenças e dificuldade do animal a adaptar-se a mudanças na dieta. Foi demonstrado que quantidades superiores a 40% dos resíduos da mucina no intestino delgado de ratos contêm treonina (Carlsted et al., 1993). Desta forma, o adequado conhecimento da exigência de treonina parece ser mais importante em fases de desenvolvimento avançado dos frangos uma vez que o consumo de alimento e necessidades de manutenção aumentam.

### **2.7. Influência da treonina sobre o desempenho**

Soares et al. (1997) estudaram seis níveis de treonina (0,73; 0,77; 0,81; 0,85; 0,89 e 0,93%) em frangos de corte sexados de 1 a 21 dias de idade, sendo o melhor desempenho observado quando as aves foram alimentadas com rações contendo níveis de 0,73 e 0,77% de treonina total para machos e fêmeas, respectivamente. No período de 22 a 42 dias de idade, Soares et al. (1999) determinaram os níveis de 0,67% de treonina total e 0,57% de treonina digestível para frangos de corte machos e fêmeas.

O sexo é uma fonte a mais de variação na hora de definir as necessidades de treonina das aves. Deste modo, segundo Kidd & Kerr (1996a), as necessidades de treonina total para machos e fêmeas oscilam entre 0,68 e 0,79% nos machos e entre 0,58 e 0,75% para fêmeas. Do mesmo modo, estimando as necessidades de treonina entre 21 e 42 dias de idade, as necessidades de treonina total variaram entre 0,65 e 0,70% para machos e 0,60 e 0,61% para fêmeas (Penz et al., 1997).

Tabela 2. Necessidades de treonina para frangos (expressas em % total no alimento).

Idade, dias	Unidade	% Thr	% Thr:Lys	Kcal EM/kg	Referência
0-21	Total	0,73		3200	Thomas et al., 1986
0-21	Total	0,75		3200	Robbins, 1987
0-21	Total	0,68		3200	Smith & Waldroup, 1988
0-21	Total	0,73		3200	Holsheimer et al., 1994
0-21	Total	0,8	72	3200	NRC, 1994
0-21	Total	0,67		3200	Rangel-Lugo et al., 1994
0-21	Digestível		67	3200	Emmert & Baker, 1997
21-42	Total	0,7		3200	Penz et al., 1997
21-42	Total	0,74	74	3200	NRC, 1994
21-42	Digestível		70	3200	Webel et al., 1996
21-42	Digestível		68,5	3200	Emmert & Baker, 1997
21-42	Total	0,7		3200	Kidd & Kerr, 1997
21-42	Total	0,7		3200	Kidd, 1999
42-56	Total	0,68	80	3200	NRC, 1994
42-56	Digestível		70	3200	Webel et al., 1996
42-56	Digestível		68,5	3200	Emmert & Baker, 1997
42-56	Total	0,66		3200	Kidd et al., 1999
42-56	Digestível	0,60	70	3200	Kidd et al., 1999
42-56	Total	0,67		3200	Kidd, 1999

De Blas et al. (2000).

Na Tabela 2 são evidenciadas as necessidades de treonina de frangos em distintas idades e segundo distintos autores. Como pode ser observado as necessidades expressas como percentagem de treonina no alimento, diminuem com a idade do animal. Ao contrário, como foi indicado anteriormente, a relação ótima treonina:lisina aumenta ligeiramente. Por outro lado, igualmente ao que ocorre com suínos, a relação ótima treonina:lisina é superior quando se estabelece em unidades brutas que em unidades



digestíveis (De Blas et al., 2000).

### **2.7.1. Relação entre aminoácidos e nível protéico da dieta**

Tem sido sugerido que as exigências de AA em frangos aumentam linearmente com a PB dietética (Robbins, 1987; Morris et al., 1987; Abede & Morris, 1990a; Abede & Morris, 1990b, Morris et al., 1992). O mecanismo específico pelo qual o nível de PB pode elevar as exigências de AA é desconhecido; entretanto, alguns fatores podem estar envolvidos. Uma revisão de Morris et al. (1999) indicou que o desbalanço aminoacídico pode ser a mais plausível razão para o aumento das necessidades de aminoácidos.

Robbins (1987), avaliando o efeito da fonte e do nível de proteína sobre a exigência de treonina em frangos de corte na fase inicial encontrou valores de 0,58 e 0,75% de treonina, em dietas com 15 e 20% de proteína, respectivamente. Em outro trabalho realizado por Rangel-Lugo et al. (1994) foram encontradas exigências de 0,75 e 0,90% de treonina total, utilizando rações de 20 e 25% de proteína, respectivamente, o que sugere a necessidade de aumentar o nível do AA na dieta quando o mesmo ocorre com a PB.

Reginatto et al. (2000) conduziram dois experimentos para avaliar a relação entre energia metabolizável e proteína bruta e a adição de treonina, 0,69 e 0,74%, em dietas com alta (3200 kcal EM/kg) e baixa (2800 kcal EM/kg) energia, sobre o desempenho e composição de carcaças de frangos de corte machos. Os pesquisadores concluíram que entre o 1° e o 21° dias de idade, em dietas a base de milho e farelo de soja, com baixo nível protéico, é muito difícil surgir uma deficiência de treonina a ponto de justificar a suplementação

do AA na forma sintética. Porém, entre 22 e 40 dias de idade, a adição de treonina em dietas de baixa proteína recupera a conversão alimentar e a conversão calórica dos frangos, tanto em dietas de alta como de baixa energia. Não foram constatados efeitos da redução da proteína bruta e da suplementação com treonina sobre a composição das carcaças.

Pescatore et al. (2002) também avaliaram o efeito da inclusão de L-Treonina em dietas de baixa proteína para frangos de corte machos e fêmeas. Os autores observaram um efeito linear nos níveis de treonina para peso corporal final e ganho de peso aos 14 dias para os machos e determinaram valores máximos de 0,70 e 0,73% de treonina digestível para as variáveis analisadas. Nas fêmeas houve um aumento significativo para ganho de peso entre 8 e 15 dias de idade em que o ganho máximo foi obtido com o nível de 0,67% de treonina digestível.

### **2.7.2. Influência do ambiente**

Em condições de verão, Dozier et al. (2000b) avaliaram exigências de treonina em frangos de corte machos entre 42 e 56 dias de idade. Foi determinado, através da regressão, um nível de 0,67% de treonina digestível como sendo ideal para obter uma adequada conversão alimentar. Buscando avaliar a influência do ambiente sobre as exigências de treonina para frangos de corte machos Cobb 500, no período de 42 a 56 dias de idade, Kidd et al. (2002a) criaram duas condições ambientais classificadas como ambiente limpo e ambiente sujo. Ocorreu uma resposta quadrática ( $P < 0,05$ ) para frangos de corte alojados em ambiente limpo para os parâmetros ganho de peso,

conversão alimentar corrigida, peso de carcaça e peso de peito, resultando em exigências de 0,67, 0,68, 0,65 e 0,63% de treonina, respectivamente. No ambiente sujo, os parâmetros ganho de peso, conversão alimentar, conversão alimentar corrigida, peso de carcaça e peso de peito responderam ao aumento de treonina na dieta de forma linear até certo ponto ( $P < 0,05$ ). Estes pesquisadores concluíram que as necessidades de machos Cobb 500 estão próximas às recomendações do NRC (1994), mas as condições ambientais podem afetar as necessidades de treonina.

Shan et al. (2002) avaliaram o efeito da temperatura sobre a exigência de treonina em pintinhos. Foram utilizados seis níveis de treonina (0,63; 0,651; 0,672; 0,715; 0,757 e 0,80%) e duas temperaturas (25 e 35 °C). Verificou-se que os níveis de treonina aumentaram significativamente o ganho de peso ( $P < 0,01$ ), o consumo alimentar ( $P < 0,01$ ) e melhoraram a conversão alimentar ( $P < 0,01$ ). Com relação à temperatura houve uma resposta linear para os parâmetros ganho de peso ( $P < 0,05$ ) e consumo alimentar ( $P < 0,01$ ). Ocorreu uma interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os níveis de treonina e a temperatura. As exigências determinadas foram de 0,73 e 0,75% para ganho de peso e 0,74 e 0,72% para conversão alimentar nas temperaturas de 25 e 35°C, respectivamente.

### **2.7.3. Influência do genótipo**

Webel et al. (1996) conduziram experimentos para determinar a exigência de treonina para frangos de corte, machos, Ross x Hubbard, de 3 a 6 semanas e de 6 a 8 semanas de idade. No período de 3 a 6 semanas a

necessidade para o máximo desempenho foi de 0,61% de treonina digestível (0,70% treonina total) ou 70% da lisina na dieta. A exigência foi calculada para obter 90% da treonina necessária para a máxima eficiência alimentar. Foi concluído que a treonina necessária para frangos de corte nesta fase deve ser expressa relativamente à lisina na dieta, 70%, estando de acordo com a concentração de treonina na proteína ideal (Baker & Han, 1994). Na fase de 6 a 8 semanas de idade a exigência para um máximo desempenho foi de 0,52% de treonina.

Em um estudo realizado por Kidd & Kerr (1997), as respostas à treonina foram avaliadas em frangos de corte machos Ross x Ross 308 dos 30 a 42 dias de idade, com o objetivo de determinar a necessidade de treonina para ótimo desempenho e rendimento de carcaça. O ganho de peso e a conversão alimentar responderam até um nível de 0,70 e 0,69% de treonina total na dieta, respectivamente.

Dozier et al. (1999) encontraram para frangos de corte Ross x Ross 308, no período de 6 a 8 semanas de idade, exigências de 0,68%; 0,67% e 0,70% de treonina para obter um ótimo crescimento, conversão alimentar e rendimento de carne de peito, respectivamente. Estes mesmos autores avaliaram a resposta de frangos de corte machos e fêmeas da linhagem Ross com três concentrações de treonina (0,52; 0,63; 0,74%), no período de 1 a 42 dias de idade e verificaram que os machos apresentaram uma melhor taxa de crescimento e conversão alimentar com o nível de treonina de 0,74% e as fêmeas apresentaram um melhor desempenho quando alimentadas com a dieta contendo 0,63% de treonina (Dozier et al., 2000a).

Em estudo avaliando exigências de treonina em diferentes linhagens (alto rendimento e “multipropósito”) de frangos de corte, Kidd et al. (2004) concluíram que existem diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre as exigências destas linhagens em ganho corporal, consumo alimentar, gordura abdominal e rendimento de peito.

Kidd et al. (2002b) relataram que ocorreu uma resposta quadrática para ganho de peso corporal para frangos de corte Cobb x Cobb 500 e determinaram para esse parâmetro uma exigência de 0,60% de treonina (0,53% digestível) para o período de 42 a 56 dias.

#### **2.7.4. Influência sobre o sistema imune de aves**

A treonina parece ser um dos principais constituintes das  $\gamma$ -globulinas do plasma (Tenenhouse & Deutsch, 1966). Esta é uma razão para considerar as necessidades de treonina mais altas para uma resposta imune máxima do que para um crescimento ótimo (Cuaron et al., 1984).

Bhargava et al. (1971), fornecendo níveis de 0,3 a 1,1% de treonina, observaram um incremento significativo no nível de anticorpos de frangos infectados com o vírus de Newcastle. Entretanto, Takahashi et al. (1994), trabalhando com dietas deficientes em Treonina para frangos, observaram redução no crescimento e nenhuma resposta com relação ao desenvolvimento de anticorpos ou de órgãos linfóides. Este trabalho está de acordo com o estudo de Kidd et al. (2001) que concluíram que a treonina na dieta não influencia o desenvolvimento de órgãos do sistema imune em frangos jovens.

Kidd et al. (1997) avaliaram a imunidade celular e humoral em frangos alimentados com dietas que variaram de 0,68 a 0,86% de treonina e não observaram melhoras na imunidade dos animais. Os autores concluíram que, embora não tenha sido observado um impacto da treonina sobre a imunidade, seu papel nesta área não pode ser desconsiderado e pesquisas futuras devem objetivar necessidades de treonina para parâmetros de imunidade até então não estudados.

#### **2.7.5. Efeitos da deficiência de treonina**

Conforme a proteína dietética é reduzida com a introdução dos aminoácidos industriais, o ajuste correto da ótima relação ideal dos aminoácidos se torna cada vez mais importante. A ordem de limitação dos aminoácidos nas dietas específicas é que determina quais são os aminoácidos industriais necessários a serem adicionados para manter o ótimo balanço dos aminoácidos essenciais (Suida, 2001).

Efeitos adversos no desempenho e rendimento de carcaça são perfeitamente possíveis durante o crescimento de frangos se ocorrer limitação de aminoácidos, pois seu teor é fator determinante na síntese protéica da carne, salientando que a carne de peito representa cerca de 30% do total de carne no frango e 50% do total de proteína comestível (Summers et al., 1988).

Em relação à treonina, segundo Davis & Austic (1982b) rações com níveis marginais e com excesso de outros aminoácidos, aumentam ainda mais as exigências deste aminoácido limitante. A adição de treonina em rações de frangos de corte tem sido estudada nos últimos anos, contudo não é comum

ocorrer uma deficiência nestas dietas devido ao nível exigido ser em torno de 0,68 a 0,80% (aminoácido total) para o desempenho. Kidd & Kerr (1996b) trabalhando com diferentes níveis de treonina em rações de frangos de corte, relatam que o melhor desenvolvimento para carne de peito ocorreu com as aves que receberam dietas com 0,75% de treonina na fase final de criação (30 a 42 dias de idade) em relação àquelas aves que receberam dietas com 0,55% (deficientes). Em outro experimento, os mesmos autores demonstram haver interação entre lisina e treonina para um melhor desenvolvimento das características da carcaça.

Zaviezo (2000) relatou que em dietas comerciais para frangos de corte é possível trabalhar com níveis mínimos de proteína bruta de 21%, 18-19% e 16-17%, nas fases de 1 a 21 dias, 22 a 42 dias e 43 a 56 dias, respectivamente, desde que haja a suplementação correta de metionina, lisina e treonina industriais.

#### **2.7.6. Efeitos de um excesso de treonina**

Vários trabalhos demonstraram que as exigências de frangos de corte em aminoácidos essenciais e não-essenciais elevam-se à medida que a proteína bruta da ração aumenta (Morris et al. 1987; Abebe & Morris, 1990ab; Rangel-Lugo et al., 1994) e que para um determinado nível de metionina, primeiro aminoácido limitante para o crescimento do frango, o excesso protéico piora o desempenho, sugerindo que exista a necessidade de balancear a proteína excedente com níveis mais altos para os aminoácidos essenciais (Suida, 2001).

Estudos de metabolismo indicam que a elevação do nível protéico da ração estimula o catabolismo protéico, através da síntese de enzimas pancreáticas e intestinais e também das enzimas envolvidas na degradação dos aminoácidos essenciais. Parte destas enzimas está localizada em nível hepático, respondendo a sinais de ordens endócrinas (p.ex. glucagon). O caso da treonina é muito documentado e constitui um excelente exemplo dos mecanismos fisiológicos de regulação que determinam a utilização dos aminoácidos. Resumindo, a elevação da exigência para alguns aminoácidos essenciais pode ser explicada parcialmente pela menor conservação dos mesmos no organismo devido ao excesso protéico (Suida, 2001).

De acordo com Sklan & Plavnik (2002), as rações de frangos de corte devem ser formuladas para fornecer aminoácidos suficientes para a síntese protéica e o excesso destes pode resultar em redução na eficiência de utilização e aumento da exigência dos aminoácidos essenciais. Quando os aminoácidos na dieta estão em excesso, alguns são eliminados na urina (Ishibashi & Yonemochi, 2002).

Em diferentes trabalhos realizados com frangos entre 30 e 56 dias de idade (Kidd et al., 1996b; Kidd & Kerr, 1997; Penz et al., 1997 e Kidd et al., 1999) não se observou qualquer efeito negativo pelo fornecimento excessivo de treonina.

Rangel-Lugo et al. (1994) afirmaram que em frangos entre 16 e 28 dias de idade que recebiam dietas com 20 a 25% de proteína bruta a base de milho e amendoim, a proporção de gordura sobre o peso vivo diminuía em duas unidades percentuais (mas não o consumo e tampouco o ganho de peso),



quando a concentração de treonina aumentava de 0,65 para 0,95%. Estes efeitos não se observaram quando as dietas foram elaboradas a base de milho e soja.

#### **2.7.7. Relação treonina:lisina**

Muitos fatores podem influenciar as exigências em aminoácidos de frangos em qualquer fase de crescimento (Baker, 1997), tais como fatores dietéticos (nível de proteína, nível de energia e presença de inibidores de protease), ambientais (doenças, densidade, espaço no comedouro e estresse por calor ou frio) e composição corporal (Baker & Han, 1994). Os nutricionistas de suínos foram os primeiros a focalizar esse problema, expressando as exigências de AA como relativas à lisina para diferentes categorias de peso (Wang & Fuller, 1989; Chung & Baker, 1992). Embora as exigências para AA mudem devido aos fatores supracitados, as relações ideais permanecem similares e, assim, somente exigências acuradas para necessidade de lisina precisam ser estabelecidas. Segundo Emmert & Baker (1997) pode ocorrer um mínimo aumento na relação Thr:Lys com o aumento do peso e idade dos frangos. Uma vez estabelecida à relação ideal entre os AA para certa fase é possível concentrar-se na determinação precisa das exigências de lisina sob condições variadas. Então, é possível calcular as exigências para todos os outros AA baseadas na exigência de lisina e relações ideais (Baker, 1997).

Considerando estas características os pesquisadores partiram para determinar o perfil ideal de aminoácidos essenciais, considerando a lisina como o aminoácido base para calcular o perfil ideal. Baker (1994) afirmou que a lisina

é utilizada como aminoácido de referência por ser um aminoácido estritamente essencial, não havendo nenhuma via de síntese endógena; por possuir metabolismo orientado principalmente para deposição de proteína corporal; por sua determinação laboratorial, para a avaliação dos seus níveis nos ingredientes, rações e tecidos ser precisa; pelo conhecimento da sua exigência para todas as fases de produção animal encontrar-se disponível e por sua suplementação ser economicamente viável nas dietas de aves e suínos sendo a lisina o primeiro limitante em dietas de suínos e o segundo em dietas de aves.

É necessário formular rações de custo mínimo para frangos, adequadas em treonina, pois uma deficiência de treonina pode diminuir a eficácia da utilização da lisina. Foi demonstrado que estes dois aminoácidos limitantes interagem para aumentar o ganho de peso corporal dos frangos e o rendimento de peito (Kidd et al., 1997). Porém, existem controvérsias uma vez que muitos nutricionistas de aves não concordam que a lisina seja dependente da adequação de treonina (Kidd, 2002). Kidd (2002) acredita que a eficiência de utilização de um aminoácido essencial da dieta depende da adequação do próximo aminoácido limitante da dieta. Ainda segundo o referido autor, a deposição de carne de peito pode responder a mais treonina porque a lisina é um aminoácido crítico para desenvolvimento de carne de peito.

Fritz et al. (2000) conduziram um experimento para avaliar a necessidade de suplementar treonina em dietas baseadas em milho e farelo de soja, para frangos de corte, de 1 a 49 dias. Devido a algumas pesquisas sugerirem a interação entre treonina e lisina, a situação da lisina também foi

avaliada neste experimento. As dietas foram calculadas para serem 0,20% deficientes em lisina e 0,08 e 0,12% deficientes em treonina, sendo que na dieta controle os outros aminoácidos foram suplementados para atingir um mínimo de 105% das exigências do NRC (1994). Foram utilizados três níveis crescentes de treonina (0;10 e 0,20%) e cinco níveis crescentes de lisina (0; 0,1; 0,2; 0,3 e 0,4%). Verificou-se que o peso corporal e a conversão alimentar aos 49 dias foram influenciados significativamente pelos níveis de lisina, mas não pela treonina e não houve interação entre esses dois aminoácidos. A adição de 0,20% de lisina, equivalente às recomendações do NRC (1994), foram suficientes para otimizar o peso corporal e a conversão alimentar, e as recomendações de treonina forneceram uma margem de segurança adequada em dietas baseadas em milho e farelo de soja.

Barbosa et al. (2001) avaliaram em frangos de corte, na fase final (42 a 56 dias), o efeito de três níveis de treonina (0,70, 0,77 e 0,84%) e três níveis de lisina (0,94, 1,04 e 1,14%) sobre o desempenho e o rendimento de carcaça e verificaram que esses parâmetros não foram afetados pelos tratamentos, contudo recomendaram uma relação de treonina:lisina de 61 a 74%.

Dionizio et al. (2003) avaliaram o efeito da utilização de dietas vegetais com diferentes níveis de proteína e relação treonina:lisina digestível (TLD) sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte machos, no período de 21 a 43 dias de idade. Verificou-se que os melhores valores de conversão alimentar e de gordura abdominal foram obtidos com frangos de corte consumindo rações contendo a relação TLD de 70%, sendo o

efeito benéfico do aumento da treonina mais evidente nas aves alimentadas com o nível protéico de 18%.

De acordo com Mack et al. (1999), a relação treonina:lisina ideal é de 63% dos 20 aos 40 dias. Segundo Doeschate (1999), a relação é de 65% para a fase até os 21 dias e 68% para a fase até os 49 dias.

Soares et al. (1999) trabalhando com frangos de 22 a 42 dias, consumindo dietas contendo 18,8% de PB e 1,00% de lisina total, determinaram a exigência de 0,67% para treonina total.

Em experimento com frangos dos 30 aos 42 dias arraçoados com dieta contendo 3200 kcal de EM/kg e 1,10% de lisina, Kidd & Kerr (1997) estimaram a exigência de treonina total como sendo 0,70, 0,70 e 0,78% da dieta para ganho, conversão e rendimento de peito. Avaliando níveis de lisina e treonina em frangos da linhagem Ross, os mesmos autores observaram que existe interação destes dois aminoácidos para ganho de peso e rendimento de peito.

## **2.8. Problemas metodológicos**

Leclercq (1998a) afirmou que na maioria das observações, os autores estimam as necessidades de alguns aminoácidos essenciais em experimentos distintos e logo calculam as necessidades do resto de aminoácidos utilizando a composição corporal ou das penas. Por exemplo, Boorman & Burgess (1985) determinaram as necessidades de lisina, aminoácidos sulfurados e triptofano (para manutenção e ganho de peso) a partir de vários experimentos publicados e estimaram o rendimento de utilização dos

aminoácidos em 0,85. Mais tarde alguns autores mediram as necessidades para outros aminoácidos, como arginina, valina e isoleucina, em experimentos independentes e mesclaram os valores encontrados com as necessidades de lisina.

Para alguns aminoácidos não existem valores de necessidades publicados. Por exemplo, as necessidades de leucina, histidina e dos aminoácidos aromáticos, ainda que sejam aminoácidos essenciais, não podem ser estimadas facilmente uma vez que são muito abundantes nos alimentos e, portanto, não é fácil induzir uma deficiência drástica destes aminoácidos na dieta (Leclercq, 1998a).

Geralmente, como foi discutido anteriormente, a lisina é utilizada como aminoácido de referência e as necessidades dos outros aminoácidos essenciais se expressam como percentagem relativa a ela. Portanto, deveria ser de grande importância medir as necessidades para estes aminoácidos no mesmo experimento que se determinem as de lisina. Ademais, muitos fatores podem influir nas necessidades de aminoácidos quando se expressam como concentrações na dieta. Por exemplo, o nível energético e a temperatura ambiente podem modificar o consumo de alimento e, por conseqüência, o consumo de aminoácidos. Misturar dados de distintos experimentos pode conduzir a obter estimativas mais imprecisas que se as necessidades de lisina e dos demais aminoácidos forem determinadas num mesmo ensaio (Leclercq, 1998a). Outra dificuldade é a da digestibilidade dos aminoácidos. Em muitos experimentos as necessidades se expressam como concentrações de aminoácidos totais e, muitas vezes, as digestibilidades não são estimadas. Em

muitas ocasiões não é fácil recalcular as concentrações de aminoácidos digestíveis utilizando valores tabulados de digestibilidade.

Há ainda certa apreensão quanto ao critério utilizado para determinar as necessidades de aminoácidos. É muito utilizado como único critério o ganho de peso, o que pode conduzir a uma subavaliação das necessidades. Para um mesmo ganho de peso alguns aminoácidos, como a lisina, podem reduzir a deposição de lipídios e aumentar a deposição de proteína.

Um aumento da concentração de lisina sobre as necessidades para ganho de peso pode elevar o rendimento de peito. Por isto, as necessidades de lisina são maiores quando se utiliza como critério o peso de peito no lugar do ganho de peso. De forma similar, a conversão alimentar é utilizada também para estimar as necessidades de aminoácidos e, portanto, para calcular o perfil ideal em aminoácidos da proteína da dieta. Para vários aminoácidos, as necessidades para otimizar o índice de conversão são mais elevadas que para o ganho de peso (Han & Baker, 1994; Leclercq, 1997).

Conforme Leclercq (1998a) surgem outros problemas nas aproximações matemáticas utilizadas. Algumas curvas de resposta biológica são próximas ao modelo de linha quebrada, enquanto outras são claramente curvilíneas. Portanto, para muitos aminoácidos o modelo de linha quebrada subestima as necessidades comparado com as respostas curvilíneas e econômicas. Os autores raramente fornecem informação precisa sobre a aproximação matemática que utilizaram para suas propostas de proteína ideal.

Leclercq (1998b) avaliou a exigência de treonina para frangos de

corde machos de 20 a 40 dias de idade, usando dois modelos matemáticos (monomolecular e linha quebrada). O modelo monomolecular encontrou exigências similares para ganho de peso, conversão alimentar e rendimento de carne de peito, mas não para gordura abdominal que teve uma exigência muito alta de treonina. Predições baseadas no modelo linha quebrada determinaram níveis nutricionais de treonina idênticos para ganho de peso, conversão alimentar e rendimento de carne de peito, mas não para gordura abdominal que naquela observação, teve uma exigência baixa. Os dois modelos apresentaram exigências diferentes para deposição de gordura; estas diferenças podem ser atribuídas a variações na deposição de lipídios em frangos de corte. Expressando o consumo de treonina em relação à lisina, as exigências de treonina para ganho de peso, conversão alimentar e rendimento de carne de peito variaram de 0,54 a 0,65%.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local e época**

O experimento foi conduzido nas instalações do aviário experimental da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sito na Avenida Bento Gonçalves, 7712, Bairro Agronomia, Porto alegre – RS. Teve início em 03 de junho e término em 11 de julho de 2005.

#### **3.2. Instalações e equipamentos**

O galpão experimental apresenta dimensões de 40m de comprimento e 12,2m de largura, pé direito de 3m e muretas laterais. É composto de 72 boxes, distribuídos em quatro linhas, com um corredor central de 2,8m de largura e dois corredores laterais com 1,3m de largura. Os boxes medem 1,65x1,70x1m de altura e são constituídos de madeira e tela metálica malha 3 com piso de cimento.

O galpão possui cobertura de telhas isotérmicas, apresenta cortinado lateral duplo semi-automático, sistema de ventiladores, nebulização, e aquecimento à lenha com campânulas abastecidas a gás butano como reserva, em vista de uma eventual privação de energia elétrica. Há um termostato situado à altura das aves que provê mensuração da temperatura no painel eletrônico que por sua vez realiza a ativação (alta frequência) ou



desativação (baixa frequência) do sistema de aquecimento frente à temperatura pré-definida. O sistema apresenta tolerância de 2 °C inferiores à temperatura estabelecida para acionamento do sistema. A iluminação do aviário é realizada por lâmpadas fluorescentes. O substrato utilizado como cama foi casca de arroz nova, com cerca de 10 cm de espessura.

### **3.3. Preparo das dietas experimentais**

As dietas experimentais foram baseadas em milho, farelo de soja, óleo de soja, fontes de macrominerais, premixes e aminoácidos sintéticos e levaram em consideração o conceito de proteína ideal. Variaram os níveis de proteína bruta, os níveis de treonina e da relação treonina:lisina, tanto total quanto digestível. Foi utilizada programação linear para a formulação das dietas de acordo com resultados de aminograma e coeficiente de digestibilidade (verdadeira), previamente realizado nos ingredientes milho e farelo de soja e observando as recomendações das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al., 2005). Foi estabelecido o nível mínimo da relação TLD de 0,610 o qual foi atingido com uma dieta a base de milho e farelo de soja. As relações 0,635; 0,660 e 0,685 foram alcançadas com o fornecimento de treonina suplementar provinda do farelo de soja ou da treonina sintética. Enquanto que a relação TLD de 0,700 foi obtida com o aumento na inclusão de FS e suplementação de L-Thr.

