

**OSDIVAL PACHECO**

**EFEITOS DE DIFERENTES NÍVEIS DE ENERGIA E PROTEÍNA SOBRE O  
DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE DE LINHAGENS COLONIAL**

CURITIBA

2004

**OSDIVAL PACHECO**

**EFEITOS DE DIFERENTES NÍVEIS DE ENERGIA E PROTEÍNA SOBRE O  
DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE DE LINHAGENS COLONIAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Gonçalves Franco

CURITIBA

2004

## **Dedico**

Aos meus pais que foram o início de tudo,  
por quem tenho muito amor e gratidão.

À Téia, minha esposa, pelo amor, carinho, estímulo  
e compreensão nas horas que estive ausente.

Ao meu filho Gustavo, a razão mais forte da minha vida,  
pela compreensão, companheirismo, amor e carinho.

A Mayara, minha filha, pela iluminação e proteção espiritual.

Ao meu cunhado Odival , esposa Marília e Luis Otávio  
pelo amor, pelas orações, companheirismo e hospitalidade.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e pela alegria de viver.

À Universidade Federal do Paraná e especialmente ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade oferecida para a realização do curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Ao Prof. Dr. Sebastião Gonçalves Franco, pela amizade, incentivo e orientação na execução deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luis Mário Fedalto, pela amizade, incentivo, orientação, compreensão e pela valiosa colaboração nas análises estatísticas.

Ao grande amigo Hamilton Wendt, pela indispensável colaboração, apoio e dedicação à realização deste trabalho.

À Universidade do Contestado – UnC Campus Canoinhas, pelo incentivo e valorização à minha formação profissional.

À Secretaria de Estado da Educação e Inovação do Estado de Santa Catarina, pela oportunidade, valorização e incentivo à minha formação profissional.

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

À todos os professores do curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias pelos ensinamentos.

A Bibliotecária Maria Simone Utida dos Santos Amadeu pela correção do trabalho.

Ao Diretor do Centro de Educação Profissional “Vidal Ramos”, Edumar Ricardo da Silva, pela amizade, companheirismo, apoio e constantes incentivos que muito ajudaram a transpor as dificuldades encontradas.

À Globoaves Agropecuária Ltda, pela valiosa colaboração, apoio e doação dos pintainhos para o experimento.

À Nuvital Nutrientes S/A, pela colaboração, apoio e doação dos Premix vitamínicos e minerais,.

Ao Dr. Sebastião Aparecido Borges pela valiosa colaboração, sugestões e apoio prestado.

A amiga Mac, pela amizade, apoio e incentivo nos momentos de dificuldades.

Aos alunos do CEDUP “Vidal Ramos”, Ederson, Ivan, João e Marcelo, pela extraordinária colaboração, dedicação e amizade durante a fase experimental deste trabalho.

Aos funcionários Arnoldo, Eduardo, Gilson, Ivo e Valfrido pela amizade e colaboração para o desenvolvimento da pesquisa e

a todos que, direta ou indiretamente colaboraram para a realização desta pesquisa.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	.vi
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	viii
<b>RESUMO</b> .....	.ix
<b>ABSTRACT</b> .....	.x
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	02
2.1 EFEITO DOS NÍVEIS DIETÉTICOS DE PROTEÍNA E ENERGIA PARA FRANGOS DE CORTE .....	02
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	10
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	28
<b>ANEXOS</b> .....	32

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- ESQUEMAS DOS TRATAMENTOS UTILIZADOS NO EXPERIMENTO .....	12
TABELA 2- RAÇÃO PRÉ-INICIAL, COM 24% DE PROTEÍNA.....	13
TABELA 3- RAÇÃO INICIAL, COM 22% DE PROTEÍNA.....	14
TABELA 4- RAÇÃO CRESCIMENTO I, COM 20% DE PROTEÍNA.....	15
TABELA 5- RAÇÃO CRESCIMENTO II, COM 18% DE PROTEÍNA.....	16
TABELA 6- RAÇÃO FINAL, COM 16% DE PROTEÍNA.....	17
TABELA 7- SUPLEMENTO VITAMÍNICO-MINERAL CONTIDOS POR QUILOGRAMAS DE RAÇÃO .....	18
TABELA 8- MÉDIAS PARA PESO VIVO, CONSUMO DE RAÇÃO E CONVERSÃO ALIMENTAR DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 14 DIAS DE IDADE.....	20
TABELA 9- MÉDIAS PARA PESO VIVO, CONSUMO DE RAÇÃO E CONVERSÃO ALIMENTAR DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 28 DIAS DE IDADE.....	21
TABELA 10- MÉDIAS PARA PESO VIVO, CONSUMO DE RAÇÃO E CONVERSÃO ALIMENTAR DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 42 DIAS DE IDADE.....	22
TABELA 11- MÉDIAS PARA PESO VIVO, CONSUMO DE RAÇÃO E CONVERSÃO ALIMENTAR DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 56 DIAS DE IDADE.....	23
TABELA 12- MÉDIAS PARA PESO VIVO, CONSUMO DE RAÇÃO E	

CONVERSÃO ALIMENTAR DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 70 DIAS DE IDADE.....	24
TABELA 13- MÉDIAS PARA PESO VIVO, CONSUMO DE RAÇÃO, CONVERSÃO ALIMENTAR E ÍNDICE DE EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 90 DIAS DE IDADE .....	25
TABELA 14- DESEMPENHO DO FRANGO COLONIAL PESADÃO E LABEL ROUGE, ATRAVÉS DA CONVERSÃO PROTÉICA (CP) E CONVERSÃO ENERGÉTICA (CE).....	26



## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Kcal= Quilo caloria

EM= Energia Metabolizável

Kg= quilo

PB= Proteína Bruta

GPD= Ganho de peso diário

PV= Peso vivo

g = grama

GMD= ganho médio diário

FEP= Fator de eficiência produtiva ou

IEP= Índice de eficiência produtiva

CP= conversão protéica

CE= conversão energética

UFPR= Universidade Federal do Paraná

CAPES= Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEDUP= Centro de Educação Profissional

UnC= Universidade do Contestado

UFV= Universidade Federal de Viçosa

SAEG= Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas

## RESUMO

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito das diferentes relações energia : proteína sobre o desempenho de frangos de corte das linhagens coloniais Pesadão e Label Rouge (JA 57 ISA LABEL) criadas em sistema confinado no período de 1 a 90 dias de idade. Os ingredientes das rações foram exclusivamente de origem vegetal, constituídas por milho moído, farelo de soja, farelo de trigo, suplemento vitamínico, mineral e balanceadas por aminoácidos digestíveis, sem uso de promotores de crescimento, coccidas e antibióticos. O peso médio (g), consumo de ração (g/ave) e conversão alimentar foram avaliados nas datas das trocas dos níveis de energia das rações (14-28-42-56-70 e 90 dias de idade). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com doze tratamentos e três repetições de 37 aves cada. Em esquema fatorial 6 x 2 ( seis níveis de energia e duas linhagens). Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o pacote estatístico SAEG. Os níveis de energia foram submetidos ao desdobramento de graus de liberdade de 1 a 5 e referem-se a regressão linear (r) até o quinto grau. O aumento do nível de energia nas rações pré-inicial (1-14) e inicial (15-28), não propiciou aumento do peso vivo, não diminuiu o consumo de ração e não melhorou a conversão alimentar nas linhagens Pesadão e Label Rouge. Frangos da linhagem Pesadão têm melhor desempenho nas fases de crescimento I (29-42 dias); crescimento II (43-56 dias) e final (57- 90 dias) do que a linhagem Label Rouge. A linhagem Pesadão é mais eficiente na utilização da proteína e da energia ingerida em relação a linhagem Label Rouge, sob o ponto de vista de conversão protéica e conversão energética. O efeito dos níveis crescentes de energia apresentou resposta linear, o que propiciou na linhagem Pesadão um melhor índice de eficiência produtiva.

Palavras-chave: desempenho, linhagem colonial, Pesadão, Label Rouge.

## ABSTRACT

The aim of this experiment was to evaluate the effect of different energy - protein relations on the performance of country strains cut chicken Pesadão and Label Rouge (JA 57 ISA LABEL), raised in confined system within the period 1-90 days of age. The ration's ingredients were exclusively from vegetal origin, constituted of crashed corn, soybean bran, wheat bran, vitaminic supplement and mineral, balanced by digestible amino-acids without using growing promoters, "coccididas" and antibiotics. The average weight(g), ration consumption (g/bird) and alimentary conversion were evaluated in the dates of rations' energy level changes (14-28-42-56-70 and 90 days of age). It was used an entirely casual delineation with 12 treatments and 3 repetitions of 37 birds each. In factorial scheme 6 x 2 (six levels of energy and two strains). The data were submitted to variability analysis using the SAEG statistics package. The energy levels were submitted to the spread of liberty degrees from 1 to 5 and refer to the linear regression (r) to the 5<sup>th</sup> degree. The increase the energy level in the pre-initial (1-14) and initial (15-28) rations, did not promote an increase on live weight, did not diminish the ration's consumption and did not improve the alimentary conversion for the strains Pesadão and Label Rouge. Birds from Pesadão strains have better performance on the growing phases I (29-42 days); growing II (43-56 days) and final (57-90 days) than the Label Rouge strains. Pesadão strains is more efficient on using the protein and the ingested energy in relation to Label Rouge strains, on the proteic and energetic conversion's point of view. The effect of growing levels of energy showed linear answer, what promoted for Pesadão strains a better index of productive efficiency.

Key-words: performance, country strains, Pesadão, Label Rouge.

## 1 INTRODUÇÃO

Uma grande parcela da população mundial preocupa-se cada vez mais em consumir alimentos livres de agrotóxicos, antibióticos e quimioterápicos utilizados na sua produção, abolindo o uso destes como promotores de crescimento nas rações animais. Recentes acontecimentos, envolvendo riscos com relação à segurança dos alimentos, reforçam este desejo e assim estabelece-se uma relação direta entre os alimentos e a saúde do ser humano. A grande procura e o trabalho da mídia enfocando as vantagens do consumo dos produtos naturais, alimentos saudáveis, ecológicos e seguros, têm contribuído para o crescimento deste setor no Brasil e com isso novas linhagens surgirão para atender a esta grande exigência de mercado.

A criação de frangos de corte tipo caipira ou colonial no Brasil foi regulamentada pelo Ofício Circular N° 007/99 da Divisão de Operações Industriais, do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal e aditada pelo Ofício Circular N° 014/2000, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (Brasil, 1999), o qual estabelece normas de criação.

Nas formulações de rações para aves são utilizadas basicamente milho moído e farelo de soja, respectivamente as principais fontes energética e protéica, e para atingir o nível energético ideal, utiliza-se óleo vegetal e/ou gordura animal.

