

CRISTINA AMORIM RIBEIRO DE LIMA

PLANOS DE ALIMENTAÇÃO E TIPOS DE DIETA
PARA FRANGOS DE CORTE

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia - Nutrição de Monogástricos, para obtenção do grau de *Magister Scientiae*.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1988

1988

CRISTINA AMORIM FERREIRO DE LIMA

PLANO DE ALIMENTAÇÃO E TIPOS DE DIETA
PARA FRANGOS DE CORTE

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" em Sorocaba, São Paulo, em cumprimento das exigências do Curso de Engenharia de Alimentos.

[REDACTED]

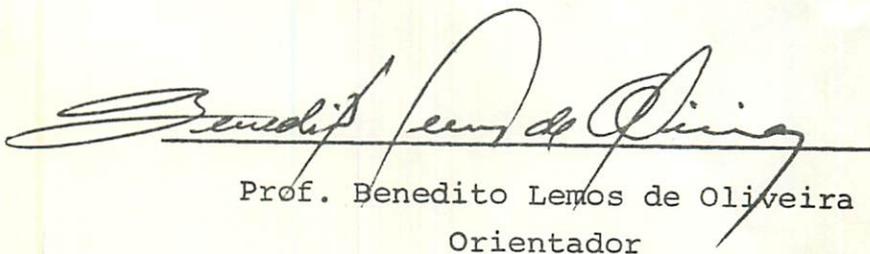
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE JAVARÁ

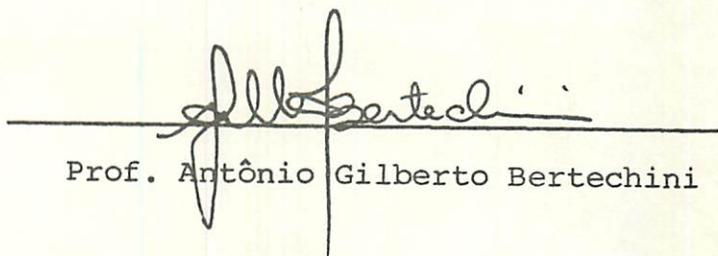
JAVARÁ - SP

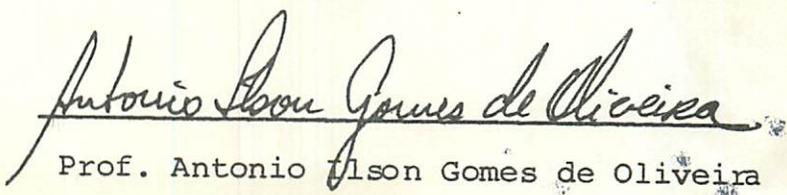
1988

PLANOS DE ALIMENTAÇÃO E TIPOS DE DIETA PARA FRANGOS DE CORTE

APROVADA:


Prof. Benedito Lemos de Oliveira
Orientador


Prof. Antônio Gilberto Bertechini


Prof. Antonio Ulson Gomes de Oliveira

A meus pais, Lima e Heleir,
fontes de carinho e estímulo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de estudo.

À Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE) pelo apoio financeiro na impressão da tese.

À AMICIL S/A - Indústria, Comércio e Importação, pela colaboração nas análises bromatológicas e doação dos microingredientes.

Ao Professor Benedito Lemos de Oliveira, pela eficiente orientação, valiosos ensinamentos, apoio e amizade.

Ao Professor Antônio Gilberto Bertechini, pelas sugestões, estímulo e amizade.

Ao Professor Antonio Ilson Gomes de Oliveira, pela orientação nas análises estatísticas e sugestões.

Ao Professor Márcio de Castro Soares, pelos ensinamentos e amizade.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, pelos ensinamentos transmitidos.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, em especial a Gilberto Fernandes Alves, Luis Carlos de Oliveira e José Geraldo Vilas Boas, pela colaboração durante o período experimental e pela amizade.

A Edinaldo da Silva Bezerra, pelo carinho, estímulo e pela revisão final do texto.

Aos amigos João Antônio Laposta, Maria Isabel Gobira Alves, Mateus de Oliveira Nascimento, Cleusa Thereza Lopes, Inara Marques, Maria do Socorro Pires Xavier, Vânia Lúcia Coelho, Rilke Tadeu Fonseca de Freitas, Ernandes Borges do Amaral Neto e demais colegas de curso, pelo convívio e amizade.

A Márcio Sandrini e Edson Diogo Tavares, pela colaboração no período experimental e amizade.

Em especial a Antonio José Attademo Machado, pela valiosa colaboração em todos os estágios desse trabalho, pelo empenho no decorrer do período experimental, apoio constante e amizade.

Enfim a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DA AUTORA

CRISTINA AMORIM RIBEIRO DE LIMA, filha de Sebastião Ribeiro de Lima e Maria Heleir Amorim de Lima, nasceu em Pouso Alegre, Estado de Minas Gerais, aos quatorze dias do mês de janeiro de 1963.

Graduou-se em Zootecnia, pela Escola Superior de Agricultura de Lavras, em 1984.

Em 1985, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia na área de Nutrição de Monogástricos, concluindo-o em setembro de 1988.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|--------|
| LISTA DE QUADROS | ix |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 3 |
| 2.1. Planos de alimentação | 3 |
| 2.1.1. Desempenho | 3 |
| 2.1.2. Características de carcaça | 9 |
| 2.2. Utilização de dietas simples e complexas | 12 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 17 |
| 3.1. Localização | 17 |
| 3.2. Animais, instalações e manejo | 17 |
| 3.3. Tratamentos | 18 |
| 3.4. Parâmetros avaliados | 19 |
| 3.5. Delineamento experimental | 26 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 27 |
| 4.1. Ganho de peso | 27 |
| 4.2. Consumo de ração | 32 |

| | Página |
|--|--------|
| 4.3. Conversão alimentar | 38 |
| 4.4. Viabilidade | 40 |
| 4.5. Rendimento de carcaça | 43 |
| 4.6. Deposição de gordura abdominal | 47 |
| 4.7. Peso da moela e deposição de gordura na periferia da moela | 51 |
| 4.8. Custo de ração por unidade de ganho | 54 |
| 5. CONCLUSÕES | 61 |
| 6. RESUMO | 62 |
| 7. SUMMARY | 64 |
| 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 66 |
| APÊNDICE | 81 |

LISTA DE QUADROS

| QUADROS | | Página |
|---------|--|--------|
| 1 | Equações lineares de exigências nutricionais de acordo com a idade média das aves, em Mcal de EM | 20 |
| 2 | Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas rações experimentais | 21 |
| 3 | Composição dos suplementos vitamínicos, segundo o fabricante | 22 |
| 4 | Composição do suplemento mineral, segundo o fabricante | 23 |
| 5 | Composição percentual e custo das dietas experimentais simples | 24 |
| 6 | Composição percentual e custo das dietas experimentais complexas | 25 |
| 7 | Ganho de peso de acordo com fases e planos de alimentação | 28 |

QUADROS

Página

| | | |
|----|--|-----------------|
| 8 | Ganho de peso de acordo com fases e tipos de <u>die</u> ta | 30 |
| 9 | Consumo de ração de acordo com fases e planos de alimentação | 31 |
| 10 | Consumo de ração de acordo com fases e tipos de dieta | 35 |
| 11 | Consumo de ração de acordo com planos de alimen- tação e tipos de dieta, no período de 1 a 28 dias | 36 |
| 12 | Consumo de ração de acordo com planos de alimen- tação e tipos de dietas, no período de 22 a 42 dias | 37 |
| 13 | Conversão alimentar de acordo com fases e planos de alimentação | 39 |
| 14 | Conversão alimentar de acordo com fases e tipos de dieta | 41 |
| 15 | Conversão alimentar de acordo com planos de ali- mentação e tipos de dieta, no período de 22 a 42 dias | 42 ⁿ |
| 16 | Viabilidade aos 49 dias de idade, de acordo com tipos de dieta e planos de alimentação | 44 |

QUADROS

Página

| | | |
|----|--|----|
| 17 | Rendimento de carcaça e deposição de gordura abdominal aos 49 e 56 dias de idade, de acordo com tipos de dieta, planos de alimentação e sexo ... | 45 |
| 18 | Rendimento de carcaça de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta, aos 56 dias de idade | 48 |
| 19 | Peso da moela e deposição de gordura na periferia da moela aos 49 e 56 dias de idade, de acordo com tipos de dieta, planos de alimentação e sexo | 53 |
| 20 | Deposição de gordura na periferia da moela, aos 49 dias de idade, de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta | 55 |
| 21 | Deposição de gordura na periferia da moela, aos 56 dias de idade, de acordo com tipos de dieta e sexo | 56 |
| 22 | Custo de ração por unidade de ganho, de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta, no período de 1 a 49 dias de idade | 57 |
| 23 | Custo de ração por unidade de ganho, de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta, no período de 1 a 56 dias de idade | 58 |

QUADROS

Página

APÊNDICE

| | | |
|----|---|----|
| 24 | Temperaturas e umidades relativas do ar, médias, máximas e mínimas, medidas a partir da 3ª semana de criação | 82 |
| 25 | Análise de covariância e coeficientes de variação dos dados de desempenho no período de 1 a 28 dias de idade | 83 |
| 26 | Análise de covariância e coeficientes de variação dos dados de desempenho no período de 29 a 42 dias de idade | 84 |
| 27 | Análise de covariância e coeficientes de variação dos dados de desempenho no período de 43 a 49 dias de idade | 85 |
| 28 | Análise de covariância e coeficientes de variação dos dados de desempenho no período de 1 a 49 dias de idade | 86 |
| 29 | Análise de variância e coeficientes de variação dos dados de características de carcaça aos 49 dias de idade | 87 |
| 30 | Análise de variância e coeficientes de variação dos dados de características de carcaça aos 56 dias de idade | 88 |

1. INTRODUÇÃO

A produção de frangos de corte é caracterizada hoje, pela utilização de aves altamente especializadas, com grande potencial genético. Neste sentido, muitos pesquisadores têm direcionado seus estudos a fim de determinar níveis nutricionais adequados ao ótimo desempenho dos frangos modernos. Além disso, tenta-se estabelecer o período ideal de utilização de cada ração, objetivando acompanhar a grande precocidade dos frangos e atender às diferentes exigências nutricionais, com melhor resposta econômica.

O programa de alimentação de frangos, segundo orientação da indústria, adota normalmente dois tipos de ração. Programas alimentares, utilizando três rações diferentes durante o período de criação, vêm sendo recomendados por SCOTT et alii (73); FOSTAGNO et alii (69) e NAS (55), apenas com variações no período de administração das mesmas.

Por outro lado, a popularização da informática e a disponibilidade de aditivos tornaram crescente a formulação de rações complexas na propriedade, com o aproveitamento de alimentos alternativos da região, os quais podem possibilitar uma redução

dos custos da ração e do frango. Além disso, tornou-se mais fácil e prático promover alterações rápidas e oportunas nas rações.

Com base nessas considerações, este trabalho teve como objetivo verificar o efeito de diferentes planos de alimentação sobre o desempenho dos frangos e avaliar a eficiência de dietas dos tipos simples e complexas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Planos de alimentação

2.1.1. Desempenho

Encontram-se na literatura numerosos trabalhos envolvendo os níveis proteicos e de aminoácidos, que avaliam a resposta dos frangos de corte frente a dietas específicas.

Em trabalho de ISLABÃO (38), a utilização de ração inicial, com 22% ou 24% de proteína, apresentou tendência para melhores resultados em ganho de peso e conversão alimentar (C.A.), enquanto a ração, que produziu um quilo de ganho mais barato, continha 18,05% de proteína e 2.868 Kcal em EM/kg de ração. Não foram verificadas diferenças no ganho de peso e C.A. de frangos, quando o nível de proteína da ração inicial fornecida de 1 a 28 dias foi reduzido de 23% para 20%, segundo RESENDE (67).

Para o período de 28 a 56 dias de idade, em estudos de OLIVEIRA (56), o nível mínimo de proteína, para bom desempenho de machos, foi de 18% e o nível de 16%, em ração de acabamento, de

35 a 56 dias, satisfizes plenamente as exigências das fêmeas. A possibilidade de reduzir o nível de proteína da ração de crescimento (29 a 42 dias), de 20% para 18%, mantendo-se níveis adequados de aminoácidos essenciais, foi estudada por alguns autores (21, 43, 67). Os resultados indicam que o nível de 18% de proteína é suficiente para um bom desempenho. Verificou-se também a possibilidade de redução do nível de proteína de 20% para 16% na ração final (43 a 56 dias), sem afetar o ganho de peso, de acordo com JUNQUEIRA et alii (43) e FONSECA et alii (21).

Esses resultados discordam dos observados por TRINDADE et alii (80) que, estudando o comportamento dos frangos no período de 28 dias até o abate, verificaram que os animais, que receberam dietas com 20% de proteína, apresentaram maior ganho de peso e melhor conversão alimentar do que os que receberam dietas com 18% ou 16% de proteína, dietas essas com 3.000Kcal de EM/kg de ração. A relação energia/proteína de 160 no período final de criação (35 a 56 dias) se mostrou a mais adequada para a obtenção de maior peso vivo e melhor C.A. de frangos de ambos os sexos, segundo MALAVAZZI (48).

Tem-se dado importância também ao estudo do momento ideal de mudança de uma dieta para outra, já que o desempenho dos frangos parece depender, além do estabelecimento da concentração dos nutrientes das rações, (WALDROUP et alii, 87), da determinação do período de sua utilização e economia (HULAN & PROUDFOOT, 37).

O arraçoamento em duas etapas está de acordo com as recomendações de SCOTT et alii (72) e do NAS de 1971 (54).