Todas as dietas experimentais foram produzidas na fábrica de rações do Laboratório de Ensino Zootécnico Dr. Geraldo Velloso Nunes Vieira (LEZO) nas dependências da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

Para o preparo das dietas experimentais foi utilizado misturador horizontal helicoidal com capacidade para 500kg, balança com capacidade para 100kg e divisão de 0,02kg, carga mínima de 0,5kg. Também foi usada uma balança de precisão com capacidade para 3,1kg, e divisão de 0,01g e outra com capacidade para 2,5kg e divisão de 0,5g para pesagem dos ingredientes de baixa inclusão. As dietas foram armazenadas sobre estrados de madeira situados dentro do aviário.

### 3.4. Tratamentos

Os tratamentos foram constituídos por relações crescentes entre treonina e lisina sendo que a treonina era provinda de duas fontes, da treonina sintética (L-Treonina) e da proteína intacta (farelo de soja).

Tabela 3. Descrição dos tratamentos.

Tratamento	Relação TLD	Inclusão, %	
		FS	L-Thr
T1 (Controle positivo)	0,700	32,97	0,10
T2 (Controle negativo)	0,610	28,38	-
T3	0,635	28,38	0,03
T4	0,660	28,39	0,05
T5	0,685	28,39	0,08
T6	0,635	30,18	-
T7	0,660	32,00	-
T8	0,685	33,82	-

Tabela 4. Composição da ração inicial comercial fornecida de 1 a 14 dias de idade aos frangos de corte.

<b>Ingredientes</b>	<b>Inclusão, %</b>
Milho	55,011
Farelo de Soja 46%	35,610
Farinha de Carne 45%	4,630
Óleo Degomado de Soja	1,641
Fitase	0,005
L-Lisina Líquida 63,46%	0,333
Premix Vitamínico-Mineral*	0,925
Cloreto de colina 60%	0,070
Farelo de arroz desengordurado	0,233
L-Treonina 98%	0,069
Metionina 99%	0,303
Calcário calcítico	0,650
Sal comum	0,270
Bicarbonato de Sódio	0,250
<b>Total</b>	<b>100,00</b>
<b>Nutrientes* **</b>	
EMAn (kcal/kg)	2980
PB	23,58
Cálcio	0,95
Fósforo disponível	0,48
Potássio	0,895
Sódio	0,23
Cloro	0,28
Matéria Mineral	5,09
Gordura Bruta	5,31
Fibra Bruta	2,52
Colina (ppm)	1800
Lisina	1,3
Metionina	0,61
Metionina + Cistina	0,923
Treonina	0,845
Triptofano	0,243
Arginina	1,63
Fenilalanina	1,021
Histidina	0,561
Leucina	1,795
Isoleucina	0,892
Valina	0,975

\*Composição por kg de ração: Vit A: 10.000 UI; Vit D3: 3.000 UI; Vit E: 35 mg; Vit K3: 3 mg; Vit B1: 2,40 mg; Vit B2: 6,00 mg; Vit B6: 3 mg; Pantotenato de Cálcio: 13 mg; Biotina: 0,1 mg; Ác. Fólico: 1,35 mg; Niacina: 50 mg; Vit B12: 20 mcg; Iodo: 0,90 mg; Selênio: 0,35 mg; Cobre: 10 mg; Manganês: 84,38 mg; Zinco: 63,75 mg; Ferro: 80 mg.

\*\* Com exceção dos nutrientes com unidades apresentadas ao seu lado, os demais nutrientes encontram-se em percentual e os aminoácidos em base digestível.

Tabela 5. Composição percentual das dietas experimentais fornecidas aos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

<b>Ingredientes, %</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>	<b>T8</b>
Milho	57,55	62,96	62,93	62,90	62,87	60,97	58,97	56,96
Farelo de Soja, 47%	32,97	28,38	28,38	28,39	28,39	30,18	32,00	33,82
Óleo de Soja	5,01	4,19	4,19	4,19	4,19	4,52	4,85	5,19
Fosfato bicálcico	1,70	1,74	1,74	1,74	1,74	1,73	1,71	1,69
Calcário	1,16	1,17	1,17	1,17	1,17	1,16	1,16	1,16
Sal comum	0,39	0,27	0,27	0,27	0,27	0,32	0,37	0,41
Bicarbonato de Sódio	0,11	0,28	0,28	0,28	0,28	0,21	0,14	0,08
Cloreto de colina 60	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08
Premix Vitamínico-Mineral*	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
DL-Metionina	0,27	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,20	0,19
L-Lisina 50,7%	0,26	0,28	0,28	0,28	0,28	0,20	0,11	0,02
L-Treonina	0,10	-	0,03	0,05	0,08	-	-	-
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>99,99</b>	<b>100</b>

\*Composição vitamínica-mineral por kg de ração: Vit. A: 5.000UI; Vit. D3: 1.000 UI; Vit. E: 20 mg; Vit. K3: 0,9 mg; Vit. B1: 0,6 mg; Vit. B2: 3 mg; Vit. B6: 1 mg; Pantotenato de Cálcio: 7 mg; Biotina: 0,04 mg; Ac. Fólico: 0,5 mg; Niacina: 15 mg; Vit. B12: 6 mcg; Iodo: 0,72 mg; Selênio: 0,28 mg; Cobre: 8 mg; Manganês: 67,5 mg; Zinco: 51mg; Ferro: 64 mg.

Tabela 6. Nutrientes das dietas experimentais fornecidas de 15 a 37 dias de idade.

Nutrientes* **	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
EM (kcal/kg)	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150
PB	20,64	18,81	18,83	18,85	18,87	19,44	20,07	20,70
Arginina	1,251	1,120	1,120	1,120	1,120	1,172	1,224	1,276
Glicina	0,694	0,635	0,635	0,635	0,635	0,658	0,682	0,706
Serina	1,016	0,962	0,962	0,961	0,961	0,984	1,006	1,029
Glicina + Serina	1,548	1,419	1,419	1,419	1,419	1,471	1,522	1,574
Histidina	0,497	0,456	0,456	0,456	0,456	0,472	0,489	0,505
Isoleucina	0,780	0,700	0,700	0,700	0,700	0,731	0,763	0,795
Leucina	1,588	1,480	1,480	1,480	1,480	1,523	1,566	1,609
Lisina	1,100	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Metionina	0,539	0,482	0,482	0,482	0,482	0,475	0,467	0,460
Metionina + Cistina	0,825	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Fenilalanina	0,924	0,840	0,840	0,840	0,840	0,873	0,907	0,941
Fenilalanina + Tirosina	1,499	1,373	1,373	1,373	1,373	1,423	1,474	1,524
Treonina	0,770	0,610	0,635	0,660	0,685	0,635	0,660	0,685
Triptofano	0,209	0,186	0,186	0,186	0,186	0,195	0,204	0,213
Valina	0,847	0,770	0,770	0,770	0,770	0,800	0,831	0,861
Glicina:Lisina	0,631	0,635	0,635	0,635	0,635	0,658	0,682	0,706
Glicina + Serina:Lisina	1,407	1,419	1,419	1,419	1,419	1,471	1,522	1,574
Histidina:Lisina	0,451	0,456	0,456	0,456	0,456	0,472	0,489	0,505
Isoleucina:Lisina	0,709	0,700	0,700	0,700	0,700	0,731	0,763	0,795
Leucina:Lisina	1,443	1,480	1,480	1,480	1,480	1,523	1,566	1,609
Metionina:Lisina	0,490	0,482	0,482	0,482	0,482	0,475	0,467	0,460
Metionina + Cistina:Lisina	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Fenilalanina:Lisina	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840	0,873	0,907	0,941
Fenilalanina + Tirosina:Lisina	1,362	1,373	1,373	1,373	1,373	1,423	1,474	1,524
Arginina:Lisina	1,137	1,120	1,120	1,120	1,120	1,172	1,224	1,276
<i>Treonina:Lisina</i>	<i>0,700</i>	<i>0,610</i>	<i>0,635</i>	<i>0,660</i>	<i>0,685</i>	<i>0,635</i>	<i>0,660</i>	<i>0,685</i>
Triptofano:Lisina	0,190	0,186	0,186	0,186	0,186	0,195	0,204	0,213
Valina:Lisina	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,800	0,831	0,861
Matéria Seca	84,14	83,99	83,97	83,95	83,93	84,18	84,37	84,56
Gordura Bruta	7,402	6,714	6,715	6,716	6,717	6,999	7,287	7,574
Cinzas	2,926	2,690	2,690	2,690	2,690	2,785	2,880	2,975
Cálcio	0,920	0,920	0,920	0,920	0,920	0,920	0,920	0,920
Cloro	0,283	0,214	0,214	0,214	0,214	0,241	0,269	0,297
Fósforo disponível	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
Fósforo total	0,667	0,659	0,659	0,659	0,659	0,662	0,666	0,670
Sódio	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Potássio	0,835	0,759	0,759	0,759	0,759	0,789	0,820	0,850
Ca:P	2,044	2,044	2,044	2,044	2,044	2,044	2,044	2,044

\* A exceção da EM e da relação Ca:P, os demais itens apresentam-se em percentual.

\*\* Aminoácidos digestíveis baseados em AA totais de aminograma e coeficientes de digestibilidade verdadeira dos AA para frangos, Degussa AG, FA-AT, P.O. Box. 1345, D-63403, Hanau-Wolfgang, Germany.

Tabela 7. Valores de PB e aminoácidos totais das dietas experimentais calculados para a fase de crescimento seguidos dos valores determinados através de análise via HPLC para as respectivas dietas, %.

<b>Nutrientes</b>	<b>Composição</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>	<b>T8</b>
PB	calculada	20,64	18,81	18,83	18,85	18,87	19,44	20,07	20,70
PB	determinada	21,26	18,96	19,05	19,08	19,16	19,46	20,54	20,78
Arginina	calculada	1,37	1,22	1,22	1,22	1,22	1,28	1,34	1,39
Arginina	determinada	1,45	1,26	1,27	1,29	1,27	1,34	1,43	1,44
Glicina	calculada	0,83	0,76	0,76	0,76	0,76	0,79	0,82	0,85
Glicina	determinada	0,87	0,76	0,77	0,78	0,76	0,80	0,85	0,85
Glicina + Serina	calculada	1,90	1,74	1,74	1,74	1,74	1,81	1,87	1,94
Glicina + Serina	determinada	1,88	1,67	1,69	1,70	1,68	1,74	1,84	1,89
Histidina	calculada	0,55	0,50	0,50	0,50	0,50	0,52	0,54	0,56
Histidina	determinada	0,58	0,53	0,53	0,53	0,53	0,55	0,58	0,58
Isoleucina	calculada	0,85	0,76	0,76	0,76	0,76	0,80	0,83	0,87
Isoleucina	determinada	0,88	0,77	0,79	0,80	0,78	0,82	0,89	0,87
Leucina	calculada	1,72	1,60	1,60	1,60	1,60	1,65	1,70	1,74
Leucina	determinada	1,74	1,60	1,62	1,62	1,63	1,66	1,75	1,74
Lisina	calculada	1,22	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,12	1,12
Lisina	determinada	1,26	1,11	1,12	1,14	1,09	1,13	1,17	1,13
Metionina	calculada	0,56	0,51	0,51	0,51	0,51	0,50	0,49	0,49
Metionina	determinada	0,52	0,48	0,47	0,48	0,46	0,47	0,47	0,44
Metionina + Cistina	calculada	0,90	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,83	0,83
Metionina + Cistina	determinada	0,87	0,79	0,79	0,80	0,78	0,79	0,81	0,78
Fenilalanina	calculada	1,01	0,91	0,91	0,91	0,91	0,95	0,99	1,02
Fenilalanina	determinada	1,04	0,92	0,94	0,94	0,94	0,97	1,03	1,04
Prolina	calculada	1,17	1,10	1,10	1,10	1,10	1,13	1,16	1,18
Prolina	determinada	1,26	1,16	1,18	1,16	1,18	1,20	1,24	1,25
Treonina	calculada	0,86	0,70	0,72	0,75	0,77	0,72	0,75	0,78
Treonina	determinada	0,86	0,71	0,74	0,76	0,77	0,73	0,78	0,80
Triptofano	calculada	0,24	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,24	0,25
Triptofano	determinada	Não analisado							
Valina	calculada	0,94	0,86	0,86	0,86	0,86	0,89	0,93	0,96
Valina	determinada	1,00	0,88	0,89	0,91	0,88	0,93	1,01	0,97

Análises efetuadas pela empresa Degussa AG, FA-AT, P.O. Box. 1345, D-63403, Hanau-Wolfgang, Germany.

### **3.5. Animais experimentais**

As aves utilizadas no experimento foram do cruzamento Ross x Ross 308, de matrizes com 45 semanas de idade. Foram utilizados frangos machos cujo peso médio ao alojamento foi de 44g. Os pintos foram vacinados no incubatório contra doença de Marek, Varíola e Bronquite Aviária. No transcorrer do experimento as aves consideradas de desempenhos comprometidos e fêmeas foram eliminadas tomando nota de seus pesos e respectivas unidades experimentais para posterior correção da conversão alimentar.

### **3.6. Manejo experimental**

No período pré-experimental, do 1° ao 14° dia de idade, todas as aves receberam a mesma dieta, ração inicial comercial. Entre os 15 e os 37 dias de idade foram fornecidas às aves as dietas experimentais. Alimento e água foram fornecidas *ad libitum* durante todo o experimento.

As aves foram estimuladas ao consumo quatro vezes ao dia pelo manuseio dos comedouros. Para realização da mensuração do consumo de água, bombonas com capacidade para 20L nas quais se apresentavam fixadas por mangueiras as barras dos bebedouros tipo *nipple* (3 bicos por barra, 8 aves/bico) foram escalonadas e sempre que o conteúdo tornava-se escasso, tomava-se nota do consumo e estas eram novamente abastecidas. A vazão dos bebedouros foi ajustada conforme a idade e altura das aves. A vazão inicial (primeira e segunda semanas de idade) utilizada foi de 40mL/min, a intermediária (terceira e quarta semanas) de 60mL/min e a final (quinta

semana) de 80mL/min. A altura dos bicos nos primeiros quatro dias nivelou-se à altura dos olhos das aves. A partir dos quatro primeiros dias de idade os bebedouros passaram a ser regulados pela disposição do pescoço e dorso a 45° tornando-se um pouco superior ao fim do experimento, com angulação aproximada de 65°. As camas dos boxes foram revolvidas semanalmente. A limpeza dos corredores do aviário foi realizada sempre que necessário evitando acúmulo de sujidades. A observação do estado geral das aves, monitoramento e ajustes no aquecimento, luminosidade, altura das bombonas, vazão dos bebedouros, consumo de dieta e água foi realizada diariamente.

### **3.7. Coleta de dados de desempenho**

No dia do alojamento e aos 15, 22, 29 e 37 dias de idade as aves foram pesadas, assim como foi contabilizado o número de aves e a sobra de dieta fornecida. Semanalmente o estado sanitário geral, a mortalidade e as possíveis causas da morte foram monitorados. Aves mortas foram pesadas e seu peso utilizado na correção do cálculo da conversão alimentar e consumo de dieta.

Aos 15 dias de idade, ou seja, no início do período experimental, foi realizada pesagem para homogeneização das aves nos boxes. Animais refugos ou fêmeas foram retirados de seus boxes e alocados nos boxes de bordadura.



### **3.8. Ambiente**

A iluminação artificial foi contínua, por 24h, até o final da terceira semana de idade das aves. Posteriormente as aves ficaram sujeitas a iluminação natural das 8h às 20h com o objetivo de evitar mortalidade, sendo que por volta das 17h ocorria o crepúsculo vespertino. A iluminação artificial, das 20h às 8h foi realizada por lâmpadas fluorescentes.

A temperatura no interior do aviário foi monitorada e manipulada diariamente procurando seguir a recomendação de 32 °C no dia do alojamento reduzindo-se 0,6 °C diariamente até obtenção da temperatura de 21 °C a qual deveria permanecer constante até o término do experimento. A temperatura foi mensurada por termômetro digital sendo que foram registradas diariamente as temperaturas mínima e máxima, além do uso de aparelho monitor de temperatura.

### **3.9. Coleta de cama e determinação da matéria seca da cama**

Ao final do experimento foi realizada coleta de cama para determinação da umidade, condição predisponente a lesões podais e prejudicial do ponto de vista sanitário. Dentro de cada boxe foram retiradas cinco amostras de cama em "X" (conforme Figura 3), seguindo sempre este mesmo padrão de coleta.

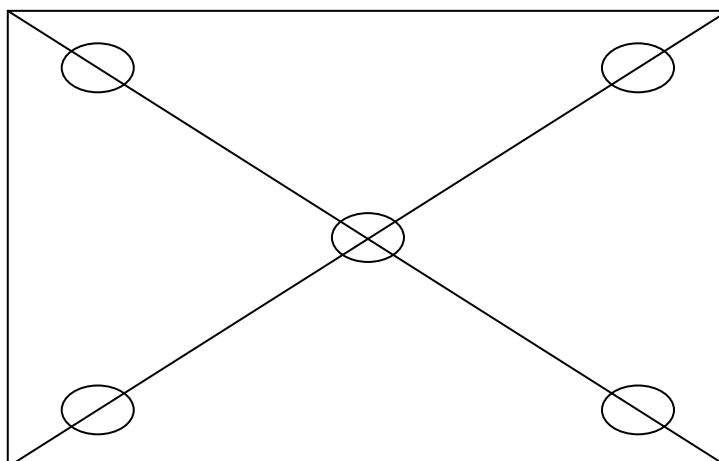


Figura 3. Representação dos locais de coleta de cama no boxe.

As cinco amostras foram homogeneamente misturadas, acondicionadas em sacos plásticos e posteriormente armazenadas em câmara fria para determinação da matéria seca. Por ocasião da realização da determinação da matéria-seca das camas, as amostras foram descongeladas, acondicionadas em cadinhos de alumínio, pesadas e submetidas à estufa a 105 °C por 24 horas. Em seguida à retirada da estufa e após resfriamento em dissecador as amostras foram novamente pesadas para, então, realizar-se o cálculo da matéria seca.

### **3.10. Abate dos animais**

Aos 37 dias de idade as aves foram submetidas a jejum de oito horas antes do abate de forma a permitir o esvaziamento do trato gastrintestinal, evitando a contaminação da carcaça no momento da evisceração e influência no peso das aves. Foram abatidas seis aves, sendo estas selecionadas no dia anterior. A seleção foi realizada após pesagem geral dos animais a partir da qual foram obtidas as médias dos tratamentos e respectivos desvios padrão. Em seguida realizou-se nova pesagem, desta vez

individual, buscando seis aves dentro de cada unidade experimental que estivessem dentro da média  $\pm 1$  desvio padrão. As aves que se adequaram ao peso receberam anilhas coloridas e numeradas, identificando desta forma, a unidade experimental a qual pertenciam além de receberem marcação com tinta azul sobre a cabeça com o objetivo de facilitar a visualização das aves a serem abatidas.

As aves foram acondicionadas em caixas para serem abatidas de forma a propiciar o mesmo período de espera entre os tratamentos. Depois de removidas das caixas, as aves foram pesadas individualmente, atordoadas com choque elétrico (110V) por cerca de 6s (eletroanestesia), sangradas através do seccionamento transversal da veia jugular em cone de sangria por dois ou três minutos, escaldadas a uma temperatura de 60 °C por cerca de um minuto e meio, depenadas com depenadeira elétrica, evisceradas manualmente e dispostas no resfriador (*chiller*).

Após três horas de resfriamento por imersão em água e gelo, as carcaças tiveram o excesso de água removido por suspensão e pela ação da gravidade por tempo uniforme (3 minutos) para todas as carcaças, sendo, então, obtido o peso de carcaça resfriada, sem gordura abdominal e pés.

Após a pesagem das carcaças, elas foram submetidas a cortes comerciais, realizados por efetivo treinado de empresa local. Coxas (musculatura envolvendo a tíbia), sobrecoxas (musculatura envolvendo o fêmur), peito desossado (*Pectoralys major*), filé de peito (*Pectoralys minor*), asas e dorso foram pesados individualmente, embalados conforme o corte e acondicionados em câmara fria.

### **3.11. Delineamento experimental**

O experimento foi instalado em um arranjo fatorial  $3 \times 2 + 2$  (3 níveis da relação treonina:lisina digestível e 2 fontes de treonina com dois tratamentos controle, positivo e negativo). Assim, o experimento teve oito tratamentos com nove repetições, perfazendo um total de 72 unidades experimentais. Porém, os boxes de bordadura, em número de 8, foram eliminados da análise estatística por tratar-se de aves muito heterogêneas. A unidade experimental foi o boxe. Cada unidade experimental foi composta por 25 aves ( $9 \text{ aves/m}^2$ ) no alojamento.

### **3.12. Variáveis analisadas e modelo estatístico**

O desempenho dos animais foi avaliado através das respostas semanais de consumo da dieta, consumo de água, ganho de peso, conversão alimentar e mortalidade. Os dados foram corrigidos de acordo com o peso dos animais mortos e descartados (por eventual condrodisplasia tibial, desempenho inferior ou erro na sexagem).

O percentual de rendimento de carcaça foi calculado baseado no peso da carcaça resfriada, sem vísceras, sem gordura, sem patas, sem cabeça e sem pescoço, relativo ao peso corporal obtido no momento imediatamente anterior ao abate. Os percentuais de rendimentos das partes nobres foram expressos relativos ao peso da carcaça sem gordura abdominal. A mortalidade semanal foi analisada como relativa ao número de aves alojadas em cada boxe. Para a análise estatística, os resultados obtidos, em percentual, por não

apresentarem distribuição normal, foram submetidos à transformação para arco seno (arco seno  $((\% \text{ mortalidade}/100)+0,05)^{0,5}$ ).

Após realização de *box-plot* e eliminação de observações discrepantes, os dados, para melhor interpretação dos resultados, foram submetidos a uma série de análises. Primeiramente conduziu-se uma análise de variância através do procedimento General Linear Models do pacote estatístico SAS 8.2 (2001) buscando evidenciar diferenças estatísticas entre os tratamentos. O modelo utilizado com esta finalidade foi:

$$Y = \mu + \tau + \varepsilon, \text{ em que:}$$

$\mu$  = média geral;

$\tau$  = efeito dos tratamentos;

$\varepsilon$  = efeito do erro aleatório.

Posteriormente foi realizada nova análise de variância, em esquema fatorial, buscando isolar o efeito da relação TLD e da fonte de treonina bem como a interação entre estes. Assim, os tratamentos controles (T1 e T2) em que as relações não estavam disponíveis para as duas fontes de treonina foram desconsiderados. O modelo utilizado segue:

$$Y = \mu + \phi + \rho + (\phi \times \rho) + \varepsilon, \text{ onde:}$$

$\mu$  = média geral;

$\phi$  = efeito da fonte de treonina;

$\rho$  = efeito da relação treonina:lisina digestível;

$\phi \times \rho$  = efeito da interação entre fonte de treonina e a relação treonina:lisina digestível;

$\varepsilon$  = efeito do erro aleatório.

As variáveis que apresentaram diferença estatística ao teste F foram submetidas ao teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) buscando identificar diferenças entre as médias dos tratamentos.

Ainda, em se tratando de um experimento com relações crescentes de TLD, ou seja, dose-resposta, foi realizada análise de regressão linear e quadrática, através do procedimento REG (SAS 8.2 - 2001), buscando identificar a melhor relação TLD para respostas ótimas de desempenho no período total. Em razão de o controle positivo apresentar níveis de AA completamente diferentes dos demais tratamentos este não foi considerado na análise de regressão. Os modelos utilizados para tal foram:

$$Y = a + bx;$$

$$Y = a + bx + cx^2, \text{ sendo que:}$$

Y = variável resposta;

a, b e c = constantes obtidas na análise de regressão;

x = nível da relação treonina:lisina digestível.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Resultados de desempenho zootécnico**

Em virtude de o tratamento controle positivo apresentar os aminoácidos limitantes (Met+Cys, Lys e Thr), assim como a relação TLD, em quantidades superiores aos outros tratamentos, era esperado um desempenho superior deste em relação aos demais para os parâmetros avaliados. Uma consideração importante é a de que as dietas em que a suplementação com treonina sintética (L-treonina) foi realizada apresentaram níveis de AA (exceção feita a Met+Cys, Lys e Thr) e PB inferiores às dietas cuja fonte de treonina foi somente farelo de soja (Tabela 6). Isto ocorreu em virtude da necessidade de incrementar a inclusão do FS nestas dietas e da dificuldade para se atingir os níveis desejados de treonina e da relação Thr:Lys sem a suplementação de L-Thr. Com o aumento na inclusão do FS não somente a treonina é aumentada, mas todos os AA. Segundo ten Doeschate (1995), aminoácidos não-essenciais como a glicina e serina podem interagir diretamente com a treonina para afetar o desempenho das aves.

Observando a Tabela 7, percebe-se que houve pequena discrepância entre os valores de AA calculados e os valores de AA determinados, porém em conformidade com a variação aceita nestas situações.

Em virtude da não significância ( $P > 0,05$ ) do efeito da relação TLD sobre as variáveis e/ou baixos os coeficientes de determinação ( $r^2$ ) encontrados nas análises de regressão (Apêndice 158), os dados serão apresentados na forma de tabelas. As equações com as análises de regressão (Apêndices 94 a 157) obtidas não se mostraram confiáveis para a valoração de uma relação TLD ótima para as variáveis analisadas.

A não significância das diferenças entre as médias de peso vivo dos frangos aos 15 dias de idade demonstra eficiência na redistribuição e homogeneização dessas aves para o início do período experimental.

Tabela 8. Peso vivo de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g.

	Idade, dias			
	15	22	29	37
	Tratamentos			
T1	492,8	1004,5 <sup>a</sup>	1646,6 <sup>a</sup>	2530,7 <sup>a</sup>
T2	493,9	982,3 <sup>ab</sup>	1596,4 <sup>b</sup>	2445,1 <sup>b</sup>
T3	492,4	969,9 <sup>b</sup>	1587,2 <sup>b</sup>	2443,1 <sup>b</sup>
T4	484,6	971,6 <sup>ab</sup>	1594,2 <sup>b</sup>	2452,5 <sup>b</sup>
T5	493,2	970,0 <sup>b</sup>	1582,5 <sup>b</sup>	2406,3 <sup>b</sup>
T6	489,8	990,2 <sup>ab</sup>	1610,1 <sup>ab</sup>	2449,5 <sup>b</sup>
T7	492,2	972,7 <sup>ab</sup>	1590,9 <sup>b</sup>	2429,1 <sup>b</sup>
T8	496,3	984,8 <sup>ab</sup>	1610,6 <sup>ab</sup>	2465,1 <sup>ab</sup>
P ≤	0,6782	0,0541	0,0024	0,0009
Média	491,96	980,7	1602,6	2455,0
CV, %	2,37	2,42	1,87	1,93

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 18 a 21.

Quando a análise de variância com todos os tratamentos é realizada (Tabela 8), torna-se evidente que aos 37 dias, os animais consumindo a dieta controle positivo (T1) apresentaram peso vivo superior aos que consumiram os demais tratamentos, com exceção das aves que sofreram efeito do T8, talvez em função do maior conteúdo protéico, de aminoácidos essenciais menos limitantes e dos AA não-essenciais. O peso vivo médio dos frangos, aos 37 dias de idade foi de 2455g. É, portanto, 11,20% superior ao indicado pelo



manual da linhagem Ross x Ross 308 que é de 2208 gramas. Isto indica eficiência na condução do lote com o adequado suprimento das exigências nutricionais das aves e da aplicação de boas práticas sobre as condições ambientais gerais.

Para a variável peso vivo aos 22 e 29 dias de idade, as diferenças entre as médias dos tratamentos dificultam a associação com o conteúdo nutricional destes, mas, em conjunto com o peso vivo aos 37 dias de idade, ou seja, com o passar do tempo, evidenciam superioridade daquelas dietas em que a PB foi fornecida em superior quantia, bem como os AA possíveis candidatos a posição de 4° e 5° limitantes tais como valina, arginina, triptofano e isoleucina. Segundo Kidd et al. (2004), a redução da PB tipicamente torna a isoleucina o 4° AA limitante em dietas para frangos contendo L-treonina sintética.

Tabela 9. Peso vivo de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g.