Segundo FRANCO (1992, p. 4), o efeito extra-calórico da gordura se refere a maior energia líquida da mesma, pois a deposição de gordura na ave é muito mais eficiente quando se utiliza a gordura dietética do que a síntese de ácidos graxos e glicerol a partir de precursores da acetil coenzima A. Dessa forma, ocorre uma considerável perda de energia quando ácidos graxos são sintetizados via carboidratos. Quando a gordura já está contida na dieta, ocorre uma redução da síntese de ácidos graxos e a ave dispõe de mais energia para os propósitos produtivos a que se propõe.

Neste sentido, a presente pesquisa foi realizada para avaliar o desempenho dos frangos de corte das linhagens Pesadão e Label Rouge submetidos a diferentes relações energia: proteína.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 EFEITO DOS NÍVEIS DIETÉTICOS DE PROTEÍNA E ENERGIA PARA FRANGOS DE CORTE

A utilização da proteína e o consumo de alimentos pelas aves estão diretamente relacionados com o nível de energia contido na dieta.

HILL e DANSKY (1950, p. 763) utilizaram dietas com vários níveis de proteína bruta e níveis de energia relativamente altos e verificaram que não houve melhora no crescimento com níveis acima de 20% de proteína bruta, e que este nível, também proporcionou a melhor eficiência alimentar. Observaram ainda, que reduzindo a proteína em níveis inferiores a 20% e mantendo a energia metabolizável alta, reduzia a taxa de crescimento; mas este foi normal quando se diminui o nível de proteína bruta e de energia. Resultados semelhantes foram obtidos por MUNRO (1951, p. 459), HILL; DANSKY (1954, p. 116), LEONG *et al.* (1955, p. 1206), DONALDSON *et al.* (1956, p.1105), WILLIAMS; GRAU (1956, p. 248), ADAMS *et al.* (1962, p. 125), ALLISON (1974, p. 1836), GRIFFITHS *et al.* (1977, p. 643).

Utilizando os níveis de 20 a 28% de proteína bruta em rações suplementadas com 0,5 e 10 % de energia, SUNDE (1956, p.354) concluiu que uma dieta contendo altos níveis de proteína bruta e baixo nível de energia, reduzia a taxa de crescimento e a eficiência alimentar, mas, quando o nível energético era aumentado, tudo se normalizava.

DOUGLAS e HARMS (1960, p.1005) também estudaram o efeito de variação dos níveis de proteína bruta e/ou energia da dieta, durante as últimas três semanas do período de crescimento, sobre o desempenho dos frangos de corte. Os resultados obtidos indicaram que não houve efeito benéfico devido ao aumento de energia, mantendo a proteína bruta constante, mas houve um aumento significativo em ganho de peso durante o período de 35 a 46 dias pela elevação dos níveis de energia e proteína bruta das dietas.

Estudando o efeito do equilíbrio de energia e proteína bruta, em rações de acabamento de frangos criados com sexos separados e utilizando níveis de proteína bruta que variaram em 15 a 22% e a energia variando de 3.100 a 3.400 kcal EM/kg de ração. PAYNE e LEWIS (1963, p.189) observaram maior

crescimento nas aves submetidas a nível elevado de energia, sendo que os machos cresceram mais rapidamente com 20 a 22% de proteína bruta e as fêmeas com apenas 18% de proteína bruta.

MORAN (1971, p.32) estudando a influência dos níveis de energia e proteína bruta sobre o ganho de peso, concluiu que o aumento dos níveis de energia e proteína bruta das dietas melhorou esta característica.

Com o objetivo de verificar o efeito da concentração de nutrientes sobre o desempenho de frangos de corte, GOOCH *et al.* (1972, p.743) utilizaram uma ração comercial com uma determinada concentração de proteína bruta denominada de concentração 100; a partir desta, formularam mais quatro rações variando a concentração para 95%, 97,5%, 102.5% e 105%, mas mantendo a relação caloria/proteína constante; os autores verificaram que o peso foi semelhante na oitava semana de idade para todas as cinco rações, sendo a conversão alimentar diretamente proporcional ao aumento da concentração de proteína bruta.

Estudando os efeitos da relação energia/proteína de acordo com os períodos de criação (inicial e final), BARTOV *et al.* (1974, p.115) utilizaram dois tipos de rações para o período de 0 a 5 semanas e dois para o período de 6 a 8 semanas, cujas relações energia/proteína foram de 116:1; 163:1; 132:1 e 192:1, respectivamente. Os autores verificaram que o peso corporal não foi afetado pelos tratamentos; por outro lado, a baixa relação energia/proteína preveniu o acúmulo de gordura visceral e subcutânea; concluíram ainda, que transferindo as aves de uma dieta de baixa para uma alta relação energia/proteína ou vice-versa, resultou em uma rápida e acentuada mudança no teor de gordura da carcaça.

Utilizando dieta inicial contendo 24,9% de proteína bruta e 3.216 kcal EM/kg de ração e dieta final com 22,8% de proteína bruta e 3.282 kcal EM/kg de ração em quatro diferentes programas de alimentação, ou seja, fazendo mudança de ração inicial para final em diferentes épocas, GEHLE *et al.* (1974, p.1548) quando forneceram às aves ração final a partir da quarta semana obtiveram um melhor ganho de peso e melhor conversão alimentar em todos os grupos. Concluíram, ainda que, alimentação com alto nível de proteína bruta na dieta por um longo período de tempo prejudicou mais o desempenho das fêmeas do que dos machos.

OLIVEIRA (1975, p.56) com a finalidade de verificar o efeito de diferentes níveis protéicos e energéticos sobre o desempenho de frangos de corte, criados com sexos separados, utilizaram ração inicial comercial contendo 23% de proteína bruta e 2.900 kcal EM/kg de ração até 28 dias e três tipos de rações na fase final contendo 16, 18 e 20% de proteína bruta e 3.100 kcal EM/kg de ração para ambos os sexos o autor concluiu que a redução do nível protéico de 20 para 16%, deprimiu o crescimento dos machos, mas não influenciou no crescimento das fêmeas e que, os machos foram mais pesados, consumiram mais ração e tiveram uma melhor conversão alimentar do que as fêmeas.

WALDROUP *et al.* (1976, p.143) formularam oito dietas iniciando com nível de energia de 2.970 kcal EM/kg de ração, variando o nível de proteína bruta de 22 a 25,6% na ração inicial e de 18,7 a 21,6% na ração final; concluíram que o crescimento e a eficiência alimentar foram diretamente proporcional ao nível de concentração da proteína bruta. Assim, o aumento da proteína bruta reduziu a quantidade de alimento consumido, entretanto, a ingestão total de energia aumentou proporcionalmente com o aumento do nível de proteína bruta.

Utilizando três tipos de rações final para frangos de corte contendo 20, 18 e 16% de proteína bruta e 3.120, 2.970 e 2.950 kcal EM/ kg de ração, respectivamente, SANTOS (1977, p.49) concluiu que o ganho de peso e conversão alimentar de 28 a 56 dias de idade foram diretamente proporcionais aos níveis de proteína e energia das rações. Observou, ainda, que a redução dos níveis protéicos e energéticos das rações afetou diretamente o crescimento tanto dos machos como das fêmeas, embora, com menos intensidade para as fêmeas. Durante o período experimental os machos consumiram mais ração, foram mais pesados e tiveram uma melhor conversão alimentar que as fêmeas independentes da quantidade de proteína bruta e energia da ração.

ALBUQUERQUE (1977, p.68) com o objetivo de estudar o efeito da concentração de proteína bruta sobre o desempenho de frangos de corte, criados em baterias com separação de sexo, utilizaram três tipos de rações: 22% de proteína bruta e 3.450 kcal EM/kg de ração; 20% de proteína bruta e 3.150 kcal EM/kg de ração e 18% de proteína bruta e 3.000 kcal EM/kg de ração, no período de 29 a 48 dias de idade, concluiu que o ganho médio de peso foi maior com a ração de alta concentração de proteína bruta e energia, tanto para os machos como para as fêmeas, além de um menor consumo e melhor conversão alimentar.

Utilizando uma ração inicial contendo 22,8% de proteína bruta e 3.088 kcal EM/Kg de ração combinadas da seguinte maneira: ração inicial até sete semanas, ração inicial até seis semanas e uma semana com ração final, RAASTAD *et al.* (1978, p.1714) concluíram que o aumento do período com dieta de maior nível protéico reduziu sensivelmente o peso final. Observaram ainda que a aplicação de duas dietas sendo a dieta inicial utilizada até duas ou três semanas de idade foi mais econômica.

Com a finalidade de estudar a influência do nível de proteína sobre o desempenho de frangos de corte, FONSECA *et al.* (1978, p.504) estudaram o comportamento das aves em dois períodos. No primeiro, denominado período de crescimento (29 a 42 dias), foi utilizado três rações isocalóricas (3.200 kcal EM/Kg de ração) com três níveis de proteína bruta (20,18 e 16%); o segundo período, denominado de final (43 a 56 dias) envolveu três tratamentos correspondentes à combinação de três níveis protéicos do período de crescimento, ou seja, aquelas aves que no período de crescimento tinham recebido ração com 20% de proteína bruta, foram divididas em três grupos:

a) continuaram recebendo o mesmo nível protéico; b) passou a receber 18% de proteína bruta e c) 16% de proteína bruta, acontecendo o mesmo com os outros dois tratamentos. Concluíram que o aumento do nível protéico melhorou significativamente a conversão alimentar no primeiro período, o mesmo acontecendo no período final.

Com o objetivo de estudar o efeito da linhagem e do nível de proteína bruta na ração inicial sobre o peso vivo de frangos criados em bateria, LATRILLE *et al.* (1978, p.69) utilizaram duas linhagens alimentadas da seguinte maneira: nas duas primeiras semanas com rações contendo 21 e 25 % de proteína bruta; da terceira a sexta semana receberam ração contendo 21% de proteína bruta e nas duas últimas semanas receberam 20 % de proteína bruta. Os autores concluíram que não houve efeito significativo sobre o crescimento dos frangos ao alterar a quantidade de proteína bruta da ração durante as duas primeiras semanas, ou seja, as aves alimentadas com 21% de proteína bruta tiveram peso final semelhante àquelas alimentadas com 25% de proteína bruta sendo que os machos apresentaram maior peso do que as fêmeas.