GEHLE et alii (27) alimentaram frangos Cobb com combinações de dieta inicial até 28 ou 35 dias e dieta final até 49 ou 56 dias de idade. A dieta inicial continha 25% de proteína e 3.216 Kcal de EM/kg e a dieta final 23% de proteína e 3.282 Kcal de energia metabolizável por quilo de ração. Verificaram que as aves alimentadas com dieta inicial por 28 dias e abate aos 49 dias se mostraram mais eficientes na conversão do alimento e que o peso final foi inferior com ração inicial até 35 dias, com a mesma tendência em cada grupo de sexo.

Trabalhando com rações comerciais, GHION et alii (28) substituíram uma ração inicial com 23% de proteína, indicada para frangos de corte até 5 semanas de idade, por uma ração final com 20% de proteína em idades mais precoces, 21 ou 28 dias e constataram que a substituição da ração inicial nas idades propostas não afetou o desempenho dos frangos. A substituição da ração inicial pela de crescimento em idades precoces pode implicar também em resultados mais econômicos, RAASTED et alii (66).

Contradizendo esses resultados, OLOMU & OFFIQNG (57) indicaram que o tempo ideal para mudança de ração inicial com 23% de proteína pela final com 20% de proteína foi de 5 ou 6 semanas, com abate aos 63 dias de idade. A utilização, neste trabalho, de dieta única com 23% de proteína não alterou o custo da ração por quilograma de peso vivo.

Trabalhando com ração inicial contendo 24% de proteína e 2.978 Kcal e ração final com 16% de proteína e 3.177 Kcal até 49 dias de idade, PROUDFOOT & HULAN (65) concluíram que a mudança da ração inicial, dentro do intervalo de 24 a 33 dias, não afeta

o desempenho final nem o retorno econômico, sendo esse último dependente do custo dos ingredientes.

ROUSH (70) determinou que os níveis ideais de proteína da ração inicial foram 26% para ganho de peso, 30% para C.A. e 22% para retorno econômico; os níveis considerados ideais para a ração final foram 19% para ganho de peso, 26% para C.A. e 19% para retorno econômico. O autor observou que, considerando-se o ganho de peso das aves, o período de 27 dias foi o ideal para a mudança da ração inicial pela final. Esse período (27 dias) é semelhante ao indicado pela indústria para sistemas de alimentação com duas rações, que é de 28 dias. O período ideal encontrado, no entanto, para conversão alimentar e retorno econômico foi de 24 dias.

DIAMBRA & McCARTNEY (18) forneceram para frangos machos ração inicial contendo 23% de proteína e 3.200 Kcal de EM/kg de ração durante 20, 25, 30 ou 35 dias e ração final contendo 18% ou 20% de proteína e 3.250 Kcal/kg até 49 dias de idade. Os autores não verificaram efeito significativo no ganho de peso e consumo, com as variações propostas. A conversão alimentar, no entanto, melhorou significativamente com a utilização de ração final com maior nível proteico e com maiores períodos de utilização da ração inicial.

SCOTT et alii (73), ROSTAGNO et alii (69) e a NAS (55) recomendam um plano de alimentação para frangos de corte com três tipos de ração, para as fases inicial, crescimento e terminação.

Comparando sistemas de alimentação em 2 estágios com ração inicial até 28 dias e sistemas em 3 estágios com ração inicial até 7, 14 ou 21 dias e ração de crescimento até 21, 28 ou 35 dias, todos com abate aos 49 dias de idade, PROUDFOOT & HULAN(64) não observaram diferenças significativas em parâmetros de desempenho, concluindo que sistemas de alimentação com 2 dietas suportam desempenho equivalente ao sistema com 3 dietas.

O valor biológico da proteína influencia no tempo ideal de mudança das dietas, de acordo com GUIRGUIS (31). O autor verificou que, para machos, as concentrações de aminoácidos essenciais determinaram um tempo ideal de mudança da dieta e indicou que as melhores condições para ganho de peso e conversão alimentar foram obtidas, quando os frangos foram alimentados com ração inicial contendo 18,60% de proteína e 7,60% de aminoácidos essenciais, por duas semanas, e dieta final contendo 16,60% de proteína e 6,5% de aminoácidos essenciais até 56 dias de idade. O autor observou, ainda, que é aceitável uma menor concentração de aminoácidos essenciais em dietas finais, se for maior o período de utilização da dieta inicial.

Dividindo em três o período de criação, 0 a 2, 2 a 4 e 4 a 8 semanas e comparando 24 tratamentos resultantes da combinação de quatro diferentes dietas, HOLSHEIMER (36) observou que, para máximo ganho de peso, os frangos machos necessitaram de ração inicial com 21,80% de proteína e 1,22% de lisina, ração de crescimento com 18,2% de proteína e 1,03% de lisina e ração final com 15,5% de proteína e 0,86% de lisina. Para melhor conversão alimentar foram necessários os níveis de 18,2% de proteína e 1,03% de

lisina, 15,5% de proteína e 0,86% de lisina e 21,8% de proteína e 1,22% de lisina para as rações inicial, crescimento e final, respectivamente.

A utilização de programas de alimentação, envolvendo o uso de dois ou três tipos de ração, no período de 0 a 8 semanas, não determinou diferenças significativas no ganho de peso e na conversão alimentar, de acordo com TRINDADE et alii (81) e FRANCO et alii (22), tendo os últimos autores detectado tendência de melhora no ganho de peso das aves que receberam três rações, quando abatidas com 56 dias de idade.

FULLER (25) alimentou frangos na primeira semana de idade com uma ração contendo 23% de proteína e 3.045 Kcal de EM/kg de ração; diminuiu, então, a cada semana, o nível de proteína da ração em 1% e aumentou o nível energético em 45 Kcal de EM/kg, obtendo, na oitava semana, ração com 16% de proteína e 3.355 Kcal de EM/kg. O autor verificou que o ganho de peso, o consumo e a C. A. não foram afetados.

Programas de alimentação utilizando ração de crescimento com 19,41% de proteína durante todo o período de criação (49 dias) ou fornecendo inicialmente a mesma ração, e ração com 17,19% de proteína e sem antibióticos, nas duas últimas semanas de criação, resultaram em tendência de redução da taxa de crescimento, de acordo com DAY (15) que obteve bom crescimento com aves alimentadas com 3, 4 ou 5 rações e concluiu que o custo de alimentação pode ser reduzido, com a utilização de programas alimentares mais complexos.

A utilização de uma ração única durante todo o ciclo produtivo foi, todavia, a opção mais econômica para BERTECHINI (07). Os programas de alimentação (ração única, duas, três ou quatro rações) não afetaram os parâmetros de desempenho, tendo esse autor concluído que as aves se adaptaram aos regimes alimentares impostos, sem influir no seu peso final, o que possibilitou escolher o programa alimentar mais econômico.

2.1.2. Características de carcaça

O objetivo da indústria de frangos para o abate é a produção econômica de carcaças de boa qualidade, (TRINDADE et alii, 83) o que, sob o ponto de vista nutricional, se traduz em conciliar uma formulação com um período de administração que proporcione vantagens econômicas, sem afetar significativamente a qualidade e o rendimento da carcaça, (FRANCO et alii, 23).

Essa preocupação se justifica pela atual preferência, por parte dos abatedouros e consumidores, por carcaças magras, já que a gordura em excesso, além de afetar o rendimento e a quantidade de água das carcaças, ocasiona perdas durante o cozimento (TRINDADE et alii, 83).

É necessário saber, entretanto, quando se deve enfatizar nutricionalmente o controle da qualidade da carcaça, já que há interação entre vários fatores como idade, sexo, genética e meio ambiente, (SILVA, 74).

Tem-se descrito que o aumento do nível de proteína da ração resulta em aumento do nível de proteína e redução da percentagem de gordura da carcaça (38, 39, 52, 58, 59, 83, 84), sendo observada uma correlação negativa entre o conteúdo de gordura e o conteúdo de água e entre o conteúdo de gordura e o conteúdo de proteína das carcaças (ISLABÃO, 38).

Trabalhando com aves de ambos os sexos, ABREU (01) e MENDES (50) encontraram redução na percentagem de gordura abdominal com o aumento do nível proteico da ração final. Por outro lado, PESTI & FLETCHER (60) não encontraram relação entre proteína da dieta, que variou de 17,5 a 22%, com gordura abdominal e gordura da carcaça, durante a fase de acabamento.

Alterações nos níveis de proteína das rações não determinaram mudanças significativas no rendimento de carcaça (44, 46, 52, 57, 60, 83). Entretanto, OLIVEIRA (56) encontrou melhora significativa no rendimento de carcaça, com a utilização de rações de acabamento com 18% e 16% de proteína para machos e fêmeas, respectivamente e observou que os maiores rendimentos de carcaça evisceradas foram obtidos pelas aves que apresentaram maior peso vivo ao abate e maior peso das carcaças. Melhores rendimentos foram também encontrados por ABREU (01) com a utilização de ração de acabamento com níveis de 18% ou 20% de proteína para machos e 18% de proteína para fêmeas.

À medida que se aumenta a relação energia/proteína da ração, observa-se um aumento no conteúdo de gordura da carcaça (08, 19, 42) e na deposição de gordura abdominal (39, 42, 81, 82, 83, 87).

O acúmulo excessivo de gordura abdominal pode ser evitado, segundo LIMA & UZU (46), mantendo-se uma adequada relação caloria/proteína (175), em uma dieta balanceada em aminoácidos.

Os constituintes químicos da carcaça inteira ou das frações musculares podem ser modificados, conforme a escolha do programa alimentar, segundo TRINDADE et alii (83) assim como os níveis de gordura abdominal, de acordo com HARGIS & CREGER (32).

Foi observado por ROUSH (70), ao utilizar níveis de 27% e 18% de proteína para dieta inicial e final, respectivamente, que a mudança da dieta aos 35 dias foi a melhor opção para rendimento de carcaça de frangos machos Hubbard, abatidos aos 53 dias de idade. O autor sugeriu que variação no momento de mudança das rações pode ser um importante ponto a ser considerado para melhorar a qualidade da carcaça. Não foram encontradas, entretanto, diferenças no rendimento de carcaça e na deposição de gordura abdominal, em frangos criados com dois ou três tipos de ração, de acordo com TRINDADE et alii (81) que observaram, ainda, menor rendimento de carcaça em frangos alimentados com rações mais energéticas. Os planos alimentares não afetaram, segundo os mesmos autores, a quantidade de água, de proteína e de gordura do tecido muscular das coxas.

Resultados semelhantes, quanto ao rendimento de carcaça, foram encontrados por FRANCO et alii (23) que testaram programas de alimentação com variações de duas e três rações. No entanto, quanto à gordura abdominal depositada, o maior valor foi encontrado quando se forneceu um quilograma de ração por ave, contendo

19,41% de proteína e 3.000 Kcal de EM/kg e, posteriormente, ração com 17,27% de proteína e 3.075 Kcal de EM/kg até o abate, aos 56 dias de idade. Os autores observaram que esse programa, apesar de ser aparentemente mais econômico, pode comprometer a apresentação do produto junto ao consumidor.

A deposição de gordura abdominal foi influenciada pelo nível de proteína da dieta e pelo período de mudança da dieta inicial pela final, que se deu, aos 25, 30 ou 35 dias de idade (DIAMBRA & McCARTNEY, 18). De acordo com esses autores, houve redução na percentagem de gordura abdominal com o aumento do nível proteico da dieta e com períodos maiores de utilização da dieta inicial, sendo os frangos abatidos aos 49 dias de idade.

Os programas de alimentação (ração única, duas, três ou quatro rações durante o ciclo de produção) não afetaram o rendimento de carcaça e os teores de gordura, proteína e água corporais, segundo BERTECHINI (07).

2.2. Utilização de dietas simples e complexas

A combinação milho-soja, em rações para aves, é aceita pelos pesquisadores como a ideal, considerando-se que, em conjunto, fornece quase todos os nutrientes exigidos pelas aves. A utilização, entretanto, de rações de mínimo custo, obtidas por programação linear, possibilitou a utilização mais racional de ingre

dientes não convencionais, observando-se que o sucesso dessas rações está na dependência da precisão dos coeficientes técnicos, isto é, dos valores energéticos e da composição química dos alimentos, POTTER (62).

A farinha de carne e ossos tem sido utilizada em rações para aves suplementando o farelo de soja como fonte proteica, contribuindo ainda para a mistura, como fonte de minerais, sobretudo de fósforo, VALLE et alii (85), e apesar de possuir um bom nível de lisina, é relativamente pobre em metionina, ARAÚJO (03).

O valor nutritivo das farinhas de carne é muito variável, WALDROUP (86), JOHRI et alii (41); e, segundo ARAÚJO (03) a qualidade das farinhas de carne e ossos varia consideravelmente, conforme a diluição com os tecidos ósseos e tendinosos e com os métodos e temperaturas utilizados na sua fabricação. São encontradas farinhas de carne e ossos com grande variação no seu conteúdo em proteína, matéria mineral e matéria graxa, ARAÚJO (03) e CASTRO et alii (11).

O cereal geralmente contribui com 40% da proteína da dieta, SKURRAY & CUMMING (76) e, de acordo com ATKINSON & CARPENTER (06), os aminoácidos limitantes na dieta baseada em cereal e farinha de carne, são determinados pelo tipo de cereal usado, com conseqüentes mudanças, segundo SKURRAY & CUMMING (76) no desempenho das aves. Assim, os aminoácidos mais deficientes em dietas contendo cereais e farinha de carne foram: metionina, cistina, histidina e lisina, SKURRAY & CUMMING (76). Segundo os autores, a dieta baseada em milho foi também deficiente em triptofano e iso-

leucina e, na baseada em sorgo, foi deficiente em arginina, valina e isoleucina. Em rações com trigo e farinha de carne, MARCH et alii (49) e ATKINSON & CARPENTER (06) determinaram que a lisina é o primeiro aminoácido limitante.