	Idade, dias			
	15	22	29	37
Fonte de Treonina				
Farelo de Soja	492,8	982,6	1603,9	2447,9
L-Treonina	490,1	970,5	1588,0	2434,0
P ≤	0,4585	0,0778	0,0690	0,2950
Relação Treonina:Lisina Digestível				
0,635	491,1	980,0	1598,7	2446,3
0,660	488,4	972,2	1592,5	2440,8
0,685	494,7	977,4	1596,5	2435,7
P ≤	0,3423	0,6201	0,8333	0,8104
Fonte de Treonina x Relação Treonina:Lisina Digestível				
FS x 0,635	489,8	990,2	1610,1	2449,5 <sup>ab</sup>
FS x 0,660	492,2	972,7	1590,9	2429,1 <sup>ab</sup>
FS x 0,685	496,3	984,8	1610,6	2465,1 <sup>a</sup>
L-Treonina x 0,635	492,4	969,9	1587,2	2443,1 <sup>ab</sup>
L-Treonina x 0,660	484,6	971,6	1594,1	2452,5 <sup>ab</sup>
L-Treonina x 0,685	493,2	970,0	1582,5	2406,3 <sup>b</sup>
P ≤	0,5246	0,4863	0,2824	0,0530
Média	491,5	976,5	1596,2	2443,2
CV, %	2,47	2,36	1,83	1,77

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 56 a 59.

Examinando a Tabela 9, observa-se que houve interação ( $P=0,0530$ ) entre a fonte de treonina e a relação Thr:Lys digestível sobre o peso vivo das aves aos 37 dias de idade. A relação TLD de 0,685 cuja fonte de treonina foi farelo de soja apresentou PV superior ao tratamento de relação 0,685 TLD em que a fonte de treonina foi L-Thr, talvez devido ao consumo inferior de PB evidente na Tabela 13.

Em uma série de experimentos buscando avaliar o efeito da suplementação de AA essenciais e não-essenciais em dietas de baixo nível protéico (19%), Yanming et al. (1992) observaram que os dois AA mais limitantes da 1<sup>a</sup> à 6<sup>a</sup> semana de idade foram Met e Lys. Arginina, valina e treonina também foram limitantes. Foi observada melhora na conversão alimentar e ganho de peso e redução na gordura corporal com a suplementação dos cinco AA limitantes e N não-essencial na forma de glutamina. Quando a dieta com baixo conteúdo protéico (19%) e suplementação com os 5 AA limitantes e Glu foi comparada com uma dieta controle com 23% de PB, foi observado semelhante desenvolvimento das aves sem diferença na CA e gordura corporal. O mesmo foi demonstrado no período de 3 a 6 semanas de idade com uma dieta de baixo conteúdo protéico (16%) com fortificação de AA e uma dieta controle de 20% de PB.

Tabela 10. Consumo de dieta de frangos de corte machos cujas dietas apresentavam diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, g.

	Idade, dias			
	15-22	22-29	29-37	15-37
	Tratamentos			
T1	696,8	972,7	1474,3	3138,0 <sup>ab</sup>
T2	713,8	974,1	1466,5	3154,3 <sup>a</sup>
T3	695,2	965,4	1462,0	3122,6 <sup>ab</sup>
T4	699,2	969,7	1470,7	3139,6 <sup>ab</sup>
T5	694,7	950,9	1443,9	3084,8 <sup>ab</sup>
T6	707,0	965,1	1459,7	3118,2 <sup>ab</sup>
T7	682,5	947,2	1438,2	3067,9 <sup>b</sup>
T8	684,7	967,2	1426,3	3082,1 <sup>ab</sup>
P ≤	0,0560	0,0823	0,1233	0,0366
Média	696,7	963,9	1456,3	3114,2
CV, %	2,89	2,06	2,38	1,83

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 22 a 25.

Somente surgiram diferenças significativas entre os consumos de dietas quando foi avaliado o período total, dos 15 aos 37 dias de idade, em que as aves consumindo o tratamento 7 apresentaram menor consumo de ração quando comparadas com as aves consumindo o tratamento controle negativo. O maior consumo para a dieta controle negativo (T2) era esperado, uma vez que esta dieta apresentava a menor relação TLD e o menor conteúdo protéico dentre todas as dietas estudadas. Assim, as aves submetidas a este tratamento supostamente procuram aumentar o consumo de dieta para atender suas exigências nutritivas.

Avaliando rações de diferentes níveis protéicos com metionina e lisina, Lisboa & Silva (1999) não observaram influência significativa da proteína no consumo de ração. Por sua vez, Diambra & McCartney (1995) observaram que aves consumindo rações deficientes em proteína tendem a aumentar o consumo para compensar tal deficiência.

Tabela 11. Consumo de dieta de frangos de corte machos cujas dietas apresentavam diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, g.

	Idade, dias			
	15-22	22-29	29-37	15-37
	Fonte de Treonina			
Farelo de Soja	691,4	959,8	1441,4	3089,4
L-Treonina	696,4	962,0	1458,8	3115,6
P ≤	0,3643	0,7326	0,0770	0,0953
	Relação Treonina:Lisina Digestível			
0,635	701,1	965,3	1460,8	3120,4
0,660	690,8	958,4	1454,5	3103,8
0,685	689,7	959,1	1435,0	3083,4
P ≤	0,1812	0,6192	0,0988	0,1736
	Fonte de Treonina x Relação Treonina:Lisina Digestível			
FS x 0,635	707,0	965,1 <sup>ab</sup>	1459,7	3118,2
FS x 0,660	682,5	947,2 <sup>b</sup>	1438,2	3067,9
FS x 0,685	684,7	967,2 <sup>a</sup>	1426,3	3082,1
L-Treonina x 0,635	695,2	965,4 <sup>ab</sup>	1462,0	3122,6
L-Treonina x 0,660	699,2	969,7 <sup>a</sup>	1470,7	3139,6
L-Treonina x 0,685	694,7	950,9 <sup>ab</sup>	1443,9	3084,8
P ≤	0,0927	0,0493	0,4186	0,1090
Média	693,9	960,9	1451,3	3102,3
CV, %	2,71	2,25	2,20	1,60

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 60 a 63.

Não foram observadas diferenças evidentes para o consumo de dieta que pudessem ser atribuídas às fontes de treonina e às relações TLD de 0,635; 0,660 e 0,685.

No estudo de Atencio et al. (2004) as médias de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar não sofreram qualquer influência do efeito dos tratamentos na fase de 24 a 38 dias de idade. Com base nestes resultados os autores afirmaram que o nível de 0,637% de treonina digestível (0,731% de treonina total), correspondente à relação treonina:lisina digestível de 0,600, foi suficiente para atender a exigência das aves para o máximo desempenho de machos alimentados com dietas contendo 19,9% de proteína bruta e supuseram que esta relação pudesse ser ainda menor.

Pela observação do Gráfico 1 infere-se que os frangos estiveram sob temperaturas ligeiramente desconfortáveis (Apêndice 1) dos 22 aos 32 dias

de idade em que as temperaturas mínimas oscilaram entre 0 e 3 °C acima do preconizado e as máximas entre 4 e 7 °C acima do estabelecido. Isso ocorreu por influência do calor externo e, por se tratar de aviário aberto, onde a dificuldade em reduzir temperaturas altas é grande. No restante do período a temperatura esteve de acordo com o preconizado.

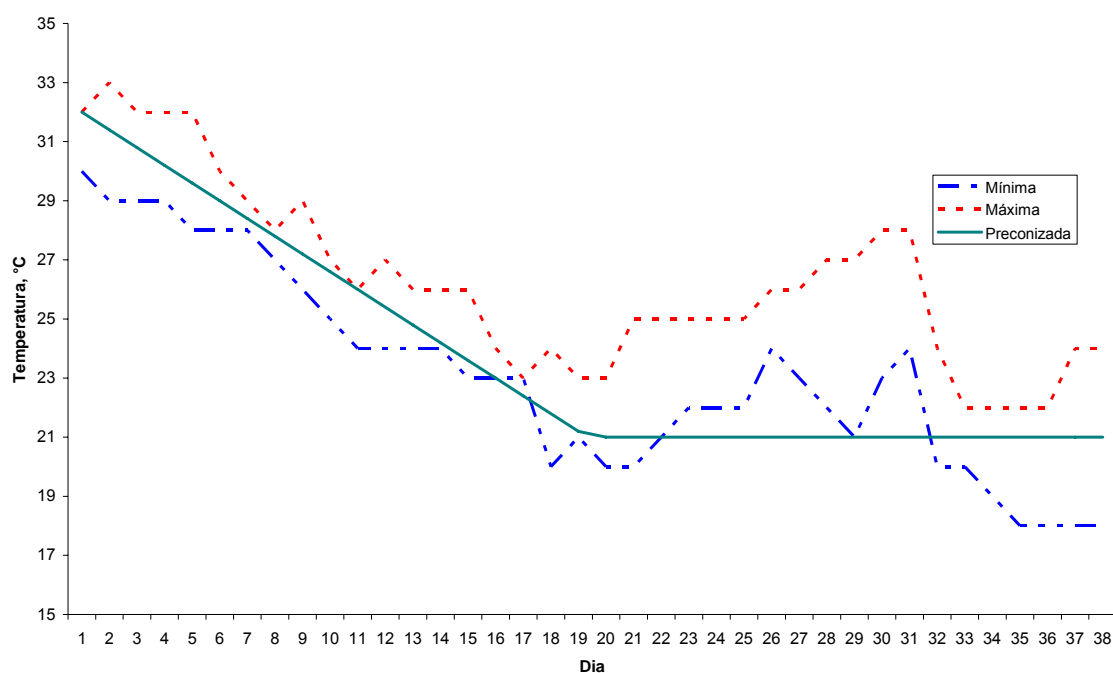


Gráfico 1. Variação térmica no interior do aviário durante o período experimental.

Ojano-Dirain & Waldroup (2002) apontaram para limitações no uso de recomendações de Tabelas quando afirmaram que as recomendações do NRC (1994) são derivadas primariamente de estudos conduzidos em condições ambientais termoneutras e que estas recomendações não indicam possíveis diferenças nas necessidades de AA devido a temperaturas ambientais. Entretanto, o NRC (1994) sugere um aumento na concentração aminoacídica da dieta em condições de estresse por calor para compensar a redução no consumo de dieta em função do calor. Porém, este ajuste deve ser

realizado com cautela, pois estudos têm indicado que a minimização de excessos de PB dietética (Austic, 1985) e AA (Waldroup et al., 1976), com um adequado balanço aminoacídico, podem trazer um benefício superior para frangos de corte criados sob condições de calor.

Muitos estudos têm demonstrado que temperaturas elevadas influenciam as exigências de AA de frangos em função da redução da digestibilidade dos AA (Wallis & Balnave, 1984; Zuprizal et al., 1993; Hai et al., 2000) ou em virtude da redução no consumo de alimento (Deaton et al., 1978; Howlider & Rose, 1987). Contudo, Ojano-Dirain & Waldroup (2002) avaliando respostas de frangos de corte machos de 21 a 42 dias de idade, em condições de estresse (temperatura moderada), para níveis de Lys, Met e Thr, não encontraram influência dos níveis estudados para Thr (0,78 e 0,87%) sobre parâmetro algum.

Tabela 12. Consumo de PB e Treonina dos 15 aos 37 dias de idade de frangos de corte machos cujas dietas apresentavam diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, g.

	PB	Treonina
Tratamentos		
T1	647,8 <sup>a</sup>	24,2 <sup>a</sup>
T2	593,4 <sup>cd</sup>	19,2 <sup>e</sup>
T3	588,0 <sup>cd</sup>	19,8 <sup>de</sup>
T4	591,8 <sup>cd</sup>	20,7 <sup>bc</sup>
T5	582,0 <sup>d</sup>	21,1 <sup>b</sup>
T6	606,1 <sup>bc</sup>	19,8 <sup>de</sup>
T7	615,7 <sup>b</sup>	20,2 <sup>cd</sup>
T8	638,0 <sup>a</sup>	21,1 <sup>b</sup>
P ≤	<0,0001	<0,0001
Média	607,9	20,8
CV, %	1,82	1,83

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 26 e 27.

Notoriamente o consumo de treonina foi superior para os tratamentos em que este nutriente foi disponibilizado em maior quantidade. Da

mesma forma, o consumo de PB seguiu o esperado sendo superior para os tratamentos em que esta foi suplementada em maior quantidade.

Tabela 13. Consumo de PB e Treonina dos 15 aos 37 dias de idade de frangos de corte machos cujas dietas apresentavam diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, g.

	PB	Treonina
Fonte de Treonina		
Farelo de Soja	619,9 <sup>a</sup>	20,4
L-Treonina	587,3 <sup>b</sup>	20,6
P ≤	<0,0001	0,0850
Relação Treonina:Lisina Digestível		
0,635	597,1 <sup>b</sup>	19,8 <sup>c</sup>
0,660	603,7 <sup>ab</sup>	20,5 <sup>b</sup>
0,685	610,0 <sup>a</sup>	21,1 <sup>a</sup>
P ≤	0,0049	<0,0001
Fonte de Treonina x Relação Treonina:Lisina Digestível		
FS x 0,635	606,1 <sup>bc</sup>	19,8
FS x 0,660	615,7 <sup>b</sup>	20,2
FS x 0,685	638,0 <sup>a</sup>	21,1
L-Treonina x 0,635	588,0 <sup>d</sup>	19,8
L-Treonina x 0,660	591,8 <sup>cd</sup>	20,7
L-Treonina x 0,685	582,0 <sup>d</sup>	21,1
P ≤	<0,0001	0,0927
Média	603,1	20,5
CV, %	1,56	1,58

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 64 e 65.

O consumo de PB foi maior para aves que receberam a relação TLD de 0,685 sem suplementação com L-Thr e para as dietas em que a treonina teve origem na proteína intacta de um modo geral. O menor consumo de PB foi das aves consumindo as dietas cuja fonte de Thr utilizada foi a L-treonina; isto porque a treonina determina o nível de PB em dietas exclusivamente à base de FS, ou seja, quando aumentado o nível de treonina da dieta o nível de PB é também elevado, enquanto dietas em que ocorre suplementação de AA sintéticos tendem a apresentar quantidade inferior de PB. Do mesmo modo, o consumo de PB para aves que receberam níveis crescentes da relação Thr:Lys digestível apresentaram um maior consumo de PB aparentemente por

influência das respostas obtidas pelas aves que consumiram dietas em que a fonte de treonina foi a proteína intacta.

Conforme Sabino et al. (2004), os níveis de proteína bruta recomendados para frangos de corte machos e fêmeas, na fase de crescimento, são de 21,70% e 19,00%, respectivamente. Segundo estes autores, níveis de proteína abaixo destes diminuem o desempenho mesmo com a suplementação dos aminoácidos essenciais metionina, lisina, treonina e triptofano na ração. No presente experimento os níveis de PB das dietas experimentais variaram entre 18,81 e 20,70 (Tabela 6).

Tabela 14. Ganho de peso de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g.

	Idade, dias			
	15-22	22-29	29-37	15-37
	Tratamentos			
T1	515,0 <sup>a</sup>	644,7 <sup>a</sup>	884,1	2041,2 <sup>a</sup>
T2	488,4 <sup>ab</sup>	614,1 <sup>bc</sup>	848,7	1951,2 <sup>b</sup>
T3	477,5 <sup>b</sup>	617,3 <sup>bc</sup>	868,4	1950,7 <sup>b</sup>
T4	487,0 <sup>ab</sup>	622,5 <sup>bc</sup>	858,4	1967,9 <sup>ab</sup>
T5	475,4 <sup>b</sup>	605,2 <sup>c</sup>	834,7	1905,5 <sup>b</sup>
T6	500,9 <sup>ab</sup>	619,9 <sup>bc</sup>	839,4	1960,2 <sup>b</sup>
T7	484,1 <sup>ab</sup>	618,2 <sup>bc</sup>	838,2	1935,2 <sup>b</sup>
T8	488,5 <sup>ab</sup>	633,8 <sup>ab</sup>	854,5	1968,8 <sup>ab</sup>
P ≤	0,0059	<0,0001	0,0961	0,0004
Média	489,9	621,4	853,0	1961,8
CV, %	4,07	2,01	4,09	2,51

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 41 a 44.

O ganho de peso (Tabela 14) foi inferior, na primeira semana, para os frangos consumindo o T3 e T5 em relação ao T1. Esta diferença se manteve na segunda semana de idade para o T5. Como já citado, o T1 apresenta a maior relação Thr:Lys digestível (0,700) e maior quantidade de AA limitantes. O desempenho superior em ganho de peso para o período total parece ser devido a esses fatores. Tornou-se evidente que as aves respondem à fortificação aminoacídica e/ou protéica da dieta.



Tabela 15. Ganho de peso de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g.

	Idade, dias			
	15-22	22-29	29-37	15-37
	Fonte de Treonina			
Farelo de Soja	491,2 <sup>a</sup>	624,0 <sup>a</sup>	844,0	1954,7
L-Treonina	480,0 <sup>b</sup>	615,0 <sup>b</sup>	853,8	1941,4
P ≤	0,0416	0,0242	0,3418	0,3334
	Relação Treonina:Lisina Digestível			
0,635	489,2	618,6	853,9	1955,4
0,660	485,6	620,4	848,3	1951,6
0,685	482,0	619,6	844,6	1937,2
P ≤	0,5411	0,9322	0,7581	0,5112
	Fonte de Treonina x Relação Treonina:Lisina Digestível			
FS x 0,635	500,9	619,9 <sup>ab</sup>	839,4	1960,2 <sup>ab</sup>
FS x 0,660	484,1	618,2 <sup>ab</sup>	838,2	1935,2 <sup>ab</sup>
FS x 0,685	488,5	633,8 <sup>a</sup>	854,4	1968,8 <sup>a</sup>
L-Treonina x 0,635	477,5	617,3 <sup>ab</sup>	868,4	1950,7 <sup>ab</sup>
L-Treonina x 0,660	487,0	622,5 <sup>ab</sup>	858,4	1967,9 <sup>a</sup>
L-Treonina x 0,685	475,4	605,2 <sup>b</sup>	834,7	1905,5 <sup>b</sup>
P ≤	0,1372	0,0030	0,1264	0,0258
Média	485,8	619,2	848,5	1949,6
CV, %	3,70	2,12	4,12	2,33

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 79 a 82.

No período de 15 a 22 dias de idade a fonte FS apresentou maior GP em relação a L-treonina sem influência da relação TLD, indicando que o nível de 0,635 é suficiente para atender as exigências das aves em estudo. Em vista da maior quantidade de AA essenciais menos limitantes, AA não-essenciais e mesmo do nível de PB destas dietas fornecidos aos frangos advindos do uso exclusivo de farelo de soja, quando comparados com as dietas com treonina sintética, o ganho de peso se manteve superior nas duas primeiras semanas de idade das aves. Porém, na última semana de idade, ou seja, dos 29 aos 37 dias de idade, e quando considerado o período total do experimento, esta diferença não se sustenta. Ainda na segunda semana de idade, a treonina sintética e o maior nível da relação TLD interagiram e originaram o pior ganho de peso. Na terceira semana de idade as aves não responderam às fontes de variação estudadas. O que ocorre, no período total,

é uma interação entre a fonte de treonina e a relação Thr:Lys digestível, demonstrando ganho de peso inferior para os frangos consumindo a dieta contendo treonina sintética com a relação 0,685.

Alguns desbalanços aminoacídicos podem diminuir o consumo de alimento sem necessariamente afetar a eficiência de utilização dos nutrientes. Em frangos, o excesso de lisina antagoniza arginina e o excesso de leucina antagoniza isoleucina e valina, resultando em redução no crescimento. Metionina fornecida em excesso na dieta causa oxidação da treonina pelo aumento da treonina desidratase (D'Mello, 1994). Isto ocorre porque o excesso de proteína é catabolizado na forma de ácido úrico, havendo um custo energético para que tal processo ocorra. Este custo é relativamente alto, considerando que para incorporar um aminoácido na cadeia protéica estima-se em torno de 4 mols de ATP e para excretar um aminoácido são gastos de 6 a 18 mols de ATP, dependendo da quantidade de N do aminoácido. Assim, na excreção de N é utilizada energia que deveria estar sendo gasta na manutenção ou crescimento. O baixo crescimento e redução na eficiência alimentar com baixa ingestão de proteína bruta podem ser atribuídos à quantidade limitada de aminoácidos essenciais ou à quantidade insuficiente de aminoácidos não essenciais (Sklan & Plavnik, 2002).

Notoriamente a CA das aves (Tabela 16) foi influenciada pelos tratamentos, sendo que o controle negativo e o tratamento 5 seguiram uma tendência de piorar a CA em todos os períodos estudados e o controle positivo de melhorá-la, evidenciando influência direta do nível de AA ministrados às aves e ainda da PB.

Tabela 16. Conversão alimentar de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g/g.

	Idade, dias			
	15-22	22-29	29-37	15-37
	Tratamentos			
T1	1,354 <sup>a</sup>	1,506 <sup>a</sup>	1,668 <sup>a</sup>	1,537 <sup>a</sup>
T2	1,463 <sup>d</sup>	1,586 <sup>b</sup>	1,729 <sup>bc</sup>	1,617 <sup>cd</sup>
T3	1,439 <sup>bcd</sup>	1,564 <sup>b</sup>	1,683 <sup>ab</sup>	1,601 <sup>bcd</sup>
T4	1,437 <sup>bc</sup>	1,557 <sup>b</sup>	1,703 <sup>abc</sup>	1,589 <sup>bcd</sup>
T5	1,457 <sup>cd</sup>	1,571 <sup>b</sup>	1,749 <sup>c</sup>	1,619 <sup>d</sup>
T6	1,409 <sup>b</sup>	1,570 <sup>b</sup>	1,742 <sup>bc</sup>	1,598 <sup>bcd</sup>
T7	1,421 <sup>bc</sup>	1,532 <sup>a</sup>	1,716 <sup>abc</sup>	1,584 <sup>bc</sup>
T8	1,402 <sup>b</sup>	1,527 <sup>a</sup>	1,694 <sup>abc</sup>	1,574 <sup>b</sup>
P ≤	<0,0001	<0,0001	0,0007	<0,0001
Média	1,422	1,552	1,711	1,590
CV, %	1,84	1,61	2,23	1,34

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 45 a 48.

Em trabalho realizado por Kidd (2001) a conversão alimentar foi melhorada (P=0,016) em frangos de corte com o aumento na inclusão de treonina de 6 para 7g/kg dietas.

Segundo Barkley & Wallis (2001b), aumentando a concentração de treonina da dieta de 5,7 para 7,2 g/kg ocorre uma melhora no ganho de peso e conversão alimentar em frangos de corte dos 7 aos 21 dias de idade. Entretanto um aumento ainda maior, para 7,7 g/kg de dieta tem efeito oposto. Para o período de 21 a 42 dias de idade, os autores não encontraram diferenças significativas entre as dietas com diferentes níveis de treonina.

Corzo et al. (2005) procuraram avaliar respostas de frangos de corte machos da linhagem Ross 508, dos 5 aos 21 dias de idade, alimentados com uma dieta controle (22% PB); uma dieta de baixa proteína (18%) suplementada com L-Lys, DL-Met, L-Thr e L-Ile; seis tratamentos de baixa proteína com adições individuais de L-Gly, L-Ala, L-Asp, L-Glu, L-Pro ou L-Leu e um tratamento com baixa proteína e suplementação de todos os AA supracitados. No 13° dia de idade, as dietas controle e baixa proteína com suplementação de

todos os AA não-essenciais resultaram em frangos com maior ganho de peso e melhor conversão alimentar quando comparadas à dieta de baixa proteína sem suplementação de aminoácidos. Ao 21º dia de idade, a suplementação com Gly, Leu, Asp às dietas com baixa proteína resultou em CA similar à dos frangos que consumiram a dieta controle. O consumo de dieta não foi afetado pelos tratamentos. Estes resultados indicam que, quando frangos na fase inicial são alimentados com dietas em que a PB é reduzida em 4 pontos percentuais, há uma necessidade adicional para nitrogênio não-essencial.

Tabela 17. Conversão alimentar de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, g/g.

	Idade, dias			
	15-22	22-29	29-37	15-37
	Fonte de Treonina			
Farelo de Soja	1,410 <sup>a</sup>	1,543 <sup>a</sup>	1,717	1,585 <sup>a</sup>
L-Treonina	1,444 <sup>b</sup>	1,564 <sup>b</sup>	1,711	1,603 <sup>b</sup>
P ≤	<0,0001	0,0060	0,6324	0,0095
	Relação Treonina:Lisina Digestível			
0,635	1,424	1,567 <sup>b</sup>	1,712	1,599
0,660	1,429	1,544 <sup>a</sup>	1,710	1,586
0,685	1,430	1,549 <sup>ab</sup>	1,721	1,596
P ≤	0,7858	0,0447	0,7174	0,2634
	Fonte de Treonina x Relação Treonina:Lisina Digestível			
FS x 0,635	1,409 <sup>ab</sup>	1,570 <sup>b</sup>	1,742 <sup>ab</sup>	1,598 <sup>ab</sup>
FS x 0,660	1,421 <sup>ab</sup>	1,532 <sup>ab</sup>	1,716 <sup>ab</sup>	1,583 <sup>a</sup>
FS x 0,685	1,402 <sup>a</sup>	1,527 <sup>a</sup>	1,693 <sup>ab</sup>	1,574 <sup>a</sup>
L-Treonina x 0,635	1,439 <sup>bc</sup>	1,564 <sup>ab</sup>	1,682 <sup>a</sup>	1,601 <sup>ab</sup>
L-Treonina x 0,660	1,437 <sup>bc</sup>	1,558 <sup>ab</sup>	1,703 <sup>ab</sup>	1,589 <sup>ab</sup>
L-Treonina x 0,685	1,457 <sup>c</sup>	1,571 <sup>b</sup>	1,749 <sup>b</sup>	1,619 <sup>b</sup>
P ≤	0,0429	0,0272	0,0018	0,0187
Média	1,428	1,554	1,716	1,594
CV, %	1,48	1,59	2,37	1,41

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 83 a 86.

Houve interação entre a relação TLD e a fonte de treonina em todos os períodos para o parâmetro CA. Todavia, a relação de 0,685 cuja fonte foi L-treonina não seguiu a tendência das demais relações desta fonte apresentando

uma pior CA. Torna-se evidente a forte influência dos tratamentos em que a treonina foi advinda exclusivamente de FS sobre a CA.

Permanece em dúvida o fator que poderia ter ocasionado a pior CA da relação Thr:Lys digestível de 0,685 para a fonte de treonina L-treonina. Dozier et al. (2000b) trabalhando com aumentos progressivos na inclusão de treonina na dieta de 0,50 a 0,80% concluíram que a conversão alimentar é otimizada quando o nível utilizado deste AA é 0,67% da dieta.

Tabela 18. Consumo de água de frangos de corte machos cujas dietas apresentaram diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, mL.

	Idade, dias			
	15-22	22-29	29-37	15-37
	Tratamentos			
T1	1272,7 <sup>a</sup>	1625,1 <sup>ab</sup>	2635,0 <sup>a</sup>	5532,7 <sup>a</sup>
T2	1187,1 <sup>ab</sup>	1505,6 <sup>c</sup>	2420,0 <sup>b</sup>	5080,6 <sup>b</sup>
T3	1176,4 <sup>b</sup>	1559,5 <sup>abc</sup>	2414,4 <sup>b</sup>	5177,5 <sup>b</sup>
T4	1224,8 <sup>ab</sup>	1553,0 <sup>bc</sup>	2495,5 <sup>ab</sup>	5300,6 <sup>ab</sup>
T5	1154,6 <sup>b</sup>	1520,4 <sup>c</sup>	2421,9 <sup>b</sup>	5135,0 <sup>b</sup>
T6	1243,5 <sup>ab</sup>	1574,1 <sup>abc</sup>	2604,9 <sup>a</sup>	5388,6 <sup>ab</sup>
T7	1181,9 <sup>ab</sup>	1567,4 <sup>abc</sup>	2479,8 <sup>ab</sup>	5234,6 <sup>ab</sup>
T8	1249,3 <sup>ab</sup>	1656,0 <sup>a</sup>	2598,0 <sup>a</sup>	5518,2 <sup>a</sup>
P ≤	0,0019	0,0002	<0,0001	0,0001
Média	1212,2	1571,6	2507,6	5300,4
CV, %	4,85	3,91	3,98	3,91

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 37 a 40.

O consumo de água foi elevado à medida que o conteúdo protéico e de potássio (Tabela 6) das dietas também sofreu aumento. Teores elevados de farelo de soja elevam o consumo de água pelas aves. Este aumento pode ser causado por muitos fatores, entre eles mudanças nos níveis de alguns nutrientes. Dietas em que a inclusão de FS é aumentada apresentam aumento concomitante do teor de potássio, cloro, PB e aminoácidos (Tabela 6). O potássio é reconhecidamente modulador do consumo de água das aves (Smith et al., 2000); porém, o mesmo não ocorre com o cloro (Oviedo-Rondon et al.,

2001). James et al. (1949) demonstraram uma relação linear entre o potássio e o consumo de água em aves, em que cada miliequivalente de potássio consumido por ave gerou consumo de 3,29 mL a mais de água.