MORAN (1979, p.1267) realizou um experimento com frangos criados com sexos separados com o objetivo de verificar o efeito da redução dos níveis de



proteína bruta na ração, no período de cinco a sete semanas sobre ganho de peso no período final de criação. As aves foram alimentadas de acordo com os seguintes programas: 24% de proteína bruta e 3.100 kcal EM/kg de ração durante as primeiras duas semanas. De três a cinco semanas de idade os machos receberam 24, 22 e 20 % de proteína bruta e 3.100 kcal EM/kg de ração e as fêmeas receberam ração com 24, 20 e 16% e 3.100 kcal EM/kg de ração. A ração final de cinco a sete semanas, continha 20% de proteína bruta e 3.200 Kcal EM/kg de ração para os machos e 16% de proteína bruta e 3.200 kcal EM/kg de ração para as fêmeas. O autor concluiu que não houve diferença em peso corporal para aquelas aves que receberam dieta contendo 22% de proteína bruta no período de crescimento e aquelas que continuaram com ração inicial, porém, a conversão alimentar foi pior. Quanto ao ganho de peso e eficiência alimentar ambos foram reduzidos naquelas aves que receberam 20% de proteína bruta, nas duas últimas semanas os machos finalizaram com peso e conversão alimentar semelhantes.

Em experimento análogo, MORAN (1980, p.382) utilizou ração inicial contendo 22, 24 e 26 % de proteína bruta e 3.100 kcal EM/kg de ração para ambos os sexos; no período de crescimento forneceu aos machos dietas contendo 24% de proteína bruta e 3.100 kcal EM/kg de ração e para as fêmeas 22% de proteína bruta e 3.100 kcal EM/kg de ração; na fase final as dietas continham 20 % de proteína bruta e 3.200 kcal EM/kg de ração para os machos e 16% de proteína bruta e 3.200 kcal EM/kg de ração para as fêmeas. O autor verificou que na época do abate, ou seja, 45 dias para os machos e 54 dias para as fêmeas, não foi observada diferença no desempenho das aves que fosse atribuída à dieta inicial, essa diferença só foi notada na segunda semana de vida das aves.

Os efeitos de diferentes níveis de proteína e energia sobre o desempenho de frangos de corte em climas tropicais foram estudados por OLOMU e OFFIONG (1980, p.832) que utilizaram quatro níveis protéicos (17, 20, 23 e 26 %) e três níveis de energia (2.800, 3.000 e 3.200 kcal EM/kg de ração). Os autores concluíram que o ganho de peso, o custo da alimentação e a eficiência alimentar melhorou com o aumento do nível protéico de 17 para 23%. Altos níveis na energia (3.200 kcal EM/kg de ração) melhoraram somente a eficiência alimentar. Para as demais variáveis não houve efeito da variação da energia da dieta. Em

outro experimento, os mesmos autores estudaram o efeito da época de mudança de ração inicial para final e observaram que o peso final e o ganho de peso foram significativamente diminuídos quando a ração foi substituída com menos de três semanas de idade. Melhor ganho de peso foi obtido quando as aves foram alimentadas com ração inicial durante cinco e seis semanas antes de mudar para ração final. Observaram ainda que o consumo de alimento e o custo de alimentos por unidade de ganho, não foram significativamente afetados pelos tratamentos.

SALMON *et al.* (1983, p.838) testaram três rações de frangos de corte, com 20,5%, 22,2% e 24,2% de proteínas brutas, sendo todas elas com 3.285 kcal EM/kg de ração e outras quatro com 16%, 18%, 20% e 22% de proteína bruta e 3.360 kcal EM/kg de ração na fase inicial de criação. Os resultados permitiram concluir, que o ganho de peso das aves com quatro semanas de idade foi aumentado à medida que se elevou o nível protéico da ração e as diferenças foram mantidas até a oitava semana de idade.

ROSEBROUGH e STEELE (1986, p.125) alimentaram frangos de corte, durante três semanas com dietas contendo 18%, 23% e 30% de proteína bruta. Em outro tratamento as dietas continham 12%, 23% ou 30% de proteína bruta, as quais foram fornecidas alternadamente de três em três dias. Outro grupo de aves foram alimentado com rações com níveis protéicos de 23% e 30% em um esquema de dois dias com alimentação e um dia de restrição. Após 21 dias, os autores verificaram que o consumo de alimento e a eficiência alimentar só foram afetados quando as aves receberam a ração com 18% de proteína bruta no programa a vontade. Quando comparado com o programa a vontade, perceberam que a restrição de alimentos resultou em aumento na taxa de eficiência protéica, conversão alimentar quando as aves receberam a ração contendo 30% de proteína bruta porém, o mesmo não aconteceu quando foi fornecida a ração contendo 23 % de proteína.

BERTECHINI *et al.* (1991, p.226) concluíram que os aumentos no nível de energia da dieta reduziram linearmente o consumo de ração nas fases de crescimento e acabamento, demonstrando que o nível de energia da ração controla o consumo de ração pelos frangos, evidenciando a necessidade de adequação dos nutrientes da dieta ao seu conteúdo de energia.

MORENO *et al.* (1996, p.604) verificaram o efeito dos níveis de energia das rações, utilizadas nas três fases de criação de frangos de corte (1 a 20, 21 a 40 e

41 a 45 dias de idade) e relataram, que o aumento no nível de energia das rações melhorou apenas o ganho de peso na fase de crescimento.

Estudando os efeitos da relação energia: proteína e fase de crescimento sobre o desempenho de frangos de corte de 1 – 21 dias de idade, REGINATTO *et al.* (2000 p. 235) concluíram que não há vantagens em diminuir a energia da ração no período de 22 a 40 dias de idade, mesmo mantendo as mesmas relações EM: PB, pois ocorre menor ganho de peso e pior conversão alimentar. Por outro lado, dietas iniciais de baixa energia promovem, na fase subsequente, um período de crescimento acelerado, onde as aves apresentam melhor conversão calórica.

VIANA *et al.* (2001, p. 2) em um experimento avaliaram o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar. No primeiro período (1-21 dias de idade) as aves receberam ração com 3.000 kcal EM/kg de ração, e no segundo período (22-42 dias de idade) foram utilizadas rações com quatro níveis de energia (2.900, 3.050, 3.200 e 3.350 kcal EM/ kg de ração). Concluíram, que houve redução no consumo de ração e aumento no ganho de peso os quais resultaram em melhoria na conversão alimentar com o aumento do nível de energia da ração, sendo 3.350 kcal EM/ kg de ração o nível no qual se obtiveram os melhores resultados para as características estudadas.

AVILA *et al.* (2002, p.124) estudaram a influência de diferentes níveis de energia no desempenho do frango colonial Embrapa 041, criado no sistema confinado e em semiconfinamento, verificaram que o peso vivo das aves teve um aumento crescente a partir de 2.800 kcal EM/kg de ração, houve um desvio de regressão significativo ( $p \leq 0,01$ ), devido ao maior consumo das aves ao nível de 2.600 kcal EM/kg de ração em relação ao 2.800 kcal EM/kg de ração. Para as demais variáveis, onde houve efeito de energia, esse foi linear ( $p \leq 0,05$ ). O sistema de criação influenciou significativamente apenas o consumo de ração e a conversão alimentar ( $p < 0,05$ ). Não houve efeito significativo ( $p \geq 0,05$ ) da interação entre energia e sistema de criação para qualquer variável.

AVILA *et al.* (2002, p.125) em um experimento com o frango Label Rouge em sistema confinado e semiconfinado, com diferentes níveis de energia, concluíram que o IEP (índice de eficiência produtiva) foi crescente de 2.600 para 3.200 Kcal EM/ kg de ração. O sistema de criação e sua interação com a energia não tiveram influência significativa ( $p \geq 0,05$ ) nas variáveis estudadas. Enquanto o

peso vivo indica ser possível, a utilização de níveis de energia menores para as fêmeas do que para os machos.

FIGUEIREDO *et al.* (2002, p.110) testaram três diferentes linhagens (Ross, Label Rouge e Embrapa 041), criadas de três diferentes sistemas:

- a) confinado convencional;
- b) confinado em baixa densidade e com suplementação de verde e
- c) solta após os 35 dias de idade alimentadas com ração a base de milho e farelo de soja, balanceadas por aminoácidos digestíveis, com 3.175 kcal EM/kg de ração e 20,32% proteína bruta; 3.200 kcal EM/kg de ração e 19,43% proteína bruta e 3.200 kcal EM/kg de ração e 18,56% de proteína bruta, no período de 1 a 28; 29 a 63 e 64 a 91 dias de idade. Observaram, que o peso vivo e o consumo de ração foram influenciados pelos efeitos da linhagem, sistema de criação, sexo e de todas as interações ( $p \leq 0,01$ ). Merece destaque o maior peso das linhagens no sistema a solta e maior potencial de crescimento das linhagens Ross e Embrapa 041 em relação à linhagem Label Rouge. Concluíram que a linhagem Ross produz mais carne por kg de ração consumida em qualquer dos sistemas estudados seguida da linhagem Embrapa 041.

MOURA *et al.* (2002, p.23) mostraram que a presença de óleo nas rações eleva o ganho de peso diário e o peso vivo final. Rações com energia mais alta melhoram a conversão alimentar e diminuem o consumo de ração e que o nível de energia da ração não influencia a conversão calórica, porém, a inclusão de óleo melhora a conversão calórica.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Centro de Educação Profissional “Vidal Ramos”, em Marcílio Dias – Canoinhas - SC, no período de 25 de maio à 23 de agosto de 2004. Foram utilizados 1332 pintainhos de frangos de corte, machos e fêmeas de um dia de idade, de duas linhagens comerciais coloniais de corte (Label Rouge , com peso médio inicial de  $35 \pm 5$  g e Pesadão, com peso médio inicial de  $36 \pm 4$  g). As aves foram vacinadas no incubatório contra doença de Marek e Bouda Aviária). Os pintainhos foram alojados em boxes de 4 m<sup>2</sup> equipados com campânula com lâmpada infravermelha de 240W, instaladas a uma altura de 60 cm do piso. As mesmas foram ligadas seis horas antes da chegada dos pintainhos, para aquecer o ambiente a 32° C e mantidas por duas semanas no momento da chegada. As aves foram pesadas individualmente e, com base no peso, distribuídas entre os tratamentos para que os boxes apresentassem peso médio semelhante no alojamento.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com doze tratamentos e três repetições de 37 aves cada, em esquema fatorial 6 x 2 (seis níveis de energia e duas linhagens). Os tratamentos foram compostos da seguinte forma:

a) T1 – linhagens 1 e 2 : ração pré-inicial 24% proteína bruta e 2.800 kcal EM/ kg de ração; ração inicial 22% proteína bruta e 2.860 kcal EM/kg de ração; ração crescimento I 20% proteína bruta e 2.920 kcal EM/kg de ração; ração crescimento II 18 % proteína bruta e 2.980 kcal EM/kg de ração e ração final 16% proteína bruta e 3.040 kcal EM/kg de ração.