Para a determinação do valor biológico de uma amostra, não é suficiente identificar apenas um parâmetro químico; no entanto, a avaliação do valor em lisina parece ser o mais importante para JOHRI et alii (41), enquanto GLASSMAN & KRATZER (29) consideraram que o nível em triptofano pode ser o ideal para avaliar a qualidade da proteína da farinha de carne e ossos.

A elevação dos níveis de farinha de carne e ossos de 1,82% para 3,65% melhorou o ganho de peso das aves, sem alterar, contudo, a C.A., (VALLE et alii, 85). Rações contendo 10% de farinha de carne resultaram em maior ganho de peso do que rações simples à base de milho e soja, mesmo quando estas foram suplementadas com vitamina B-12, (MAIER & PEIXOTO, 47).

A influência da inclusão da farinha de peixe no metabolismo da dieta alimentar é discutida, segundo PIKE (61), em termos do valor energético da própria farinha de peixe, em relação ao seu conteúdo em proteína e gordura e a influência que poderá ter na utilização geral da energia dietética, através da modificação da composição em proteína e gordura da dieta.

As farinhas de peixe também variam quanto ao conteúdo em aminoácidos essenciais, o que determina que certas farinhas sejam mais eficientes que outras, ANDERSON et alii (02). Verificam-se também diferenças entre farinhas de peixe em relação à composição química, (WALDROUP, 86 e CASTRO et alii, 11), tendo COSTA &

HINNERS (13) observado que, de acordo com as amostras testadas, as farinhas de peixe americanas são de melhor qualidade que as brasileiras.

Melhores resultados em ganho de peso e C.A. foram encontradas por alguns autores (02, 04, 05), ao utilizarem até 5% de farinha de peixe nas rações, sendo que esse "fator de crescimento", encontrado na farinha de peixe, já foi associado a um balanço mais adequado em aminoácidos por FULLER (24), ao seu conteúdo em sulfato de sódio por HINTON & HARMS (35) e ao seu conteúdo em selênio por POTTER et alii (63). Outros trabalhos, no entanto, cada qual com diferentes níveis de farinha de peixe, mostraram que a utilização dessa farinha nas rações, em níveis de 3 a 50% não determina melhora significativa no desempenho (14, 33, 71, 79). RUIZ et alii (71) sugerem que a farinha de peixe não é essencial para a suplementação de rações formuladas com milho e soja, o que é confirmado por SILVA et alii (75), que afirmam ser possível obter bons resultados biológicos e econômicos com frangos de corte, utilizando-se rações simples de milho e soja, suplementadas com vitaminas e minerais.

Faz-se lógico assumir, no entanto, que os alimentos de origem animal aumentam a margem de segurança das rações para nutrientes ainda não totalmente descritos, bem como para os nutrientes essenciais já conhecidos, DAY & DILWORTH (16). Por outro lado, a utilização de farinha de peixe em rações, nos níveis de 5 a 10% resultou em ganhos mais econômicos do que rações baseadas em milho e soja, segundo COSTA (12). Em condições brasileiras, COSTA & HINNERS (13) demonstraram que 10% de farinha de peixe em dietas

com relação caloria/proteína de 135, foi a opção mais econômica.

Utilizando ração completa com milho, soja, farinha de carne, farinha de peixe e premix até 35 dias e uma ração simples, sem farinha de carne e farinha de peixe, de 36 a 56 dias, MENDES et alii (51) obtiveram os resultados mais lucrativos.

Não foram encontradas alterações quanto ao desempenho, com a utilização de rações simples à base de milho e soja ou rações complexas, contendo também farinha de carne e farinha de peixe, em frangos de corte, no período de 28 a 56 dias de idade, RESENDE et alii (68).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia, da Escola Superior de Agricultura de Lavras, no período de 22 de outubro a 17 de dezembro de 1986.

O município de Lavras localiza-se na Região Sul do Estado de Minas Gerais, a uma altitude de 900 metros, tendo como coordenadas geográficas $21^{\circ}14'$ de latitude sul e $45^{\circ}00'$ de longitude oeste de Greenwich.

3.2. Animais, instalações e manejo

Foram utilizados 1.280 pintos de um dia, Hubbard, de ambos os sexos, alojados em 40 boxes de $3,0 \text{ m}^2$, no sistema "cama", em uma densidade aproximada de 11 aves por metro quadrado.

O aquecimento foi obtido com a utilização de uma lâmpa

da infra-vermelha para cada box. Os pintos foram vacinados no olho aos 16 dias de idade, contra a Doença de New Castle. A ração, fornecida à vontade, foi distribuída nos 10 primeiros dias em bandejas de madeira, que foram gradativamente substituídas por comedouros tubulares. A água foi fornecida à vontade, em bebedouros circulares durante todo o experimento.

As aves foram abatidas aos 49 dias de idade, sendo mantida uma amostra de 7 machos e 7 fêmeas até os 56 dias de idade. Em ambas as idades, 49 e 56 dias, 2 machos e 2 fêmeas de cada repetição foram separadas para determinação de medidas de carcaça.

A partir da 3ª semana do período experimental, registrou-se, através de um termohigrógrafo, as variações de temperatura e umidade do ar, cujas médias foram respectivamente 23,42°C e 66,33%¹.

3.3. Tratamentos

Foram utilizados dois tipos de dietas (simples e complexa) e os seguintes planos de alimentação:

- I - 2 rações (1-28 dias, 29-49 dias)
- II - 3 rações (1-28 dias, 29-42 dias, 43-49 dias)
- III - 3 rações (1-21 dias, 22-42 dias, 43-49 dias)
- IV - 3 rações (1-21 dias, 22-35 dias, 36-49 dias)
- V - 4 rações (1-14 dias, 15-28 dias, 29-42 dias, 43-49 dias).

¹/ Quadro 24 do Apêndice.

As dietas simples foram formuladas à base de milho, farelo de soja e óleo vegetal e as dietas complexas à base de milho, farelo de soja, farinhas de carne de alta e de baixa proteína, farinha de peixe e óleo vegetal, sendo ambas suplementadas com vitaminas, minerais e metionina.

As exigências nutricionais, de acordo com as idades de utilização dos planos de alimentação, foram obtidas por equações de regressão (Quadro 1), adaptadas a partir das recomendações de ROSTAGNO et alii (69). Todas as rações utilizadas eram isocalóricas, com 3.000 Kcal de energia metabolizável por quilograma de ração.

A composição bromatológica dos ingredientes, os suplementos vitamínicos e o suplemento mineral são apresentados nos Quadros 2, 3 e 4 respectivamente e a composição das dietas experimentais é apresentada nos Quadros 5 e 6.

3.4. Parâmetros avaliados

Foram avaliadas as seguintes características: ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar (C.A.), viabilidade, rendimento de carcaça, deposição de gordura abdominal, peso da moela, deposição de gordura na periferia da moela e custo de ração por unidade de ganho (CPUG).

O ganho de peso e consumo de ração foram registrados semanalmente.

QUADRO 1 - Equações lineares de exigências nutricionais de acordo com a idade média das aves, em Mcal de EM¹.

| Valor nutricional | Equações ² |
|------------------------|------------------------|
| 1. Proteína bruta | $Y = 7,4242 - 0,0347X$ |
| 2. Metionina | $Y = 0,1608 - 0,0008X$ |
| 3. Metionina + Cistina | $Y = 0,2923 - 0,0015X$ |
| 4. Lisina | $Y = 0,4085 - 0,0028X$ |
| 5. Triptofano | $Y = 0,0756 - 0,0004X$ |
| 6. Cálcio | $Y = 0,3532 - 0,0014X$ |
| 7. Fósforo disponível | $Y = 0,1818 - 0,0010X$ |
| 8. Sódio | $Y = 0,0556 - 0,0002X$ |

1/ Adaptadas de ROSTAGNO et alii (69).

2/ Y = quantidade do nutriente/Mcal de EM.

X = idade média das aves no período considerado.

QUADRO 2 - Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas rações experimentais.

| Ingredientes | Proteína ¹ | Energia ² | Metionina ² | Lisina ² | Cálcio | Fósforo | Sódio |
|---------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | bruta (%) | metaboliz. (Kcal/kg) | + cistina (%) | (%) | (%) | disponível (%) | (%) |
| Milho | 8,41 | 3416 | 0,35 | 0,23 | 0,02 ² | 0,09 ² | 0,021 ² |
| Farelo de soja | 47,00 | 2283 | 1,34 | 2,87 | 0,36 ² | 0,18 ² | 0,091 ² |
| Farinha de carne 50 | 50,40 | 1835 | 1,04 | 2,44 | 10,36 ¹ | 5,21 ¹ | 0,240 ¹ |
| Farinha de carne 38 | 37,89 | 1705 | 0,75 | 1,77 | 16,18 ¹ | 7,80 ¹ | 0,280 ¹ |
| Farinha de peixe | 60,90 | 2183 | 2,25 | 4,66 | 5,83 ¹ | 2,83 ¹ | 0,250 ¹ |
| Fosfato bicálcico | - | - | - | - | 31,71 ¹ | 18,23 ¹ | - |
| Calcário | - | - | - | - | 39,88 ¹ | - | - |
| Sal | - | - | - | - | - | - | 39,74 ² |
| Metionina | - | - | 98,0 | - | - | - | - |
| Óleo | - | 8786 | - | - | - | - | - |

1/ Análise realizada no Laboratório de Nutrição da AMICIL S/A.

2/ Dados obtidos de ROSTAGNO et alii (69).

QUADRO 3 - Composição dos suplementos vitamínicos, segundo o fabricante.

| Elemento | Quantidade/1000 gramas | |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Suplemento 1 ^{1/} | Suplemento 2 ^{2/} |
| Vitamina A | 3.000.000 UI | 2.500.000 UI |
| Vitamina D ₃ | 500.000 UI | 375.000 UI |
| Vitamina E | 2.500 mg | 2.000 mg |
| Vitamina K ₃ | 500 mg | 500 mg |
| Vitamina B ₁ | 250 mg | 100 mg |
| Vitamina B ₂ | 1.000 mg | 1.000 mg |
| Vitamina B ₆ | 500 mg | 100 mg |
| Vitamina B ₁₂ | 4.000 mcg | 2.500 mcg |
| Biotina | 500 mcg | 500 mcg |
| Niacina | 7.500 mg | 6.250 mg |
| Pantotenato de cálcio | 2.500 mg | 2.500 mg |
| Ácido fólico | 100 mg | 50 mg |
| Cloreto de colina - 50% | 100.000 mg | 100.000 mg |
| DL-Metionina | 250.000 mg | 125.000 mg |
| Furazolidona | 12.500 mg | 12.500 mg |
| Coccidiostático | 25.000 mg | 25.000 mg |
| Nitrovin | 3.000 mg | 3.000 mg |
| Violeta de Genciana | 2.000 mg | 2.000 mg |
| Antioxidante | 2.000 mg | 2.000 mg |
| Veículo q.s.p. | 1.000 mg | 1.000 mg |

^{1/} NUCLEAVES 1 - Produtos AMICIL S/A.

^{2/} NUCLEAVES 2 - Produtos AMICIL S/A.

QUADRO 4 - Composição do suplemento mineral, segundo o fabricante.¹

| Elemento | Quantidade/1.000 gramas |
|----------------|-------------------------|
| Manganês | 80.000 mg |
| Zinco | 60.000 mg |
| Ferro | 40.000 mg |
| Cobre | 5.000 mg |
| Iodo | 600 mg |
| Selênio | 100 mg |
| Veículo q.s.p. | 1.000 mg |

1/ SOLEMIX - Produtos AMICIL S/A.

QUADRO 5 - Composição percentual e custos das dietas experimentais simples.

| Ingredientes (kg) | Dieta simples | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | 22-35d | | 22-42d | | | | | |
| | 1-14d | 1-21d | 1-28d | 15-28d | 22-28d | 29-35d | 22-28d | 29-42d | 29-42d | 29-49d | 36-49d | 43-49d |
| Milho | 58,6691 | 60,0203 | 61,4997 | 64,4826 | 67,2643 | 67,1591 | 68,5706 | 68,4653 | 69,7486 | 70,7272 | 71,5724 | 72,5248 |
| Farelo de soja | 35,7513 | 34,7022 | 33,5384 | 31,2087 | 29,0385 | 29,0573 | 28,0324 | 28,0512 | 27,0429 | 26,0954 | 25,2811 | 24,4039 |
| Fosfato bicálcico | 2,2208 | 2,1751 | 2,11345 | 2,0065 | 1,8990 | 1,8994 | 1,8531 | 1,8535 | 1,7913 | 1,7464 | 1,6877 | 1,6441 |
| Calcário | 0,4623 | 0,4698 | 0,4909 | 0,5203 | 0,5487 | 0,5483 | 0,5560 | 0,5556 | 0,5918 | 0,6096 | 0,6511 | 0,6307 |
| Sal | 0,2948 | 0,2889 | 0,2908 | 0,2795 | 0,2754 | 0,2754 | 0,2695 | 0,2695 | 0,2636 | 0,2652 | 0,2594 | 0,2536 |
| Metionina | 0,06021 | 0,05448 | 0,04986 | 0,03749 | 0,02673 | 0,07715 | 0,01754 | 0,06796 | 0,0619 | 0,05614 | 0,04828 | 0,04304 |
| Nucleaves I | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | - | 0,4 | - | - | - | - | - |
| Nucleaves II | - | - | - | - | - | 0,4 | - | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Solemix | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Óleo | 2,04162 | 1,78928 | 1,51695 | 0,96494 | 0,44732 | 0,48335 | 0,20089 | 0,23692 | - | - | - | - |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Proteína bruta(%) | 21,9472 | 21,5677 | 20,9352 | 20,0911 | 19,305 | 19,305 | 18,942 | 18,942 | 18,576 | 18,213 | 17,847 | 17,484 |
| Energia met.(Kcal) | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3011,8 | 3000 | 3000 |
| Metionina+cist.(%) | 0,84302 | 0,82802 | 0,81302 | 0,780 | 0,750 | 0,750 | 0,732 | 0,732 | 0,717 | 0,702 | 0,684 | 0,6691 |
| Lisina (%) | 1,161 | 1,134 | 1,104 | 1,044 | 0,98811 | 0,98841 | 0,96224 | 0,96254 | 0,93655 | 0,91161 | 0,8887 | 0,86487 |
| Cálcio (%) | 1,02899 | 1,01399 | 0,99899 | 0,969 | 0,93899 | 0,93899 | 0,92399 | 0,92399 | 0,91532 | 0,905 | 0,900 | 0,875 |
| Fósforo dispon.(%) | 0,522 | 0,513 | 0,501 | 0,480 | 0,459 | 0,459 | 0,450 | 0,450 | 0,438 | 0,429 | 0,417 | 0,408 |
| Sódio (%) | 0,162 | 0,159 | 0,159 | 0,153 | 0,150 | 0,150 | 0,147 | 0,147 | 0,144 | 0,144 | 0,141 | 0,138 |
| Cz\$/kg | 2,4845 | 2,4502 | 2,4131 | 2,3575 | 2,2583 | 2,2583 | 2,2309 | 2,2309 | 2,1885 | 2,1712 | 2,1499 | 2,1325 |