Tabela 19. Consumo de água de frangos de corte machos cujas dietas apresentaram diferentes relações TLD e fontes distintas de treonina, mL.

	Idade, dias			
	15-22	22-29	29-37	15-37
	Fonte de Treonina			
Farelo de Soja	1224,9 <sup>a</sup>	1599,2 <sup>a</sup>	2560,9 <sup>a</sup>	5380,4 <sup>a</sup>
L-Treonina	1185,3 <sup>b</sup>	1544,3 <sup>b</sup>	2444,0 <sup>b</sup>	5204,3 <sup>b</sup>
P ≤	0,0398	0,0076	0,0005	0,0113
	Relação Treonina:Lisina Digestível			
0,635	1209,9	1566,8	2509,7	5283,0
0,660	1203,3	1560,2	2487,6	5267,6
0,685	1201,9	1588,2	2509,9	5326,6
P ≤	0,9325	0,4553	0,7964	0,7548
	Fonte de Treonina x Relação Treonina:Lisina Digestível			
FS x 0,635	1243,5 <sup>a</sup>	1574,1 <sup>ab</sup>	2605,0 <sup>a</sup>	5388,6 <sup>ab</sup>
FS x 0,660	1181,9 <sup>ab</sup>	1567,4 <sup>ab</sup>	2479,8 <sup>ab</sup>	5234,6 <sup>ab</sup>
FS x 0,685	1249,3 <sup>a</sup>	1656,0 <sup>a</sup>	2598,0 <sup>a</sup>	5518,2 <sup>a</sup>
L-Treonina x 0,635	1176,4 <sup>ab</sup>	1559,5 <sup>ab</sup>	2414,4 <sup>b</sup>	5177,5 <sup>b</sup>
L-Treonina x 0,660	1224,8 <sup>ab</sup>	1553,0 <sup>b</sup>	2495,5 <sup>ab</sup>	5300,6 <sup>ab</sup>
L-Treonina x 0,685	1154,6 <sup>b</sup>	1520,4 <sup>b</sup>	2421,9 <sup>b</sup>	5134,9 <sup>b</sup>
P ≤	0,0098	0,0173	0,0158	0,0300
Média	1205,8	1572,3	2500,7	5293,6
CV, %	5,17	4,08	4,16	4,30

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 75 a 78.

Fontes de treonina e a relação treonina:lisina interagiram para influenciar o consumo de água dos animais. Tornou-se evidente que o consumo de água foi fortemente influenciado pela concentração do farelo de soja da dieta, corroborando com estudos anteriormente citados. Vieira & Lima (2005) comparando dietas vegetarianas com dietas em que ocorreu inclusão de ingredientes de origem animal para frangos de corte no período de 21 a 35 dias de idade, observaram superioridade ( $P=0,002$ ) das dietas vegetarianas (milho e farelo de soja) no consumo de água.

A mortalidade no presente experimento pode ser considerada baixa pela observação das Tabelas 20 e 21.

Tabela 20. Mortalidade de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %.

	Idade, dias			
	15-22	22-29	29-37	15-37
	Tratamentos			
T1	0,50 <sup>ab</sup>	0,00	0,52	1,02
T2	1,00 <sup>ab</sup>	0,00	0,00	1,00
T3	0,50 <sup>ab</sup>	0,00	0,50	1,00
T4	2,50 <sup>a</sup>	0,00	0,00	2,50
T5	0,00 <sup>b</sup>	0,00	1,00	1,00
T6	1,00 <sup>ab</sup>	0,00	0,00	1,00
T7	0,00 <sup>b</sup>	0,00	1,00	1,00
T8	0,00 <sup>b</sup>	0,50	0,00	0,50
P ≤	0,0412	0,4411	0,5728	0,7660
Média	0,69	0,06	0,38	1,13
CV, %	228,34	800,00	369,80	188,51

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 28 a 35.

Tabela 21. Mortalidade de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %.

	Idade, dias			
	15-22	22-29	29-37	15-37
	Fonte de Treonina			
Farelo de Soja	0,33	0,17	0,33	0,83
L-Treonina	1,00	0,00	0,50	1,50
P ≤	0,1453	0,3230	0,6235	0,2770
	Relação Treonina:Lisina Digestível			
0,635	0,75	0,00	0,25	1,00
0,660	1,25	0,00	0,50	1,75
0,685	0,00	0,25	0,50	0,75
P ≤	0,0794	0,3765	0,8689	0,4646
	Fonte de Treonina x Relação Treonina:Lisina Digestível			
FS x 0,635	1,00 <sup>ab</sup>	0,00	0,00	1,00
FS x 0,660	0,00 <sup>b</sup>	0,00	1,00	1,00
FS x 0,685	0,00 <sup>b</sup>	0,50	0,00	0,50
L-Treonina x 0,635	0,50 <sup>ab</sup>	0,00	0,50	1,00
L-Treonina x 0,660	2,50 <sup>ab</sup>	0,00	0,00	2,50
L-Treonina x 0,685	0,00 <sup>b</sup>	0,00	1,00	1,00
P ≤	0,0184	0,3765	0,1542	0,5921
Média	0,67	0,08	0,42	1,17
CV, %	231,45	692,82	359,05	188,90

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Apêndices 66 a 73.

Embora a mortalidade tenha apresentado diferenças significativas entre os tratamentos no primeiro período (Tabelas 20 e 21) estes resultados

não se mantiveram nas semanas seguintes e foram diluídos quando o período total foi avaliado. Portanto, infere-se que os tratamentos não tiveram influência sobre esta variável. Corroborando assim com estudos como o de Kidd et al. (1997) que avaliaram interações deietéticas entre lisina e treonina para frangos de corte; e como o de Ojano-Dirain & Waldroup (2002) que avaliaram as exigências de lisina, metionina e treonina para frangos de corte das três às seis semanas de idade sob estresse por calor moderado.

Tabela 22. Matéria seca da cama de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %.

	MS*
Tratamentos	
T1	64,06
T2	64,12
T3	67,90
T4	66,76
T5	67,66
T6	69,58
T7	67,66
T8	66,41
P ≤	0,2499
Média	66,77
CV, %	6,96

\*Matéria seca da cama aos 37 dias idade dos frangos de corte.  
Apêndice 36.

Não foi encontrada diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ) entre as MS (Tabela 22) das camas dos boxes em que foram alojados os animais submetidos ao efeito dos tratamentos. Assim, é possível afirmar que a fonte de treonina e a relação Thr:Lys digestível avaliadas sob as condições deste experimento não tiveram influência sobre esta variável.

Embora não significativa ( $P = 0,5099$ ) a diferença entre as interações entre fonte de Thr e relação TLD, a MS da cama (Tabela 23) para FS x TLD diminuiu linearmente, ou seja, a umidade da cama foi aumentada com o acréscimo na inclusão de FS na dieta. Talvez em virtude da baixa



higroscopicidade da casca de arroz, substrato utilizado como cama, as diferenças entre os tratamentos não foram suficientes para demonstrar significância estatística.

Tabela 23. Matéria seca da cama de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %.

	MS*
Fonte de Treonina	
Farelo de Soja	67,88
L-Treonina	67,44
P ≤	0,6802
Relação Treonina:Lisina Digestível	
0,635	68,75
0,660	67,21
0,685	67,03
P ≤	0,3510
Fonte de Treonina x Relação Treonina:Lisina Digestível	
FS x 0,635	69,58
FS x 0,660	67,66
FS x 0,685	66,41
L-Treonina x 0,635	67,92
L-Treonina x 0,660	66,76
L-Treonina x 0,685	67,66
P ≤	0,5099
Média	67,66
CV, %	5,38

\*Matéria seca da cama aos 37 dias idade dos frangos de corte.  
Apêndice 74.

A possibilidade de melhorar o rendimento de cortes nobres de frangos foi demonstrada por Moran Jr. & Bilgili (1990). No seu trabalho os autores observaram que, embora a elevação do teor de lisina da dieta de frangos em fase final não melhorasse o ganho de peso corporal, houve um significativo incremento no rendimento de peito e coxas.

Quando a variável rendimento de carne de peito é avaliada, incluindo os tratamentos controle na análise de variância (Tabela 24), ocorre resposta parcial às fontes de variação, uma vez que a dieta controle negativo (relação TLD de 0,610) difere do T3 e T4. A Tabela 25 esclarece e aponta para a fonte de treonina a responsabilidade sobre as diferenças entre os

tratamentos para esta característica. Em condições de deficiência nutricional, principalmente *déficit* de aminoácidos essenciais, a musculatura do peito é um dos parâmetros afetados, como descreveu Fisher (1994).

#### 4.2. Resultados de rendimento de carcaça e partes nobres

Tabela 24. Rendimento de carcaça e de partes nobres ao abate de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %.

	Rendimento, %						
	Carcaça	Peito	Filezinho	Coxas	Sobrecoxas	Asas	Dorso
	Tratamentos						
T1	75,12	23,40 <sup>ab</sup>	4,34	14,00	19,30	11,47 <sup>ab</sup>	27,58
T2	75,37	22,98 <sup>b</sup>	4,60	13,86	19,64	11,45 <sup>ab</sup>	27,55
T3	75,36	23,86 <sup>a</sup>	4,41	13,74	19,45	11,31 <sup>ab</sup>	27,33
T4	75,00	23,98 <sup>a</sup>	4,33	13,82	19,33	11,53 <sup>ab</sup>	26,83
T5	75,24	23,50 <sup>ab</sup>	4,28	13,90	19,39	11,60 <sup>a</sup>	27,33
T6	75,87	23,76 <sup>a</sup>	4,21	13,80	19,44	11,36 <sup>ab</sup>	27,31
T7	75,32	23,32 <sup>ab</sup>	4,36	14,08	19,55	11,43 <sup>ab</sup>	27,26
T8	75,31	23,38 <sup>ab</sup>	4,34	13,87	19,33	11,26 <sup>b</sup>	27,72
P ≤	0,3455	0,0043	0,1009	0,3616	0,7491	0,0342	0,0812
Média	75,33	23,52	4,36	13,88	19,43	11,43	27,37
CV, %	0,88	2,12	5,48	2,05	2,19	1,79	1,93

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Apêndices 49 a 55.

Segundo Kidd et al. (1997) é geralmente aceito que dietas limitantes em AA essenciais diminuem o rendimento de peito. Entretanto, não são exigidos todos os AA para otimizar o rendimento de peito. Hickling et al. (1990) verificaram que um ganho de 15 a 20g na carne de peito pode ser obtido pela suplementação de metionina e lisina em 12% acima do recomendado pelo NRC (1984). Um ótimo acréscimo pode ser obtido pelo fornecimento de metionina (Summers et al., 1988; Schutte & Pack, 1995; Gorman & Balnave, 1995) e lisina (Jackson et al., 1989; Moran & Bilgili, 1990; Hickling et al., 1990; Bilgili et al., 1992; Acar et al., 1991) superior as recomendações do NRC (1994). Pesquisas com frangos de corte machos da linhagem Ross (Kidd & Kerr, 1997; Kidd et al. 1999; Dozier, 2000) tem indicado que a relação Thr:Lys deve ser de 0,70 para que as aves apresentem aumento na quantidade de carne depositada no peito.

Para a característica rendimento de asas, na Tabela 24 são evidenciadas diferenças significativas entre os tratamentos ( $P=0,0342$ ). Porém quando a análise de variância para as relações entre Thr e Lys dig. comuns às duas fontes de treonina é realizada, estas diferenças desaparecem isentando as fontes de variação estudadas da influência sobre a variável rendimento de asas.

O rendimento de dorso foi influenciado pelas relações TLD. As demais variáveis avaliadas não foram alteradas pelos tratamentos. Reginatto et al. (2000) concluíram que a suplementação de Thr não influencia a composição das carcaças. Da mesma forma, Kidd et al. (2002c) não encontraram diferenças entre a concentração de treonina dietética sobre os parâmetros

mensurados. Soares et al. (1999), trabalhando com exigências de treonina para frangos de corte concluíram que o nível de 0,57% de treonina digestível foi suficiente para maximizar o desempenho de frangos de corte machos e fêmeas, no período de 22 a 42 dias de idade.

Não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos tratamentos para a característica rendimento de carcaça (Tabelas 24 e 25) corroborando com estudos como o de Olomu & Offiong (1980) e Moran et al. (1992).

Em virtude da não significância do efeito de níveis de treonina sobre a característica gordura abdominal em trabalhos como o de Leclercq (1998b), este parâmetro não foi mensurado no presente trabalho. Esta característica parece estar mais relacionada ao conteúdo de lisina e metionina da dieta. Gous & Morris (1985) observaram que quando a concentração de lisina da dieta aumentou de 0,6 para 1,6%, o teor de gordura da carcaça declinou de 18 para 8%.

Tabela 25. Rendimento de carcaça e de partes nobres ao abate de frangos de corte machos consumindo dietas com diferentes relações TLD e com fontes distintas de treonina, %.

	Rendimento, %						
	Carcaça	Peito	Coxas	Sobrecoxas	Filezinho	Asas	Dorso
Fonte de Treonina							
Farelo de Soja	75,50	23,49 <sup>b</sup>	13,92	19,44	4,31	11,35 <sup>b</sup>	27,43
L-Treonina	75,20	23,78 <sup>a</sup>	13,82	19,39	4,34	11,48 <sup>a</sup>	27,16
P ≤	0,1378	0,0351	0,2623	0,7172	0,6493	0,0563	0,0938
Relação Treonina:Lisina Digestível							
0,635	75,62	23,81	13,77	19,44	4,31	11,34	27,32 <sup>ab</sup>
0,660	75,16	23,65	13,95	19,44	4,35	11,48	27,04 <sup>b</sup>
0,685	75,27	23,44	13,89	19,36	4,31	11,43	27,52 <sup>a</sup>
P ≤	0,1604	0,0911	0,2349	0,8507	0,8935	0,1873	0,0453
Fonte de Treonina x Relação Treonina:Lisina Digestível							
FS x 0,635	75,87	23,76	13,80	19,44	4,21	11,36 <sup>ab</sup>	27,31
FS x 0,660	75,32	23,32	14,08	19,55	4,36	11,43 <sup>ab</sup>	27,26
FS x 0,685	75,31	23,38	13,87	19,33	4,35	11,26 <sup>b</sup>	27,72
L-Treonina x 0,635	75,36	23,86	13,74	19,45	4,41	11,31 <sup>ab</sup>	27,53
L-Treonina x 0,660	75,00	23,98	13,82	19,33	4,33	11,53 <sup>ab</sup>	26,82
L-Treonina x 0,685	75,24	23,50	13,90	19,39	4,28	11,60 <sup>a</sup>	27,33
P ≤	0,6705	0,1678	0,3742	0,6549	0,2491	0,0520	0,4727
Média	75,36	23,63	13,87	19,41	4,32	11,42	27,30
CV, %	0,90	1,96	2,07	2,37	5,53	1,94	1,89

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.  
Apêndices 87 a 93.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As repostas superiores em razão do uso de FS como fonte exclusiva de treonina, poderiam ser devidas às altas concentrações de nitrogênio (N) decorrentes do uso deste ingrediente, as quais seriam, por sua vez, consequência da elevação do conteúdo de treonina destas dietas. Este N poderia ser utilizado pelo organismo para síntese de AAÑE no metabolismo intermediário.

Os níveis utilizados no experimento para a relação TLD não apresentaram qualquer efeito sobre os parâmetros medidos corroborando com estudos como o de Kidd et al. (1997). Isto indica que a relação de 0,635 para TLD (3,37% da PB), ou de um nível ainda inferior, é suficiente para atender as exigências para ótimo desempenho. Uma evidência disso é o resultado encontrado por Soares (1998), que recomendou valores de treonina total inferior (0,67%) ao encontrado neste experimento (0,70%) para machos Hubbard, na fase de 22 a 42 dias de idade. Porém, a recomendação de 0,635 para a relação TLD deste experimento é inferior a de Rostagno et al. (2005) que recomendam uma relação de 0,650. E, ainda, à relação de 0,680 recomendada por Emmert & Baker (1997). Uma possibilidade seria a de que o nível de lisina (1,0%) das dietas neste experimento tenha sido limitante (ideal seria 1,1% segundo equação de Rostagno et al., 2005) suprimindo a

possibilidade de o acréscimo no nível de Thr demonstrar eficácia sobre as características de desempenho. Em estudo realizado por Kidd et al. (2001c), houve interação entre treonina e lisina para as características avaliadas. Lisina e aminoácidos sulfurados são conhecidos por exibir efeitos específicos na composição de carcaça. Kidd et al. (2002c), em experimento semelhante, afirmam que, embora todas as dietas estudadas em seu experimento apresentassem níveis mínimos adequados para aminoácidos essenciais, as dietas dos tratamentos que contiveram L-Thr apresentaram níveis mais baixos de nutrientes como a isoleucina, arginina, valina, e triptofano. Contudo, o aumento marginal destes aminoácidos “menos limitantes” na dieta controle não afetou o crescimento. Este fato parece corroborar com a afirmativa anterior de que o nível de lisina das dietas, com exceção do tratamento controle, foi limitante e impediu a manifestação de respostas frente ao incremento linear da relação Thr:Lys digestível.

Atencio et al. (2004), trabalhando com frangos de corte machos dos 24 aos 38 dias de idade também não encontraram evidências da influência da relação treonina:lisina sobre as características de desempenho e indicaram a relação de 0,600 como ideal para atender a exigência das aves.

Observando os resultados obtidos por Leclercq (1998b), em que dietas variando o nível de treonina foram ministradas a frangos de corte machos dos 20 aos 40 dias de idade, apenas um nível muito baixo (0,479% de Thr dig.) foi capaz de influenciar (negativamente) características como ganho diário, conversão alimentar e deposição de carne de peito. Gordura abdominal,



contudo, não foi alterada pelos níveis de treonina estudados (0,479 a 0,779% de Thr dig.).

Como explicaram Kidd et al. (2002c), a inclusão na dieta de L-Thr, similarmente ao que ocorre com a lisina, promove o decréscimo da PB porque a maior parte da treonina da dieta tem origem no farelo de soja ou farinha de carne. Assim, o adequado conhecimento das exigências para o próximo AA limitante depois da treonina, ou o adequado conhecimento do nível de PB exigido para maximizar a produtividade das aves é necessário para tirar proveito da inclusão de aminoácidos com os preços disponíveis. Fundamentalmente, deficiências marginais dos aminoácidos menos limitantes (aqueles após as exigências de treonina), em dietas para frangos, resultam em redução no custo das dietas e redução no desempenho das aves. Na prática, entretanto, a redução marginal no desempenho das aves geralmente não é detectada, considerando que a redução do custo da dieta tem impacto direto sobre o resultado econômico.

Baker et al. (2002), utilizando o modelo de linha quebrada, estimaram as relações ideais com a lisina como sendo: para o triptofano de 0,166; para treonina de 0,557; para isoleucina de 0,614 e para valina de 0,775. Para treonina, este valor se mostra intermediário às estimativas de Mack et al. (1999) em que a relação Thr:Lys ideal encontrada foi de 0,590 e Baker (1997) que estimaram o valor de 0,670 como sendo uma ótima relação Thr:Lys.

Kidd et al. (2002c), em seu estudo, concluíram que aves consumindo dietas primariamente compostas por milho, farelo de soja e farinha de carne com suplementação de Met, Lys e Thr tiveram o mesmo desempenho de

frangos alimentados com dietas compostas por milho, farelo de soja e farinha de carne com suplementação apenas de metionina e lisina. O mesmo não pode ser afirmado neste experimento.

Kidd et al. (2003), avaliando frangos de corte machos da linhagem Cobb em diferentes condições ambientais atribuíram respostas a altos níveis de treonina às condições ambientais, ou seja, ao ambiente sujo, uma vez que este cenário poderia ter aumentado as necessidades de Thr para funções gastrintestinais. Talvez, em função das ótimas condições sanitárias oferecidas aos frangos neste experimento (primeiro lote do aviário), o baixíssimo nível de desafio imunológico e de prováveis severidades gastrintestinais, tenham contribuído para a ausência de resultados frente ao aumento na relação TLD das dietas.

## 6. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este experimento conclui-se que:

1. As características avaliadas não demonstraram respostas evidentes à relação treonina:lisina digestível. Deste modo, a menor relação treonina:lisina digestível estudada (0,610), é suficiente para que frangos de corte machos, dos 15 aos 37 dias de idade, apresentem desempenho satisfatório. Exceção feita à característica rendimento de peito, em que se recomenda um nível mínimo da relação treonina:lisina digestível de 0,635;
2. A conversão alimentar foi significativamente melhor para a proteína intacta, ou seja, para o aumento na concentração de farelo de soja nas dietas, comparativamente às dietas com menor conteúdo protéico e suplementação de Met, Lys e Thr sintéticas;
3. Os frangos alimentados com dietas à base exclusivamente de farelo de soja como fonte de treonina apresentaram um superior consumo de água em comparação às dietas em que houve suplementação de treonina sintética;

4. Rendimento de peito foi significativamente superior para os tratamentos em que ocorreu a suplementação com treonina sintética;
5. As interações ocorridas entre a relação treonina:lisina digestível e a fonte de treonina, para peso vivo, ganho de peso, conversão alimentar e consumo de água, explicitam a necessidade de novos estudos buscando avaliar o nível mínimo de PB para ótimo desempenho e a suplementação de nitrogênio não-essencial bem como a determinação do 4º AA limitante para dietas a base de milho e farelo de soja com redução no conteúdo protéico.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEDE, S.; MORRIS, T.R. Note on the effects of protein concentration on responses to dietary lysine by chicks. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, 1990a, v. 31, p. 255-260.
- ABEDE, S.; MORRIS, T.R. Effects of protein concentration on responses to dietary triptophan by chicks. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.31, p.267-260, 1990b.
- ABEF. **Relatório Anual 2004 da Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango**. Disponível em: <<http://www.abef.com.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2004.
- ABEF. **Relatório Anual 2005 da Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango**. Disponível em: <<http://www.abef.com.br/>>. Acesso em: 8 nov. 2005.
- ACAR, N.; MORAN, E.T. JR.; BILGILI, S.F. Live performance and carcass yield of male broilers from two commercial strain crosses receiving rations containing lysine below and above the established requirement between six and eight weeks of age. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.70, p.2315–2321, 1991.
- ARC. Agriculture Research Council. **The nutrient requirements of pigs**. Slough, UK : Commonwealth Agricultural Bureau, 1981.
- ATENCIO, A.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. et al. Exigências de Treonina para Frangos de Corte Machos nas Fases de 1 a 20, 24 a 38 e 44 a 56 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.4, p.880-893, 2004.
- AUSTIC, R.E. Feeding poultry in hot climates. In: **STRESS Physiology in Livestock**. Boca Raton, FL : CRC Press, 1985. p.123-136.
- BACH KNUDSEN, K.E. Carbohydrate and lignin contents of plant materials used in animal feeding. **Animal Feed Science and Technology**, New York, v.67, p.319-338, 1997.
- BAKER, D.H. **Amino Acids in Farm Animal Nutrition**. Wallinford, U.K : CAB International, 1994. p.37-62.
- BAKER, D.H. **Ideal amino acid profile for maximal protein accretion and minimal nitrogen excretion in swine and poultry**. In: **CORNELL NUTRITION CONFERENCE**, Ithaca, NY, 1994. **Proceedings...** [Ithaca], 1994. p.134–139.
- BAKER, D. H.; HAN, Y. Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks post hatching. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.73, p.1441–1447, 1994.

- BAKER, D.H.; HAN, Y. Digestible lysine requirement of male and female broiler chicks during the period three to six weeks post hatching. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.73, p.1739-1745, 1994.
- BAKER, D.H.; HILL, T.M.; KLEISS, A.J. Nutritional evidence concerning formation of glycine from threonine in the chick. **Journal of Animal Science**, Savoy, IL, v.34, n.4, p.582-586, 1972.
- BAKER, D.H. Ideal amino acid profiles for swine and poultry and their applications in feed formulation. **BioKyowa Technology Review**, Cape Girardeau, MD, v.9, p.1-24, 1997.
- BAKER, D.H.; BATAL, A.B.; PARR, T.M. et al. Ideal ratio (relative to lysine) of tryptophan, threonine, isoleucine and valine for chicks during the second and third weeks posthatch. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.81, p.485-494, 2002.
- BARBOSA, M.J.B. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte submetidos a diferentes níveis de treonina e lisina na fase final de criação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.30, n.5, p.1476-1480, 2001.
- BARKLEY, G.R.; WALLIS, I.R. Threonine requirements of broiler chickens: why do published values differ? **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.42, p.610-615, 2001a.
- BARKLEY, G.R.; WALLIS, I.R. Threonine requirements of broiler chickens: an experimental validation of a model using growth responses and carcass analysis. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.40, n.5, p. 616-624, 2001b.
- BEDFORD, M.R. Mechanism of action and potential environmental benefits from the use of feed enzymes. **Animal Feed Science and Technology**, New York, v.53, p.145-155, 1995.
- BHARGAVA, K.K.; HANSON, R.P.; SUNDE, M.L. Effects of threonine on growth and antibody production in chicks infected with live or killed Newcastle disease virus. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.50, p.710-713, 1971.
- BILGILI, S.F.; MORAN, E.T. JR.; ACAR, N. Strain-cross response of heavy male broilers to dietary lysine in the finisher feed: Live performance and further-processing yields. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.71, p.850-858, 1992.
- BOORMAN, K.N.; BURGESS, A.D. In: NUTRIENT requirements of poultry and nutritional research. Butterworths : [s.n.], 1985. p.99-123.
- BURACZEWSKA, L. In: CURRENT concepts on Digestion and Absorption in Pigs. Reading, UK : The National Institute for Research in Dairying, 1979. p.151-153.

- CARLSTED, I. et al. Characterization of two different glycosylated domains from insoluble mucin complex of rat small intestine. **Journal of Biological Chemistry**, Bethesda, MD, v.268, p.18771-81, 1993.
- CLASSEN, H.L.; BEDFORD, M. The use of enzymes to improve the nutritive value of poultry feeds. In: RECENT developments in poultry nutrition 2. [S.l.] : Nottingham University Press, UK, 1999.
- CHUNG, T. K.; BAKER, D.H. Ideal amino acid pattern for 10-kilogram pigs. **Journal of Animal Science**, Savoy, IL, v.70, p.3102–3111, 1992.
- CORZO, A.; FRITTS, C.A.; KIDD, M.T. et al. Response of broiler chicks to essential and non-essential amino acid supplementation of low crude protein diets. **Animal Feed Science and Technology**, New York, v.118, p.319-327, 2005.
- CUARON, J.A.; CHAPPLE, R.P; EASTER, R.A. Effect of lysine and threonine supplementation of sorghum in gestation diets on nitrogen balance and plasma constituents in first-litter gilts. **Journal of Animal Science**, Savoy, IL, v.58, p.631-637, 1984.
- D’MELLO, J.P.F. Amino acid imbalances, antagonisms and toxicities. In: AMINO acids in farm animal nutrition. Wallingford, UK : CAB Intl., 1994. p.63-97.
- DAVIS, A.T.; AUSTIC, R.E. Threonine imbalance and the threonine requirement of the chicken. **Journal of Nutrition**, Bethesda, MA, v.112, p.2170–2176, 1982b.
- DAVIS, A.T.; AUSTIC, R.E. Threonine degrading enzymes in chicken. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.61, p.2107-2111, 1982a.
- DEATON, J.W.; REECE, F.N.; MCNAUGHTON, J.L. The effect of temperature during the growing period on broiler performance. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.57, p.1070-1074, 1978.
- DE BLAS, C.; GARCÍA, A.I.; CARABAÑO, R. **Necesidades de treonina en animales monogástricos**. 2000. FEDNA. Departamento de Producción Animal Universidad Politécnica de Madrid. Disponível em: <<http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/00CAP1.pdf>> Acesso em: 11 mar. 2005.
- DIAMBRA, O.H.; McCARTNEY, M.G. The effect of low protein finisher diets on broiler males performance and abdominal fat. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.64, p.2013-2015, 1995.
- DIONIZIO, M.A. et al. Dietas vegetais com diferentes níveis de proteína e de relação treonina/lisina para frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. Viçosa, v.05, p. 69, 2003. Trabalho apresentado na Conferência APINCO 2003 de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003, Campinas.