b) T2 – linhagens 1 e 2 : ração pré-inicial 24% proteína bruta e 2.860 kcal EM/ kg de ração; ração inicial 22% proteína bruta e 2.920 kcal EM/kg de ração; ração crescimento I 20% proteína bruta e 2.980 kcal EM/kg de ração; ração crescimento II 18 % proteína bruta e 3.040 kcal EM/kg de ração e ração final 16% proteína bruta e 3.100 kcal EM/kg de ração.

c) T3 – linhagens 1 e 2 : ração pré-inicial 24% proteína bruta e 2.920 kcal EM/ kg de ração; ração inicial 22% proteína bruta e 2.980 kcal EM/kg de ração; ração crescimento I 20% proteína bruta e 3.040 kcal EM/kg de ração; ração crescimento II 18 % proteína bruta e 3.100 kcal EM/kg de ração e ração final 16% proteína bruta e 3.160 kcal EM/kg de ração.

d) T4 – linhagens 1 e 2 : ração pré-inicial 24% proteína bruta e 2.980 kcal EM/ kg de ração; ração inicial 22% proteína bruta e 3.040 kcal EM/kg de ração; ração crescimento I 20% proteína bruta e 3.100 kcal EM/kg de ração; ração crescimento II 18 % proteína bruta e 3.160 kcal EM/kg de ração e ração final 16% proteína bruta e 3.220 kcal EM/kg de ração.

e) T5 – linhagens 1 e 2 : ração pré-inicial 24% proteína bruta e 3.040 kcal EM/ kg de ração; ração inicial 22% proteína bruta e 3.100 kcal EM/kg de ração; ração crescimento I 20% proteína bruta e 3.160 kcal EM/kg de ração; ração crescimento II 18 % proteína bruta e 3.220 kcal EM/kg de ração e ração final 16% proteína bruta e 3.280 kcal EM/kg de ração (TABELA 1).

TABELA 1 ESQUEMA DOS TRATAMENTOS ADOTADOS NO EXPERIMENTO, SEIS NÍVEIS DE ENERGIA E DUAS LINHAGENS.

Nível	Linhagens*	Fases	Período dias	PB %	Nível Energético kcal EM/kg	Relação Cal: Prot.
0	1 e 2	Pré-inicial	0 – 14	24	2.800	116,66: 1
		Inicial	14 – 28	22	2.860	130,00: 1
		Cresc.I	28 – 42	20	2.920	146,00: 1
		Cresc.II	42 – 56	18	2.980	165,55: 1
		Final	56 – 90	16	3.040	190,00: 1
60	1 e 2	Pré-inicial	0 – 14	24	2.860	119,16: 1
		Inicial	14 – 28	22	2.920	132,73: 1
		Cresc.I	28 – 42	20	2.980	149,00: 1
		Cresc.II	42 – 56	18	3.040	168,89: 1
		Final	56 – 90	16	3.100	193,75: 1
120	1 e 2	Pré-inicial	0 – 14	24	2.920	121,67: 1
		Inicial	14 – 28	22	2.980	135,45: 1
		Cresc.I	28 – 42	20	3.040	152,00: 1
		Cresc.II	42 – 56	18	3.100	172,22: 1
		Final	56 – 90	16	3.160	197,50: 1
180	1 e 2	Pré-inicial	0 – 14	24	2.980	124,17: 1
		Inicial	14 – 28	22	3.040	138,18: 1
		Cresc.I	28 – 42	20	3.100	155,00: 1
		Cresc.II	42 – 56	18	3.160	175,55: 1
		Final	56 – 90	16	3.220	201,25: 1
240	1 e 2	Pré-inicial	0 – 14	24	3.040	126,67: 1
		Inicial	14 – 28	22	3.100	140,91: 1
		Cresc.I	28 – 42	20	3.160	158,00: 1
		Cresc.II	42 – 56	18	3.220	178,89: 1
		Final	56 – 90	16	3.280	205,00: 1
300	1 e 2	Pré-inicial	0 – 14	24	3.100	129,16: 1
		Inicial	14 – 28	22	3.160	143,63: 1
		Cresc.I	28 – 42	20	3.220	161,00: 1
		Cresc.II	42 – 56	18	3.280	182,22: 1
		Final	56 – 90	16	3.340	208,75: 1

Os valores de 0 à 300 referem-se aos aumentos eqüidistantes dos níveis energéticos da Ração Pré-Inicial dentro de cada fase com os subsequentes aumentos (\* 1= Pesadão e 2= Label Rouge).

As rações foram constituídas por milho moído, farelo de soja, farelo de trigo, suplemento vitamínico, minerais e balanceadas por aminoácidos digestíveis (TABELAS 2 a 7).





TABELA 3 FÓRMULAS E NÍVEIS NUTRICIONAIS CALCULADOS DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS

Ingredientes (kg)	Ração Inicial					
Milho	57,05	55,68	54,21	52,74	51,27	49,80
Farelo de soja	39,54	39,81	40,10	40,39	40,68	40,97
Óleo de soja	0,00	1,10	2,28	3,46	4,64	5,82
Fosfato Bicálcico	1,74	1,75	1,75	1,76	1,76	1,76
Calcário	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87
Sal	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Premix vitamínico	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Premix mineral	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
DL – Metionina	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Nível nutricional						
Energia metabolizável (kcal/kg)	2.860	2.920	2.980	3.040	3.100	3.160
Proteína Bruta (%)	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Sódio (%)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Cálcio (%)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Fósforo dispon. (%)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Metionina (%)	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Met. + cistina (%)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Lisina (%)	1,20	1,20	1,20	1,21	1,22	1,22

TABELA 4 FÓRMULAS E NÍVEIS NUTRICIONAIS CALCULADOS DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS

Ingredientes (kg)	Ração Crescimento I					
Milho	63,60	62,31	60,85	59,42	57,97	56,53
Farelo de soja	31,00	31,22	31,49	31,76	32,03	32,30
Farelo de trigo	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Óleo de soja	0,00	1,08	2,26	3,43	4,60	5,78
Fosfato Bicálcico	1,71	1,71	1,72	1,72	1,73	1,73
Calcário	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87
Sal	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Premix vitamínico	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Premix mineral	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
DL – Metionina	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Nível nutricional						
Energia metabolizável (kcal/kg)	2.860	2.920	2.980	3.040	3.100	3.160
Proteína Bruta (%)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Sódio (%)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Cálcio (%)	0,95	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Fósforo dispon. (%)	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45
Metionina (%)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Met. + cistina (%)	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Lisina (%)	1,05	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06





TABELA 7 SUPLEMENTO VITAMÍNICO-MINERAL CONTIDO POR KG DE RAÇÃO

Vitamina A	8.750 U.I.
Vitamina D3	1.750 U.I.
Vitamina E	15 mg
Vitamina K3	1,56 mg
Vitamina B1	1,50 mg
Vitamina B2	5 mg
Vitamina B6	3 mg
Vitamina B12	12 mcg
Niacina	30 mg
Ácido Fólico	0,6 mg
Ác. Pantotênico	12,5 mg
Biotina	0,04 mg
Ferro	50 mg
Manganês	60 mg
Zinco	50 mg
Cobre	6 mg
Iodo	0,8 mg

Água e ração foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental, sendo os bebedouros do tipo nipple. Substituíram as bandejas aos cinco dias de idades por comedouros do tipo tubular. O consumo de ração (g/ave), o ganho de peso (g) e conversão alimentar foram avaliados nas datas das trocas de rações, ou seja, aos 14, 28, 42, 56, 70 e 90 dias de idade.

Para determinar a conversão calórica (CC), conversão protéica (CP) e índice de eficiência produtiva (IEP) procedeu-se da seguinte forma:

- a)  $CC = \text{kg de EM ingerido} \times \text{ganho de peso}$
- b)  $CP = \text{kg PB ingerida} \times \text{ganho de peso}$
- c)  $IEP = \text{viabilidade} \times \text{ganho médio diário} / CA \times 10$
- d)  $GMD = \text{Peso médio final} - \text{peso médio inicial} / \text{nº dias}$

Utilizou-se o modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + N_j + LN_{ij} + Cov Pi + e_{ijk} \text{ onde,}$$

$Y_{ijk}$  = valor observado k na linhagem i no nível de energia j

$\mu$  = média geral;

$L_i$  = efeito da i-ésima linhagem, (i= 1 Pesadão e 2 Label Rouge);

$N_j$  = efeito do j-ésimo nível de energia, (j= 0; 60; 120; 180; 240 e 300)

Cov Pi = covariável peso inicial

$LN_{ij}$  = interação da linhagem versus nível de energia;

$e_{ijk}$  = erro associado a cada observação  $Y_{ijk}$

Os dados foram submetidos a análise de variância, utilizando-se o pacote estatístico SAEG (EUCLYDES, 2003). Os níveis de energia foram submetidos ao desdobramento de graus de liberdade de 1 a 5 e referem-se a regressão linear (r) até o quinto grau.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificadas diferenças significativas ( $p \geq 0,05$ ) da interação entre nível de energia e as linhagens estudadas.

Os resultados para peso vivo (g), consumo de ração (g) e conversão alimentar aos 14 dias de idade estão apresentados na (TABELA 8). Os níveis crescentes de energia apresentaram resposta linear ( $p \leq 0,03$ ) com ( $R^2=0,50$ ) para o consumo de ração e conversão alimentar ( $p \leq 0,06$ ) com ( $R^2=0,50$ ). Para o peso médio não houve diferença estatística ( $p \geq 0,05$ ) (ANEXO 1). Resultados semelhantes foram encontrados por CAREW *et al.* (1972, p.739) os quais concluíram que a absorção tanto de óleo de origem vegetal como a gordura animal é muito pequena na primeira semana de vida, mas aumenta significativamente após esta idade. FRANCO (1992, p.81) observou que a adição de 5% de óleo de soja ou de frango na ração dos machos ou das fêmeas nas primeiras duas semanas de vida não proporcionou melhor ganho de peso.

TABELA 8 MÉDIAS PARA PESO VIVO (G), CONSUMO DE RAÇÃO (G) E CONVERSÃO ALIMENTAR DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 14 DIAS DE IDADE.

Linhagens	Níveis Energia Kcal/Kg						Média
	0	60	120	180	240	300	
	Peso Vivo (g)						
Pesadão	207	215	200	210	207	210	208 <sup>A</sup>
Label Rouge	207	212	205	213	207	204	208 <sup>A</sup>
	Consumo de Ração (g)						
Pesadão	369	363	335	353	356	350	354 <sup>A</sup>
Label Rouge	357	365	352	347	354	336	352 <sup>A</sup>
	Conversão Alimentar						
Pesadão	1,78	1,68	1,67	1,68	1,72	1,67	1,70 <sup>A</sup>
Label Rouge	1,72	1,72	1,71	1,63	1,70	1,65	1,69 <sup>A</sup>

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste F ao nível de 0,05 ( $p \leq 0,05$ )

Não foi observado interação significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre os fatores linhagens x nível de energia aos 28 dias de idade.