QUADRO 6 - Composição percentual e custo das dietas experimentais complexas.

| Ingredientes (kg) | Dietas complexas | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | | 22-35d | | 22-42d | | | | | |
| | 1-14d | 1-21d | 1-28d | 15-28d | 22-28d | 29-35d | 22-28d | 29-42d | 29-42d | 29-49d | 36-49d | 43-49d |
| Milho | 64,7101 | 66,0635 | 67,4824 | 68,6940 | 67,8648 | 67,7842 | 67,7211 | 67,7299 | 70,3337 | 71,2579 | 72,1736 | 73,1313 |
| Farelo de soja | 23,8963 | 22,8403 | 21,8694 | 23,7343 | 27,6680 | 27,6486 | 27,1126 | 26,9542 | 25,4457 | 24,5371 | 23,6527 | 22,7702 |
| Farinha de carne 50 | 5,7353 | 5,7433 | 5,5221 | 1,3208 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Farinha de carne 38 | - | - | - | - | 2,0813 | 2,1233 | 3,9687 | 4,1632 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Farinha de peixe | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fosfato bicálcico | 0,0479 | - | - | 1,0611 | 1,0191 | 1,0017 | 0,1684 | 0,0866 | 0,9494 | 0,9076 | 0,8476 | 0,8039 |
| Calcário | 0,2193 | 0,2266 | 0,2545 | 0,4095 | 0,41605 | 0,4130 | 0,2942 | 0,2817 | 0,4512 | 0,4794 | 0,5223 | 0,5020 |
| Sal | 0,2589 | 0,2530 | 0,25585 | 0,2612 | 0,2573 | 0,25695 | 0,2320 | 0,2305 | 0,2529 | 0,2549 | 0,2490 | 0,2432 |
| Metionina | 0,04814 | 0,04241 | 0,03771 | 0,01898 | 0,02745 | 0,07792 | 0,00293 | 0,05387 | 0,06703 | 0,06315 | 0,05485 | 0,04946 |
| Nucleaves I | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | - | 0,4 | - | - | - | - | - |
| Nucleaves II | - | - | - | - | - | 0,4 | - | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Solemix | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Óleo | 0,58396 | 0,33089 | 0,07810 | - | 0,16607 | 0,19432 | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Proteína bruta (%) | 22,0 | 21,6215 | 21,173 | 20,034 | 19,50 | 19,50 | 19,942 | 19,942 | 18,632 | 18,213 | 17,847 | 17,484 |
| Energia met. (Kcal) | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3017,6 | 3000 | 3000 | 3000 |
| Metionina+cistina(%) | 0,843 | 0,828 | 0,813 | 0,780 | 0,750 | 0,750 | 0,732 | 0,732 | 0,717 | 0,702 | 0,684 | 0,669 |
| Lisina (%) | 1,161 | 1,134 | 1,104 | 1,0578 | 0,987 | 0,987 | 1,00414 | 1,00305 | 0,927 | 0,90159 | 0,87757 | 0,85366 |
| Cálcio (%) | 1,02901 | 1,014 | 0,999 | 0,969 | 0,939 | 0,939 | 0,924 | 0,92399 | 0,910 | 0,905 | 0,900 | 0,875 |
| Fósforo dispon. (%) | 0,522 | 0,513 | 0,501 | 0,480 | 0,459 | 0,459 | 0,450 | 0,450 | 0,438 | 0,429 | 0,417 | 0,408 |
| Sódio (%) | 0,162 | 0,159 | 0,159 | 0,153 | 0,150 | 0,150 | 0,147 | 0,147 | 0,144 | 0,144 | 0,141 | 0,138 |
| CzS/kg | 2,4702 | 2,4360 | 2,3983 | 2,3280 | 2,2533 | 2,2533 | 2,2425 | 2,2425 | 2,1985 | 2,1811 | 2,1603 | 2,1428 |

O rendimento de carcaça foi obtido aos 49 e 56 dias de idade, através do peso da carcaça eviscerada (com a cabeça e os pés). As carcaças foram então congeladas e após 48 horas foi retirada a gordura abdominal segundo a metodologia descrita por HEATH et alii (34). Ambos os parâmetros foram expressos em percentagem, em relação ao peso vivo ao abate.

O custo por unidade de ganho foi determinado utilizando-se os dados de conversão alimentar, sendo os preços das rações obtidos em outubro de 1986.

3.5. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2 (planos de alimentação tipos de dieta), com 4 repetições por tratamento de 32 aves por repetição.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o pacote computacional de SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas), segundo EUCLYDES (20). Para comparação de médias, foi adotado o teste de STUDENT-NEWMAN - KEULS, segundo STEEL & TORRIE (77).

Foi feita uma análise de covariância para adequação de dados de desempenho em relação ao sexo, usando como covariável a relação macho/fêmea, uma vez que a mesma foi desuniforme.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ganho de peso

Os resultados obtidos para ganho de peso, (Quadro 7), indicam que não houve influência dos planos de alimentação estudados, nos períodos de 29 a 42 dias, 43 a 49 dias e 1 a 49 dias. Observou-se, entretanto, diferenças significativas, ($P < 0,05$), entre os planos, no período de 1 a 28 dias, tendo o plano V apresentado o melhor ganho de peso e o plano IV apresentado tendência de pior ganho. Os planos I, II e III foram semelhantes.

O ganho de peso aos 28 dias foi favorecido pela troca de ração aos 14 dias de idade. Deve-se observar que as rações utilizadas no período de 1 a 14 dias continham os níveis mais elevados de proteína, parecendo se adaptar melhor as exigências dos frangos nessa fase. Os diferentes tratamentos, no entanto, não influenciaram no ganho de peso final, que foi em média de 2,084 kg aos 49 dias de idade.

Os resultados obtidos nesse trabalho não estão de acordo com os que foram encontrados por OLOMU & OFFIONG (57) que reco

QUADRO 7 - Ganho de peso (g) de acordo com fases e planos de alimentação .

| Planos de alimentação ² | Fases | | | |
|------------------------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | 1-28 | 29-42 | 43-49 | 1-49 |
| I | 890 ^{b 1} | 814 ^a | 405 ^a | 2109 ^a |
| II | 888 ^{bc} | 801 ^a | 393 ^a | 2082 ^a |
| III | 883 ^{bc} | 810 ^a | 388 ^a | 2081 ^a |
| IV | 874 ^c | 813 ^a | 389 ^a | 2075 ^a |
| V | 905 ^a | 795 ^a | 373 ^a | 2073 ^a |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

2/ I - 1 a 28 e 29 a 49 dias

II - 1 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias

III - 1 a 21, 22 a 42 e 43 a 49 dias

IV - 1 a 21, 22 a 35 e 36 a 49 dias

V - 1 a 14, 15 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias.

mendaram maiores períodos de utilização da ração inicial para a obtenção de melhores ganhos de peso finais. As rações utilizadas por esses autores apresentavam alto nível proteico, 23,1% e 20,1% para as rações inicial e final, respectivamente. Os ganhos de peso relatados, porém, são extremamente baixos quando comparados com os obtidos no presente experimento.

A exemplo dos resultados relatados por vários autores, (18, 22, 25, 64, 81) também não foram constatados neste trabalho, efeitos de diferentes planos de alimentação no ganho de peso final. Os resultados concordam ainda, com aqueles obtidos por GRIF-FITHS et alii (30) e BERTECHINI (07), segundo os quais, os frangos têm a habilidade de se adaptarem às variações de regimes alimentares, sem prejuízo do peso final.

No presente experimento, diferentes planos de alimentação resultaram em pesos semelhantes aos 49 dias de idade, sugerindo a viabilidade da utilização de planos de alimentação mais práticos.

Essa observação difere daquelas feitas por SCOTT et alii (73); ROSTAGNO et alii (69) e pela NAS (55). No entanto, são necessárias atualizações constantes dessas recomendações, uma vez que o intenso melhoramento genético dos frangos possibilita a obtenção de linhagens cada vez mais precoces.

Quanto ao tipo de dieta (Quadro 8), a utilização de dietas complexas resultou em melhores ganhos, ($P < 0,05$), nos períodos de 1 a 28, 29 a 42 e 1 a 49 dias. Não houve diferença significativa quanto ao ganho de peso no período de 43 a 49 dias de ida-

QUADRO 8 - Ganho de peso (g) de acordo com fases e tipos de dieta.

| Tipos de dieta | Fases | | | |
|----------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | 1-28 | 29-42 | 43-49 | 1-49 |
| Simplex | 873 ^{b1} | 798 ^b | 395 ^a | 2066 ^b |
| Complexa | 903 ^a | 815 ^a | 385 ^a | 2102 ^a |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

de, com o uso de dietas simples ou complexas, talvez devido a menor exigência nutricional das aves nessa fase, para ganho de peso.

As rações utilizadas em cada fase eram isoproteicas, no entanto, as rações complexas promoveram melhor ganho de peso nos períodos inicial e crescimento, o que se refletiu no maior ganho de peso final ($P < 0,05$). Os resultados divergem dos relatados por RESENDE et alii (68), segundo os quais, as dietas simples, constituídas de milho e farelo de soja e as dietas complexas, contendo além desses ingredientes, farinha de peixe e farinha de carne, satisfazem as necessidades das aves, promovendo igual desempenho. Esses últimos resultados, no entanto, referem-se apenas ao período de 28 a 56 dias de idade.

É importante considerar, como observaram SCOTT et alii (73), que o valor dos produtos de origem animal deve ser discutido não só em termos da excelente qualidade de sua proteína e equilíbrio em aminoácidos essenciais, como também pela sua contribuição como fonte de fósforo de alto valor biológico, características que podem ter levado ao maior peso final observado neste trabalho, com o uso de dietas complexas.

O ganho de peso no período total de criação foi favorecido pela utilização de dietas complexas, evidenciando que o seu uso deve ser considerado, dependendo da relação de custos dos ingredientes.

4.2. Consumo de ração

Os planos de alimentação não afetaram o consumo de ração nos períodos de 1 a 28, 43 a 49 e de 1 a 49 dias, como pode ser observado no Quadro 9. No período de 29 a 42 dias, no entanto, os planos se comportaram diferentemente, sendo obtidos nessa fase um maior consumo de ração com o plano III e os menores consumos com os planos II e V, tendo os planos I e IV apresentado consumos intermediários. Não foi encontrada uma explicação nutricional consistente para esses últimos resultados. As diferenças encontradas podem ser, entretanto, atribuídas ao menor coeficiente de variação nessa fase (2,369%), o qual possibilitou que se detectasse significância com pequenas diferenças.

Os planos de alimentação não tiveram influência sobre o consumo de ração aos 49 dias de idade. Deve-se destacar que, neste experimento, todas as rações utilizadas nos diferentes programas eram isocalóricas, sendo o nível de energia amplamente descrito por muitos autores como o principal regulador do consumo (10, 26, 73). Os resultados são comparáveis aos obtidos por BERTECHINI (07) que encontrou consumos semelhantes nos 4 programas de alimentação testados, nas fases de 1 a 28 dias, 43 a 56 dias e 1 a 56 dias de idade. Na fase de 29 a 42 dias de idade o autor obteve menor consumo de ração com o programa constituído por uma única ração, fato que foi justificado em parte pelo maior nível de nutrientes desse programa, a partir de 29 dias de idade. Diferentes programas de alimentação também implicaram em consumos semelhan -

QUADRO 9 - Consumo de ração (g) de acordo com fases e planos de a limentação.

| Planos de alimentação ² | Fases | | | |
|------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 1-28 | 29-42 | 43-49 | 1-49 |
| I | 1498 ^{a1} | 1544 ^b | 1003 ^a | 4056 ^a |
| II | 1519 ^a | 1521 ^c | 1007 ^a | 4060 ^a |
| III | 1533 ^a | 1577 ^a | 996 ^a | 4110 ^a |
| IV | 1521 ^a | 1550 ^b | 977 ^a | 4047 ^a |
| V | 1535 ^a | 1512 ^c | 996 ^a | 4117 ^a |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

2/ I - 1 a 28 e 29 a 49 dias

II - 1 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias

III - 1 a 21, 22 a 42 e 43 a 49 dias

IV - 1 a 21, 22 a 35 e 36 a 49 dias

V - 1 a 14, 15 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias.

tes aos 49 dias de idade, para FRANCO et alii (22) e DIAMBRA & McCARTNEY (18).

A utilização de dietas complexas resultou em maior consumo de ração ($P < 0,05$), no período de 1 a 28 dias, (Quadro 10), mas esse efeito não persistiu nos demais períodos, sendo semelhantes os consumos de rações simples e complexas nos períodos de 29 a 42, 43 a 49 e de 1 a 49 dias de idade.