- DOESCHATE, R.A.H.M. **Nutrição de aminoácidos para frangos de corte: ciência e realidade comercial.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL ACAV EMBRAPA SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES, Concórdia, 1999. **Anais...** Concórdia, 1999.
- DOZIER III, W.A. **Responses of commercial broilers to dietary threonine from 42 to 56 days of age as influenced by environmental temperature, feathering rate, and gender.** 2000. Dissertation (Ph.D). Auburn University, Auburn, AL, 2000.
- DOZIER III, W.A.; MORAN, E.T. Jr.; KIDD, M.T. Threonine requirement for finishing heave broiler male. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.78 (Supl. 1), p.86, 1999.
- DOZIER, W.A.; MORAN, E.T. Jr.; KIDD, M.T. Comparisons of male and female broiler responses to dietary threonine from 42 to 56 days of age. **Journal of Applied Poultry Research**, Savoy, IL, v.10, p.53-59, 2000a.
- DOZIER, W.A.; MORAN, E.T. Jr.; KIDD, M.T. Threonine requirement of broiler males from 42 to 56 days in a summer environment. **Journal of Applied Poultry Research**, Savoy, IL, v.9, p.496–500, 2000b.
- EMBRAPA-CNPISA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves.** 3ed. [S.l.], 1989.
- EMMERT, J.L.; BAKER, D.H. Use of the ideal protein concept for precision formulation of amino acid levels in broiler diets. **Journal of Applied Poultry Research**, Savoy, IL, v.6, n.4, p.462-470, 1997.
- EUROLYSINE. Ileal digestibility of amino acids in feedstuffs for pigs. Paris, 1995.
- FEDNA. **Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos.** Madrid, 1999.
- FERNANDEZ, R.S.; AOYAGI, S.; HAN, Y. et al. Limiting order of amino acid in corn and soybean meal cereal for growth of the chick. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.73, p.1887-96, 1994.
- FISHER, C. Use of amino acids to improve carcass quality of broilers. **Feed Mix**, Doetinchem, v.2, p.17-20, 1994.
- FRAIHA, M. **Atualização em nutrição protéica para frangos de corte.** [S.l.] : Ajinomoto Biolatina, 2002.
- FRANCESCH, M.; BRUFAU, J. Nutritional factors affecting excreta/litter moisture and quality. **World's Poultry Science**, Wallingford, UK, v.60, p.64-75, 2004.



- FRITZ, C.A.; OVIEDO-RONDON, E.A.; ERF, G.F. et al. Interrelationship of threonine and lysine in diets for growing broilers. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.78 (Supl. 1), p.43, 2000.
- GONZALES, E. **Ingestão de alimentos: mecanismos regulatórios**. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2002. p.187-199.
- GOUS, R.M.; MORRIS, T.R. Evaluation of a dilution technique for meaning the response of broiler chicken to increasing concentration of lysine. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.26, p.147-161, 1985.
- GORMAN, I.; BALNAVE, D. The effect of dietary lysine and methionine concentrations on the growth characteristics and breast meat yields of Australian broiler chickens. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, AU, v.46, p.1569-1577, 1995.
- GREEN, S.; KIENER, T. Digestibilities of nitrogen and amino acid in soybean, sunflower meal and rapeseed meals measured with pigs and poultry. **Animal Production**, Bletchley, UK, v.48, p.157-179, 1989.
- HAI, L.; RONG, D.; ZHANG, Z.Y. The effect of thermal environment on the digestion of broilers. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, Berlin, DE, v.83, p.57-64, 2000.
- HAN, Y.; SUZUKI, H.; PARSONS; C.M. et al. Amino acid fortification of a low-protein corn and soybean meal diet for chicks. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.71, p.1168-1178, 1992.
- HAN, Y.; BAKER, D.H. Lysine requirements of fast and slow-growing broiler chicks. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.73, p.1739-1745, 1994.
- HICKLING, D.; GUENTER, W.; JACKSON, M.E. The effects of dietary methionine and lysine on broiler chicken performance and breast meat yield. **Canadian Journal of Animal Science**, Winnipeg, MB, v.70, p.673-678, 1990.
- HOLSHEIMER, J.P., VEREIJKEN, P.F.G.; SCHUTTE, J.B. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.35, p.551, 1994.
- HOWLIDER, M.A.R; ROSE, S.P. Temperature and growth of broilers. **World's Poultry Science Journal**, Wallingford, UK, v.43, p.228-237, 1987.
- ISHIBASHI, T.; YONEMOCHI, C. Possibility of amino acid nutrition in broiler. **Animal Science Journal**, Oxford, UK, v.73, p.155-165, 2002.

- JACKSON, M.E.; LI, S.; DAY, E.J et al. The effect of different lysine levels fed in constant proportions to different crude protein levels on the live performance and carcass characteristics of broiler chickens. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.68(Suppl. 1), p.186, 1989.
- JAMES JR, E.C.; WHEELER, R.S. Relation of dietary protein content to water intake, water elimination and amount of cloacal excreta produced by growing chickens. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.28, p.465-467, 1949.
- KIDD, M.T. **Balanceamento da treonina dietética para otimizar o desempenho de frangos de corte a custo mínimo.** In: SEMINÁRIO TÉCNICO AJINOMOTO BIOLATINA, 8., 2002, Chapecó, SC. [Anais...] Chapecó, 2002. p.18-30.
- KIDD, M.T. **Dietas de baixa proteína suplementadas com aminoácidos para frangos de corte.** In: WORKSHOP LATINO-AMERICANO AJINOMOTO BIOLATINA, 2001, Foz do Iguaçu, PR. [Anais...] Foz do Iguaçu, PR, 2001. p.62-67.
- KIDD, M.T.; DOZIER, W.A.; BARBER, S.J. et al. Threonine needs of Cobb male Broilers from days 42 to 56. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.80 (Supl. 1), p.115, 2002a.
- KIDD, M.T.; GERARD, P.D.; HEGER, J. et al. Threonine and crude protein responses in broiler chicks. **Animal Feed Science Technology**, New York, v.94, p.57-64, 2001c.
- KIDD, M.T.; PEEBLES, E.D.; WHITMARSH, S.K. et al. Growth and immunity of broiler chicks as affected by dietary arginine. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.80, p.1535-1542, 2001.
- KIDD, M.T.; KERR, B.J. Threonine responses in commercial broilers at 30 to 42 days. **Journal of Applied Poultry Research**, Savoy, IL, v.6, p.362-367, 1997.
- KIDD, M.T.; KERR, B.J.; ANTHONY, N.B. Dietary interactions between lysine and threonine in broilers. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.76, p.608-614, 1997.
- KIDD, M.T.; LERVER, S.P.; ALLARD, J.P. et al. Threonine responses in 42 to 56 day old commercial broilers. **Poultry Science**, Savoy, IL, v. 78 (Supl. 1), p.126, 1999.
- KIDD, M.T. Nutritional research on threonine in broilers. **Proceedings of the Australian Poultry Science Symposium**, Sidney, v.11, p.16-22, 1999.
- KIDD, M.T. Nutritional considerations concerning threonine for broilers. **World's Poultry Science Journal**, v.56, p.139-151, 2000.

- KIDD, M.T.; KERR, B.J. L-Threonine for poultry: a review. **The Journal of Applied Poultry Science**, Athens, GA, v.5, n.4, p.358-367, 1996a.
- KIDD, M.T.; KERR, B.J. **Threonine and broiler nutrition**. In: MEETING ARKANSAS NUTRITION CONFERENCE, 1996, Fayetteville. **Proceedings...** Fayetteville, 1996b. p.203-228.
- KIDD, M.T.; KERR, B.J.; FIRMAN, J.D. et al. Growth and carcass characteristics of broilers fed low protein- threonine supplemented diets. **Journal of Applied Poultry Research**, Savoy, IL, v.5, p.180, 1996.
- KIDD, M.T.; LERNER, S.P.; ALLATD, J.P. et al. Threonine needs of finishing broilers: growth, carcass, and economic responses. **Journal of Applied Poultry Research**, Savoy, IL, v.8, p.160-169, 1999.
- KIDD, M.T. Lysine and threonine needs of commercial broilers. In: AJINOMOTO HEARTLAND POULTRY SYMPOSIUM, 2001, Nashville, TN. **Proceedings...** Nashville TN, 2001.
- KIDD, M.T.; ZUMWALT, C.D.; CHAMBLEE, D.W. et al. Broiler growth and carcass responses to diets containing L-threonine versus diets containing threonine from intact protein sources. **Journal of Applied Poultry Research**, Savoy, IL, v.11, p.83-89, 2002c.
- KIDD, M.T.; BURNHAM, D.J.; KERR, B.J. Dietary isoleucine responses in male broiler chickens. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.45, p. 67-75, 2004.
- KIDD, M.T.; BARBER, S.J.; VIRDEN, W.S. Threonine responses of Cobb male finishing broilers in differing environmental conditions. **Journal Applied Poultry Research**, Savoy, IL, v.12, p.115-123, 2003.
- LARBIER, M.; LECLERCQ, B. Consommation d'aliment et d'eau. In: INRA (ed.) **Nutrition et alimentation des volailles**. Paris, 1992. p.17-25.
- LAW, G; ADJIRI-AWERE, A.; PENCHARZ, P.B. et al. Gut mucins in piglets are dependent upon dietary threonine. **Advances in Pork Production**, Alberta, CA, v.11, abstract n.10, 2000.
- LECLERCQ, B. El concepto de proteína ideal y el uso de aminoácidos sintéticos: estudio comparativo entre pollos y cerdos. In: Curso de Especialización Avances En Nutrición Y Alimentación Animal, 14., Nouzilly,FR, 1998a. Disponible em: <<http://www.uco.es/servicios/nirs/fedna/capitulos/98capxi.pdf/>>. Acceso em: 11 mar. 2005.
- LECLERCQ, B. Specific effects of lysine on broiler production: comparison with threonine and valine. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.77, p.118–123, 1998b.

- LECLERCQ, B. Specific effects of lysine in broiler production: comparison with threonine and valine. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.76, p.13-18, 1997.
- LEENSTRA, F.R. Effect of age, sex, genotype and environment on fat deposition in broiler chickens – a review. **World's Poultry Science Journal**, Wallingford, v.42, p.12-25, 1986.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial poultry nutrition**. 2th.ed. Guelf, Ontario, Canada : University of Guelf. Department of Animal & Poultry Science, 1997. 350p.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial poultry nutrition**. 4<sup>th</sup>.ed. Guelf, Ontário : University of Guelf. Department of Animal & Poultry Science, 2001. 587p.
- LISBOA, J.S.; SILVA, D.J. Rendimento de carcaça de três grupos genéticos de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes teores de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.28, p.548-554, 1999.
- LOW, A.G. Falta o título do trabalho. **Journal of Science Food Agriculture**, Hoboken, NJ, v.31, p.1087, 1980.
- MACK, S. et al. Ideal amino acid profile and dietary lysine specifications for broiler chickens of 20 to 40 days of age. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, 40, p.257-263, 1999.
- MARKS, H.L.; PESTI, G.M. The roles of protein levels and diet form in water consumption and abdominal fat depot deposition of broilers. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.63, p.1617-1625, 1984.
- McLEOD, J.A. Nutritional factors influencing carcass fat in broilers: a review. **World's Poultry Science Journal**, Wallingford, UK, v.38, p.194-200, 1982.
- Mc LEOD, M.; Effects of amino acid balance and energy: protein ratio on energy and nitrogen metabolism in male broiler chicken. **British Poultry Science**, Edinburg, IK, v.38, p.405-411, 1997.
- MITCHELL, H.H. **Comparative nutrition of man and domestic animals**. New York, NY : Academic Press, 1964.
- MORAN Jr, E.T.; BILGILI, S.F. Processing losses, carcass quality and meat yields for broiler chicken receiving diets marginally deficient to adequate in lysine prior to marketing. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.69, p.702-710, 1990.
- MORAN, J.R.; BUSHONG, E.T.; BILGILI, R.D. Reducing dietary crude protein for broilers while satisfying amino acid requirements by least-cost formulation: live performance, litter composition, and yield of fast-food carcass cuts at six weeks. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.71, p.1687-1694, 1992.

- MORRIS, T.R.; AL-AZZAWI, K.; GOUS, R.M. et al. Effects of protein concentration on responses to dietary lysine by chicks. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.28, p.185-195, 1987.
- MORRIS, T.R.; GOUS, R.M.; ABEDE, S. Effects of dietary protein concentration on the response of growing chicks to methionine. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.33, p.795-803, 1992.
- MORRIS, T.R.; GOUS, R.M.; FISHER, C. An analysis of the hypothesis that amino acid requirements for chicks should be stated as a proportion of dietary protein. **World's Poultry Science Journal**, Wallingford, UK, v.55, p.7-22, 1999.
- MYRIE, S.B.; BERTOLO, R.F.P.; MÖHN, S. et al. Threonine requirement and availability are affected by feed that stimulate gut mucin. **Advances in Pork Production**, Alberta, CA, v.12, abstract n.23, 2001.
- NITSAN, Z.; DVORIN, A.; NIR, I. Composition and amino acid content of carcass, skin and feathers of the growing gosling. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.22, p.79-84, 1981.
- NRC.National Research Council. **Nutrient Requirements of Domestic Animals**. 1. Nutrient requirements of poultry. 8 ed. rev. Ed. Washington, DC : National Academic Press, 1984. 71 p.
- NRC.National Research Council. **Nutrients Requirements of Poultry**. 9th ed. Washington, D.C. : National Academic Press, 1994.160p.
- NRC, National Research Council. **Nutrients requirements of swine**. 10th. ed. Washington, D.C. : National Academic Press, 1998. 190p.
- OLOMU, J.M.; OFFIONG, S.A. The effects of different protein and energy levels and time of change from starter to finisher ration on performance of broiler chickens in the tropics. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.59, p.828-835, 1980.
- OJANO-DIRAIN, C.P.; WALDROUP, P.W. Evaluation of Lysine, Methionine and Threonine Needs of Broilers Three to Six Week of Age under Moderate Temperature Stress. **International Journal of Poultry Science**, Faisalabad, PA, v.1, n.1, p.16-21, 2002.
- OVIEDO-RONDON, E.O.; MURAKAMI, A.E.; FURLAN, A.C. et al. Sodium and chloride requirements of young broiler chickens fed corn soybean diets (one to twenty one days of age). **Poultry Science**, Savoy, IL, v.80, p.592-598, 2001.
- PENZ, A.M.; COLNAGO, G.L.; JENSEN, L.S. Threonine supplementation of practical diets for 3- to 6-wk – old broilers. **Journal of Applied Poultry Research**, Savoy, IL, v.6, p.355-361, 1997.

- PENZ, Jr., A.M.; VIEIRA, S.L. **Características nutricionais da dieta de primeira semana de pintinhos.** In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 3., Goiânia, 1998. **Anais...** Goiânia: AGA/UFG, 1998. p.21-28.
- PESCATORE, A.J.; CANTOR, A.H.; DURNHAM, D.J. et al. Effect of threonine supplementation of low protein diets on broiler growth. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.80 (Supl. 1), p.115, 2002.
- RANGEL-LUGO, M.; SU, C.L.; AUSTIC, R.E. Threonine requirement and threonine imbalance in broiler chickens. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.73, p.670-681, 1994.
- REGINATTO, M.F.; RIBEIRO, A.M.L.; PENZ, A.M. Jr. et al. Suplementação de treonina em dietas de frangos de corte, variando a energia e as relações energia:proteína. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Viçosa, MG, v.2, n.3, p.239-247, 2000.
- ROBBINS, K.R. Threonine requirement of the broiler chick as affected by protein level and source. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.66, p.1531-1534, 1987.
- ROSA, A.P.; PESTI, G.M.; EDWARDS, H.M. Jr. et al. Threonine requirements of different broiler genotypes. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.80, p.1710-1717, 2001.
- RHÔNE-POULENC. **Rhodimet Nutrition Guide:** Formulation des aliments en acides aminés digestibles 2<sup>a</sup> ed. [S.I.],Francia : Antoni Cedex, 1993.
- ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas basileiras para aves e suínos.** Viçosa, MG : [s.n.],[2000?].
- ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos.** 2ed. Viçosa, MG [s.n.], 2005.
- ROUSH, W.B. An investigation of protein levels for broiler starter and finisher rations and the time of ration change by response surface methodology. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.62, p.110-116, 1983.
- SABINO, H.F.N.; SAKOMURA, N.K.; NEME, R. et al. Níveis protéicos na ração de frangos de corte na fase de crescimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.5, p.407-412, 2004.
- SAKOMURA, N.K.; SILVA, R. **Conceitos aplicáveis à nutrição de não ruminantes.** [Belo Horizonte] : UFMG, 1998. p.125-146. (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG, 22)
- SALMON, W.D. The significance of amino acid imbalance in nutrition. **American Journal of the Clinical Nutrition**, Bethesda, MD, v.6, p.437-494, 1958.

- SAS Institute. **SAS User's guide: Statistics**. Version 8.0 Edition. Cary, NC, 2001.
- SCHUTTE, J.B.; PACK, M. Effects of dietary sulfurcontaining amino acids on performance and breast meat deposition of broiler chicks during the growing and finishing phases. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.36, p.747–762, 1995.
- SÈVE, B. Alimentation du porc en croissance : intégration des concepts de protéine idéale, de disponibilité digestive des acides aminés et d'énergie nette. **INRA Production Animales**, Versailles Cedex, v.7, p.275-291, 1994.
- SHAN, A.S.; STERLING, K.G.; DESTI, G.M. et al. The influence of temperature on the threonine requirement on young broiler chicks. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.80 (Supl. 1), p.73, 2002.
- SKINNER, J.T., IZALT, A.L., WALDROUP, P.W. Effects of dietary amino acid levels on performance and carcass composition of broilers 42 to 49 days of age. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.70, p.1223-1230, 1991.
- SKLAN, D.; PLAVNIK, I. Interactions between dietary crude protein and essential amino acid intake on performance in broilers. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.43, p.442-449, 2002.
- SMITH, J.R.; WALDROUP, P.W. Investigation of threonine requirement of broiler chick fed diets based on grain sorghum and soybean meal. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.1, n.67, p. 108-112, 1988.
- SMITH, A.; ROSE, S.P.; WELLS, R.G. et al. Effect of excess of dietary sodium, potassium, calcium and phosphorus on excreta moisture of laying hens. **British Poultry Science**, Edinburg, UK, v.41, p.598-607, 2000.
- SOARES, R.T.N.; ALBINO, L.F.T.; CABRAL, G.H. et al. **Níveis de treonina para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, número da reunião, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora : SBZ, 1997. p.3-5.
- SOARES, R.T.N. **Exigência de treonina para frangos de corte**. 1998. 86f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1998.
- SOARES, R.T.N.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. et al. Exigência de treonina para frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.28, n.1, p.127-131, 1999.
- SUIDA, D.I. **Proteína ideal, energia líquida e modelagem**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2001, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, RS , 2001.

- SUMMERS, J.D.; LEESON, S.; SPRAIT, D. Yield and composition of edible meat from male broilers as influenced by dietary protein level and amino acid supplementation. **Canadian Journal of Animal Science**, Winnipeg, MB, v.68, p.241-248, 1988.
- TAKAHASHI, K.; KONASHI, S.; AKIBA, Y. Effects of dietary threonine level on antibody production in growing broilers. **Animal Science and Technology**, Oxford, UK, v.65, p.956-960, 1994.
- TEN DOESCHATE, R.A.H.M. **Towards a physiological feeding strategy for protein in broilers. 1995.** Thesis - Wageningen University, The Netherlands, 1995.
- TENENHOUSE, H.S.; DEUTSCH, H.F. Some physical-chemical properties of chicken gamma-globulins and their pepsin and papain digestion products. **Immunochemistry**, New York, v.3, p.11-20, 1966.
- THOMAS, O.P.; SHELLEM, T.A.; SPRAGUE, M. et al. Amino acid requirements during the withdrawal period. In: MARYLAND NUTRITION CONFERENCE, Baltimore, 1995. **Proceedings...** Maryland, 1995. p.71-75.
- THOMAS, O.P.; ZUCKERMAN, A.I.; FARRAN, M.T. et al. Updated amino acid requirements of broilers. In: MARYLAND NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 1986, Baltimore. **Proceedings...** Baltimore, MD, 1986. p.79-85.
- UBA. União Brasileira de Avicultura. [Informações] Disponível em: <<http://www.uba.org.br/>>. Acesso em: 05 de novembro de 2005.
- VIEIRA, S.L. Oportunidades para o uso de enzimas em dietas vegetarianas. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 4., Chapecó, SC, 2003. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 131p.
- VIEIRA, S.L.; LIMA, I.L. Live performance, water intake and excreta characteristics of broilers fed all vegetable diets based on corn and soybean meal. **International Journal of Poultry Science**, Faisalabad, PA, v.4, n.6, p.365-368, 2005.
- WALDROUP, P.W. Dietary nutrients allowances for chickens and turkeys. **Feedstuffs**, Minnetonka, MN, v.63, n.29, p.77, 1991.
- WALDROUP, P.W.; MITCHELL, R.J.; PAYNE, J.R. et al. Performance of chicks fed diets formulated to minimize excess levels of essential amino acids. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.55, p.243-253, 1976.
- WALLIS, I.R.; BALNAVE, D. The influence of environmental temperature, age and sex on the digestibility of amino acids in growing broilers. **British Poultry Science.**, Edinburg, UK, v.25, p.401-407, 1984.



- WANG, T.C.; FULLER, M.F.; The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. 1. Experiments by amino acid deletion. **British Journal Nutrition**, Wallingford, UK, v.62, p.77–89, 1989.
- WEBEL, D.M.; FERNANDEZ, S.R.; PARSONS, C.M. et al. Digestible threonine requirement of broilers chickens during the period three to six weeks post hatching. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.75, p.1253–1257, 1996.
- YANMING, H.; SUZUKI, H.; PARSONS, C.M. et al. Amino acid fortification of a low-protein corn and soybean meal diet for chicks. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.71, p.1168-1178, 1992.
- ZAVIEZO, D. Requerimientos de aminoácidos de pollos y gallinas. **Avicultura Profesional**, Santiago do Chile, n.18, p.18-22, 2000.
- ZUPRIZAL, M.; LARBIER, A.; CHAGNEAU, M. et al. Influence of ambient temperature on true digestibility of protein and amino acids of rapeseed and soybean meals in broilers. **Poultry Science**, Savoy, IL, v.72, p.289-295, 1993.

## 8. APÊNDICES

## 8.1. Temperaturas observadas durante o experimento

Apêndice 1. Temperatura do ambiente via termômetro.

Data	Dia	Temperatura (°C)		
		Mínima	Máxima	Preconizada
3/6/2005	0	30	32	32,0
4/6/2005	1	29	33	31,4
5/6/2005	2	29	32	30,8
6/6/2005	3	29	32	30,2
7/6/2005	4	28	32	29,6
8/6/2005	5	28	30	29,0
9/6/2005	6	28	29	28,4
10/6/2005	7	27	28	27,8
11/6/2005	8	26	29	27,2
12/6/2005	9	25	27	26,6
13/6/2005	10	24	26	26,0
14/6/2005	11	24	27	25,4
15/6/2005	12	24	26	24,8
16/6/2005	13	24	26	24,2
17/6/2005	14	23	26	23,6
18/6/2005	15	23	24	23,0
19/6/2005	16	23	23	22,4
20/6/2005	17	20	24	21,8
21/6/2005	18	21	23	21,2
22/6/2005	19	20	23	21,0
23/6/2005	20	20	25	21,0
24/6/2005	21	21	25	21,0
25/6/2005	22	22	25	21,0
26/6/2005	23	22	25	21,0
27/6/2005	24	22	25	21,0
28/6/2005	25	24	26	21,0
29/6/2005	26	23	26	21,0
30/6/2005	27	22	27	21,0
1/7/2005	28	21	27	21,0
2/7/2005	29	23	28	21,0
3/7/2005	30	24	28	21,0
4/7/2005	31	20	24	21,0
5/7/2005	32	20	22	21,0
6/7/2005	33	19	22	21,0
7/7/2005	34	18	22	21,0
8/7/2005	35	18	22	21,0
9/7/2005	36	18	24	21,0
10/7/2005	37	18	24	21,0

## 8.2. Dados brutos relativos ao desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

Apêndice 2. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTE	THR:LIS	PESO 15	PESO 22	PESO 29	PESO 37	CONS 1522	CONS 2229	CONS 2937	CONS 1537
T1	L-TREONINA	0,700	466,4000	984,0000	1607,2000	2476,0000	672,0000	925,6000	1449,6000	3047,2000
T1	L-TREONINA	0,700	491,2000	963,2000	1609,6000	2460,8000	656,0000	963,2000	1424,0000	3043,2000
T1	L-TREONINA	0,700	495,2000	1044,8000	1682,4000	2611,2000	737,6000	986,4000	1512,8000	3236,8000
T1	L-TREONINA	0,700	488,0000	1001,6000	1640,0000	2539,2000	689,6000	965,6000	1498,4000	3153,6000
T1	L-TREONINA	0,700	484,1667	972,5000	1620,8333	2513,9130	676,6666	970,8333	1498,2121	3145,7120
T1	L-TREONINA	0,700	501,6000	1014,4000	1660,8000	2504,8000	699,2000	959,2000	1426,4000	3084,8000
T1	L-TREONINA	0,700	494,4000	1017,6000	1660,0000	2566,4000	712,8000	969,6000	1493,6000	3176,0000
T1	L-TREONINA	0,700	495,2000	1038,3333	1691,6667	2573,3333	730,6149	994,1667	1491,6667	3216,4482
T2	FS	0,610	504,8000	1000,8333	1629,1667	2458,3333	719,6877	983,3333	1465,8333	3168,8543
T2	FS	0,610	484,0000	949,6000	1551,2000	2377,6000	696,8000	952,8000	1415,2000	3064,8000
T2	FS	0,610	495,2000	987,2000	1603,2000	2451,2000	717,6000	991,2000	1491,2000	3200,0000
T2	FS	0,610	491,2000	955,2000	1548,0000	2367,2000	696,0000	970,4000	1418,4000	3084,8000
T2	FS	0,610	472,8000	1000,0000	1629,6000	2532,8000	743,2000	975,2000	1530,4000	3248,8000
T2	FS	0,610	506,4000	997,6000	1603,2000	2406,4000	698,4000	965,6000	1428,8000	3092,8000
T2	FS	0,610	486,4000	996,0000	1614,4000	2528,8000	732,0000	985,6000	1529,6000	3247,2000
T2	FS	0,610	510,4000	971,6667	1592,5000	2438,3333	706,4970	968,3333	1452,5000	3127,3304
T3	L-TREONINA	0,635	513,6000	944,8000	1562,4000	2408,8000	663,2000	939,2000	1437,6000	3040,0000
T3	L-TREONINA	0,635	472,8000	956,0000	1580,0000	2348,0000	698,4000	980,0000	1417,6000	3096,0000
T3	L-TREONINA	0,635	492,8000	948,0000	1544,0000	2394,1667	660,0000	925,6000	1438,2266	3023,8266
T3	L-TREONINA	0,635	488,0000	985,6000	1604,0000	2480,8000	719,2000	984,0000	1489,6000	3192,8000
T3	L-TREONINA	0,635	485,8333	945,0000	1553,3333	2438,3333	683,3333	936,6667	1452,5000	3072,5000
T3	L-TREONINA	0,635	508,8000	1004,8000	1628,8000	2513,6000	708,0000	982,4000	1497,6000	3188,0000
T3	L-TREONINA	0,635	477,6000	957,5000	1595,0000	2471,6667	695,1129	985,0000	1466,6667	3146,7796
T3	L-TREONINA	0,635	500,0000	1017,6000	1630,4000	2489,6000	734,4000	990,4000	1496,0000	3220,8000
T4	L-TREONINA	0,660	489,6000	1012,1739	1662,6087	2538,2609	729,2511	1001,7391	1506,0870	3237,0771
T4	L-TREONINA	0,660	488,0000	936,8000	1546,4000	2377,6000	662,4000	934,4000	1417,6000	3014,4000
T4	L-TREONINA	0,660	483,2000	1005,0000	1639,1667	2494,1667	730,6851	999,1667	1469,1667	3199,0185