O peso médio aos 28 dias de idade (TABELA 9) apresentou em aumento linear ( $p \leq 0,01$ ) com ( $R^2=0,35$ ) com o aumento do nível de energia da ração. Houve também uma redução de forma linear para o consumo de ração com ( $R^2=0,84$ ) e melhora na conversão alimentar com ( $R^2=0,89$ ) (ANEXO 2). Não houve diferença estatística ( $p \geq 0,05$ ) entre as linhagens até esta fase, demonstrando igual desempenho para as variáveis estudadas (TABELA 9). DEATON *et al.* (1973, p.263) não verificaram diferenças significativas nos pesos finais dos frangos de corte, quando na fase inicial (0-28 dias) receberam rações contendo dois níveis de energia metabolizável (3.141 e 3.306 Kcal EM/Kg de ração) e na fase final (29-56 dias) uma única ração contendo 3.372 Kcal EM/ kg de ração, havendo um ganho de peso compensatório naquelas aves que receberam na fase inicial uma ração com menor nível energético. REGINATTO *et al.* (2000 p. 235) concluíram que não há vantagens em diminuir a energia da ração no período de 22 a 40 dias de idade, mesmo mantendo as mesmas relações EM: PB, pois ocorre menor ganho de peso e pior conversão alimentar. Por outro lado, dietas iniciais de baixa energia promovem, na fase subsequente, um período de crescimento acelerado, onde as aves apresentam melhor conversão calórica.

TABELA 9 MÉDIAS PARA PESO VIVO (G), CONSUMO DE RAÇÃO (G) E CONVERSÃO ALIMENTAR DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 28 DIAS DE IDADE.

Linhagens	Níveis Energia kcal/kg						Média
	0	60	120	180	240	300	
	Peso Vivo (g)						
Pesadão	525	541	525	555	549	544	540 <sup>A</sup>
Label Rouge	517	557	536	544	528	555	540 <sup>A</sup>
	Consumo de Ração (g)						
Pesadão	968	969	941	955	927	909	935 <sup>A</sup>
Label Rouge	969	991	962	948	934	925	955 <sup>A</sup>
	Conversão Alimentar						
Pesadão	1,84	1,75	1,79	1,72	1,69	1,67	1,74 <sup>A</sup>
Label Rouge	1,88	1,78	1,80	1,74	1,77	1,67	1,77 <sup>A</sup>

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste F ao nível de 0,05 ( $p \leq 0,05$ )



Não foi observado interação significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre os fatores linhagens x nível de energia aos 42 dias de idade.

Nesta fase a utilização de níveis crescentes de energia apresentou uma diminuição linear ( $p \leq 0,01$ ) com ( $R^2=0,93$ ) para o consumo de ração e melhora no peso médio com ( $R^2=0,83$ ) (TABELA 10).

A conversão alimentar apresentou uma diminuição quadrática ( $p \leq 0,01$ ) com ( $R^2=0,98$ ) (ANEXO 3).

Observaram-se diferenças significativas ( $p \leq 0,01$ ) entre as linhagens para as variáveis peso médio e conversão alimentar (TABELA 10), onde a linhagem Pesadão apresentou maior peso médio e melhor conversão alimentar que a linhagem Label Rouge. Os resultados encontrados no presente experimento corroboraram com os observados por WALDROUP *et al.* (1976, p.145) e MELLOR (1978, p.230) os quais relataram, que as aves diminuem o consumo de alimento contendo maiores níveis de energia.

TABELA 10 MÉDIAS PARA PESO VIVO (G), CONSUMO DE RAÇÃO (G) E CONVERSÃO ALIMENTAR DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 42 DIAS DE IDADE.

Linhagens	Níveis de Energia Kcal/Kg						Média
	0	60	120	180	240	300	
	Peso Vivo (g)						
Pesadão	1004	1035	1027	1060	1057	1058	1040 <sup>A</sup>
Label Rouge	942	976	977	979	999	994	978 <sup>B</sup>
	Consumo de Ração (g)						
Pesadão	2147	2072	1990	2038	1995	1957	2033 <sup>A</sup>
Label Rouge	2078	2071	2047	1990	2012	1964	2027 <sup>A</sup>
	Conversão Alimentar						
Pesadão	2,14	2,00	1,94	1,92	1,89	1,85	1,96 <sup>A</sup>
Label Rouge	2,21	2,12	2,09	2,03	2,01	1,97	2,07 <sup>B</sup>

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste F ao nível de 0,05 ( $p \leq 0,05$ )

Não foi observado interação significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre os fatores linhagens x nível de energia aos 56 dias de idade. Houve uma redução de forma linear para o consumo de ração com ( $R^2=0,92$ ) e conversão alimentar com ( $R^2=0,94$ ) (ANEXO 4). Houve diferença significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre as linhagens para peso médio e conversão alimentar, onde a linhagem Pesadão obteve melhor desempenho para estas características que a Label Rouge (TABELA 11).

TABELA 11 MÉDIAS PARA PESO VIVO (G), CONSUMO DE RAÇÃO (G) E CONVERSÃO ALIMENTAR DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 56 DIAS DE IDADE.

Linhagens	Níveis de Energia kcal/kg						Média
	0	60	120	180	240	300	
	Peso Vivo (g)						
Pesadão	1570	1574	1575	1629	1583	1609	1590 <sup>A</sup>
Label Rouge	1532	1569	1562	1573	1552	1592	1563 <sup>B</sup>
	Consumo de Ração (g)						
Pesadão	3718	3540	3434	3490	3385	3323	3481 <sup>A</sup>
Label Rouge	3740	3689	3555	3530	3428	3444	3564 <sup>A</sup>
	Conversão Alimentar						
Pesadão	2,37	2,25	2,18	2,14	2,14	2,06	2,19 <sup>A</sup>
Label Rouge	2,44	2,35	2,27	2,24	2,21	2,16	2,28 <sup>B</sup>

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste F ao nível de 0,05 ( $p \leq 0,05$ )

No período de 1 a 70 dias de idade (TABELA 12) não houve efeito significativo ( $p \geq 0,05$ ) para o peso médio e consumo de ração entre as linhagens observadas (ANEXO 5). Observou-se, que o efeito dos níveis crescentes de energia apresentou uma redução de forma linear ( $p \leq 0,01$ ) para o consumo de ração com ( $R^2=0,99$ ) e melhora na conversão alimentar com ( $R^2=0,95$ ). A linhagem Pesadão apresentou uma melhor conversão alimentar diferindo significativamente da linhagem Label Rouge (TABELA 12).

TABELA 12 MÉDIAS PARA PESO VIVO (G), CONSUMO DE RAÇÃO (G) E CONVERSÃO ALIMENTAR DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 70 DIAS DE IDADE.

Linhagem	Níveis de Energia kcal/kg						Média
	0	60	120	180	240	300	
	Peso Vivo (g)						
Pesadão	2057	2104	2116	2144	2123	2130	2112 <sup>A</sup>
Label Rouge	2054	2089	2109	2081	2066	2094	2082 <sup>A</sup>
	Consumo de Ração (g)						
Pesadão	5510	5427	5296	5270	5181	5012	5282 <sup>A</sup>
Label Rouge	5681	5620	5444	5303	5211	5187	5408 <sup>A</sup>
	Conversão Alimentar						
Pesadão	2,68	2,58	2,50	2,46	2,44	2,35	2,50 <sup>A</sup>
Label Rouge	2,77	2,69	2,58	2,55	2,52	2,48	2,60 <sup>B</sup>

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste F ao nível de 0,05 ( $p \leq 0,05$ )

Não foram verificadas diferenças significativas ( $p \geq 0,05$ ) para o peso médio e consumo de ração entre as linhagens analisadas, na fase de 1 a 90 dias de idade (TABELA 13). O efeito dos níveis crescentes de energia apresentou uma diminuição linear ( $p \leq 0,01$ ) com ( $R^2=0,96$ ) para o consumo de ração e melhora na conversão alimentar com ( $R^2=0,97$ ) (ANEXO 6). Os níveis crescentes de energia reduziram o consumo de ração e aumentaram o ganho de peso, resultando em melhor conversão alimentar. A conversão alimentar diferiu significativamente ( $p \leq 0,01$ ), onde a linhagem Pesadão mostrou melhor desempenho que a Label Rouge. (TABELA 13).

O fator de eficiência produtiva (FEP) ou índice de eficiência produtiva (IEP): por ser um parâmetro que leva em consideração o ganho de peso, a conversão alimentar e a mortalidade, que são os principais índices zootécnicos de avaliação, mostrou de forma linear ( $p \leq 0,01$ ) com ( $R^2=0,94$ ) um melhor IEP com o aumento do nível de energia metabolizável das rações.

Houve diferença significativa ( $p \leq 0,01$ ) para o índice de eficiência produtiva (IEP) onde a linhagem Pesadão apresentou melhor índice (TABELA 13).

Estes dados corroboram com aqueles alcançados por FIGUEIREDO *et al.* (2002 p.110) que conduziram um experimento com três linhagens: Ross, Label Rouge e Embrapa 041, em três sistemas de criação: 1- confinado convencional, 2- confinado em baixa densidade e com suplementação de verde e 3- a solta após os 35 dias de idade. Com exceção das aves da linhagem Ross, as demais foram alimentadas (sem restrição) com ração para rápido crescimento, à base de milho moído, farelo de soja, balanceadas por aminoácidos digestíveis, com 3.175 kcal EM/kg de ração e 20,32 %PB; 3.200 kcal EM/kg de ração e 19,43 %PB e 3.200 kcal EM/kg de ração e 18,56 %PB, respectivamente de 1-28; 29-63 e 64-91 dias de idade. Merece destaque o maior peso das linhagens no sistema a solta e maior potencial de crescimento das linhagens Ross e Embrapa 041 em relação a linhagem Label Rouge.

TABELA 13 MÉDIAS PARA PESO VIVO (G), CONSUMO DE RAÇÃO (G), CONVERSÃO ALIMENTAR E ÍNDICE DE EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL DA LINHAGEM PESADÃO E LABEL ROUGE, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES RELAÇÕES DE ENERGIA/PROTEÍNA, AOS 90 DIAS DE IDADE.