No Quadro 11, estão os resultados médios de consumo de ração no período de 1 a 28 dias, de acordo com os planos de alimentação e com os tipos de dieta. Observa-se que houve interação significativa ($P < 0,05$) entre esses fatores. A utilização de dietas complexas levou a um maior consumo de ração no plano I, composto por 2 rações. Nos demais planos de alimentação estudados, não houve alterações no consumo alimentar com o uso de diferentes tipos de dieta.

Já para o período de 29 a 42 dias (Quadro 12), um maior consumo de ração foi obtido ($P < 0,05$), quando se utilizou dietas simples no plano alimentar III.

O consumo médio de ração aos 49 dias não foi afetado pelo tipo de dieta utilizado, o que possivelmente se deve ao fato das dietas simples e complexas serem isoproteicas (dentro de cada fase) e isocalóricas. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por RESENDE et alii (68), ao utilizarem rações simples e complexas no período de 28 a 56 dias de idade.

QUADRO 10 - Consumo de ração (g) de acordo com fases e tipos de dieta .

| Tipos de dieta | Fases | | | |
|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 1-28 | 29-42 | 43-49 | 1-49 |
| Simples | 1491 ^{bl} | 1550 ^a | 1003 ^a | 4076 ^a |
| Complexa | 1552 ^a | 1531 ^a | 988 ^a | 4080 ^a |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

QUADRO 11 - Consumo de ração (g) de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta, no período de 1 a 28 dias .

| Planos de ali- mentação ² | Tipos de dieta | | |
|---|--------------------|-------------------|-------|
| | Simple | Complexa | Média |
| I | 1436 ^{bl} | 1594 ^a | 1515 |
| II | 1535 ^a | 1469 ^a | 1502 |
| III | 1523 ^a | 1531 ^a | 1527 |
| IV | 1466 ^a | 1574 ^a | 1520 |
| V | 1506 ^a | 1592 ^a | 1549 |
| Média | 1490 | 1546 | |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

2/ Idem Quadro 9.

QUADRO 12 - Consumo de ração (g) de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta, no período de 22 a 42 dias .

| Planos de ali- mentação ² | Tipos de dieta | | |
|---|--------------------|-------------------|-------|
| | Simple | Complexa | Média |
| I | 1549 ^{a1} | 1541 ^a | 1545 |
| II | 1481 ^a | 1528 ^a | 1504 |
| III | 1654 ^a | 1493 ^b | 1573 |
| IV | 1541 ^a | 1559 ^a | 1550 |
| V | 1486 ^a | 1511 ^a | 1498 |
| Média | 1552 | 1525 | |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

2/ Idem Quadro 9.

4.3. Conversão alimentar

Os planos de alimentação não influenciaram na conversão alimentar, em todos os períodos estudados, (Quadro 13). As conversões aos 49 dias de idade foram semelhantes, reflexo de consumos e ganhos também semelhantes no período de 1 a 49 dias. Esses resultados não estão de acordo com os relatados por alguns autores. A utilização de ração inicial até 35 dias resultou numa pior conversão alimentar aos 49 dias de idade do que ração inicial até 28 dias de idade, segundo GEHLE et alii (27). Os autores, contudo, atribuem o pior desempenho da ração inicial, até 35 dias, ao alto nível proteico dessa ração (24,9%), a qual foi prejudicial ao desempenho das fêmeas ao ser fornecida por um longo período.

PROUDFOOT & HULAN (65) encontraram uma tendência linear para a conversão alimentar medida aos 28 e 33 dias de idade, sendo a conversão alimentar melhorada com maiores períodos de utilização da ração inicial. Os níveis proteicos utilizados, no entanto, apresentavam uma diferença considerável, sendo de 24% e 15,9% os níveis de proteína das rações inicial e final, respectivamente. Os autores não encontraram diferença na conversão alimentar medida aos 49 dias de idade, com o qual concorda o presente trabalho.

A conversão alimentar foi afetada pelo período de utilização da ração inicial, de acordo com DIAMBRA & McCARTNEY (18) que obtiveram valores de 2.04, 2.04, 2.02 e 1.99 para períodos de 20, 25, 30 e 35 dias, respectivamente.

Os resultados obtidos no presente experimento para con-

QUADRO 13 - Conversão alimentar de acordo com fases e planos de alimentação .

| Planos de ali- mentação ² | Fases | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 1-28 | 29-42 | 43-49 | 1-49 |
| I | 1,68 ^a | 1,90 ^a | 2,48 ^a | 1,92 ^a |
| II | 1,71 ^a | 1,90 ^a | 2,57 ^a | 1,95 ^a |
| III | 1,74 ^a | 1,95 ^a | 2,59 ^a | 1,98 ^a |
| IV | 1,74 ^a | 1,91 ^a | 2,53 ^a | 1,95 ^a |
| V | 1,70 ^a | 1,90 ^a | 2,68 ^a | 1,99 ^a |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

2/ I - 1 a 28 e 29 a 49 dias

II - 1 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias

III - 1 a 21, 22 a 42 e 43 a 49 dias

IV - 1 a 21, 22 a 35 e 36 a 49 dias

V - 1 a 14, 15 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias.

versão alimentar são comparáveis aos encontrados por TRINDADE et alii (81); FRANCO et alii (22) e BERTECHINI (07) e evidenciam a possibilidade de efetuar modificações nos planos de alimentação, sem prejuízo da conversão alimentar final.

O uso de dietas complexas, (Quadro 14), resultou em melhor conversão alimentar ($P < 0,05$), no período de 29 a 42 dias de idade, reflexo do melhor ganho de peso obtido pelas aves que receberam dietas complexas nesta fase. Nos demais períodos avaliados, a conversão alimentar não foi afetada pelo tipo de dieta utilizado. RESENDE et alii (68) não encontraram variações na conversão alimentar no período de 28 a 56 dias de idade, ao estudarem o efeito de dietas simples e complexas sobre o desempenho de frangos de corte.

No presente experimento as variações propostas na composição da dieta não afetaram a conversão alimentar final, medida aos 49 dias de idade.

No Quadro 15, estão os resultados médios de conversão alimentar, no período de 29 a 42 dias. Houve interação entre os planos II e III e o tipo de dieta, sendo que, a utilização de dietas complexas levou, nesses planos de alimentação, a uma melhoria na conversão alimentar.

4.4. Viabilidade

A viabilidade aos 49 dias de idade, não foi afetada pe-

QUADRO 14 - Conversão alimentar de acordo com fases e tipos de di
eta .

| Tipos de dieta | Fases | | | |
|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 1-28 | 29-42 | 43-49 | 1-49 |
| Simples | 1,71 ^{a1} | 1,94 ^a | 2,56 ^a | 1,97 ^a |
| Complexa | 1,72 ^a | 1,88 ^b | 2,58 ^a | 1,94 ^a |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

QUADRO 15 - Conversão alimentar de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta, no período de 22 a 42 dias .

| Planos de ali- mentação ² | Tipos de dieta | | |
|---|--------------------|-------------------|-------|
| | Simplex | Complexa | Média |
| I | 1,91 ^{a1} | 1,89 ^a | 1,90 |
| II | 1,93 ^a | 1,85 ^b | 1,89 |
| III | 2,05 ^a | 1,85 ^b | 1,95 |
| IV | 1,92 ^a | 1,89 ^a | 1,91 |
| V | 1,91 ^a | 1,89 ^a | 1,90 |
| Média | 1,94 | 1,88 | |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

2/ Idem Quadro 13.

los planos de alimentação ou pelos tipos de dietas testados (Quadro 16). O valor médio encontrado para esse parâmetro foi de 95,68%. Variações na viabilidade não foram relatadas por TRINDADE et alii (80, 82), ao verificarem os efeitos de diferentes níveis de nutrientes nas rações sobre o desempenho de frangos de corte.

4.5. Rendimento de carcaça

Os resultados médios de rendimento de carcaça eviscerada (com cabeça e pés), em função do tipo de dieta, planos de alimentação e sexo, são encontrados no Quadro 17.

Os planos de alimentação estudados não influíram no rendimento de carcaça, medido aos 49 e 56 dias de idade. Os valores médios encontrados foram de 80,84% e 81,60% para rendimentos medidos aos 49 e 56 dias de idade, respectivamente, resultados esses que estão de acordo com dados recentes de literatura e que comprovam o melhor rendimento dos frangos modernos, determinado pelo intenso melhoramento genético.

OLOMU & OFFIONG (57), trabalhando com 4 níveis proteicos (17, 20, 23 e 26%) e três níveis energéticos (2800, 3000 e 3200 Kcal) na ração fornecida de 42 a 63 dias de idade, verificaram que essas modificações na dieta não afetaram o rendimento de carcaça das aves.

QUADRO 16 - Viabilidade aos 49 dias de idade, de acordo com tipos de dietas e planos de alimentação.

| | Viabilidade (%) |
|-------------------|---------------------|
| D. Simples | 95,37 ^{al} |
| D. Complexa | 95,99 ^a |
| P. I ² | 94,22 ^a |
| P. II | 95,31 ^a |
| P. III | 94,61 ^a |
| P. IV | 96,48 ^a |
| P. V | 97,80 ^a |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna e para o mesmo fator, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

2/ Idem Quadro 13.

QUADRO 17 - Rendimento de carcaça e deposição de gordura abdominal aos 49 e 56 dias de idade, de acordo com tipos de dieta, planos de alimentação e sexo.

| | Rend.carcaça (%) | | Gord.abdominal (%) | |
|-------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | 49 | 56 | 49 | 56 |
| D. simples | 80,339 ^{b1} | 81,295 ^b | 1,266 ^b | 1,400 ^b |
| D. complexa | 81,335 ^a | 81,915 ^a | 1,544 ^a | 1,726 ^a |
| P. I ² | 80,721 ^a | 81,879 ^a | 1,472 ^a | 1,662 ^a |
| P. II | 80,567 ^a | 81,257 ^a | 1,384 ^a | 1,488 ^a |
| P. III | 81,491 ^a | 81,769 ^a | 1,514 ^a | 1,507 ^a |
| P. IV | 80,479 ^a | 81,513 ^a | 1,363 ^a | 1,708 ^a |
| P. V | 80,927 ^a | 81,604 ^a | 1,291 ^a | 1,449 ^a |
| Macho | 81,228 ^a | 81,798 ^a | 1,309 ^b | 1,435 ^b |
| Fêmea | 80,447 ^b | 81,412 ^a | 1,501 ^a | 1,690 ^a |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna e para o mesmo fator, não diferem estatisticamente entre si, ($P < 0,05$).

2/ I - 1 a 28 e 29 a 49 dias.

II - 1 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias.

III - 1 a 21, 22 a 42 e 43 a 49 dias.

IV - 1 a 21, 22 a 35 e 36 a 49 dias.

V - 1 a 14, 15 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias.

No presente experimento, diferentes períodos de utilização das rações não afetaram o rendimento de carcaça. ROUSH (70) determinou, entretanto, que 35 dias foi o período ideal para a mudança da ração inicial pela final, considerando o rendimento de carcaça. Segundo o autor, isso pode ser resultante da grande quantidade de proteína anabolizada e da pequena quantidade de gordura sintetizada com a utilizada com a utilização por um período maior, de ração inicial com alto valor proteico (27%).

Os resultados do presente experimento são comparáveis àqueles obtidos por outros autores. Submetendo frangos de corte a diferentes programas de alimentação, FRANCO et alii (23) encontraram rendimentos acima de 70% para todos os planos empregados e concluíram que qualquer um deles pode ser utilizado sem afetar o rendimento de carcaça das aves. BERTECHINI (07), estudando programas de alimentação com 1, 2, 3 e 4 tipos de rações, durante o período de criação, obteve valor médio de 80% para rendimento de carcaça eviscerada.

Quanto ao tipo de dieta utilizado, foram obtidos melhores rendimentos de carcaça ($P < 0,05$), aos 49 e 56 dias de idade, com a utilização de dietas complexas (Quadro 17). Esses maiores rendimentos de carcaça são reflexos do maior ganho de peso obtido pelas aves que consumiram dietas complexas (Quadro 8) e estão de acordo com os resultados obtidos por OLIVEIRA (56) e por McNally e Swanson et alii citados pelo mesmo autor, segundo os quais o rendimento de carcaça aumenta com o peso do corpo.

Os machos apresentaram melhor rendimento de carcaça, ($P < 0,05$), aos 49 dias, não sendo significativa a diferença em -

tre os rendimentos dos machos e das fêmeas, aos 56 dias de idade, (Quadro 17). O maior rendimento de carcaça dos machos se deve ao maior peso corporal destes e pelo fato das fêmeas depositarem maior quantidade de gordura na última semana de criação. Maiores rendimentos de carcaça em machos foram também encontrados por vários autores (07, 23, 56, 81, 83).

No estudo de interação, verificou-se que quando se utilizou o plano IV, as dietas complexas resultaram em maior rendimento de carcaça aos 56 dias de idade ($P < 0,05$) que as dietas simples (Quadro 18). Esses resultados não encontram suporte na literatura. Nos demais planos estudados, não houve alteração no rendimento com o uso de dietas simples ou complexas.

4.6. Deposição de gordura abdominal

Não foram observadas diferenças significativas entre os planos de alimentação quanto à deposição de gordura abdominal das aves, expressa como porcentagem do peso corporal ao abate (Quadro 17). Os valores médios de deposição de gordura abdominal encontrados foram 1,405% e 1,563% para abate aos 49 e 56 dias respectivamente.