Apêndice 3. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTE	THR:LIS	PESO 15	PESO 22	PESO 29	PESO 37	CONS 1522	CONS 2229	CONS 2937	CONS 1537
T4	L-TREONINA	0,660	497,6000	972,0000	1594,4000	2382,4000	688,0000	984,0000	1413,6000	3085,6000
T4	L-TREONINA	0,660	457,6000	928,3333	1536,6667	2450,8333	679,1179	920,8333	1555,0000	3154,9513
T4	L-TREONINA	0,660	504,8000	995,2000	1608,0000	2496,0000	709,6000	992,8000	1496,0000	3198,4000
T4	L-TREONINA	0,660	472,0000	956,8000	1576,0000	2417,6000	699,2000	953,6000	1428,8000	3081,6000
T4	L-TREONINA	0,660	484,0000	966,6667	1590,0000	2463,3333	695,8030	970,8333	1479,1667	3145,8030
T5	L-TREONINA	0,685	498,4000	971,2000	1586,4000	2401,6000	688,8000	962,4000	1432,0000	3083,2000
T5	L-TREONINA	0,685	506,4000	983,2000	1596,0000	2386,4000	705,6000	972,0000	1426,4000	3104,0000
T5	L-TREONINA	0,685	489,6000	958,4000	1579,2000	2357,6000	692,0000	972,0000	1426,4000	3090,4000
T5	L-TREONINA	0,685	492,8000	973,6000	1572,0000	2400,8000	693,6000	936,0000	1449,6000	3079,2000
T5	L-TREONINA	0,685	482,3600	958,4000	1572,8000	2403,2000	687,2000	955,2000	1442,4000	3084,8000
T5	L-TREONINA	0,685	508,8000	995,2000	1612,8000	2503,3333	710,4000	968,0000	1555,7707	3234,1707
T5	L-TREONINA	0,685	496,8000	972,8000	1558,4000	2416,0000	698,4000	925,6000	1450,4000	3074,4000
T5	L-TREONINA	0,685	470,4000	947,2000	1524,0000	2410,0000	681,6000	916,0000	1479,7725	3077,3725
T6	FS	0,635	512,8000	1007,2000	1627,2000	2390,4000	723,2000	978,4000	1420,0000	3121,6000
T6	FS	0,635	484,8000	973,6000	1571,2000	2410,4000	683,2000	944,8000	1439,2000	3067,2000
T6	FS	0,635	491,2000	1008,8000	1617,6000	2420,0000	726,4000	980,0000	1416,8000	3123,2000
T6	FS	0,635	492,0000	994,4000	1600,0000	2416,8000	707,2000	952,8000	1444,0000	3104,0000
T6	FS	0,635	490,8333	1006,6667	1634,1667	2532,5000	725,0000	970,8333	1524,1667	3220,0000
T6	FS	0,635	462,4000	970,0000	1607,5000	2490,0000	698,3594	987,5000	1490,8333	3176,6927
T6	FS	0,635	486,4000	957,5000	1577,5000	2471,6667	673,5694	961,6667	1489,1667	3124,4027
T6	FS	0,635	493,6000	1003,2000	1645,6000	2464,0000	719,2000	944,8000	1453,6000	3117,6000
T7	FS	0,660	484,8000	965,6000	1569,6000	2404,0000	668,8000	925,6000	1405,6000	3000,0000
T7	FS	0,660	477,6000	932,8000	1562,4000	2415,2000	661,6000	936,8000	1457,6000	3056,0000
T7	FS	0,660	493,6000	976,0000	1583,2000	2428,8000	683,2000	936,0000	1453,6000	3072,8000
T7	FS	0,660	509,6000	1003,2000	1624,8000	2442,4000	697,6000	971,2000	1425,6000	3094,4000
T7	FS	0,660	490,4000	977,6000	1597,6000	2430,4000	697,6000	953,6000	1442,4000	3093,6000
T7	FS	0,660	492,0000	975,2000	1592,8000	2422,4000	670,4000	927,2000	1422,4000	3020,0000
T7	FS	0,660	484,0000	960,8000	1576,0000	2448,6957	692,8000	952,0000	1477,1970	3121,9970
T7	FS	0,660	505,6000	990,4000	1620,8000	2440,8000	688,0000	975,2000	1421,6000	3084,8000

Apêndice 4. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTES	THR:LIS	PESO 15	PESO 22	PESO 29	PESO 37	CONS 1522	CONS 2229	CONS 2937	CONS 1537
T8	FS	0,685	480,8000	959,2000	1603,3333	2494,1667	659,2000	969,0719	1465,0000	3093,2719
T8	FS	0,685	509,6000	972,8000	1603,2000	2417,6000	671,2000	972,0000	1424,8000	3068,0000
T8	FS	0,685	505,6000	1001,6000	1631,2000	2461,6000	704,0000	972,0000	1413,6000	3089,6000
T8	FS	0,685	498,4000	1001,6000	1630,4000	2536,8000	696,0000	967,2000	1548,8000	3212,0000
T8	FS	0,685	492,8000	979,2000	1625,6000	2470,4000	684,8000	977,6000	1418,4000	3080,8000
T8	FS	0,685	502,4000	993,6000	1563,2000	2438,4000	684,8000	963,2000	1429,6000	3077,6000
T8	FS	0,685	477,6000	964,0000	1597,6000	2432,8000	684,8000	960,0000	1434,4000	3079,2000
T8	FS	0,685	503,2000	1006,4000	1630,4000	2468,8000	692,8000	956,8000	1436,8000	3086,4000

Apêndice 5. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTES	THR:LIS	CONS PB 1537	CONS TREO 1537	AGUA1522	AGUA2229	AGUA2937	AGUA1537	GP 1522	GP 2229
T1	L-TREONINA	0,700	629,0396	23,4634	1206,0000	1597,9500	2701,4400	5505,3900	517,6000	623,2000
T1	L-TREONINA	0,700	628,2139	23,4326	1199,9700	1573,8300	2586,8700	5360,6700	472,0000	646,4000
T1	L-TREONINA	0,700	668,1791	24,9234	1332,6300	1694,4300	2707,4700	5734,5300	549,6000	637,6000
T1	L-TREONINA	0,700	651,0040	24,2827	1278,3600	1682,3700	2701,4400	5662,1700	513,6000	638,4000
T1	L-TREONINA	0,700	649,3756	24,2220	1259,3906	1570,3125	2543,0870	5372,7901	488,3333	648,3333
T1	L-TREONINA	0,700	636,8014	23,7530	1275,3450	1664,2800	2568,7800	5508,4050	512,8000	646,4000
T1	L-TREONINA	0,700	655,6280	24,4552	1260,2700	1622,0700	2695,4100	5577,7500	523,2000	642,4000
T1	L-TREONINA	0,700	663,9778	24,7667	1369,3125	1595,4375	2575,3125	5540,0625	543,1333	653,3333
T2	FS	0,610	596,1566	19,3363	1218,5625	1664,5313	2613,0000	5496,0938	496,0333	628,3333
T2	FS	0,610	576,5808	18,7014	1139,6700	1398,9600	2357,7300	4896,3600	465,6000	601,6000
T2	FS	0,610	602,0160	19,5264	1181,8800	1543,6800	2496,4200	5221,9800	492,0000	616,0000
T2	FS	0,610	580,3434	18,8234	1212,0300	1555,7400	2345,6700	5113,4400	464,0000	592,8000
T2	FS	0,610	611,1967	19,8242	1242,1800	1495,4400	2430,0900	5167,7100	527,2000	629,6000
T2	FS	0,610	581,8485	18,8723	1163,7900	1549,7100	2430,0900	5143,5900	491,2000	605,6000
T2	FS	0,610	610,8957	19,8144	1163,7900	1525,5900	2381,8500	5071,2300	509,6000	618,4000
T2	FS	0,610	588,3447	19,0830	1174,5938	1469,8125	2305,2188	4949,6250	461,2667	620,8333
T3	L-TREONINA	0,635	572,4715	19,3040	1103,4900	1567,8000	2424,0600	5095,3500	431,2000	617,6000
T3	L-TREONINA	0,635	583,0170	19,6596	1145,7000	1519,5600	2532,6000	5197,8600	483,2000	624,0000
T3	L-TREONINA	0,635	569,4259	19,2013	1145,7000	1549,7100	2217,2813	4912,6913	455,2000	596,0000

Apêndice 6. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FORTE	THR:LIS	CONS PB 1537	CONS TREO 1537	AGUA1522	AGUA2229	AGUA2937	AGUA1537	GP 1522	GP 2229
T3	L-TREONINA	0,635	601,2457	20,2743	1187,9100	1567,8000	2460,2400	5215,9500	497,6000	618,4000
T3	L-TREONINA	0,635	578,5917	19,5104	1178,4881	1457,2500	2324,0625	4959,8006	459,1667	608,3333
T3	L-TREONINA	0,635	600,3418	20,2438	1236,1500	1549,7100	2502,4500	5288,3100	496,0000	624,0000
T3	L-TREONINA	0,635	592,5795	19,9821	1237,4063	1564,0313	2430,8438	5232,2813	479,9000	637,5000
T3	L-TREONINA	0,635	606,5185	20,4521	1495,4400	1597,9500	2424,0600	5517,4500	517,6000	612,8000
T4	L-TREONINA	0,660	610,1826	21,3647	1337,0870	1684,4674	2615,1848	5636,7391	522,5739	650,4348
T4	L-TREONINA	0,660	568,2084	19,8950	1151,7300	1531,6200	2399,9400	5083,2900	448,8000	609,6000
T4	L-TREONINA	0,660	603,0086	21,1135	1162,0313	1645,6875	2449,6875	5257,4063	521,8000	634,1667
T4	L-TREONINA	0,660	581,6294	20,3650	1169,8200	1561,7700	2460,2400	5191,8300	474,4000	622,4000
T4	L-TREONINA	0,660	594,7020	20,8227	1162,8227	1444,6875	2525,0625	5132,5727	470,7333	608,3333
T4	L-TREONINA	0,660	602,8920	21,1094	1230,1200	1555,7400	2508,4800	5294,3400	490,4000	612,8000
T4	L-TREONINA	0,660	580,8754	20,3386	1127,6100	1447,2000	2279,3400	4854,1500	484,8000	619,2000
T4	L-TREONINA	0,660	592,9776	20,7623	1457,2500	1771,3125	2726,0625	5954,6250	482,6667	623,3333
T5	L-TREONINA	0,685	581,7474	21,1199	1145,7000	1555,7400	2424,0600	5125,5000	472,8000	615,2000
T5	L-TREONINA	0,685	585,6720	21,2624	1145,7000	1471,3200	2345,6700	4962,6900	476,8000	612,8000
T5	L-TREONINA	0,685	583,1059	21,1692	1151,7300	1585,8900	2442,1500	5179,7700	468,8000	620,8000
T5	L-TREONINA	0,685	580,9927	21,0925	1151,7300	1495,4400	2454,2100	5101,3800	480,8000	598,4000
T5	L-TREONINA	0,685	582,0493	21,1309	1159,4846	1484,1398	2327,5800	4971,2044	476,0400	614,4000
T5	L-TREONINA	0,685	610,2330	22,1541	1181,8800	1555,7400	2650,6875	5388,3075	486,4000	617,6000
T5	L-TREONINA	0,685	580,0870	21,0596	1145,7000	1350,7200	2231,1000	4727,5200	476,0000	585,6000
T5	L-TREONINA	0,685	580,6479	21,0800	1459,2600	1664,2800	2499,9375	5623,4775	476,8000	576,8000
T6	FS	0,635	606,7860	19,8222	1206,0000	1597,9500	2532,6000	5336,5500	494,4000	620,0000
T6	FS	0,635	596,2115	19,4767	1181,8800	1579,8600	2713,5000	5475,2400	488,8000	597,6000
T6	FS	0,635	607,0970	19,8323	1181,8800	1501,4700	2562,7500	5246,1000	517,6000	608,8000
T6	FS	0,635	603,3648	19,7104	1169,8200	1555,7400	2327,5800	5053,1400	502,4000	605,6000
T6	FS	0,635	625,9133	20,4470	1287,6563	1564,0313	2675,8125	5527,5000	515,8333	627,5000
T6	FS	0,635	617,4951	20,1720	1306,5000	1570,3125	2625,5625	5502,3750	507,6000	637,5000
T6	FS	0,635	607,3308	19,8400	1293,9375	1576,5938	2537,6250	5408,1563	471,1000	620,0000
T6	FS	0,635	606,0084	19,7968	1320,5700	1652,2200	2586,8700	5559,6600	509,6000	642,4000
T7	FS	0,660	602,0610	19,8000	1115,5500	1640,1600	2442,1500	5197,8600	480,8000	604,0000

Apêndice 7. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTES	THR:LIS	CONS PB 1537	CONS TREO 1537	AGUA1522	AGUA2229	AGUA2937	AGUA1537	GP 1522	GP 2229
T7	FS	0,660	613,2995	20,1696	1151,7300	1558,7671	2966,7600	5677,2571	455,2000	629,6000
T7	FS	0,660	616,6710	20,2805	1187,9100	1537,6500	2544,6600	5270,2200	482,4000	607,2000
T7	FS	0,660	621,0059	20,4230	1187,9100	1628,1000	2556,7200	5372,7300	493,6000	621,6000
T7	FS	0,660	620,8453	20,4178	1163,7900	1507,5000	2393,9100	5065,2000	487,2000	620,0000
T7	FS	0,660	606,0747	19,9320	1199,9700	1519,5600	2399,9400	5119,4700	483,2000	617,6000
T7	FS	0,660	626,5442	20,6052	1254,2400	1531,6200	2536,5326	5322,3926	476,8000	615,2000
T7	FS	0,660	619,0793	20,3597	1193,9400	1616,0400	2484,3600	5294,3400	484,8000	630,4000
T8	FS	0,685	640,2795	21,1889	1260,2700	1714,7813	2669,5313	5644,5825	478,4000	644,1333
T8	FS	0,685	635,0484	21,0158	1272,3300	1706,4900	2629,0800	5607,9000	463,2000	630,4000
T8	FS	0,685	639,5194	21,1638	1266,3000	1646,1900	2598,9300	5511,4200	496,0000	629,6000
T8	FS	0,685	664,8551	22,0022	1368,8100	1676,3400	2767,7700	5812,9200	503,2000	628,8000
T8	FS	0,685	637,6979	21,1035	1249,7175	1610,0100	2448,1800	5307,9075	486,4000	646,4000
T8	FS	0,685	637,0355	21,0816	1266,3000	1704,2348	2604,9600	5575,4948	491,2000	569,6000
T8	FS	0,685	637,3667	21,0925	1218,0600	1549,7100	2538,6300	5306,4000	486,4000	633,6000
T8	FS	0,685	638,8570	21,1418	1212,0300	1640,1600	2526,5700	5378,7600	503,2000	624,0000

Apêndice 8. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTES	THR:LIS	GP 2937	GP 1537	CA 1522	CA 2229	CA 2937	CA1537	%MORT 1522	MORT1522
T1	L-TREONINA	0,700	868,8000	2009,6000	1,2983	1,4852	1,6685	1,5163	0,0000	0,2237
T1	L-TREONINA	0,700	851,2000	1969,6000	1,3898	1,4901	1,6729	1,5451	0,0000	0,2237
T1	L-TREONINA	0,700	928,8000	2116,0000	1,3421	1,5471	1,6288	1,5297	0,0000	0,2237
T1	L-TREONINA	0,700	899,2000	2051,2000	1,3427	1,5125	1,6664	1,5374	0,0000	0,2237
T1	L-TREONINA	0,700	893,0797	2029,7463	1,3857	1,4974	1,6776	1,5464	0,0000	0,2237
T1	L-TREONINA	0,700	844,0000	2003,2000	1,3635	1,4839	1,6900	1,5399	0,0000	0,2237
T1	L-TREONINA	0,700	906,4000	2072,0000	1,3624	1,5093	1,6478	1,5328	0,0000	0,2237
T1	L-TREONINA	0,700	881,6667	2078,1333	1,3452	1,5217	1,6919	1,5459	4,0000	0,3002
T2	FS	0,610	829,1667	1953,5333	1,4509	1,5650	1,7678	1,6203	4,0000	0,3002
T2	FS	0,610	826,4000	1893,6000	1,4966	1,5838	1,7125	1,6185	0,0000	0,2237
T2	FS	0,610	848,0000	1956,0000	1,4585	1,6091	1,7585	1,6360	0,0000	0,2237
T2	FS	0,610	819,2000	1876,0000	1,5000	1,6370	1,7314	1,6443	0,0000	0,2237



Apêndice 9. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTES	THR:LIS	GP 2937	GP 1537	CA 1522	CA 2229	CA 2937	CA1537	%MORT 1522	MORT1522
T2	FS	0,610	903,2000	2060,0000	1,4097	1,5489	1,6944	1,5771	0,0000	0,2237
T2	FS	0,610	803,2000	1900,0000	1,4218	1,5945	1,7789	1,6278	0,0000	0,2237
T2	FS	0,610	914,4000	2042,4000	1,4364	1,5938	1,6728	1,5899	0,0000	0,2237
T2	FS	0,610	845,8333	1927,9333	1,5316	1,5597	1,7172	1,6221	4,0000	0,3002
T3	L-TREONINA	0,635	846,4000	1895,2000	1,5380	1,5207	1,6985	1,6041	0,0000	0,2237
T3	L-TREONINA	0,635	768,0000	1875,2000	1,4454	1,5705	1,8458	1,6510	0,0000	0,2237
T3	L-TREONINA	0,635	850,1667	1901,3667	1,4499	1,5530	1,6917	1,5881	0,0000	0,2237
T3	L-TREONINA	0,635	876,8000	1992,8000	1,4453	1,5912	1,6989	1,6022	0,0000	0,2237
T3	L-TREONINA	0,635	885,0000	1952,5000	1,4882	1,5397	1,6412	1,5736	0,0000	0,2237
T3	L-TREONINA	0,635	884,8000	2004,8000	1,4274	1,5744	1,6926	1,5902	0,0000	0,2237
T3	L-TREONINA	0,635	876,6667	1994,0667	1,4485	1,5451	1,6730	1,5777	4,0000	0,3002
T3	L-TREONINA	0,635	859,2000	1989,6000	1,4189	1,6162	1,7412	1,6188	0,0000	0,2237
T4	L-TREONINA	0,660	875,6522	2048,6609	1,3955	1,5401	1,7200	1,5785	8,0000	0,3611
T4	L-TREONINA	0,660	831,2000	1889,6000	1,4759	1,5328	1,7055	1,5953	0,0000	0,2237
T4	L-TREONINA	0,660	855,0000	2010,9667	1,4003	1,5756	1,7183	1,5903	4,0000	0,3002
T4	L-TREONINA	0,660	788,0000	1884,8000	1,4503	1,5810	1,7939	1,6371	0,0000	0,2237
T4	L-TREONINA	0,660	914,1667	1993,2333	1,4427	1,5137	1,7010	1,5827	4,0000	0,3002
T4	L-TREONINA	0,660	888,0000	1991,2000	1,4470	1,6201	1,6847	1,6063	0,0000	0,2237
T4	L-TREONINA	0,660	841,6000	1945,6000	1,4422	1,5401	1,6977	1,5839	0,0000	0,2237
T4	L-TREONINA	0,660	873,3333	1979,3333	1,4416	1,5575	1,6937	1,5892	4,0000	0,3002
T5	L-TREONINA	0,685	815,2000	1903,2000	1,4569	1,5644	1,7566	1,6200	0,0000	0,2237
T5	L-TREONINA	0,685	790,4000	1880,0000	1,4799	1,5862	1,8047	1,6511	0,0000	0,2237
T5	L-TREONINA	0,685	778,4000	1868,0000	1,4761	1,5657	1,8325	1,6544	0,0000	0,2237
T5	L-TREONINA	0,685	828,8000	1908,0000	1,4426	1,5642	1,7490	1,6138	0,0000	0,2237
T5	L-TREONINA	0,685	830,4000	1920,8400	1,4436	1,5547	1,7370	1,6060	0,0000	0,2237
T5	L-TREONINA	0,685	890,5333	1994,5333	1,4605	1,5674	1,7470	1,6202	0,0000	0,2237
T5	L-TREONINA	0,685	857,6000	1919,2000	1,4672	1,5806	1,6912	1,6019	0,0000	0,2237
T5	L-TREONINA	0,685	886,0000	1939,6000	1,4295	1,5881	1,6702	1,5844	0,0000	0,2237
T6	FS	0,635	763,2000	1877,6000	1,4628	1,5781	1,8606	1,6625	0,0000	0,2237
T6	FS	0,635	839,2000	1925,6000	1,3977	1,5810	1,7150	1,5929	0,0000	0,2237

Apêndice 10. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTE	THR:LIS	GP 2937	GP 1537	CA 1522	CA 2229	CA 2937	CA1537	%MORT 1522	MORT1522
T6	FS	0,635	802,4000	1928,8000	1,4034	1,6097	1,7657	1,6192	0,0000	0,2237
T6	FS	0,635	816,8000	1924,8000	1,4076	1,5733	1,7679	1,6126	0,0000	0,2237
T6	FS	0,635	898,3333	2041,6667	1,4055	1,5471	1,6967	1,5771	0,0000	0,2237
T6	FS	0,635	882,5000	2027,6000	1,3758	1,5490	1,6893	1,5659	4,0000	0,3002
T6	FS	0,635	894,1667	1985,2667	1,4298	1,5511	1,6654	1,5723	4,0000	0,3002
T6	FS	0,635	818,4000	1970,4000	1,4113	1,4707	1,7761	1,5822	0,0000	0,2237
T7	FS	0,660	834,4000	1919,2000	1,3910	1,5325	1,6846	1,5632	0,0000	0,2237
T7	FS	0,660	852,8000	1937,6000	1,4534	1,4879	1,7092	1,5772	0,0000	0,2237
T7	FS	0,660	845,6000	1935,2000	1,4163	1,5415	1,7190	1,5878	0,0000	0,2237
T7	FS	0,660	817,6000	1932,8000	1,4133	1,5624	1,7436	1,6010	0,0000	0,2237
T7	FS	0,660	832,8000	1940,0000	1,4319	1,5381	1,7320	1,5946	0,0000	0,2237
T7	FS	0,660	829,6000	1930,4000	1,3874	1,5013	1,7146	1,5644	0,0000	0,2237
T7	FS	0,660	872,6957	1964,6957	1,4530	1,5475	1,6927	1,5862	0,0000	0,2237
T7	FS	0,660	820,0000	1935,2000	1,4191	1,5470	1,7337	1,5940	0,0000	0,2237
T8	FS	0,685	890,8333	2013,3667	1,3779	1,5045	1,6445	1,5347	0,0000	0,2237
T8	FS	0,685	814,4000	1908,0000	1,4491	1,5419	1,7495	1,6080	0,0000	0,2237
T8	FS	0,685	830,4000	1956,0000	1,4194	1,5438	1,7023	1,5796	0,0000	0,2237
T8	FS	0,685	906,4000	2038,4000	1,3831	1,5382	1,7087	1,5757	0,0000	0,2237
T8	FS	0,685	844,8000	1977,6000	1,4079	1,5124	1,6790	1,5578	0,0000	0,2237
T8	FS	0,685	875,2000	1936,0000	1,3941	1,6910	1,6335	1,5897	0,0000	0,2237
T8	FS	0,685	835,2000	1955,2000	1,4079	1,5152	1,7174	1,5749	0,0000	0,2237
T8	FS	0,685	838,4000	1965,6000	1,3768	1,5333	1,7137	1,5702	0,0000	0,2237

Apêndice 11. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTE	THR:LIS	%MORT 2229	MORT2229	%MORT 2937	MORT2937	%MORT 1537	MORT1537	MSCAMA37
T1	L-TREONINA	0,700	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	61,4035
T1	L-TREONINA	0,700	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	71,1111
T1	L-TREONINA	0,700	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	55,8824
T1	L-TREONINA	0,700	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	61,4286
T1	L-TREONINA	0,700	0,0000	0,2237	4,1667	0,3030	4,1667	0,3030	72,2222

Apêndice 12. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTE	THR:LIS	%MORT 2229	MORT2229	%MORT 2937	MORT2937	%MORT 1537	MORT1537	MSCAMA37
T1	L-TREONINA	0,700	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	61,0169
T1	L-TREONINA	0,700	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	61,2903
T1	L-TREONINA	0,700	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	68,0851
T2	FS	0,610	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	60,0000
T2	FS	0,610	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	60,9756
T2	FS	0,610	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	63,4615
T2	FS	0,610	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	74,4681
T2	FS	0,610	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	66,6667
T2	FS	0,610	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	70,4545
T2	FS	0,610	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	67,9245
T2	FS	0,610	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	49,0196
T3	L-TREONINA	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	70,4545
T3	L-TREONINA	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	65,9574
T3	L-TREONINA	0,635	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	4,0000	0,3002	65,4545
T3	L-TREONINA	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	67,3469
T3	L-TREONINA	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	72,9730
T3	L-TREONINA	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	64,2857
T3	L-TREONINA	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	68,8889
T3	L-TREONINA	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	68,0000
T4	L-TREONINA	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	8,0000	0,3611	68,7500
T4	L-TREONINA	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	64,4068
T4	L-TREONINA	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	71,7949
T4	L-TREONINA	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	61,1111
T4	L-TREONINA	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	66,6667
T4	L-TREONINA	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	67,3469
T4	L-TREONINA	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	65,9574
T4	L-TREONINA	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	68,0851
T5	L-TREONINA	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	62,0000
T5	L-TREONINA	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	76,7442

Apêndice 13. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTE	THR:LIS	%MORT 2229	MORT2229	%MORT 2937	MORT2937	%MORT 1537	MORT1537	MSCAMA37
T5	L-TREONINA	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	64,2857
T5	L-TREONINA	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	75,5556
T5	L-TREONINA	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	70,2703
T5	L-TREONINA	0,685	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	4,0000	0,3002	64,8649
T5	L-TREONINA	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	61,5385
T5	L-TREONINA	0,685	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	4,0000	0,3002	66,0000
T6	FS	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	71,9298
T6	FS	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	70,8333
T6	FS	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	71,7391
T6	FS	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	70,9091
T6	FS	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	68,0000
T6	FS	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	69,8113
T6	FS	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	67,4419
T6	FS	0,635	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	65,9574
T7	FS	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	68,6275
T7	FS	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	69,3878
T7	FS	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	63,1579
T7	FS	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	68,0851
T7	FS	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	66,6667
T7	FS	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	71,1111
T7	FS	0,660	0,0000	0,2237	8,0000	0,3611	8,0000	0,3611	68,2927
T7	FS	0,660	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	65,9574
T8	FS	0,685	4,0000	0,3002	0,0000	0,2237	4,0000	0,3002	68,8525
T8	FS	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	67,5000
T8	FS	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	59,0164
T8	FS	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	69,5652
T8	FS	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	65,1163
T8	FS	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	72,0930
T8	FS	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	64,1509

Apêndice 14. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTE	THR:LIS	%MORT 2229	MORT2229	%MORT 2937	MORT2937	%MORT 1537	MORT1537	MSCAMA37
T8	FS	0,685	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	0,0000	0,2237	65,0000

Apêndice 15. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTE	THR:LIS	RENDARC	RENDOR	RENDCOX	RENDSOB	RENDPEIT	RENDFIL	RENDAS
T1	L-TREONINA	0,700	75,2722	27,3012	14,2863	19,2504	23,9944	3,8222	11,3456
T1	L-TREONINA	0,700	74,5306	27,5360	14,0460	19,3786	23,0445	4,5574	11,4375
T1	L-TREONINA	0,700	75,5732	27,3928	13,9951	19,1603	23,1729	4,6667	11,6122
T1	L-TREONINA	0,700	74,7464	27,2221	14,0627	19,0923	24,1503	4,1306	11,3420
T1	L-TREONINA	0,700	76,2563	28,0909	13,5146	19,4622	23,7926	4,2090	10,9309
T1	L-TREONINA	0,700	75,1304	27,9483	13,8811	19,7025	22,5934	4,4922	11,3826
T1	L-TREONINA	0,700	75,2467	27,2559	14,0108	19,5353	23,1295	4,4381	11,6304
T1	L-TREONINA	0,700	75,3323	27,8609	14,0440	18,8327	23,2904	4,4426	11,5294
T2	FS	0,610	76,7116	28,8355	13,5243	19,2848	22,5272	4,6352	11,1930
T2	FS	0,610	75,0772	27,4451	13,2705	19,9998	23,2038	4,6165	11,4643
T2	FS	0,610	74,1999	26,3908	14,0442	19,4606	24,0199	4,5116	11,5729
T2	FS	0,610	75,9523	27,8645	13,9606	19,6147	22,5513	4,4316	11,5773
T2	FS	0,610	75,7355	27,2756	14,1206	19,2509	23,7262	4,8433	10,7834
T2	FS	0,610	75,0828	27,8283	13,6838	20,0703	22,3515	4,5305	11,5356
T2	FS	0,610	74,9600	27,7016	13,8960	19,4589	23,2167	4,3353	11,3915
T2	FS	0,610	75,2017	27,0393	14,3631	19,9632	22,2632	4,9250	11,4463
T3	L-TREONINA	0,635	74,3130	26,5347	13,9524	20,2228	23,7123	4,2742	11,3036
T3	L-TREONINA	0,635	74,4442	27,1106	14,0752	19,6661	23,2780	4,3928	11,4773
T3	L-TREONINA	0,635	76,0406	27,4156	14,0063	18,8178	24,1139	4,1205	11,5258
T3	L-TREONINA	0,635	75,4069	25,9043	13,1985	20,3136	24,4203	4,7522	11,4111
T3	L-TREONINA	0,635	74,9640	27,3564	13,2860	19,6053	24,4855	4,3832	10,8836
T3	L-TREONINA	0,635	76,0962	28,7576	13,6848	18,9547	23,0500	4,5612	10,9916
T3	L-TREONINA	0,635	74,5514	27,3568	13,6160	18,9056	24,2020	4,2628	11,6568
T3	L-TREONINA	0,635	77,0521	27,4043	14,1397	19,0988	23,6226	4,5280	11,2065
T4	L-TREONINA	0,660	75,4861	27,3990	13,5189	18,6925	24,4449	4,4441	11,5006

Apêndice 16. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTE	THR:LIS	RENDCARC	RENDTOR	RENDCOX	RENDSOB	RENDPEIT	RENDFIL	RENDAS
T4	L-TREONINA	0,660	74,8348	26,5665	14,0698	19,7026	23,2816	4,6340	11,7455
T4	L-TREONINA	0,660	74,9051	26,8029	14,1351	19,4373	23,8751	4,5201	11,2295
T4	L-TREONINA	0,660	76,6906	26,5736	13,9406	19,8402	23,9501	4,2870	11,4085
T4	L-TREONINA	0,660	74,9301	26,5627	13,6045	19,1270	24,6380	4,3869	11,6809
T4	L-TREONINA	0,660	74,8877	26,8275	13,8395	19,5037	24,2944	3,8864	11,6486
T4	L-TREONINA	0,660	74,7380	27,0520	14,0060	19,7440	23,6480	4,3610	11,1890
T4	L-TREONINA	0,660	75,1942	28,3499	13,4312	18,5825	23,6855	4,1134	11,8375
T5	L-TREONINA	0,685	76,0780	27,7366	13,5301	18,9994	23,6949	4,5865	11,4526
T5	L-TREONINA	0,685	75,1483	27,2828	14,0416	20,0485	23,1911	4,1805	11,2555
T5	L-TREONINA	0,685	75,0724	26,7750	14,0539	19,4832	24,0939	4,1136	11,4805
T5	L-TREONINA	0,685	76,4634	27,0659	13,9333	19,5973	23,6892	4,1251	11,5892
T5	L-TREONINA	0,685	74,6673	27,7993	14,2175	18,9347	23,4993	3,9773	11,5719
T5	L-TREONINA	0,685	74,6932	27,4048	13,5284	19,2998	23,5984	4,5731	11,5955
T5	L-TREONINA	0,685	74,6593	28,0065	13,8258	18,9025	23,0258	4,2038	12,0355
T5	L-TREONINA	0,685	75,1014	26,5433	14,0724	19,8943	23,2072	4,4767	11,8061
T6	FS	0,635	75,6579	27,2727	13,8377	19,7118	23,8365	4,2269	11,1145
T6	FS	0,635	76,2586	26,5190	14,2225	19,5808	23,7326	4,3906	11,5545
T6	FS	0,635	74,7796	27,2517	13,9596	19,5371	23,7142	4,1895	11,3480
T6	FS	0,635	76,8926	26,7135	13,8359	20,2762	23,3973	4,4108	11,3663
T6	FS	0,635	75,9348	27,9182	14,0009	18,8684	23,7319	3,8302	11,6504
T6	FS	0,635	75,6934	27,9772	13,7725	19,1513	24,0209	3,9055	11,1725
T6	FS	0,635	74,9604	27,7298	13,4034	19,5725	23,4472	4,3627	11,4845
T6	FS	0,635	76,8013	27,1315	13,3792	19,6790	24,1931	4,3904	11,2268
T7	FS	0,660	75,1561	26,9168	14,4671	19,5465	23,0502	4,6249	11,3945
T7	FS	0,660	76,4751	26,6896	13,7461	19,9253	24,1759	4,3400	11,1232
T7	FS	0,660	75,4040	26,4580	14,6014	19,4327	23,1063	4,7481	11,6535
T7	FS	0,660	76,1488	26,8487	13,7210	20,2152	23,4055	4,4885	11,3211
T7	FS	0,660	74,5942	27,7241	14,0177	18,9828	23,6808	3,8158	11,7787
T7	FS	0,660	74,9318	28,3526	13,8044	19,0621	22,8067	4,6280	11,3462

Apêndice 17. Dados coletados e calculados para análise do desempenho dos frangos de corte no período de 15 a 37 dias de idade.