Linhagem	Níveis de Energia Kcal/Kg						Média
	0	60	120	180	240	300	
Peso Vivo (g)							
Pesadão	2627	2592	2696	2709	2726	2698	2675 <sup>A</sup>
Label Rouge	2632	2633	2654	2614	2629	2697	2643 <sup>A</sup>
Consumo de Ração (g)							
Pesadão	8187	8120	7965	7962	7981	7667	7980 <sup>A</sup>
Label Rouge	8602	8213	8210	8001	7700	7927	8109 <sup>A</sup>
Conversão Alimentar							
Pesadão	3,15	3,18	2,99	2,98	2,97	2,88	3,02 <sup>A</sup>
Label Rouge	3,31	3,16	3,14	3,10	2,97	2,98	3,11 <sup>B</sup>
Índice de eficiência produtiva (IEP)							
Pesadão	91,73	89,82	97,13	100,22	101,20	99,42	96,58 <sup>A</sup>
Label Rouge	80,72	85,10	87,67	84,75	91,61	93,87	87,28 <sup>B</sup>

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste F ao nível de 0,05 ( $p \leq 0,05$ )

A taxa de conversão energética (CE) serviu para mensurar a quantidade de energia exigida para propiciar um quilo de ganho de peso.

(CE:  $Y = -0,0055X + 11,001$ ) com  $R^2=0,2208$

Foi observado que a linhagem Pesadão mostrou-se mais eficiente quanto a utilização da energia ingerida em relação a Label Rouge, sendo a diferença significativa ( $p \leq 0,01$ ) (TABELA 14 e ANEXO 7).

A taxa de conversão protéica (CP) serviu para medir a quantidade de proteína exigida para proporcionar um quilo de ganho de peso. Pelos resultados obtidos verificou-se, que o efeito dos níveis crescentes de energia da ração propiciaram uma redução de forma linear com ( $R^2=0,95$ ) uma melhora na conversão protéica (CP:  $Y = -0,0005X + 1,3784$ ).

A linhagem Pesadão foi mais eficiente na utilização da proteína consumida, sendo a diferença estatisticamente significativa ( $p \leq 0,01$ ) em relação a linhagem Label Rouge (TABELA 14 e ANEXO 7).

TABELA 14 DESEMPENHO DO FRANGO COLONIAL PESADÃO E LABEL ROUGE, MEDIDO ATRAVÉS DA CONVERSÃO PROTÉICA (CP) E CONVERSÃO ENERGÉTICA (CE).

Linhagens	Níveis Energia kcal/kg						Média
	0	60	120	180	240	300	
CP							
Pesadão	1,37	1,36	1,27	1,27	1,25	1,22	1,29 <sup>A</sup>
Label Rouge	1,39	1,37	1,33	1,32	1,28	1,26	1,32 <sup>B</sup>
CE							
Pesadão	9,19	12,03	11,46	9,24	9,22	9,14	10,04 <sup>A</sup>
Label Rouge	9,69	12,06	11,91	9,41	9,35	9,36	10,29 <sup>B</sup>

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste F ao nível de 0,05 ( $p \leq 0,05$ )

## 5 CONCLUSÃO

Com base nas condições em que o experimento foi realizado, conclui-se que:

1. O aumento do nível de energia nas rações pré-inicial (1-14 dias) e inicial (15-28 dias), não propiciou aumento do peso vivo, não diminuiu o consumo de ração e não melhorou a conversão alimentar nas linhagens Pesadão e Label Rouge.
2. Frangos da linhagem Pesadão têm melhor desempenho nas fases de crescimento I (29-42 dias); crescimento II (43-56 dias) e final (58- 90 dias) do que a linhagem Label Rouge.
3. A linhagem Pesadão é mais eficiente na utilização da energia e proteína ingerida em relação à linhagem Label Rouge.
4. Os níveis crescentes de energia na ração propiciaram na linhagem Pesadão um melhor índice de eficiência produtiva.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, P.L.; ANDREWS, F.N.; ROGER, J.C.; CARRICK, C. W. The protein requirements of 4-week-old chicks as affected by temperature. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 77, 1962. p. 121–125.

ALBUQUERQUE, R. G. **Frangos de corte criados com separação de sexo: efeitos da densidade de nutrientes, densidade de população e linhagem em bateria**. Belo Horizonte, 1977. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

ALLISON, J.B. Calories and protein nutrition. Ann.N.Y. Acad Sci., New York, V.69 p. 1009 -1018 apud VELU, J.G. e Backer, D.H. Body composition and protein utilization of chicks fed graded levels of fat. **Poultry Science**, Champaing, v. 53, n. 5, p. 1831-1838, 1974.

AVILA, V.S.; COLDEBELLA, A.; FIGUEIREDO, E.A.P.; PAR de BRUM. Influência de diferentes níveis de energia no desempenho do frango colonial Embrapa 041, criado no sistema confinado e em semiconfinamento: **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 6, p.124, 2002.

\_\_\_\_\_. Desempenho do frango Label Rouge criado no sistema confinado e em semiconfinamento, em função de diferentes níveis de energia: **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.6, p.125, 2002.

BARTOV, I.; BORNSTEIN, S LIPSTEIN, B. Effect of calorie to protein ratio on three degree of fatness in broiler fed on practical diets. **Poultry Science**, Champaing, v 15, n. 1, p. 107-117, 1974.

BERTECHINI, A.G.; ROSTAGNO, H.S.; SILVA. M.A. OLIVEIRA, A.I.G. Efeitos da temperatura ambiente e nível de energia sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.3, p.218-228, 1991.

BRASIL. Ofício Circular DOI/DIPOA Nº 007/99, de 19 de maio de 1999. Normatização e Comercialização do Frango Caipira ou Frango Colonial, também denominado “Frango Tipo ou Estilo Caipira “ ou “Tipo ou Estilo Colonial”. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, MAPA, Brasília, DF, 19 maio 1999.

CAREW JR., L.B. MACHEMER JR., R.H., ROSS, D.C. Fat absorption by the very young chick. **Poultry Science**, Champaing, v. 51, p.738-42, 1972.

DEATON, J.W., REECE, F.N., KUBENA, L.F., LOTT, B.D., MAY, J.D.A. The ability of broilers chickens to compensate for early growth depression. **Poultry Science**, Champaing, v. 52, p.262-65, 1973.

DONALDSON, W.E.; COMBS, G.F.; ROMOSER, G.L. Studies on energy level in poultry rations. 1. The effect of calorie protein ratio of the ration on growth, nutrient utilization and body composition of chicks. **Poultry Science**, Champaign, v.35, n. 5, p. 1100 – 1105, 1956.

DOUGLAS, D.B. and HARMS, R.H. Effect of varying and energy levels of broiler diets during the finishing period. **Poultry Science**, Champaign, v. 39, n. 4, p.1003 – 1008, 1960.

EUCLYDES, R.F. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Viçosa, M.G: CDP/UFV, Versão 8, 2003.

FIGUEIREDO, E.A.P.; AVILA, V.S.; BELLAVER, C.; BOMM, E. R.; BOFF, J. A.; BASSI, L. Linhagens e sistema de criação para produção de frangos coloniais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.5, p.110, 2002.

FONSECA, J.B.; JUNQUEIRA, O. M.; SOARES, P.R.; SILVA, M. A, ROSTAGNO, H.S. **Influência ao nível de proteína sobre o desempenho e composição de carcaça de frango de corte**. In: CONGRESSO MUNDIAL DE AVICULTURA 14, Rio de Janeiro, 1978. Anais... Rio de Janeiro. v. 4, p. 502-05.

FRANCO, G. S. **Programas de alimentação e fontes de óleo para frangos de corte**. Jaboticabal, 1992. 118 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

GEHLE, M.H.; POWELL, T.S.; ARENDS, L.G. Effects of different feeding regimes on performance of broiler chickens reared sexes separate or combined. **Poultry Science**, Champaign, v. 53, n. 4, p.1543 – 48, 1974.

GOOCH, P.D.; SUMMERS, J.D.; MORAN, Jr., E.T. Effects of varying nutrient density on broiler performance using computer formulated rations. **Canadá Journal Animal Science**, Ottawa, v.53, n.4, p. 741 – 44, 1972.

GRIFFITHS. L.; LEESON, S.; SUMMERS, J.D. Fat deposition in broiler, Effects of dietary energy to protein on productive performance and abdominal fat pad size. **Poultry Science**, Champaign, v. 56, n. 2, p. 638 – 646, 1977.

HILL, F. W. and DANSKY, L. M. Studies on the protein requirements on chicks and its relations to the dietary level. **Poultry Science**, Champaign, v. 29, p. 763, 1950.

\_\_\_\_\_. Studies of the energy requirements of chickens. 1 – The effect of dietary energy level on growth and feed consumption. **Poultry Science**, Champaign, v. 33, n. 11, p. 112 – 119, 1954.

LATRILLE, L., MAGOFKES, S., WITKE, J. C., GARCIA, E. Efecto del nivel de proteína en la racione inicial sobre el peso vivo de pollos broilles criados en bateria en piso. **Agricultura Tecnica**, Santiago, v.28, n.2, p.66 – 71, 1978.



LEONG, K.C., SUNDE, M.L., BIRD, H.R., ELVEHJEM, C.A. Effect of energy, protein ratio on growth rate, efficiency feathering, and fat deposition in chickens. **Poultry Science**, Champaign, v. 34, n. 5, p. 1206 – 07, 1955.

MORAN, Jr., E.T. Factors affecting broilers chickens carcass quality and the influence of nutrition. **Feedstuffs**, Minneapolis, v. 453, n.5, p. 28 – 32, 1971.

\_\_\_\_\_. Carcass quality changes with the broilers chickens after dietary protein restriction during the growing phase and finishing period compensatory growth. **Poultry Science**, Champaign, n. 5, p. 1257 – 1270, 1979.

\_\_\_\_\_. Early protein restriction of broiler chicken and carcass quality upon later marketing. **Poultry Science**, Champaign, v. 59, p. 378 – 82, 1980.

MORENO BERNAL, F.E.; BAIÃO, N.C. Efeitos dos níveis de energia da ração sobre o desempenho e teor de gordura na carcaça de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 48, n.5, p.595-606, 1996.

MOURA, B. H. S.; BAIÃO, N. C.; LÓPEZ, C. A. A. Efeitos do nível de energia e do óleo sobre o desempenho em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola** - Prêmio Lamas. v. 4, p.23, 2002.

MUNRO, H. N. Carbohydrate and fat as factors in protein utilization and metabolism. **Physiologia Veterinária**, Bethesda, v.31, n.4, p. 449 – 85, 1951.

OLIVEIRA, B. L. **Criação de frangos de corte com separação de sexos e diferentes níveis protéicos**. Belo Horizonte, 1975. 69 f. Dissertação (Mestrado) Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

OLOMU, J. M. and OFFIONG, S. A. The effects protein and energy levels and time of change from starter to finisher ration on the performance of broiler chickens in the tropics. **Poultry Science**, Champaign, v. 59, n. 4, p. 828 – 35, 1980.

PAYNE, C.G. and LEWIS, D. Fats and aminoacids in broiler rations energy protein balance, in finish rations. **Poultry Science**, Edinburgh, v. 4, n. 2, p. 179 – 90, 1963.