A quantidade de gordura abdominal está relacionada, segundo TRINDADE et alii (83) com a relação caloria/proteína da ração, sendo que, à medida que se amplia esta relação através da redução do nível de proteína, aumenta-se o conteúdo de gordura abdo

QUADRO 18 - Rendimento de carcaça de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta, aos 56 dias de idade .

| Planos de ali- mentação ² | Tipos de dieta | | Média |
|---|---------------------|--------------------|-------|
| | Simples | Complexa | |
| I | 81,42 ^{a1} | 82,34 ^a | 81,88 |
| II | 81,26 ^a | 81,26 ^a | 81,26 |
| III | 82,03 ^a | 81,51 ^a | 81,77 |
| IV | 80,20 ^b | 82,83 ^a | 81,51 |
| V | 81,57 ^a | 81,64 ^a | 81,60 |
| Média | 81,30 | 81,92 | 81,61 |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

2/ Idem Quadro 17.

minal. As variações propostas no presente trabalho não foram suficientes para alterar a deposição de gordura abdominal. Outros resultados foram obtidos por FRANCO et alii (23) ao testarem 4 programas de alimentação com quantidades fixas de ração. Os autores encontraram menor deposição de gordura abdominal aos 49 dias de idade, ao utilizarem níveis de proteína de 22,50 e 19,41% nas rações inicial e final, respectivamente. Quando a avaliação foi feita aos 56 dias, a introdução de mais uma ração, com 17,27% de proteína, levou ao menor valor de deposição de gordura abdominal.

O uso de dieta inicial, com 23% de proteína, por um período de 35 dias, reduziu, de acordo com DIAMBRA & McCARTNEY (18) a deposição de gordura abdominal de frangos abatidos aos 49 dias de idade. O resultado obtido no presente experimento, não está de acordo com os desses autores, já que não houve variações na deposição de gordura abdominal, com a utilização de ração inicial até 14, 21 ou 28 dias e ração de crescimento até 28, 35 ou 42 dias de idade.

A utilização de dietas complexas resultou em maior deposição de gordura abdominal ($P < 0,05$), aos 49 e 56 dias de idade (Quadro 17).

A gordura abdominal dos frangos de corte pode ser reduzida, segundo HARGIS & CREGER (32) com a retirada do óleo da ração nos 7 primeiros dias de idade. Os autores observaram que esse tratamento, combinado com o nível de 30% de proteína na ração final, provocou a redução mais significativa no conteúdo de gordura abdominal dos frangos com 49 dias de idade. No presente trabalho, as dietas iniciais simples e complexas eram isocalóricas e apre-

sentavam óleo na sua composição. A quantidade de óleo adicionada nas dietas complexas foi menor que nas dietas simples; uma maior deposição de gordura abdominal foi, no entanto, observada nas dietas complexas. Os valores de gordura abdominal encontrados neste trabalho foram, contudo, maiores do que os obtidos por HARGIS & CREGER (32).

O conteúdo em energia metabolizável das farinhas de carne e ossos e outros subprodutos não está bem estabelecido, segundo JENSEN (40). O autor demonstra que a formulação de dietas práticas com esses ingredientes e com valores, portanto, subestimados de energia metabolizável, pode provocar uma deposição excessiva de gordura abdominal. Este fato poderia explicar, em parte, os maiores valores de gordura abdominal, obtidos neste trabalho, quando se utilizou dietas complexas.

Os machos apresentaram menores valores de gordura abdominal, ($P < 0,05$), nas duas idades de abate, (Quadro 17), fato amplamente descrito na literatura, (38, 40, 45, 46, 50, 82).

FRANCO et alii (23) observaram maiores valores de gordura abdominal, ($P < 0,05$), para os machos aos 49 dias de idade. Aos 56 dias, no entanto, não encontraram diferença significativa entre os sexos, indicando, segundo os autores, que as fêmeas têm a capacidade de depositar mais gordura na última semana de criação.

O presente trabalho está coerente com essa observação, uma vez que a deposição de gordura abdominal pelas fêmeas, na última semana de criação (49 a 56 dias de idade), foi maior 63 gramas do que o valor encontrado para os machos, (189g e 126 g para fêmeas e machos, respectivamente).

Essa consideração permite questionar o manejo adotado em muitas granjas nas quais os machos são abatidos aos 49 dias de idade e as fêmeas conservadas por mais uma semana, para que atinjam maior peso vivo. As fêmeas, no entanto, de acordo com vários autores, (07, 22, 37, 56), apresentam na última semana de criação uma pior conversão alimentar e foi observada neste trabalho, uma grande deposição de gordura abdominal, características estas negativas quanto a eficiência técnica e qualitativa do produto final.

Os coeficientes de variação encontrados neste trabalho, 28,90% e 27,08%, para abate aos 49 e 56 dias de idade, respectivamente, podem ser considerados normais, já que vários trabalhos como os de DEATON et alii (17), GRIFFITHS et alii (30) e TRINDADE et alii (81), relataram altos valores de C.V. para gordura abdominal. Existe ainda, segundo GRIFFITHS et alii (30), uma grande amplitude de variação na quantidade de gordura abdominal, de animal para animal.

Estudos semelhantes com diferentes linhagens de frangos, são necessários, uma vez que a excessiva deposição de gordura abdominal, pode ser, segundo GRIFFITHS et alii (30) e CAMPOS (09), um problema mais de ordem genética do que nutricional.

4.7. Peso da moela e deposição de gordura na periferia da moela

Os planos de alimentação estudados não influíram signi-

ficativamente no peso da moela e na deposição de gordura na periferia da moela, dos frangos abatidos aos 49 e aos 56 dias de idade, (Quadro 19). O resultado obtido para peso da moela é comparável ao encontrado por OLOMU & OFFIONG (57) que, ao estudarem o efeito de diferentes níveis de proteína e energia na ração fornecida de 42 a 63 dias, não constataram influência desses níveis sobre o peso da moela.

A deposição de gordura na periferia da moela também não foi afetada pela utilização de dietas simples ou complexas. O tipo de dieta entretanto, determinou variações no peso da moela ($P < 0,05$), sendo mais pesadas as moelas dos frangos que receberam dietas simples.

Na formulação das dietas complexas, a inclusão de farinha de carne e ossos e farinha de peixe implicou em uma diminuição na porcentagem de farelo de soja. Obteve-se, então, uma dieta com menor teor de fibra bruta em relação a dieta simples, já que os níveis de fibra bruta nessas farinhas são menores do que no farelo de soja. A variação no teor de fibra das dietas pode ter levado ao resultado observado nesse trabalho, uma vez que a elevação no teor de fibra na ração diminui, segundo MORAN Jr. (53), a taxa de passagem da mesma através da moela e aumenta a atividade de moagem, com conseqüente aumento no tamanho da moela.

Os machos apresentaram, nas duas idades de abate, maior peso de moela, ($P < 0,05$), provavelmente devido ao seu maior desenvolvimento corporal e ao fato da amplitude das contrações da moela ser maior nos machos do que nas fêmeas, como observa STURKIE (78). A maior deposição de gordura na periferia da moela ($P < 0,05$),

QUADRO 19 - Peso da moela e deposição de gordura na periferia da moela aos 49 e 56 dias de idade, de acordo com tipos de dieta, planos de alimentação e sexo .

| | Peso da moela (g) | | Gordura da periferia(g) | |
|-------------|----------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| | 49 | 56 | 49 | 56 |
| D. simples | 44,922 ^{al} | 49,721 ^a | 8,195 ^a | 9,957 ^a |
| D. complexa | 41,181 ^b | 45,885 ^b | 9,020 ^a | 10,793 ^a |
| P. I | 42,061 ^a | 47,923 ^a | 8,499 ^a | 11,331 ^a |
| P. II | 42,820 ^a | 47,278 ^a | 9,168 ^a | 10,842 ^a |
| P. III | 42,264 ^a | 47,604 ^a | 7,638 ^a | 10,206 ^a |
| P. IV | 42,144 ^a | 48,051 ^a | 9,345 ^a | 9,895 ^a |
| P. V | 45,969 ^a | 48,160 ^a | 8,388 ^a | 9,599 ^a |
| Macho | 46,192 ^a | 52,994 ^a | 7,598 ^b | 9,133 ^b |
| Fêmea | 39,913 ^b | 42,613 ^b | 9,617 ^a | 11,616 ^a |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna e para o mesmo fator, não diferem estatisticamente entre si, ($P < 0,05$).

2/ I - 1 a 28 e 29 a 49 dias

II - 1 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias

III - 1 a 21, 22 a 42 e 43 a 49 dias

IV - 1 a 21, 22 a 35 e 36 a 49 dias

V - 1 a 14, 15 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias.

foi observada nas fêmeas, nas duas idades de abate, a exemplo da maior deposição de gordura abdominal, já descrita anteriormente. O maior conteúdo de gordura na periferia da moela, nas fêmeas, também foi encontrado por ABREU (01), ao estudar diferentes níveis proteicos na dieta fornecida de 29 a 49 dias de idade.

No Quadro 20 estão os resultados médios de deposição de gordura na periferia da moela, obtidos aos 49 dias de idade, de acordo com os planos de alimentação e com os tipos de dieta estudados. O plano II determinou uma maior deposição de gordura na periferia da moela ($P < 0,05$), com dietas complexas. Os demais planos de alimentação apresentaram resultados semelhantes, com dietas simples ou complexas.

As fêmeas depositaram mais gordura na periferia da moela do que os machos ($P < 0,05$), com ambas as dietas (Quadro 21). A deposição de gordura pelos machos foi maior ($P < 0,05$) quando os mesmos receberam dietas complexas. As fêmeas, no entanto, apresentaram valores semelhantes ao consumirem dietas simples ou complexas.

4.8. Custo de ração por unidade de ganho

Os resultados obtidos para custo de ração por unidade de ganho (C.P.U.G.) de acordo com os planos de alimentação e tipos de dieta estudados, com seus respectivos índices, encontram-se nos Quadros 22 e 23.

QUADRO 20 - Deposição de gordura na periferia da moela, aos 49 dias de idade, de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta .

| Planos de ali- mentação ² | Tipos de dieta | | Média |
|---|--------------------|--------------------|-------|
| | Simplex | Complexa | |
| I | 8,04 ^{a1} | 8,96 ^a | 8,50 |
| II | 7,39 ^b | 10,95 ^a | 9,17 |
| III | 8,13 ^a | 7,15 ^a | 7,64 |
| IV | 9,22 ^a | 9,47 ^a | 9,35 |
| V | 8,20 ^a | 8,58 ^a | 8,39 |
| Média | 8,20 | 9,02 | 8,61 |

1/ Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

2/ Idem ao Quadro 18.

QUADRO 21 - Deposição de gordura na periferia da moela, aos 56 dias de idade, de acordo com tipos de dieta e sexo .

| Sexo | Tipos de dieta | | Média |
|-------|---------------------|---------------------|-------|
| | Simplex | Complexa | |
| Macho | 8,19 ^{bB1} | 10,07 ^{bA} | 9,13 |
| Fêmea | 11,72 ^{aA} | 11,51 ^{aA} | 11,62 |
| Média | 9,96 | 10,79 | 10,38 |

1/ Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$)

QUADRO 22 - Custo de ração por unidade de ganho (C.P.U.G.), de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta, no período de 1 a 49 dias de idade.

| Plano de ali- mentação ³ | Diets simples | | Diets complexas | | Média |
|--|---------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-------|
| | C.P.U.G. | índice ¹ | C.P.U.G. | índice ¹ | |
| I | 4,27 | 100,00 | 4,40 | 102,56 | 4,34 |
| II | 4,49 | 105,15 | 4,29 | 100,00 | 4,39 |
| III | 4,52 | 105,85 | 4,38 | 102,10 | 4,45 |
| IV | 4,40 | 103,04 | 4,39 | 102,33 | 4,40 |
| V | 4,38 | 102,58 | 4,40 | 102,56 | 4,39 |
| Média | 4,41 | (100,92) ² | 4,37 | (100,00) ² | |

1/ O menor C.P.U.G. considerado com índice 100,00.

2/ Os índices entre parênteses se referem às médias de cada grupo de dieta.

3/ I - 1 a 28 e 29 a 49 dias

II - 1 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias

III - 1 a 21, 22 a 42 e 43 a 49 dias

IV - 1 a 21, 22 a 35 e 36 a 49 dias

V - 1 a 14, 15 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias.

QUADRO 23 - Custo de ração por unidade de ganho (C.P.U.G.), de acordo com planos de alimentação e tipos de dieta, no período de 1 a 56 dias de idade.

| Planos de ali- mentação ³ | Diets simples | | Diets complexas | | Média |
|---|---------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-------|
| | C.P.U.G. | Índice | C.P.U.G. | Índice | |
| I | 4,67 | 100,00 | 4,76 | 102,37 | 4,72 |
| II | 4,88 | 104,50 | 4,65 | 100,00 | 4,77 |
| III | 4,91 | 105,14 | 4,75 | 102,15 | 4,83 |
| IV | 4,76 | 101,93 | 4,69 | 100,86 | 4,73 |
| V | 4,69 | 100,43 | 4,70 | 101,08 | 4,70 |
| Média | 4,78 | (101,49) ² | 4,71 | (100,00) ² | |

1/ O menor C.P.U.G. considerado com índice 100,00

2/ Os índices entre parênteses se referem às médias de cada grupo de dieta.

3/ Idem Quadro 22.

Não houve um comportamento definido nos custos por unidade de ganho relacionados com o plano alimentar. Os resultados aos 49 dias (Quadro 22) e aos 56 dias (Quadro 23) indicam que um menor custo por unidade de ganho foi obtido com a utilização do plano I nas dietas simples. A utilização do plano II, entretanto, possibilitou um menor custo por unidade de ganho quando empregado com dietas complexas.

Considerando-se a pequena amplitude das variações encontradas e o comportamento dinâmico dos custos das rações, evidencia-se a possibilidade de se efetuar alterações nos planos de alimentação, tanto no número de rações utilizadas como no período de administração de cada ração, sem prejuízo do retorno econômico da produção.