TRAT	FONTE	THR:LIS	RENDARC	RENDOR	RENDCOX	RENDSOB	RENDPEIT	RENDFIL	RENDAS
T7	FS	0,660	74,3923	28,0550	14,1118	19,7773	22,7303	3,9142	11,4114
T7	FS	0,660	75,4483	27,0429	14,1332	19,4427	23,6117	4,3552	11,4143
T8	FS	0,685	75,7728	27,1829	14,0855	19,2771	23,5312	4,3210	11,6023
T8	FS	0,685	75,5108	27,4970	14,5693	19,5426	22,7532	4,3040	11,3339
T8	FS	0,685	75,0025	27,2337	14,1157	19,3341	23,5113	4,4784	11,3269
T8	FS	0,685	77,3853	27,7912	13,8828	19,8220	23,0575	4,3423	11,1042
T8	FS	0,685	75,2068	28,6491	13,8116	18,7104	23,3359	4,4518	11,0411
T8	FS	0,685	75,2150	27,7118	13,8380	18,6670	23,8151	4,5730	11,3951
T8	FS	0,685	75,4004	27,2241	13,5707	19,3821	24,4853	4,2435	11,0942
T8	FS	0,685	75,0670	28,4689	13,8078	19,8870	22,5805	4,0510	11,2047

### 8.3. Análises estatísticas realizadas com o uso do pacote estatístico SAS 8.2 (2001)

#### 8.3.1. Análises de variância

##### 8.3.1.1. Análise com todos os tratamentos

Apêndice 18. Análise do efeito dos tratamentos sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 15 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	661,646932	94,520990	0,69	0,6782
Erro	53	7237,537197	136,557306		
Total Corrigido	60	7899,184129			

CV,%= 2,375.

Apêndice 19. Análise do efeito dos tratamentos sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	8441,77681	1205,96812	2,14	0,0541
Erro	56	31584,45586	564,00814		
Total Corrigido	63	40026,23267			

CV,%= 2,421.

Apêndice 20. Análise do efeito dos tratamentos sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	23108,60662	3301,22952	3,69	0,0024
Erro	55	49151,97969	893,67236		
Total Corrigido	62	72260,58631			

CV,%= 1,865.

Apêndice 21. Análise do efeito dos tratamentos sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	66092,0224	9441,7175	4,23	0,0009
Erro	53	118387,3495	2233,7236		
Total Corrigido	60	184479,3719			

CV,%= 1,925.

Apêndice 22. Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	6050,55551	864,36507	2,12	0,0560
Erro	56	22817,98515	407,46402		
Total Corrigido	63	28868,54066			

CV,%= 2,897.

Apêndice 23. Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	5337,62668	762,51810	1,93	0,0823
Erro	55	21741,65287	395,30278		
Total Corrigido	62	27079,27955			

CV,%= 2,062.



Apêndice 24. Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	14540,83474	2077,26211	1,72	0,1233
Erro	53	63862,18511	1204,94689		
Total Corrigido	60	78403,01985			

CV,%= 2,383.

Apêndice 25. Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	53582,6688	7654,6670	2,35	0,0366
Erro	51	165832,2000	3251,6118		
Total Corrigido	58	219414,8688			

CV,%= 1,831.

Apêndice 26. Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de proteína bruta dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	31142,66669	4448,95238	36,53	<,0001
Erro	51	6210,60694	121,77661		
Total Corrigido	58	37353,27363			

CV,%= 1,815.

Apêndice 27. Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de treonina dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	128,0951496	18,2993071	125,96	<,0001
Erro	53	7,6997506	0,1452783		
Total Corrigido	60	135,7949002			

CV,%= 1,833.

Apêndice 28. Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	39,7500000	5,6785714	2,30	0,0388
Erro	56	138,0000000	2,4642857		
Total Corrigido	63	177,7500000			

CV,%= 228,335.

Apêndice 29. Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,01349679	0,00192811	2,28	0,0412
Erro	56	0,04745444	0,00084740		
Total Corrigido	63	0,06095123			

CV,%= 12,305.

Apêndice 30. Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	1,75000000	0,25000000	1,00	0,4411
Erro	56	14,00000000	0,25000000		
Total Corrigido	63	15,75000000			

CV,%= 800,00.

Apêndice 31. Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,00064092	0,00009156	1,00	0,4411
Erro	56	0,00512738	0,00009156		
Total Corrigido	63	0,00576830			

CV,% = 4,255.

Apêndice 32. Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	11,0447049	1,5778150	0,81	0,5833
Erro	56	109,1909722	1,9498388		
Total Corrigido	63	120,2356771			

CV,% = 369,796.

Apêndice 33. Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,00369580	0,00052797	0,82	0,5728
Erro	56	0,03594503	0,00064188		
Total Corrigido	63	0,03964083			

CV,% = 10,985

Apêndice 34. Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	18,9613715	2,7087674	0,60	0,7536
Erro	56	253,0243056	4,5182912		
Total Corrigido	63	271,9856771			

CV,% = 188,508.

Apêndice 35. Análise do efeito dos tratamentos sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,00624452	0,00089207	0,58	0,7660
Erro	56	0,08554382	0,00152757		
Total Corrigido	63	0,09178833			

CV,% = 15,699.

Apêndice 36. Análise do efeito dos tratamentos sobre a matéria seca da cama dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	202,416994	28,916713	1,34	0,2499
Erro	56	1209,999864	21,607140		
Total Corrigido	63	1412,416859			

CV,% = 6,961.

Apêndice 37. Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	92629,7110	13232,8159	3,83	0,0019
Erro	53	182953,0422	3451,9442		
Total Corrigido	60	275582,7532			

CV,% = 4,847.

Apêndice 38. Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	134964,6060	19280,6580	5,11	0,0002
Erro	51	192361,0899	3771,7861		
Total Corrigido	58	327325,6959			

CV,% = 3,907.

Apêndice 39. Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	457580,3880	65368,6269	6,57	<,0001
Erro	54	537461,6968	9952,9944		
Total Corrigido	61	995042,0848			

CV,% = 3,978

Apêndice 40. Análise do efeito dos tratamentos sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	1581829,965	225975,709	5,27	0,0001
Erro	54	2317300,795	42912,978		
Total Corrigido	61	3899130,760			

CV,% = 3,908.

Apêndice 41. Análise do efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	9057,74402	1293,96343	3,25	0,0059
Erro	54	21479,28554	397,76455		
Total Corrigido	61	30537,02956			

CV,% = 4,070.

Apêndice 42. Análise do efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	7645,91527	1092,27361	6,99	<,0001
Erro	54	8440,70845	156,30942		
Total Corrigido	61	16086,62372			

CV,% = 2,011.

Apêndice 43. Análise do efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	15753,00868	2250,42981	1,85	0,0961
Erro	55	66914,63077	1216,62965		
Total Corrigido	62	82667,63945			

CV,% = 4,088.

Apêndice 44. Análise do efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	79408,4161	11344,0594	4,68	0,0004
Erro	53	128485,5739	2424,2561		
Total Corrigido	60	207893,9901			

CV,% = 2,509.

Apêndice 45. Análise do efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,06844157	0,00977737	14,30	<,0001
Erro	52	0,03556152	0,00068388		
Total Corrigido	59	0,10400309			

CV,%= 1,838.

Apêndice 46. Análise do efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,04060645	0,00580092	9,34	<,0001
Erro	54	0,03352607	0,00062085		
Total Corrigido	61	0,07413252			

CV,%= 1,605.

Apêndice 47. Análise do efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,04434395	0,00633485	4,33	0,0007
Erro	53	0,07751543	0,00146256		
Total Corrigido	60	0,12185939			

CV,%= 1,711.

Apêndice 48. Análise do efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,03915101	0,00559300	12,26	<,0001
Erro	55	0,02509273	0,00045623		
Total Corrigido	62	0,06424374			

CV,%= 1,343.

Apêndice 49. Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de carcaça dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	3,53490596	0,50498657	1,15	0,3455
Erro	53	23,22015738	0,43811618		
Total Corrigido	60	26,75506334			

CV,%= 0,878.

Apêndice 50. Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de peito dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	5,96121085	0,85160155	3,40	0,0043
Erro	56	14,04044443	0,25072222		
Total Corrigido	63	20,00165528			

CV,%= 2,128.

Apêndice 51. Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de filezinho dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,72938461	0,10419780	1,82	0,1009
Erro	56	3,20216716	0,05718156		
Total Corrigido	63	3,93155177			

CV,%= 5,483.

Apêndice 52. Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de dorso dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	3,78298860	0,54042694	1,94	0,0812
Erro	52	14,45924511	0,27806241		
Total Corrigido	59	18,24223371			

CV,%= 1,926.

Apêndice 53. Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de coxas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,63499883	0,09071412	1,13	0,3616
Erro	53	4,27296809	0,08062204		
Total Corrigido	60	4,90796692			

CV,%= 2,045.

Apêndice 54. Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de sobrecoxas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,76800616	0,10971517	0,61	0,7491
Erro	55	9,97166833	0,18130306		
Total Corrigido	62	10,73967449			

CV,%= 2,191.

Apêndice 55. Análise do efeito dos tratamentos sobre o rendimento de asas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Tratamento	7	0,69893555	0,09984794	2,38	0,0342
Erro	54	2,27015783	0,04203996		
Total Corrigido	61	2,96909339			

CV,%= 1,794.

### 8.3.1.2. Análise do efeito da fonte de treonina e da relação TLD

Apêndice 56. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 15 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	82,4953849	82,4953849	0,56	0,4585
Relação TLD	2	324,3256419	162,1628209	1,10	0,3423
Fonte x Relação	2	193,0940863	96,5470431	0,66	0,5246
Erro	40	5890,127298	147,253182		
Total Corrigido	45	6506,362126			

CV,%= 2,468.

Apêndice 57. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	1741,137921	1741,137921	3,27	0,0778
Relação TLD	2	514,847218	257,423609	0,48	0,6201
Fonte x Relação	2	781,272943	390,636472	0,73	0,4863
Erro	42	22368,40392	532,58105		
Total Corrigido	47	25405,66200			

CV,%= 2,363.

Apêndice 58. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	2963,329143	2963,329143	3,49	0,0690
Relação TLD	2	311,233726	155,616863	0,18	0,8333
Fonte x Relação	2	2216,123401	1108,061700	1,30	0,2824
Erro	41	34836,12150	849,66150		
Total Corrigido	46	40254,86880			

CV,%= 1,826.

Apêndice 59. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o peso vivo dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	2104,05872	2104,05872	1,13	0,2950
Relação TLD	2	789,63646	394,81823	0,21	0,8104
Fonte x Relação	2	11838,01041	5919,00520	3,17	0,0530
Erro	39	72834,60006	1867,55385		
Total Corrigido	44	86065,46548			

CV,%= 1,768.

Apêndice 60. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	297,876681	297,876681	0,84	0,3643
Relação TLD	2	1260,265390	630,132695	1,78	0,1812
Fonte x Relação	2	1783,263826	891,631913	2,52	0,0927
Erro	42	14870,23282	354,05316		
Total Corrigido	47	18211,63872			

CV,%= 2,711.

Apêndice 61. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	55,399499	55,399499	0,12	0,7326
Relação TLD	2	454,239622	227,119811	0,48	0,6192
Fonte x Relação	2	3032,061564	1516,030782	3,24	0,0493
Erro	42	19673,14707	468,40826		
Total Corrigido	47	23214,84776			

CV,%= 2,252.

Apêndice 62. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	3374,725335	3374,725335	3,30	0,0770
Relação TLD	2	5025,995597	2512,997799	2,46	0,0988
Fonte x Relação	2	1821,149820	910,574910	0,89	0,4186
Erro	39	39880,72162	1022,58261		
Total Corrigido	44	49874,08043			

CV,%= 2,203.

Apêndice 63. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de dieta dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	7200,97517	7200,97517	2,93	0,0953
Relação TLD	2	9024,75305	4512,37652	1,84	0,1736
Fonte x Relação	2	11566,88507	5783,44254	2,35	0,1090
Erro	37	90896,7996	2456,6703		
Total Corrigido	42	121022,1376			

CV,%= 1,597.

Apêndice 64. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de proteína bruta dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	11137,78173	11137,78173	125,41	<,0001
Relação TLD	2	1096,59146	548,29573	6,17	0,0049
Fonte x Relação	2	2855,47757	1427,73878	16,08	<,0001
Erro	37	3286,00843	88,81104		
Total Corrigido	42	19055,30837			

CV,%= 1,562.

Apêndice 65. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de treonina dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,32658720	0,32658720	3,12	0,0850
Relação TLD	2	12,29652862	6,14826431	58,81	<,0001
Fonte x Relação	2	0,52905130	0,26452565	2,53	0,0927
Erro	39	4,07754337	0,10455239		
Total Corrigido	44	17,28550486			

CV,%= 1,580.

Apêndice 66. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	5,33333333	5,33333333	2,24	0,1420
Relação TLD	2	12,66666667	6,33333333	2,66	0,0817
Fonte x Relação	2	20,66666667	10,33333333	4,34	0,0193
Erro	42	100,000000	2,3809524		
Total Corrigido	47	138,6666667			

CV,%= 231,455.

Apêndice 67. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,00175828	0,00175828	2,20	0,1453
Relação TLD	2	0,00429908	0,00214954	2,69	0,0794
Fonte x Relação	2	0,00702888	0,00351444	4,40	0,0184
Erro	42	0,03353727	0,00079851		
Total Corrigido	47	0,04662350			

CV,%= 11,969.

Apêndice 68. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,33333333	0,33333333	1,00	0,3230
Relação TLD	2	0,66666667	0,33333333	1,00	0,3765
Fonte x Relação	2	0,66666667	0,33333333	1,00	0,3765
Erro	42	14,00000000	0,33333333		
Total Corrigido	47	15,66666667			

CV,%= 692,820.

Apêndice 69. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,00012208	0,00012208	1,00	0,3230
Relação TLD	2	0,00024416	0,00012208	1,00	0,3765
Fonte x Relação	2	0,00024416	0,00012208	1,00	0,3765
Erro	42	0,00512738	0,00012208		
Total Corrigido	47	0,00573778			

CV,%= 4,905.

Apêndice 70. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,33333333	0,33333333	0,15	0,7015
Relação TLD	2	0,66666667	0,33333333	0,15	0,8621
Fonte x Relação	2	8,66666667	4,33333333	1,94	0,1569
Erro	42	94,00000000	2,2380952		
Total Corrigido	47	103,66666667			

CV,%= 359,046.

Apêndice 71. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,00017724	0,00017724	0,24	0,6235
Relação TLD	2	0,00020438	0,00010219	0,14	0,8689
Fonte x Relação	2	0,00283411	0,00141706	1,96	0,1542
Erro	42	0,03043922	0,00072474		
Total Corrigido	47	0,03365495			

CV,%= 11,638.

Apêndice 72. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	5,33333333	5,33333333	1,10	0,3007
Relação TLD	2	8,66666667	4,33333333	0,89	0,4174
Fonte x Relação	2	4,66666667	2,33333333	0,48	0,6219
Erro	42	204,00000000	4,8571429		
Total Corrigido	47	222,66666667			

CV,%= 188,905.



Apêndice 73. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a mortalidade transformada para arco seno dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,00195329	0,00195329	1,21	0,2770
Relação TLD	2	0,00251464	0,00125732	0,78	0,4646
Fonte x Relação	2	0,00170913	0,00085456	0,53	0,5921
Erro	42	0,06763890	0,00161045		
Total Corrigido	47	0,07381595			

CV,% = 16,357.

Apêndice 74. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a matéria seca da cama dos frangos de corte dos aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	2,28089527	2,28089527	0,17	0,6802
Relação TLD	2	28,42915132	14,21457566	1,07	0,3510
Fonte x Relação	2	18,12645246	9,06322623	0,68	0,5099
Erro	42	556,1857281	13,2425173		
Total Corrigido	47	605,0222272			

CV,% = 5,377

Apêndice 75. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	17599,30564	17599,30564	4,52	0,0398
Relação TLD	2	544,49474	272,24737	0,07	0,9325
Fonte x Relação	2	40603,00924	20301,50462	5,22	0,0098
Erro	39	151753,0957	3891,1050		
Total Corrigido	44	208273,5939			

CV,% = 5,172.

Apêndice 76. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	32727,10593	32727,10593	7,95	0,0076
Relação TLD	2	6613,44616	3306,72308	0,80	0,4553
Fonte x Relação	2	37260,29990	18630,14995	4,53	0,0173
Erro	38	156417,6188	4116,2531		
Total Corrigido	43	237945,9453			

CV,% = 4,080.

Apêndice 77. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	156618,9835	156618,9835	14,45	0,0005
Relação TLD	2	4964,0811	2482,0406	0,23	0,7964
Fonte x Relação	2	99880,9750	49940,4875	4,61	0,0158
Erro	40	433694,4029	10842,3601		
Total Corrigido	45	697901,3401			

CV,% = 4,163.

Apêndice 78. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o consumo de água dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	363484,5095	363484,5095	7,04	0,0113
Relação TLD	2	29256,9080	14628,4540	0,28	0,7548
Fonte x Relação	2	394951,8351	197475,9176	3,82	0,0300
Erro	41	2117408,396	51644,107		
Total Corrigido	46	2927002,060			

CV,% = 4,292.

Apêndice 79. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	1436,139347	1436,139347	4,43	0,0416
Relação TLD	2	404,280411	202,140206	0,62	0,5411
Fonte x Relação	2	1353,711683	676,855842	2,09	0,1372
Erro	40	12964,38278	324,10957		
Total Corrigido	45	16188,07260			

CV,% = 3,705

Apêndice 80. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	943,072242	943,072242	5,48	0,0242
Relação TLD	2	24,219084	12,109542	0,07	0,9322
Fonte x Relação	2	2313,686167	1156,843084	6,72	0,0030
Erro	41	7059,35430	172,17937		
Total Corrigido	46	10258,32717			

CV,% = 2,119.

Apêndice 81. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	1129,732583	1129,732583	0,93	0,3418
Relação TLD	2	680,995892	340,497946	0,28	0,7581
Fonte x Relação	2	5315,394739	2657,697370	2,18	0,1264
Erro	41	50065,40557	1221,10745		
Total Corrigido	46	56957,45230			

CV,% = 4,118.

Apêndice 82. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o ganho de peso dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	1978,74285	1978,74285	0,96	0,3334
Relação TLD	2	2817,02714	1408,51357	0,68	0,5112
Fonte x Relação	2	16607,57555	8303,78778	4,03	0,0258
Erro	39	80458,5784	2063,0405		
Total Corrigido	44	101824,0505			

CV,% = 2,329.

Apêndice 83. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 15 aos 22 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,01230739	0,01230739	27,43	<,0001
Relação TLD	2	0,00021765	0,00010883	0,24	0,7858
Fonte x Relação	2	0,00307267	0,00153633	3,42	0,0429
Erro	38	0,01704883	0,00044865		
Total Corrigido	43	0,03312926			

CV,% = 1,483.

Apêndice 84. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 22 aos 29 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,00515655	0,00515655	8,41	0,0060
Relação TLD	2	0,00412318	0,00206159	3,36	0,0447
Fonte x Relação	2	0,00484395	0,00242197	3,95	0,0272
Erro	40	0,02452211	0,00061305		
Total Corrigido	45	0,03846602			

CV,% = 1,593

Apêndice 85. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 29 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,00038589	0,00038589	0,23	0,6324
Relação TLD	2	0,00111228	0,00055614	0,33	0,7174
Fonte x Relação	2	0,02473309	0,01236654	7,45	0,0018
Erro	39	0,06475638	0,00166042		
Total Corrigido	44	0,09054044			

CV,% = 2,374.

Apêndice 86. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre a conversão alimentar dos frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,00374845	0,00374845	7,40	0,0095
Relação TLD	2	0,00139601	0,00069801	1,38	0,2634
Fonte x Relação	2	0,00444522	0,00222261	4,39	0,0187
Erro	41	0,02076168	0,00050638		
Total Corrigido	46	0,03052076			

CV,% = 1,411.

Apêndice 87. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de carcaça dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	1,05727235	1,05727235	2,29	0,1378
Relação TLD	2	1,76680477	0,88340239	1,92	0,1604
Fonte x Relação	2	0,37219944	0,18609972	0,40	0,6705
Erro	40	18,43742816	0,46093570		
Total Corrigido	45	21,61635508			

CV,% = 0,900.

Apêndice 88. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de peito dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	1,01820807	1,01820807	4,74	0,0351
Relação TLD	2	1,08926938	0,54463469	2,54	0,0911
Fonte x Relação	2	0,79977597	0,39988799	1,86	0,1678
Erro	42	9,01447345	0,21463032		
Total Corrigido	47	11,92172688			

CV,% = 1,960.

Apêndice 89. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de filezinho dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,01197960	0,01197960	0,21	0,6493
Relação TLD	2	0,01289399	0,00644699	0,11	0,8935
Fonte x Relação	2	0,16414559	0,08207279	1,44	0,2491
Erro	42	2,39863896	0,05711045		
Total Corrigido	47	2,58765814			

CV,% = 5,527

Apêndice 90. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de asas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,19003851	0,19003851	3,85	0,0563
Relação TLD	2	0,17204178	0,08602089	1,74	0,1873
Fonte x Relação	2	0,31329307	0,15664654	3,18	0,0520
Erro	42	2,07191834	0,04933139		
Total Corrigido	47	2,74729171			

CV,% = 1,945.

Apêndice 91. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de dorso dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,78456204	0,78456204	2,95	0,0938
Relação TLD	2	1,78484272	0,89242136	3,36	0,0453
Fonte x Relação	2	0,40600587	0,20300293	0,76	0,4727
Erro	38	10,09324618	0,26561174		
Total Corrigido	43	13,09672849			

CV,% = 1,887.

Apêndice 92. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de coxas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,10692573	0,10692573	1,29	0,2623
Relação TLD	2	0,24845000	0,12422500	1,50	0,2349
Fonte x Relação	2	0,16668089	0,08334045	1,01	0,3742
Erro	41	3,39338499	0,08276549		
Total Corrigido	46	3,92242517			

CV,% = 2,074.

Apêndice 93. Análise do efeito das fontes de treonina e da relação TLD sobre o rendimento de sobrecoxas dos frangos de corte aos 37 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Fonte de Thr	1	0,02815749	0,02815749	0,13	0,7172
Relação TLD	2	0,06868147	0,03434073	0,16	0,8507
Fonte x Relação	2	0,18101551	0,09050776	0,43	0,6549
Erro	41	8,67625183	0,21161590		
Total Corrigido	46	8,95579357			

CV, %= 2,369.

### 8.3.2. Análises de regressão

#### 8.3.2.1. Análises de regressão para a fonte L-Treonina

Apêndice 94. Análise de regressão linear para peso vivo de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	2346,69270	2346,69270	0,82	0,3723
Erro	27	76964	2850,53518		
Total Corrigido	28	79311			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	2658,50170	241,12022	11,03	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-339,62614	374,31411	-0,91	0,3723

CV,%=2,188;  $r^2=0,0296$ .

Apêndice 95. Análise de regressão quadrática para peso vivo de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	5469,05212	2734,52606	0,96	0,3950
Erro	26	73842	2840,08040		
Total Corrigido	28	79311			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-4380,17581	6717,28667	-0,65	0,5201
Efeito linear Rel. TLD	1	21503	20835	1,03	0,3116
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-16916	16134	-1,05	0,3040

CV,%= 2,1841;  $r^2=0,0690$ .

Apêndice 96. Análise de regressão linear para consumo de dieta de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	13147	13147	3,11	0,0882
Erro	29	122490	4223,80595		
Total Corrigido	30	135637			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	3609,52944	273,96406	13,18	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-747,18740	423,51753	-1,76	0,0882

CV,%= 2,078;  $r^2=0,0969$ .

Apêndice 97. Análise de regressão quadrática para consumo de dieta de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	14103	7051,44813	1,62	0,2150
Erro	28	121534	4340,51008		
Total Corrigido	30	135637			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-108,92262	7927,74607	-0,01	0,9891
Efeito linear Rel. TLD	1	10768	24540	0,44	0,6642
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-8899,41294	18962	-0,47	0,6425

CV,%= 2,107;  $r^2=0,104$ .

Apêndice 98. Análise de regressão linear para consumo de PB de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	326,49822	326,49822	2,18	0,1507
Erro	29	4344,64547	149,81536		
Total Corrigido	30	4671,14369			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	665,14412	51,59645	12,89	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-117,74970	79,76229	-1,48	0,1507

CV,%= 2,077;  $r^2= 0,0699$ .