RAASTAD, N. NANNAM, F., HERSTAD, O. **Effect to different use of standard starter and grower diets for broiler**. In: CONGRESSO MUNDIAL DE AVICULTURA, 14., Rio de Janeiro, 1978. Anais... 1978, v.10, p. 1710 – 16.

REGINATTO, M.F., RIBEIRO, A.M., PENZ JR, A.M. et al. Efeito da Energia, Relação Energia: Proteína e Fase de Crescimento sobre o desempenho e composição de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 2, n.3, p.229-37, 2000.

ROSEBROUGH, R. W. and STEELE, N.C. Energy and protein relationship in the broiler. 1. Effect of protein levels and feeding regiments on growth, body composition, and in lipogenesis of broiler chickens. **Poultry Science**, Champaign, v. 64, p. 119 – 26, 1986.

SALMON, R.E.; CLASSEN, H.L.; McMILLAN, R. K. Effect of starter and finish protein on performance, carcass grade and meat yield of broiler. **Poultry Science** , Champaign, v. 62, p. 837 – 45, 1983.

SANTOS, A. A. **Níveis de energia e proteína em rações de acabamento para frangos de corte efeito sobre linhagem**. Belo Horizonte, 1977. 87f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

SUNDE, M. L. A Relationship between protein level and energy in chick rations. **Poultry Science**, Champaign, v. 35, n. 2, p. 350-354, 1956.

VIANA, C. F. A., SILVA, M. A., PIRES, et al. Influência do grupo genético e do nível de energia sobre características produtivas de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, n. 4, p.1–9, 2001.

WALDROUP, P. W.; MITCHELL, R. J.; PAYNE, J. R.; JOHNSON, Z. B. Characterization of the response of broiler chickens to diets varying nutrient density content. **Poultry Science**, Champaign, v. 55, n. 1, p.130-45, 1976.

WILLIAMS, M. A. and GRAU, C. R. Food intake and utilization of lysine deficient protein by chick in relation to the digestible energy concentration of the diet. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 59, n. 6, p. 243-54, 1956.

## ANEXOS

ANEXO 1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA P 14, CON 14 E CA 14 .....	33
ANEXO 2. ANÁLISE DE VARIÂNCIA P 28, CON 28 E CA 28 .....	34
ANEXO 3. ANÁLISE DE VARIÂNCIA P 42, CON 42 E CA 42 .....	35
ANEXO 4. ANÁLISE DE VARIÂNCIA P 56, CON 56 E CA 56 .....	36
ANEXO 5. ANÁLISE DE VARIÂNCIA P 70, CON 70 E CA 70 .....	37
ANEXO 6. ANÁLISE DE VARIÂNCIA P 90, CON 90 E CA 90 .....	38
ANEXO 7. ANÁLISE DE VARIÂNCIA IEP, CAENER E CAPROT .....	39

## ANEXO 1

P14

Fontes de Variação		G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN		1	0.1163596	0.1163596	0.001	*****
NIVEL		5	465.2560	93.05121	0.722	*****
Linear	R <sup>2</sup> =0.03	1	12.18411	12.18411	0.095	*****
Quadrat.	R <sup>2</sup> =0.04	1	8.483001	8.483001	0.066	*****
Cúbico	R <sup>2</sup> =0.05	1	1.798879	1.798879	0.014	*****
Quártico	R <sup>2</sup> =0.23	1	82.96584	82.96584	0.644	*****
Quíntico	R <sup>2</sup> =1.00	1	359.8242	359.8242	2.792	0.10831
LIN	NIVEL	5	111.4084	22.28168	0.173	*****
PI	Linear	1	9.679186	9.679186	0.075	*****
Resíduo		23	2964.568	128.8942		
Coeficiente de Variação =			5.445			

CON14

Fontes de Variação		G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN		1	42.70703	42.70703	0.168	*****
NIVEL		5	2583.953	516.7907	2.038	0.11083
Linear	R <sup>2</sup> =0.50	1	1283.619	1283.619	5.062	0.03432
Quadrat.	R <sup>2</sup> =0.54	1	103.5218	103.5218	0.408	*****
Cúbico	R <sup>2</sup> =0.59	1	144.7686	144.7686	0.571	*****
Quártico	R <sup>2</sup> =0.92	1	854.0725	854.0725	3.368	0.07942
Quíntico	R <sup>2</sup> =1.00	1	197.9719	197.9719	0.781	*****
LIN	NIVEL	5	929.8545	185.9709	0.733	*****
PI	Linear	1	419.0252	419.0252	1.653	0.21140
Resíduo		23	5831.846	253.5585		
Coeficiente de Variação =			4.510			

CA14

Fontes de Variação		G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN		1	0.9245975E-03	0.9245975E-03	0.173	*****
NIVEL		5	0.4033444E-01	0.8066888E-02	1.510	0.22553
Linear	R <sup>2</sup> =0.50	1	0.2030180E-01	0.2030180E-01	3.800	0.06354
Quadrat.	R <sup>2</sup> =0.63	1	0.4983933E-02	0.4983933E-02	0.933	*****
Cúbico	R <sup>2</sup> =0.74	1	0.4683338E-02	0.4683338E-02	0.877	*****
Quártico	R <sup>2</sup> =0.84	1	0.3972787E-02	0.3972787E-02	0.744	*****
Quíntico	R <sup>2</sup> =1.00	1	0.6392583E-02	0.6392583E-02	1.197	0.28532
LIN	NIVEL	5	0.1294997E-01	0.2589994E-02	0.485	*****
PI	Linear	1	0.1394213E-01	0.1394213E-01	2.610	0.11984
Resíduo		23	0.1228685	0.5342110E-02		
Coeficiente de Variação =			4.312			

## ANEXO 2

P28

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.	
LIN	1	1.123184	1.123184	0.005	*****	
NIVEL	5	4328.050	865.6100	3.966	0.00969	
Linear	R <sup>2</sup> =0.35	1	1507.295	1507.295	6.906	0.01503
Quadrat.	R <sup>2</sup> =0.40	1	221.6664	221.6664	1.016	0.32403
Cúbico	R <sup>2</sup> =0.55	1	669.0757	669.0757	3.066	0.09329
Quártico	R <sup>2</sup> =0.61	1	246.2962	246.2962	1.129	0.29912
Quíntico	R <sup>2</sup> =1.00	1	1683.717	1683.717	7.715	0.01071
LIN	NIVEL	5	1703.351	340.6703	1.561	0.21064
PI	Linear	1	1552.198	1552.198	7.112	0.01377
Resíduo	23	5019.660	218.2461			

Coeficiente de Variação = 2.737

CON28

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.	
LIN	1	3335.804	3335.804	2.587	0.12141	
NIVEL	5	17385.08	3477.015	2.696	0.04649	
Linear	R <sup>2</sup> =0.84	1	14546.49	14546.49	11.279	0.00272
Quadrat.	R <sup>2</sup> =0.88	1	678.1086	678.1086	0.526	*****
Cúbico	R <sup>2</sup> =0.88	1	105.8287	105.8287	0.082	*****
Quártico	R <sup>2</sup> =0.89	1	79.13915	79.13915	0.061	*****
Quíntico	R <sup>2</sup> =1.00	1	1975.508	1975.508	1.532	0.22833
LIN	NIVEL	5	4174.281	834.8561	0.647	*****
PI	Linear	1	782.6343	782.6343	0.607	*****
Resíduo	23	29662.21	1289.661			

Coeficiente de Variação = 3.800

CA28

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.	
LIN	1	0.1207003E-01	0.1207003E-01	3.394	0.07836	
NIVEL	5	0.1399419	0.2798838E-01	7.870	0.00019	
Linear	R <sup>2</sup> =0.89	1	0.1241119	0.1241119	34.901	0.00000
Quadrat.	R <sup>2</sup> =0.89	1	0.3696039E-04	0.3696039E-04	0.010	*****
Cúbico	R <sup>2</sup> =0.97	1	0.1148558E-01	0.1148558E-01	3.230	0.08545
Quártico	R <sup>2</sup> =0.98	1	0.1527262E-02	0.1527262E-02	0.429	*****
Quíntico	R <sup>2</sup> =1.00	1	0.2780224E-02	0.2780224E-02	0.782	*****
LIN	NIVEL	5	0.5982892E-02	0.1196578E-02	0.336	*****
PI	Linear	1	0.6076458E-02	0.6076458E-02	1.709	0.20407
Resíduo	23	0.8179086E-01	0.3556124E-02			

Coeficiente de Variação = 3.402

## ANEXO 3

P42

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	34182.12	34182.12	52.675	0.00000
NIVEL	5	12749.34	2549.869	3.929	0.01012
Linear R <sup>2</sup> =0.83	1	10550.03	10550.03	16.258	0.00052
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.91	1	1094.836	1094.836	1.687	0.20685
Cúbico R <sup>2</sup> =0.92	1	44.86534	44.86534	0.069	*****
Quártico R <sup>2</sup> =0.98	1	753.2436	753.2436	1.161	0.29248
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	306.3697	306.3697	0.472	*****
LIN NIVEL	5	788.7900	157.7580	0.243	*****
PI Linear	1	3331.286	3331.286	5.134	0.03319
Resíduo	23	14925.15	648.9197		

Coeficiente de Variação = 2.524

CON42

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	309.7690	309.7690	0.050	*****
NIVEL	5	86939.72	17387.94	2.793	0.04104
Linear R <sup>2</sup> =0.93	1	80688.59	80688.59	12.960	0.00151
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.95	1	1828.239	1828.239	0.294	*****
Cúbico R <sup>2</sup> =0.98	1	2366.002	2366.002	0.380	*****
Quártico R <sup>2</sup> =0.99	1	1611.953	1611.953	0.259	*****
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	444.9392	444.9392	0.071	*****
LIN NIVEL	5	15339.15	3067.830	0.493	*****
PI Linear	1	1818.510	1818.510	0.292	*****
Resíduo	23	143199.8	6226.077		

Coeficiente de Variação = 3.887

CA42

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	0.1238881	0.1238881	59.643	0.00000
NIVEL	5	0.2563936	0.5127871E-01	24.687	0.00000
Linear R <sup>2</sup> =0.93	1	0.2381892	0.2381892	114.671	0.00000
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.98	1	0.1334369E-01	0.1334369E-01	6.424	0.01852
Cúbico R <sup>2</sup> =1.00	1	0.4326438E-02	0.4326438E-02	2.083	0.16244
Quártico R <sup>2</sup> =1.00	1	0.3507506E-03	0.3507506E-03	0.169	*****
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	0.1834709E-03	0.1834709E-03	0.088	*****
LIN NIVEL	5	0.5910158E-02	0.1182032E-02	0.569	*****
PI Linear	1	0.5133663E-02	0.5133663E-02	2.471	0.12958
Resíduo	23	0.4777469E-01	0.2077160E-02		