Outros resultados, por vezes conflitantes, foram obtidos por alguns autores. Variações no período de utilização da ração inicial, não alteraram os custos finais, segundo OLOMU & OFFIONG (57) e PROUDFOOT & HULAN (65). Foi obtido por DAY (15) uma redução no custo de ração por quilograma de ganho, ao empregar um maior número de rações, usando ração de acabamento, sem antibióticos. BERTECHINI (07) no entanto, verificou que o aumento do número de dietas durante o ciclo produtivo elevou os custos de ração por unidade de ganho, tendo sido a utilização de uma única ração, a opção mais econômica.

O uso de dietas complexas, apresentou uma tendência de menor custo por unidade de ganho, tanto aos 49 dias (Quadro 22) como aos 56 dias de idade (Quadro 23), reflexo do melhor ganho de peso determinado por essas dietas. Além disso deve-se considerar

o custo mais elevado das rações simples na ocasião dos cálculos , em decorrência principalmente da maior participação do fosfato bi cálcico.

Variações no custo dos ingredientes e conseqüentemente, no custo das rações podem determinar um plano alimentar e um tipo de dieta economicamente mais viáveis.

5. CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento, pode-se concluir que:

- Os diferentes planos utilizados resultam em desempenho e características de carcaça semelhantes, sugerindo a adoção de planos mais simples;
- A utilização de dietas complexas resulta em frangos com melhor desempenho, maior rendimento de carcaça, mas aumenta a deposição de gordura abdominal;
- Os frangos machos apresentam melhor rendimento de carcaça aos 49 dias e menor deposição de gordura abdominal aos 49 e 56 dias de idade;
- Diferenças no custo dos ingredientes e, conseqüentemente no custo das rações, podem determinar um plano alimentar e um tipo de dieta economicamente mais viáveis.
- Devido à maior deposição de gordura abdominal que se verifica na última semana de criação, deve-se questionar o abate tardio das fêmeas.

6. RESUMO

Realizou-se um experimento no Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, no período de 22 de outubro a 17 de dezembro de 1986, objetivando verificar o efeito de diferentes planos de alimentação sobre o desempenho de frangos e avaliar a eficiência de dietas dos tipos simples e complexas.

Foram utilizados 1.280 pintos de um dia, Hubbard, de am bos os sexos, em uma densidade de 11 aves por metro quadrado. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2 (planos de alimentação x tipos de dieta), com 4 repetições de 32 aves por tratamento. Utilizou-se para cada tipo de dieta os seguintes planos de alimentação: I - 2 rações (1 a 28 e 29 a 49 dias); II - 3 rações (1 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias); III - 3 rações (1 a 21, 22 a 42 e 43 a 49 dias); IV - 3 rações (1 a 21, 22 a 35 e 36 a 49 dias); V - 4 rações (1 a 14, 15 a 28, 29 a 42 e 43 a 49 dias). As dietas simples foram for muladas à base de milho e farelo de soja e as dietas complexas à base de milho, farelo de soja, farinhas de carne de alta e baixa proteína e farinha de peixe. As exigências nutricionais foram ob-

tidas por equações de regressão. As rações eram isocalóricas, com 3.000 Kcal de energia metabolizável por quilograma de ração. Avaliou-se: ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade, rendimento de carcaça, deposição de gordura abdominal, peso da moela, deposição de gordura na periferia da moela e custo de ração por unidade de ganho.

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que:

- Os planos utilizados resultam em desempenho e características de carcaça semelhantes, sugerindo a adoção de planos mais simples.
- As dietas complexas resultam em melhor desempenho e maior rendimento de carcaça, mas aumentam a deposição de gordura abdominal.
- Os machos apresentam melhor rendimento de carcaça aos 49 dias e menor deposição de gordura abdominal aos 49 e 56 dias de idade.
- Diferenças no custo dos ingredientes podem determinar um plano alimentar e um tipo de dieta economicamente mais viáveis.
- Questiona-se o abate tardio das fêmeas, devido à maior deposição de gordura abdominal verificada na última semana de criação.

7. SUMMARY

A trial was conducted in the "Departamento de Zootecnia" of the "Escola Superior de Agricultura de Lavras", 1986, in order to verify the effect of different feeding programs over the broiler's performance and to evaluate single and complex diets efficiency.

One thousand and two hundred eighty Hubbard chicks, one day old, were utilized from both sexes and 11 chicks per m² of density. The experimental design was a completely randomized factorial scheme 5 x 2 (feeding programs x diets type) with 4 replicates and 32 chicks per treatment. For each diet type was used the following feed program: I - 2 rations (1 to 28 and 29 to 49 days); II - 3 rations (1 to 28; 29 to 42 and 43 to 49 days); III - 3 rations (1 to 21; 22 to 42 and 43 to 49 days); IV - 3 rations (1 to 21; 22 to 35 and 36 to 49 days); V - 4 rations (1 to 14; 15 to 28; 29 to 42 and 43 to 49 days). The single diets were formulated based on corn and soybean meal and the complex ones were formulated based on corn, soybean meal, meat meal with high and low protein level and fish meal. The nutritional requirements were reached

the regression equation. Isocaloric rations were used with 3.000 Kcal ME per kg of ration. The parameters evaluated were: weight gain; feed consumption; feed conversion; viability; carcass yield; abdominal fat deposition; gizzard weight; fat deposition surrounding gizzard and ration cost by unit increased.

According to these results, it was concluded:

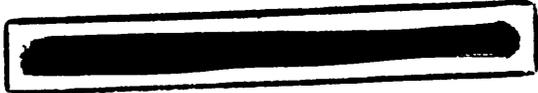
- The different programs utilized, result in a similar performance and carcass characteristics. These suggest an adaptation of simple plans;

- The utilization of complex rations, results in broilers with a better performance and better carcass yield but it does increase the abdominal fat deposition.

- The broiler males show better carcass yield at 49 days and less abdominal fat deposition at 49 and 56 days of age.

- The difference in the price of ingredients can determine one feed program and a diet type economically more viable.

- It is asked about the later slaughtering of females due the greater abdominal fat deposition observed at last week.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, R.D. Comportamento de híbridos comerciais de frangos de corte sob dietas com diferentes níveis de proteína. Viçosa, UFV, 1982. 58p. (Tese MS).
2. ANDERSON, J.O.; WISUTHAROM, K. & WARNICK, R.E. Relation between the available essential amino acid patterns in four fish meals and their values in certain broiler rations. Poultry Science, Guelph, 47(6):1787-96, Nov. 1968.
3. ARAÚJO, W. de A. Farinha de carne na alimentação de aves. In: ENCONTRO NACIONAL DE TÉCNICOS EM NUTRIÇÃO AVÍCOLA, 1, Jaboticabal, 1978. Anais. Jaboticabal, UNESP, 1978. p. 105-9.
4. ARIKI, J.; SILVA, R.D. de M. e BUTOLO, J.E. Subprodutos de peixe, como fontes de fatores não identificados de crescimento, na alimentação inicial de frangos de corte. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 8(1):88-101, 1979.

5. AVILA, E.G. & BALLOUN, S.L. Effects of anchovy fish meal in broiler diets. Poultry Science, Texas, 53(4):1372-9, July 1974.
6. ATKINSON, J. & CARPENTER, K.J. Nutritive value of meat meals. III - Value of meat as supplements to a cereal base limiting amino acids in these diets. Journal of the Science of Food and Agriculture, London, 21(7):373-6, July. 1970.
7. BERTECHINI, A.G. Efeitos de programas de alimentação, nível de energia, forma física da ração e temperatura ambiente sobre o desempenho e custo por unidade de ganho de peso em frangos de corte. Viçosa, UFV, 1987. 204p. (Tese Doutorado).
8. BOOMGAARDT, J. & BAKER, D.H. Effect of dietary energy concentration on sulfur amino acid requirements and body composition of young chickens. Journal Animal Science, Albany, 36(2):307-11, July 1973.
9. CAMPOS, E.J. Alternativas na alimentação de frangos de corte face ao desenvolvimento genético e métodos de criação. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE MANEJO, NUTRIÇÃO E DOENÇAS DE AVES, 1, São Paulo, 1982. Anais... São Paulo, Pfizer, 1982. p. 37-52.
10. _____. O emprego de rações de alta densidade de nutrientes para frangos de corte. In: ENCONTRO NACIONAL DE TÉCNICOS EM NUTRIÇÃO AVÍCOLA, 1, Jaboticabal, 1978. Anais... Jaboticabal, UNESP, 1978. p.69-84.

11. CASTRO, J.C.; SILVA, D.J. da. & ROSTAGNO, H.S. Influência da adição de óleo nos valores energéticos de alimentos utilizados em rações de aves. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 12(3):477-89, 1983.
12. COSTA, P.T.C. Efeito da relação caloria/proteína e diferentes tipos e níveis de farinha de peixe nas rações iniciais para pintos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 10, Porto Alegre; 1973. Anais... Porto Alegre, SBZ, 1973. p.182-3.
13. _____ & HINNERS, S.W. Efeito do nível de proteína a diferentes tipos e níveis de farinha de peixe nas rações iniciais para pintos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 10, Porto Alegre, 1973. Anais... Porto Alegre, SBZ, 1973. p.173-4.
14. DAMRON, B.L.; EBERST, D.P. & HARMS, R.H. The influence of partially delactosed whey, fish meal and supplemental biotin in broiler diets. Poultry Science, Texas, 50(6):1768-71, Nov. 1971.
15. DAY, E.J. Multiple versus single ration feeding programs for broilers. Poultry Digest, Mount Morris, 41(489):536-40, Nov. 1982.
16. _____ & DILWORTH, B.C. Comparison of menhaden fish meal and a fish meal substitute in broiler diets. Poultry Science, Champaign, 59(1):91-4, Jan. 1980.

17. DEATON, J.W.; KUBENA, L.F.; CHEN, T.C. & REECE, F.N. Factors influencing the quantity of abdominal fat in broilers. 2. Cage versus floor rearing. Poultry Science, Texas, 53(2): 574-6, Mar. 1974.
18. DIAMBRA, O.H. & McCARTNEY, M.G. Performance of male broilers changed from starter to finisher diets at different ages. Poultry Science, Champaign, 64(10):1829-33, Oct. 1985.
19. DONALDSON, W.E.; COMBS, G.F.; ROMOSER, G.L. Studies on energy levels in poultry rations. 1. The effect of caloric protein ratio of the ration on growth nutrient utilization and body composition of chicks. Poultry Science, Menasha, 35(5):1100-5, 1956.
20. EUCLYDES, R.F. Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para análises estatísticas e genéticas). Viçosa, UFV, 1983. 59p.
21. FONSECA, J.B.; JUNQUEIRA, O.M.; SOARES, P.R.; SILVA, M.A. & ROSTAGNO, H.S. Influência do nível de proteína sobre o desempenho e composição da carcaça de frangos de corte. In: CONGRESSO MUNDIAL DE AVICULTURA, 16, Rio de Janeiro, 1978. Anais... Rio de Janeiro, Associação Mundial de Ciência Avícola - Seção Brasileira, 1978. p.502-6.
22. FRANCO, S.G.; BAIÃO, N.C.; CAMPOS, E.J. & CURVELLO, F.A. Programas alimentares para frangos de corte. 1. Efeitos sobre o desempenho. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, 35(3):405-16, jun. 1983.

23. FRANCO, S.G.; BAIÃO, N.C.; CAMPOS, E.J. & CURVELLO, F.A. Programas alimentares para frangos de corte. II. Efeitos sobre a deposição de gordura abdominal e rendimento de carcaça. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, 35(3):417-26, jun. 1983.
24. FULLER, H.L. The value of animal protein supplements for broiler ration. Feedstuffs, Minneapolis, 39(35):20, Sept. 1967.
25. _____. Protein and energy levels. In: GEORGIA NUTRITION CONFERENCE; for the feed industry, Georgia, 1976. Proceedings... Georgia, University of Georgia, 1976. p.127-33.
26. _____ & MORA, G. Effect of heat increment of the diet on feed intake and growth of chicks under heat stress. In: MARYLAND NUTRITION CONFERENCE; for feed manufactures, Maryland, 1973. Proceedings... Maryland, University of Maryland, 1973. p.58-64.
27. GEHLE, M.H.; POWELL, T.S. & ARENDS, L.G. Effect of different feeding regimes on performance of broiler chickens reared sexes separate or combined. Poultry Science, Texas, 53(4):1543-8, July 1974.
28. GHION, E.; MORETTI, A. de S'A.; PRADA, F.; LOBO, R.B. & MASOTTI, N. Substituição de uma ração inicial pela de acabamento efetuada aos 21 e 28 dias em aves de uma linhagem para corte. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15, Belém, 1978. Anais... Belém, SBZ, 1978. p.209-10.

29. GLASSMAN, A.S. & KRATZER, F.H. Evaluation of the protein quality of meat and bone meal. Poultry Science, Champaign, 58(4):1061, July 1979.
30. GRIFFITHS, L.; LEESON, S. & SUMMERS, J.D. Fat deposition in broilers: effect of dietary energy to protein balance, and early life caloric restriction on productive performance and abdominal fat pad size. Poultry Science, Champaign, 56(2):638-46, Mar. 1977.
31. GUIRGUIS, N. Effect of dietary protein composition on the optimum time of change from starter to finisher diets for broilers. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, Melbourne, 18(92):404-10, June 1978.
32. HARGIS, P.H. & CREGER, C.R. Effects of varying dietary protein and energy levels on growth rate and body fat of broilers. Poultry Science, Champaign, 59(7):1499-504, July 1980.
33. HARMS, R.H.; WALDROUP, P.W. & DOUGLAS, C.K. The value of menhaden fish meal in practical broiler diets. Poultry Science, Guelph, 40:1617:22, 1961.
34. HEATH, J.L.; COVEY, R.C. & OWENS, S.L. Abdominal leaf fat separation as a result of evisceration of broiler carcasses. Poultry Science, Champaign, 59(11):2456-61, Nov. 1980.
35. HINTON, C.F. & HARMS, R.H. Evidence for sulfate as an unidentified growth factor in fish solubles. Poultry Science, Texas, 51(2):701-3, Mar. 1972.