Apêndice 99. Análise de regressão quadrática para consumo de PB de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	360,67104	180,33552	1,17	0,3247
Erro	28	4310,47265	153,94545		
Total Corrigido	30	4671,14369			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-37,85227	1493,01021	-0,03	0,9800
Efeito linear Rel. TLD	1	2059,34514	4621,54144	0,45	0,6593
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-1682,48914	3571,04478	-0,47	0,6412

CV,%= 2,106;  $r^2= 0,0772$ .

Apêndice 100. Análise de regressão linear para consumo de treonina de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	16,29251	16,29251	94,75	<,0001
Erro	29	4,98672	0,17196		
Total Corrigido	30	21,27923			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	3,20336	1,74803	1,83	0,0772
Efeito linear Rel. TLD	1	26,30349	2,70226	9,73	<,0001

CV,%= 2,052;  $r^2=0,7657$ .

Apêndice 101. Análise de regressão quadrática para consumo de treonina de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	16,34564	8,17282	46,38	<,0001
Erro	28	4,93359	0,17620		
Total Corrigido	30	21,27923			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-24,51639	50,51051	-0,49	0,6312
Efeito linear Rel. TLD	1	112,14823	156,35286	0,72	0,4791
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-66,34200	120,81317	-0,55	0,5873

CV,%= 2,077;  $r^2= 0,7682$ .

Apêndice 102. Análise de regressão linear para consumo de água de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	26642	26642	0,41	0,5258
Erro	29	1873450	64602		
Total Corrigido	30	1900092			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	4486,39381	1075,43323	4,17	0,0003
Efeito linear Rel. TLD	1	1063,66099	1656,30936	0,64	0,5258

CV, %= 4,910;  $r^2=0,0140$ .

Apêndice 103. Análise de regressão quadrática para consumo de água de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	162049	81024	1,31	0,2871
Erro	28	1738043	62073		
Total Corrigido	30	1900092			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-39906	30075	-1,33	0,1953
Efeito linear Rel. TLD	1	138324	92949	1,49	0,1479
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-105909	71707	-1,48	0,1508

CV, %= 4,813;  $r^2= 0,0853$ .

Apêndice 104. Análise de regressão linear para ganho de peso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	4668,51463	4668,51463	1,51	0,2286
Erro	29	89505	3086,38150		
Total Corrigido	30	94174			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	2232,83605	234,18896	9,53	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-445,25497	362,02972	-1,23	0,2286

CV, %=2,856;  $r^2= 0,0496$ .

Apêndice 105. Análise de regressão quadrática para ganho de peso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	11901	5950,68831	2,03	0,1508
Erro	28	82272	2938,29291		
Total Corrigido	30	94174			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-7994,62380	6522,69228	-1,23	0,2305
Efeito linear Rel. TLD	1	31228	20191	1,55	0,1332
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-24477	15601	-1,57	0,1279

CV, %= 2,786;  $r^2= 0,1264$ .



Apêndice 106. Análise de regressão linear para conversão alimentar de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,00000401	0,00000401	0,01	0,9345
Erro	29	0,01689	0,00058257		
Total Corrigido	30	0,01690			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	1,61531	0,09920	16,28	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-0,01271	0,15315	-0,08	0,9345

CV,%= 1,501;  $r^2=0,0002$ .

Apêndice 107. Análise de regressão quadrática para conversão alimentar de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,00394	0,00197	4,26	0,0243
Erro	28	0,01296	0,00046280		
Total Corrigido	30	0,01690			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	9,16798	2,59138	3,54	0,0014
Efeito linear Rel. TLD	1	-23,38023	8,01406	-2,92	0,0069
Efeito quadrático Rel. TLD	1	18,03990	6,18602	2,92	0,0069

CV,%= 1,386;  $r^2= 0,2332$ .

Apêndice 108. Análise de regressão linear para mortalidade de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,00028613	0,00028613	0,17	0,6816
Erro	30	0,05000	0,00167		
Total Corrigido	31	0,05028			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	0,18021	0,16733	1,08	0,2901
Efeito linear Rel. TLD	1	0,10698	0,25819	0,41	0,6816

CV,%= 16,363;  $r^2= 0,0057$ .

Apêndice 109. Análise de regressão quadrática para mortalidade de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,00172	0,00085838	0,51	0,6043
Erro	29	0,04856	0,00167		
Total Corrigido	31	0,05028			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-4,29670	4,84658	-0,89	0,3826
Efeito linear Rel. TLD	1	13,96107	14,99134	0,93	0,3594
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-10,69814	11,57460	-0,92	0,3630

CV,%= 16,403;  $r^2= 0,0341$ .

Apêndice 110. Análise de regressão linear para matéria seca da cama de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	35,74300	35,74300	1,29	0,2644
Erro	30	829,00721	27,63357		
Total Corrigido	31	864,75022			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	42,13289	21,54728	1,96	0,0599
Efeito linear Rel. TLD	1	37,81164	33,24670	1,14	0,2644

CV,%= 7,891;  $r^2= 0,0413$ .

Apêndice 111. Análise de regressão quadrática para mortalidade de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	52,63608	26,31804	0,94	0,4023
Erro	29	812,11414	28,00394		
Total Corrigido	31	864,75022			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-444,35141	626,73553	-0,71	0,4840
Efeito linear Rel. TLD	1	1543,27114	1938,60367	0,80	0,4325
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-1162,51698	1496,76814	-0,78	0,4436

CV,%= 7,943;  $r^2= 0,0609$ .

Apêndice 112. Análise de regressão linear para rendimento de carcaça de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,20863	0,20863	0,41	0,5259
Erro	29	14,67977	0,50620		
Total Corrigido	30	14,88840			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	77,12212	2,92402	26,38	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-2,89819	4,51436	-0,64	0,5259

CV,%= 0,945;  $r^2= 0,0140$ .

Apêndice 113. Análise de regressão quadrática para rendimento de carcaça de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,30760	0,15380	0,30	0,7466
Erro	28	14,58081	0,52074		
Total Corrigido	30	14,88840			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	114,99401	86,92476	1,32	0,1966
Efeito linear Rel. TLD	1	-120,07159	268,82251	-0,45	0,6586
Efeito quadrático Rel. TLD	1	90,45871	207,50281	0,44	0,6662

CV,%= 0,959;  $r^2=0,0207$ .

Apêndice 114. Análise de regressão linear para rendimento de dorso de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,48451	0,48451	1,66	0,2089
Erro	26	7,58542	0,29175		
Total Corrigido	27	8,06993			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	30,15721	2,24655	13,42	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-4,46042	3,46122	-1,29	0,2089

CV,%= 1,981;  $r^2= 0,060$ .

Apêndice 115. Análise de regressão quadrática para rendimento de carcaça de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	1,54073	0,77036	2,95	0,0708
Erro	25	6,52920	0,26117		
Total Corrigido	27	8,06993			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	161,45121	65,32161	2,47	0,0206
Efeito linear Rel. TLD	1	-411,07753	202,22019	-2,03	0,0528
Efeito quadrático Rel. TLD	1	314,16793	156,22257	2,01	0,0552

CV,%= 1,874;  $r^2= 0,1909$ .

Apêndice 116. Análise de regressão linear para rendimento de coxas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,01614	0,01614	0,17	0,6809
Erro	30	2,80733	0,09358		
Total Corrigido	31	2,82347			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	13,31010	1,25389	10,62	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	0,80342	1,93471	0,42	0,6809

CV,%=2,211;  $r^2=0,0057$ .

Apêndice 117. Análise de regressão quadrática para rendimento de coxas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,09234	0,04617	0,49	0,6175
Erro	29	2,73112	0,09418		
Total Corrigido	31	2,82347			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	45,98443	36,34515	1,27	0,2159
Efeito linear Rel. TLD	1	-100,30956	112,42197	-0,89	0,3796
Efeito quadrático Rel. TLD	1	78,07952	86,79940	0,90	0,3758

CV,%= 2,218;  $r^2= 0,0327$ .

Apêndice 118. Análise de regressão linear para rendimento de sobrecoxas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,28777	0,28777	1,36	0,2525
Erro	30	6,34069	0,21136		
Total Corrigido	31	6,62846			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	21,64925	1,88444	11,49	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-3,39277	2,90762	-1,17	0,2525

CV,%= 2,363;  $r^2= 0,0434$ .

Apêndice 119. Análise de regressão quadrática para rendimento de sobrecoxas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,41890	0,20945	0,98	0,3881
Erro	29	6,20956	0,21412		
Total Corrigido	31	6,62846			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	64,50978	54,80325	1,18	0,2487
Efeito linear Rel. TLD	1	-136,02767	169,51613	-0,80	0,4288
Efeito quadrático Rel. TLD	1	102,42077	130,88098	0,78	0,4402

CV,%= 2,378;  $r^2= 0,0632$ .

Apêndice 120. Análise de regressão linear para rendimento de peito de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	1,11448	1,11448	3,05	0,0911
Erro	30	10,97351	0,36578		
Total Corrigido	31	12,08799			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	19,25685	2,47905	7,77	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	6,67677	3,82509	1,75	0,0911

CV,%= 2,564;  $r^2= 0,0922$ .

Apêndice 121. Análise de regressão quadrática para rendimento de peito de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	4,78862	2,39431	9,51	0,0007
Erro	29	7,29937	0,25170		
Total Corrigido	31	12,08799			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-207,62114	59,41804	-3,49	0,0015
Efeito linear Rel. TLD	1	708,76648	183,79050	3,86	0,0006
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-542,15422	141,90201	-3,82	0,0006

CV,%= 2,127;  $r^2= 0,3961$ .

Apêndice 122. Análise de regressão linear para rendimento de filezinho de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,44304	0,44304	9,70	0,0040
Erro	30	1,36965	0,04566		
Total Corrigido	31	1,81270			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	7,13121	0,87583	8,14	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-4,20971	1,35137	-3,12	0,0040

CV,%= 4,850;  $r^2= 0,2444$ .

Apêndice 123. Análise de regressão quadrática para rendimento de filezinho de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,48494	0,24247	5,30	0,0110
Erro	29	1,32776	0,04578		
Total Corrigido	31	1,81270			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	31,35795	25,34168	1,24	0,2259
Efeito linear Rel. TLD	1	-79,18105	78,38628	-1,01	0,3208
Efeito quadrático Rel. TLD	1	57,89292	60,52093	0,96	0,3467

CV,%= 4,857;  $r^2= 0,2675$ .

Apêndice 124. Análise de regressão linear para rendimento de asas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,17819	0,17819	3,25	0,0819
Erro	29	1,59112	0,05487		
Total Corrigido	30	1,76931			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	9,68854	0,99109	9,78	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	2,75083	1,52641	1,80	0,0819

CV,%= 2,041;  $r^2=0,1007$ .

Apêndice 125. Análise de regressão quadrática para rendimento de asas de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi L-Treonina.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,26500	0,13250	2,47	0,1032
Erro	28	1,50432	0,05373		
Total Corrigido	30	1,76931			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	45,23229	27,98022	1,62	0,1172
Efeito linear Rel. TLD	1	-107,14871	86,47351	-1,24	0,2256
Efeito quadrático Rel. TLD	1	84,79724	66,71180	1,27	0,2142

CV,%= 2,020;  $r^2= 0,1498$ .

### 8.3.2.2. Análises de regressão para a fonte Farelo de Soja

Apêndice 126. Análise de regressão linear para peso vivo de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	626,58697	626,58697	0,32	0,5783
Erro	30	59519	1983,98063		
Total Corrigido	31	60146			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	2344,66936	182,57560	12,84	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	158,31449	281,70769	0,56	0,5783

CV,%= 1,820;  $r^2= 0,0104$ .

Apêndice 127. Análise de regressão quadrática para peso vivo de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	2623,24902	1311,62451	0,66	0,5238
Erro	29	57523	1983,54334		
Total Corrigido	31	60146			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	7633,58687	5274,67398	1,45	0,1586
Efeito linear Rel. TLD	1	-16209	16315	-0,99	0,3287
Efeito quadrático Rel. TLD	1	12639	12597	1,00	0,3240

CV,%= 1,819;  $r^2= 0,0436$ .

Apêndice 128. Análise de regressão linear para consumo de dieta de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	27744	27744	12,70	0,0014
Erro	26	56791	2184,26173		
Total Corrigido	27	84535			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	3814,35812	199,19507	19,15	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-1095,32107	307,33461	-3,56	0,0014

CV,%= 1,505;  $r^2=0,3282$ .

Apêndice 129. Análise de regressão quadrática para consumo de dieta de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	33046	16523	8,02	0,0020
Erro	25	51489	2059,55419		
Total Corrigido	27	84535			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	13062	5766,94652	2,26	0,0324
Efeito linear Rel. TLD	1	-29761	17869	-1,67	0,1083
Efeito quadrático Rel. TLD	1	22170	13818	1,60	0,1212

CV,%= 1,461;  $r^2= 0,3909$ .

Apêndice 130. Análise de regressão linear para consumo de PB de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	7453,00749	7453,00749	92,84	<,0001
Erro	26	2087,25015	80,27885		
Total Corrigido	27	9540,25765			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	245,60040	38,18799	6,43	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	567,70786	58,91959	9,64	<,0001

CV,% = 1,461;  $r^2=0,7812$ .

Apêndice 131. Análise de regressão quadrática para consumo de PB de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	7647,12576	3823,56288	50,49	<,0001
Erro	25	1893,13189	75,72528		
Total Corrigido	27	9540,25765			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	2015,09031	1105,80804	1,82	0,0804
Efeito linear Rel. TLD	1	-4917,31896	3426,30933	-1,44	0,1636
Efeito quadrático Rel. TLD	1	4242,18211	2649,57699	1,60	0,1219

CV,% = 1,419;  $r^2= 0,8016$ .

Apêndice 132. Análise de regressão linear para consumo de treonina de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	13,46235	13,46235	153,38	<,0001
Erro	28	2,45753	0,08777		
Total Corrigido	29	15,91987			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	4,57501	1,25312	3,65	0,0011
Efeito linear Rel. TLD	1	23,97717	1,93601	12,38	<,0001

CV,% = 1,475;  $r^2= 0,8456$ .

Apêndice 133. Análise de regressão quadrática para consumo de treonina de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	13,64397	6,82199	80,93	<,0001
Erro	27	2,27590	0,08429		
Total Corrigido	29	15,91987			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	56,65808	35,50268	1,60	0,1222
Efeito linear Rel. TLD	1	-137,36414	109,92966	-1,25	0,2222
Efeito quadrático Rel. TLD	1	124,71640	84,96268	1,47	0,1537

CV,% = 1,445;  $r^2= 0,8570$ .

Apêndice 134. Análise de regressão linear para ganho de peso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	433,95269	433,95269	0,17	0,6809
Erro	28	70356	2512,72262		
Total Corrigido	29	70790			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	1869,31338	206,59702	9,05	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	132,63739	319,16631	0,42	0,6809

CV,%= 2,563;  $r^2=0,0061$ .

Apêndice 135. Análise de regressão quadrática para ganho de peso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	1218,41030	609,20515	0,24	0,7911
Erro	27	69572	2576,73243		
Total Corrigido	29	70790			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	5305,68865	6231,54022	0,85	0,4020
Efeito linear Rel. TLD	1	-10497	19268	-0,54	0,5904
Efeito quadrático Rel. TLD	1	8203,91304	14869	0,55	0,5857

CV,%= 2,596;  $r^2= 0,0172$ .

Apêndice 136. Análise de regressão linear para consumo de água de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	498932	498932	15,68	0,0005
Erro	28	891003	31822		
Total Corrigido	29	1389936			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	2322,68688	756,48320	3,07	0,0047
Efeito linear Rel. TLD	1	4615,92017	1165,73026	3,96	0,0005

CV,%= 3,356;  $r^2= 0,3590$ .

Apêndice 137. Análise de regressão quadrática para consumo de água de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	501415	250707	7,62	0,0024
Erro	27	888521	32908		
Total Corrigido	29	1389936			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-3791,47192	22275	-0,17	0,8661
Efeito linear Rel. TLD	1	23517	68828	0,34	0,7352
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-14580	53087	-0,27	0,7857

CV,%= 3,412;  $r^2= 0,3607$ .



Apêndice 138. Análise de regressão linear para conversão alimentar de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,00830	0,00830	15,93	0,0004
Erro	30	0,01564	0,00052124		
Total Corrigido	31	0,02394			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	1,96630	0,09358	21,01	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-0,57634	0,14439	-3,99	0,0004

CV,% = 1,433;  $r^2$  = 0,3469.

Apêndice 139. Análise de regressão quadrática para conversão alimentar de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,00847	0,00424	7,94	0,0018
Erro	29	0,01547	0,00053343		
Total Corrigido	31	0,02394			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	3,49871	2,73536	1,28	0,2110
Efeito linear Rel. TLD	1	-5,31850	8,46096	-0,63	0,5345
Efeito quadrático Rel. TLD	1	3,66190	6,53258	0,56	0,5794

CV,% = 1,449;  $r^2$  = 0,3539.

Apêndice 140. Análise de regressão linear para mortalidade de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,00037619	0,00037619	0,29	0,5962
Erro	30	0,03935	0,00131		
Total Corrigido	31	0,03973			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	0,31934	0,14845	2,15	0,0396
Efeito linear Rel. TLD	1	-0,12267	0,22906	-0,54	0,5962

CV,% = 15,096;  $r^2$  = 0,0095.

Apêndice 141. Análise de regressão quadrática para mortalidade de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,00049195	0,00024597	0,18	0,8347
Erro	29	0,03923	0,00135		
Total Corrigido	31	0,03973			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-0,95415	4,35622	-0,22	0,8282
Efeito linear Rel. TLD	1	3,81823	13,47455	0,28	0,7789
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-3,04316	10,40351	-0,29	0,7720

CV,% = 15,331;  $r^2$  = 0,0124.

Apêndice 142. Análise de regressão linear para matéria seca da cama de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	9,81849	9,81849	0,41	0,5291
Erro	30	726,44521	24,21484		
Total Corrigido	31	736,26370			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	54,11098	20,17041	2,68	0,0118
Efeito linear Rel. TLD	1	19,81765	31,12224	0,64	0,5291

CV,% = 7,350;  $r^2$  = 0,0133.

Apêndice 143. Análise de regressão quadrática para matéria seca da cama de frangos de corte aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	99,74335	49,87167	2,27	0,1211
Erro	29	636,52035	21,94898		
Total Corrigido	31	736,26370			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-1068,30645	554,85809	-1,93	0,0640
Efeito linear Rel. TLD	1	3493,21646	1716,27407	2,04	0,0510
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-2682,16124	1325,11064	-2,02	0,0523

CV,% = 6,998;  $r^2$  = 0,1355.

Apêndice 144. Análise de regressão linear para rendimento de carcaça de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,18284	0,18284	0,38	0,5398
Erro	29	13,77274	0,47492		
Total Corrigido	30	13,95559			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	77,27267	2,90505	26,60	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-2,78649	4,49087	-0,62	0,5398

CV,% = 0,913;  $r^2$  = 0,0131.

Apêndice 145. Análise de regressão quadrática para rendimento de carcaça de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,71863	0,35932	0,76	0,4770
Erro	28	13,23695	0,47275		
Total Corrigido	30	13,95559			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-10,75319	82,73597	-0,13	0,8975
Efeito linear Rel. TLD	1	269,81897	256,10522	1,05	0,3011
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-210,67329	197,89138	-1,06	0,2962

CV,% = 0,911;  $r^2$  = 0,0515.

Apêndice 146. Análise de regressão linear para rendimento de dorso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,08594	0,08594	0,21	0,6484
Erro	30	12,14822	0,40494		
Total Corrigido	31	12,23416			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	26,26016	2,60837	10,07	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	1,85404	4,02463	0,46	0,6484

CV, %= 2,317;  $r^2 = 0,0070$ .

Apêndice 147. Análise de regressão quadrática para rendimento de dorso de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	1,04443	0,52222	1,35	0,2742
Erro	29	11,18972	0,38585		
Total Corrigido	31	12,23416			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	142,14039	73,56741	1,93	0,0632
Efeito linear Rel. TLD	1	-356,74538	227,55700	-1,57	0,1278
Efeito quadrático Rel. TLD	1	276,91075	175,69350	1,58	0,1259

CV, %= 2,262;  $r^2 = 0,0854$ .

Apêndice 148. Análise de regressão linear para rendimento de coxas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,04649	0,04649	0,50	0,4843
Erro	29	2,68613	0,09263		
Total Corrigido	30	2,73262			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	12,99480	1,28294	10,13	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	1,40507	1,98328	0,71	0,4843

CV, %= 2,189;  $r^2 = 0,017$ .

Apêndice 149. Análise de regressão quadrática para rendimento de coxas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,08438	0,04219	0,45	0,6446
Erro	28	2,64824	0,09458		
Total Corrigido	30	2,73262			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-10,41267	37,00659	-0,28	0,7805
Efeito linear Rel. TLD	1	73,89516	114,55212	0,65	0,5241
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-56,02135	88,51392	-0,63	0,5319

CV, %= 2,212;  $r^2 = 0,0309$ .

Apêndice 150. Análise de regressão linear para rendimento de sobrecoxas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,27817	0,27817	1,95	0,1736
Erro	29	4,14609	0,14297		
Total Corrigido	30	4,42426			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	21,65889	1,55589	13,92	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-3,34651	2,39914	-1,39	0,1736

CV,%= 1,939;  $r^2= 0,0629$ .

Apêndice 151. Análise de regressão quadrática para rendimento de sobrecoxas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,28096	0,14048	0,95	0,3991
Erro	28	4,14330	0,14798		
Total Corrigido	30	4,42426			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	15,30805	46,29038	0,33	0,7433
Efeito linear Rel. TLD	1	16,31252	143,22881	0,11	0,9101
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-15,18453	110,61307	-0,14	0,8918

CV,%= 1,973;  $r^2= 0,0635$ .

Apêndice 152. Análise de regressão linear para rendimento de peito de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,23453	0,23453	0,70	0,4084
Erro	30	10,00767	0,33359		
Total Corrigido	31	10,24220			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	21,37838	2,36744	9,03	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	3,06286	3,65288	0,84	0,4084

CV,%= 2,472;  $r^2= 0,0229$ .

Apêndice 153. Análise de regressão quadrática para rendimento de peito de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	1,25383	0,62691	2,02	0,1505
Erro	29	8,98837	0,30994		
Total Corrigido	31	10,24220			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-98,12096	65,93503	-1,49	0,1475
Efeito linear Rel. TLD	1	372,86189	203,94871	1,83	0,0778
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-285,55909	157,46588	-1,81	0,0801

CV,%= 2,383;  $r^2= 0,1224$ .

Apêndice 154. Análise de regressão linear para rendimento de filezinho de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,15529	0,15529	2,21	0,1474
Erro	30	2,10648	0,07022		
Total Corrigido	31	2,26177			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	5,99550	1,08616	5,52	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-2,49231	1,67590	-1,49	0,1474

CV,%= 6,047;  $r^2= 0,068$ .

Apêndice 155. Análise de regressão quadrática para rendimento de filezinho de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,43144	0,21572	3,42	0,0465
Erro	29	1,83034	0,06312		
Total Corrigido	31	2,26177			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	68,19471	29,75372	2,29	0,0294
Efeito linear Rel. TLD	1	-194,97210	92,03350	-2,12	0,0428
Efeito quadrático Rel. TLD	1	148,63304	71,05775	2,09	0,0453

CV,%= 5,733;  $r^2= 0,1908$ .

Apêndice 156. Análise de regressão linear para rendimento de asas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	1	0,09767	0,09767	2,93	0,0975
Erro	29	0,96600	0,03331		
Total Corrigido	30	1,06366			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	12,69673	0,77224	16,44	<,0001
Efeito linear Rel. TLD	1	-2,03654	1,18935	-1,71	0,0975

CV,%= 1,604;  $r^2= 0,0918$ .

Apêndice 157. Análise de regressão quadrática para rendimento de asas de frangos de corte dos 15 aos 37 dias de idade submetidos a dietas com relações crescentes TLD e cuja fonte de treonina suplementar foi Farelo de Soja.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Pr>F
Relação TLD	2	0,11021	0,05510	1,62	0,2163
Erro	28	0,95346	0,03405		
Total Corrigido	30	1,06366			
Parâmetros estimados		Parâmetro	Erro Padrão	Valor de t	Pr> t
Intercepto	1	-0,81215	22,27576	-0,04	0,9712
Efeito linear Rel. TLD	1	39,73225	68,84373	0,58	0,5685
Efeito quadrático Rel. TLD	1	-32,22832	53,11094	-0,61	0,5489

CV,%= 1,622;  $r^2= 0,1036$ .

Apêndice 158. Coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e probabilidades das análises de regressão para desempenho de frangos de corte machos consumindo dietas vegetarianas dos 15 aos 37 dias de idade variando a relação TLD e cujas fontes de treonina suplementar foram FS ou L-Thr.

Variável	Fonte de Thr	Regressão	$r^2$	P
Peso vivo aos 37 dias de idade	FS	Linear	0,010	0,5783
		Quadrática	0,044	0,3240
	L-THR	Linear	0,030	0,3723
		Quadrática	0,070	0,3040
Consumo de ração dos 15 aos 37 dias de idade	FS	Linear	0,328	0,0014
		Quadrática	0,391	0,1212
	L-THR	Linear	0,097	0,0882
		Quadrática	0,104	0,6425
Consumo de PB dos 15 aos 37 dias de idade	FS	Linear	0,781	<0,0001
		Quadrática	0,802	0,1219
	L-THR	Linear	0,070	0,1507
		Quadrática	0,077	0,6412
Consumo de Thr dos 15 aos 37 dias de idade	FS	Linear	0,846	0,0011
		Quadrática	0,857	0,1537
	L-THR	Linear	0,766	<0,0001
		Quadrática	0,768	0,5873
Consumo de água dos 15 aos 37 dias de idade	FS	Linear	0,359	0,0005
		Quadrática	0,361	0,7857
	L-THR	Linear	0,014	0,5258
		Quadrática	0,085	0,1508
Ganho de peso dos 15 aos 37 dias de idade	FS	Linear	0,006	0,6809
		Quadrática	0,017	0,5857
	L-THR	Linear	0,050	0,2286
		Quadrática	0,126	0,1279
CA dos 15 aos 37 dias de idade	FS	Linear	0,347	0,0004
		Quadrática	0,354	0,5794
	L-THR	Linear	0,000	0,9345
		Quadrática	0,233	0,0069
Matéria seca da cama aos 37 dias de idade	FS	Linear	0,013	0,5291
		Quadrática	0,136	0,0523
	L-THR	Linear	0,041	0,2644
		Quadrática	0,061	0,4436
Peso vivo ao abate	FS	Linear	0,006	0,6658
		Quadrática	0,353	0,0005
	L-THR	Linear	0,268	0,0048
		Quadrática	0,344	0,1020
Peso de carcaça	FS	Linear	0,006	0,6870
		Quadrática	0,166	0,0252
	L-THR	Linear	0,080	0,1255
		Quadrática	0,100	0,4300
Rendimento de carcaça	FS	Linear	0,013	0,5398
		Quadrática	0,052	0,2962
	L-THR	Linear	0,010	0,5259
		Quadrática	0,020	0,6662
Rendimento de coxas	FS	Linear	0,017	0,4843
		Quadrática	0,031	0,5319
	L-THR	Linear	0,006	0,6809
		Quadrática	0,033	0,3758
Rendimento de sobrecoxas	FS	Linear	0,063	0,1736
		Quadrática	0,064	0,8918
	L-THR	Linear	0,043	0,2525
		Quadrática	0,063	0,4402
Rendimento de peito	FS	Linear	0,023	0,4084
		Quadrática	0,122	0,0801
	L-THR	Linear	0,092	0,0911
		Quadrática	0,396	0,0006
Rendimento de filezinho	FS	Linear	0,069	0,1474
		Quadrática	0,046	0,0453
	L-THR	Linear	0,244	0,0040
		Quadrática	0,267	0,3467
Rendimento de asas	FS	Linear	0,092	0,0975
		Quadrática	0,104	0,5489
	L-THR	Linear	0,101	0,0819
		Quadrática	0,150	0,2142

## **VITA**

Josemar Berres, primogênito de Pedro Celso Berres e Arsicia Maria Berres, nasceu em Cândido Godói, RS, aos 12 de junho de 1981. Coursou o ensino fundamental nos colégios Medianeira (La Salle) em Cerro Largo, RS e Pio X em Palmeira das Missões, RS. Concluiu o ensino médio na Escola de 1° e 2° Graus da Universidade Regional Integrada de Frederico Westphalen, RS. Em 1999 ingressou no Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS, obtendo o Grau de Zootecnista em janeiro de 2004. Iniciou, em março de 2004, o curso de mestrado na área de Produção Animal, subárea Nutrição de Não-ruminantes, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)



[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)