Coeficiente de Variação = 2.262

## ANEXO 4

P56

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	222.2595	222.2595	18.035	0.00030
NIVEL	5	21.01806	4.203611	0.341	*****
Linear R <sup>2</sup> =0.64	1	13.35717	13.35717	1.084	0.30866
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.77	1	2.805079	2.805079	0.228	*****
Cúbico R <sup>2</sup> =0.88	1	2.259593	2.259593	0.183	*****
Quártico R <sup>2</sup> =0.94	1	1.268810	1.268810	0.103	*****
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	1.327407	1.327407	0.108	*****
LIN NIVEL	5	8.731389	1.746278	0.142	*****
PI Linear	1	237.1382	237.1382	19.242	0.00021
Resíduo	23	283.4485	12.32385		
Coeficiente de Variação =		6.075			

CON56

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	0.6005211E-01	0.6005211E-01	3.076	0.09276
NIVEL	5	0.5077508	0.1015502	5.202	0.00245
Linear R <sup>2</sup> =0.92	1	0.4665391	0.4665391	23.898	0.00006
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.96	1	0.1947091E-01	0.1947091E-01	0.997	*****
Cúbico R <sup>2</sup> =0.96	1	0.3772715E-02	0.3772715E-02	0.193	*****
Quártico R <sup>2</sup> =0.97	1	0.7452228E-03	0.7452228E-03	0.038	*****
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	0.1722285E-01	0.1722285E-01	0.882	*****
LIN NIVEL	5	0.2170802E-01	0.4341603E-02	0.222	*****
PI Linear	1	0.5308230E-02	0.5308230E-02	0.272	*****
Resíduo	23	0.4490038	0.1952190E-01		
Coeficiente de Variação =		3.966			

CA56

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	0.7057549E-01	0.7057549E-01	69.801	0.00000
NIVEL	5	0.3155678	0.6311357E-01	62.421	0.00000
Linear R <sup>2</sup> =0.94	1	0.2958005	0.2958005	292.556	0.00000
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.98	1	0.1296732E-01	0.1296732E-01	12.825	0.00158
Cúbico R <sup>2</sup> =1.00	1	0.6062639E-02	0.6062639E-02	5.996	0.02238
Quártico R <sup>2</sup> =1.00	1	0.7373525E-03	0.7373525E-03	0.729	*****
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	0.5102618E-07	0.5102618E-07	0.000	*****
LIN NIVEL	5	0.1528526E-02	0.3057052E-03	0.302	*****
PI Linear	1	0.3429135E-02	0.3429135E-02	3.392	0.07846
Resíduo	23	0.2325504E-01	0.1011089E-02		
Coeficiente de Variação =		1.423			

## ANEXO 5

P70

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	7984.610	7984.610	1.515	0.23084
NIVEL	5	14685.64	2937.129	0.557	*****
Linear R <sup>2</sup> =0.44	1	6493.767	6493.767	1.232	0.27849
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.76	1	4696.953	4696.953	0.891	*****
Cúbico R <sup>2</sup> =0.97	1	2996.233	2996.233	0.568	*****
Quártico R <sup>2</sup> =0.99	1	382.7918	382.7918	0.073	*****
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	115.9001	115.9001	0.022	*****
LIN NIVEL	5	4907.968	981.5937	0.186	*****
PI Linear	1	4008.750	4008.750	0.761	*****
Resíduo	23	121230.7	5270.900		

Coeficiente de Variação = 3.462

CON70

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	136870.2	136870.2	2.590	0.12115
NIVEL	5	1086787.	217357.5	4.114	0.00816
Linear R <sup>2</sup> =0.99	1	1077709.	1077709.	20.397	0.00015
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.99	1	1247.421	1247.421	0.024	*****
Cúbico R <sup>2</sup> =0.99	1	730.9289	730.9289	0.014	*****
Quártico R <sup>2</sup> =1.00	1	4806.442	4806.442	0.091	*****
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	2293.295	2293.295	0.043	*****
LIN NIVEL	5	41193.70	8238.739	0.156	*****
PI Linear	1	31257.67	31257.67	0.592	*****
Resíduo	23	1215271.	52837.88		

Coeficiente de Variação = 4.300

CA70

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	0.7998831E-01	0.7998831E-01	45.817	0.00000
NIVEL	5	0.3703483	0.7406966E-01	42.427	0.00000
Linear R <sup>2</sup> =0.95	1	0.3531868	0.3531868	202.305	0.00000
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.98	1	0.1106566E-01	0.1106566E-01	6.338	0.01923
Cúbico R <sup>2</sup> =0.99	1	0.3097534E-02	0.3097534E-02	1.774	0.19590
Quártico R <sup>2</sup> =1.00	1	0.2867793E-02	0.2867793E-02	1.643	0.21273
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	0.1305304E-03	0.1305304E-03	0.075	*****
LIN NIVEL	5	0.2596810E-02	0.5193619E-03	0.297	*****
PI Linear	1	0.2353916E-04	0.2353916E-04	0.013	*****
Resíduo	23	0.4015364E-01	0.1745811E-02		

Coeficiente de Variação = 1.639



## ANEXO 6

P90

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	8731.389	8731.389	0.612	*****
NIVEL	5	30770.25	6154.049	0.431	*****
Linear R <sup>2</sup> =0.75	1	23164.56	23164.56	1.623	0.21541
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.75	1	0.1107037	0.1107037	0.000	*****
Cúbico R <sup>2</sup> =0.76	1	145.5535	145.5535	0.010	*****
Quártico R <sup>2</sup> =0.88	1	3790.818	3790.818	0.266	*****
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	3669.207	3669.207	0.257	*****
LIN NIVEL	5	23911.18	4782.235	0.335	*****
PI Linear	1	243.5758	243.5758	0.017	*****
Resíduo	23	328285.8	14273.29		

Coeficiente de Variação = 4.493

CON90

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	144759.6	144759.6	0.684	*****
NIVEL	5	1475684.	295136.8	1.395	0.26309
Linear R <sup>2</sup> =0.96	1	1420300.	1420300.	6.713	0.01634
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.98	1	32190.69	32190.69	0.152	*****
Cúbico R <sup>2</sup> =0.99	1	2623.161	2623.161	0.012	*****
Quártico R <sup>2</sup> =1.00	1	20553.28	20553.28	0.097	*****
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	16.61818	16.61818	0.000	*****
LIN NIVEL	5	434162.1	86832.42	0.410	*****
PI Linear	1	218880.1	218880.1	1.034	0.31969
Resíduo	23	4866540.	211588.7		

Coeficiente de Variação = 5.718

CA090

Fontes de Variação	G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN	1	0.6256579E-01	0.6256579E-01	7.464	0.01188
NIVEL	5	0.4028661	0.8057322E-01	9.613	0.00005
Linear R <sup>2</sup> =0.97	1	0.3925529	0.3925529	46.833	0.00000
Quadrat. R <sup>2</sup> =0.99	1	0.4962460E-02	0.4962460E-02	0.592	*****
Cúbico R <sup>2</sup> =0.99	1	0.2574653E-05	0.2574653E-05	0.000	*****
Quártico R <sup>2</sup> =0.99	1	0.3398360E-03	0.3398360E-03	0.041	*****
Quíntico R <sup>2</sup> =1.00	1	0.5008350E-02	0.5008350E-02	0.598	*****
LIN NIVEL	5	0.4280904E-01	0.8561808E-02	1.021	0.42810
PI Linear	1	0.1806912E-01	0.1806912E-01	2.156	0.15558
Resíduo	23	0.1927853	0.8381970E-02		

Coeficiente de Variação = 2.984

## ANEXO 7

## IEP

Fontes de Variação		G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN		1	758.0007	758.0007	10.774	0.00326
NIVEL		5	571.7168	114.3434	1.625	0.19318
Linear	R <sup>2</sup> =0.94	1	535.0123	535.0123	7.605	0.01120
Quadrat.	R <sup>2</sup> =0.95	1	5.866339	5.866339	0.083	*****
Cúbico	R <sup>2</sup> =0.95	1	3.946164	3.946164	0.056	*****
Quártico	R <sup>2</sup> =0.95	1	0.2300095	0.2300095	0.003	*****
Quíntico	R <sup>2</sup> =1.00	1	26.66191	26.66191	0.379	*****
LIN	NIVEL	5	114.1531	22.83063	0.325	*****
PI	Linear	1	152.6535	152.6535	2.170	0.15430
Resíduo		23	1618.127	70.35333		
Coeficiente de Variação =			9.123			

## CAENER

Fontes de Variação		G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN		1	0.5451255	0.5451255	9.138	0.00605
NIVEL		5	52.06323	10.41265	174.555	0.00000
Linear	R <sup>2</sup> =0.22	1	11.49637	11.49637	192.723	0.00000
Quadrat.	R <sup>2</sup> =0.42	1	10.17571	10.17571	170.583	0.00000
Cúbico	R <sup>2</sup> =0.91	1	25.71989	25.71989	431.163	0.00000
Quártico	R <sup>2</sup> =0.95	1	2.288907	2.288907	38.371	0.00000
Quíntico	R <sup>2</sup> =1.00	1	2.382354	2.382354	39.937	0.00000
LIN	NIVEL	5	0.2462125	0.4924249E-01	0.825	*****
PI	Linear	1	0.2196122	0.2196122	3.682	0.06751
Resíduo		23	1.372004	0.5965236E-01		
Coeficiente de Variação =			2.401			

## CAPROT

Fontes de Variação		G.L.	Soma de Quadrado	Quadrado Médio	F	Signif.
LIN		1	0.1166277E-01	0.1166277E-01	27.066	0.00003
NIVEL		5	0.8757270E-01	0.1751454E-01	40.647	0.00000
Linear	R <sup>2</sup> =0.95	1	0.8347626E-01	0.8347626E-01	193.726	0.00000
Quadrat.	R <sup>2</sup> =0.96	1	0.6637838E-03	0.6637838E-03	1.540	0.22706
Cúbico	R <sup>2</sup> =0.96	1	0.7679623E-05	0.7679623E-05	0.018	*****
Quártico	R <sup>2</sup> =0.97	1	0.1035999E-02	0.1035999E-02	2.404	0.13465
Quíntico	R <sup>2</sup> =1.00	1	0.2388980E-02	0.2388980E-02	5.544	0.02745
LIN	NIVEL	5	0.2373327E-02	0.4746654E-03	1.102	0.38656
PI	Linear	1	0.7205592E-03	0.7205592E-03	1.672	0.20880
Resíduo		23	0.9910666E-02	0.4308985E-03		
Coeficiente de Variação =			1.587			