36. HOLSHEIMER, J.P. Performance and carcass composition of male broilers as influenced by phase feeding. Poultry Science, Champaign, 59(9):2060-4, Sept. 1980.
37. HULAN, H.W. & PROUDFOOT, F.G. The effect of different protein levels in a three stage diets system on general performance of chickens reared to roaster weight. Poultry Science, Texas, 60(1):172-8, Jan. 1981.
38. ISLABÃO, N. Níveis energéticos e protéicos em ração inicial para frangos de corte e seus efeitos no crescimento e na composição da carcaça. Viçosa, UFV, 1970. 55p. (Tese MS).
39. JACKSON, S.; SUMMERS, J.D. & LEESON, S. Effect of dietary protein and energy on broiler carcass composition and efficiency of nutrient utilization. Poultry Science, Champaign 61(10):2224-31, Oct. 1982.
40. JENSEN, L.S. Exceso de grasa. Un problema para la industria del pollo de engorde. Avicultura Profesional, Athens, 5(1):15-6, 1987.
41. JOHRI, T.S.; VOHRA, P.; KRATZER, F.H. & EARL, L. The evaluation of nutritional value of meat and bone meals as influenced by cereals or corn starch. Poultry Science, Champaign, 59(8):1832-8, Aug. 1980.
42. JONES, R.L. & WISEMAN, J. Effect of nutrition on broiler carcass composition: influence of dietary energy content in the starter and finisher phases. British Poultry Science, Harlow, 26(3):381-8, July 1985.

43. JUNQUEIRA, O.M.; FONSECA, J.B.; SOARES, P.R.; SILVA, M. de A. & ROSTAGNO, H.S. Níveis proteicos de rações de crescimento e engorda de frangos de corte. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 14, Recife, 1977. Anais... Recife, SBZ, 1977. p.138.
44. _____; SOARES, P.R.; FONSECA, J.B.; SILVA, M. de A. & ROSTAGNO, H.S. Efeitos de diferentes níveis de proteína na ração de frangos de corte sobre o rendimento e características de carcaça. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 14, Recife, 1977. Anais... Recife, SBZ, 1977. p.168.
45. KUBENA, L.F.; CHEN, T.C.; DEATON, J.W. & REECE, F.N. Factors influencing the quantity of abdominal fat in broilers. 3. Dietary energy levels. Poultry Science, Texas, 53(3):974-8, May 1974.
46. LIMA, F.R. de & UZU, G. Nutrição de frangos de corte. Redução do nível proteico durante o período de terminação. Efeitos sobre o desempenho e deposição de gordura. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AVICULTURA, 8, Camburiú, 1983. Anais... Camburiú, 1983. p.412-29.
47. MAIER, J.C. & PEIXOTO, R.R. Emprego de suplementação com vitamina B12 em ração à base de milho e farelo de soja, comparada à ração com 10% de farinha de carne, para aves em crescimento. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11, Fortaleza, 1974. Anais... Fortaleza, SBZ, 1974. p.163-4.

48. MALAVAZZI, G. Programas de alimentação de frangos de corte nas três últimas semanas de criação. Piracicaba, ESALQ, 1981. 111p. (Tese MS).
49. MARCH, B.; BIELY, J. & YOUNG, R.J. Supplementation of meat scrap with amino acids. Poultry Science, Manhattan, 29(3): 444-9, May Science, Manhattan, 29(3):444-9, May 1950.
50. MENDES, A.A.; HEREDIA, L.; ESCOBOSA, A. & GONZALEZ, F. Efeito do nível de energia e da relação energia:proteína de rações de terminação no desempenho de frangos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 9, Brasília, 1985. p.52.
51. _____; SOUZA, J.L.G.; PEZZATO, L.E.; SILVEIRA, A.C.; PEZZATO, A.C. & MENDES, O.E.N. Rendimento econômico da criação de frangos de corte em função do uso de diferentes rações. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18, Goiânia, 1981. Anais... Goiânia, SBZ, 1981. p.160.
52. MORAN Jr., E.T. Carcass quality changes with the broiler chicken after dietary protein restriction during the growing phase and finishing period compensatory growth. Poultry Science, Champaign, 58(5):1257-70, Sept. 1979.
53. _____. Comparative nutrition of fowl & swine; the gastro-intestinal systems. Guelph, Ontario, 1982. 253p.
54. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. Nutrient requeriments of poultry. 6.ed. Washington, 1971. 54p.
55. _____. Nutrient requeriments of poultry. 17.ed. Washington, 1984. 48p.

56. OLIVEIRA, B.L. de. Criação de frangos de corte com separação de sexos e diferentes níveis proteicos. Belo Horizonte, UFMG, 1975. 69p. (Tese MS).
57. OLOMU, J.M. & OFFIONG, S.A. The effects of different 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, 59(4):828-35, Apr. 1980.
58. PESTI, G.M. Characterization of the response of male broiler chickens to diets of various protein and energy contents. British Poultry Science, Harlow, 23(6):527-37, Nov. 1982.
59. _____ & FLETCHER, D.L. The response of male broiler chickens to diets with various protein and energy contents during the growing phase. British Poultry Science, Harlow, 24(1):91-9, Jan. 1983.
60. _____ & _____. The response of male broiler chickens to diets with various protein contents during the grower and finisher phases. British Poultry Science, Harlow, 25(3): 415-23, July 1984.
61. PIKE, I.H. Unidentified growth factors in fish meal: possible nutritional explanations. In: CONGRESSO MUNDIAL DE AVICULTURA, 16, Rio de Janeiro, 1978. Anais... Rio de Janeiro, Associação Mundial de Ciência Avícola - Seção Brasileira, 1978. p.1936-43.

62. POTTER, L.M. . The precision of measuring metabolizable energy in poultry feedstuffs. Feedstuffs, Minneapolis, 44(12):28-30, Mar. 1972.
63. _____; SHELTON, J.R. & PARSONS, C.M. The unidentified growth factor in menhaden fish meal. Poultry Science, Champaign, 56(5):1749, Sept. 1977.
64. PROUDFOOT, F.G. & HULAN, H.W. The interrelated effects of feeding diet combinations with different protein and energy levels to males and females of commercial broiler genotypes. Canadian Journal of Animal Science, Ottawa, 58(3):391-8, Sept. 1978.
65. _____ & _____. Performance of chicken broilers changed from starter to finisher diets at different ages. Canadian Journal of Animal Science, Ottawa, 60(3):799-801, Sept. 1980.
66. RAASTED, N.; SANNAN, F. & HERSTAD, O. Effects of different use of standard starter and grower diets for broilers. In: CONGRESSO MUNDIAL DE AVICULTURA, 16, Rio de Janeiro, 1978. Anais... Rio de Janeiro, 1978. p.1710-6.
67. RESENDE, J. de A.A. Níveis de proteína, aminoácidos sulfurosos e lisina em rações de frangos de corte, criados em regime de alta temperatura. Viçosa, UFV, 1979. 64p. (Tese MS).

68. RESENDE, J. de A.A.; ROSTAGNO, H.S.; COSTA, P.M.A. & FONSECA, J.B. Níveis e fontes de proteínas em rações de frangos de corte submetidos a diferentes temperaturas ambientais. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 15(3): 200-9, 1986.
69. ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A.; FONSECA, J.B.; SOARES, P.R.; PEREIRA, J.A.A. & SILVA, M.A. Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos; (tabelas brasileiras). Viçosa, UFV, 1983. 61p.
70. 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, Campaign, 62(1):110-6, Jan. 1982.
71. RUIZ, G.; SILVA, D.J.; FONSECA, J.B. & SILVA, M.A. Valor nutritivo de rações formuladas com milho e farelo de soja. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 7, Piracicaba, 1970. Anais... Piracicaba, SBZ, 1970. p.97.
72. SCOTT, M.L.; NESHEIN, M.C. & YOUNG, R.J. Nutrition of the chicken. Ithaca, New York, 1968. 511p.
73. _____; _____ & _____. Nutrition of the chicken. Ithaca, New York, 1982. 555p.
74. SILVA, P.C. da. Nutrição proteica de frangos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, Piracicaba, 1982. Anais... Campinas, 1982. p.204-21.

75. SILVA, V.A.L. Rações de milho e farelo de soja para frangos de corte. Viçosa, UFV, 1972. 36p. (Tese MS).
76. SKURRAY, G.R. & CUMMING, R.B. Nutritional evaluation of meat meals for poultry. VIII - Nutritive value of supplemented with meat meal. Australian Journal of Agricultural Research, Melbourne, 25(1):193-9, Jan. 1974.
77. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics with special reference to the biological sciences. New York, McGraw Hill Book, 1960. 418p.
78. STURKIE, P.D. Fisiologia aviar. Acribia, Zaragoza, 1968. 607p.
79. TEIXEIRA, Z.S.; PEREIRA, J.A.A. & SOARES, P.R. Utilização de diferentes níveis de farinha de peixe na ração inicial de frangos de corte com ou sem adição de sebo de boi. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11, Fortaleza, 1971. Anais... Fortaleza, SBZ, 1971. p.214.
80. TRINDADE, D.S'; CAVALHEIRO, A.C.L.; OLIVEIRA, S.C. & CEZAR, M. S.A. Influência do nível de energia e de proteína da ração sobre o crescimento dos frangos de corte. Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas "Francisco Osório", Porto Alegre, 7:27-39, dez. 1980.
81. _____; _____; OLIVEIRA, M.G. de. & OLIVEIRA, S.C. Efeito do nível de energia da dieta e do programa alimentar sobre o desempenho e composição química da carcaça de frangos para abate. Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas "Francisco Osório", Porto Alegre, 9:21-37, dez. 1982.

82. TRINDADE, D.S.; CAVALHEIRO, A.C.L.; OLIVEIRA, M.G. de. & OLIVEIRA, S.C. Níveis de proteína em rações para frangos de corte. Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas "Francisco Osório", Porto Alegre, 10:29-38, dez. 1983.
83. _____; OLIVEIRA, S.C.; CAVALHEIRO, A.C.L.; CEZAR, M.S.A. & QUADROS, A.T.F. de. Efeito do nível de energia e de proteína da dieta sobre a composição química da carcaça de frangos de corte. Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas "Francisco Osório", Porto Alegre, 7:41-62, dez. 1980.
84. TWINING Jr., P.V.; THOMAS, O.P. & BOSSARD, E.H. Effect of diet and type of bird on the carcass composition of broilers at 28, 49, and 59 days of age. Poultry Science, Champaign, 57(2):492-7, Mar. 1978.
85. VALLE, R.P.; CAMPOS, E.J.; RODRIGUEZ, N.M. & VIANA, J. de A. C. Valor nutritivo das farinhas de carne e osso bovina e equina avaliado por métodos químicos e biológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 4, Porto Alegre, 1975. Anais... Porto Alegre, ASGAV, 1975. p.39-43.
86. WALDROUP, P.W. Alternate feedstuffs in computer formulation of diets. In: MARYLAND NUTRITION CONFERENCE; for feed manufactures, Maryland, 1973. Proceedings... Maryland, University of Maryland, 1973. p.100-7.

87. 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, 55(1):130-45, Jan. 1976.

APÉNDICE

QUADRO 24 - Temperaturas e umidades relativas do ar, médias, máximas e mínimas, medidas a partir da 3ª semana de criação.

| | Temperatura (°C) | | | U.R. (%) | | |
|---------------------------|------------------|------|-----------|----------|------|-----------|
| | Máx. | Min. | \bar{X} | Máx. | Min. | \bar{X} |
| 3ª semana (05/11 a 11/11) | 30 | 14 | 22 | 95 | 38 | 66,5 |
| 4ª semana (12/11 a 18/11) | 29 | 11 | 20 | 95 | 35 | 65,0 |
| 5ª semana (19/11 a 25/11) | 33 | 17 | 25 | 95 | 32 | 63,5 |
| 6ª semana (26/11 a 02/12) | 32 | 16 | 24 | 95 | 40 | 67,5 |
| 7ª semana (03/12 a 09/12) | 33 | 17 | 25 | 94 | 40 | 67,0 |
| 8ª semana (10/12 a 16/12) | 31 | 18 | 24,5 | 92 | 45 | 68,5 |
| \bar{X} | 31,3 | 15,5 | 23,4 | 94,3 | 38,3 | 66,3 |

QUADRO 25 - Análise de covariância e coeficientes de variação (C.V.) dos dados de desempenho no período de 1 a 28 dias de idade. (covariável-relação macho/fêmea).

| Fontes de variação | G.L. | Quadrados médios | | |
|---------------------------|------|------------------|------------------|---------------------|
| | | Ganho de peso | Consumo de ração | Conversão alimentar |
| Planos de alimentação (P) | 4 | 1043,7180* | 1660,5800 | 0,0047 |
| Tipos de dieta (D) | 1 | 8465,5930* | 35862,8100* | 0,0011 |
| P x D | 4 | 381,6978 | 15670,6900* | 0,0227 |
| Regressão | 1 | 479,9565 | 5021,3130 | 0,0017 |
| Resíduo | 29 | 302,1911 | 4679,1450 | 0,0095 |
| C.V. (%) | | 1,961 | 4,512 | 5,701 |

* (P < 0,05)

QUADRO 26 - Análise de covariância e coeficientes de variação (C.V.) dos dados de desempenho no período de 29 a 42 dias de idade, (covariável - relação macho/fêmea).

| Fontes de variação | G.L. | Quadrados médios | | |
|---------------------------|------|------------------|------------------|---------------------|
| | | Ganho de peso | Consumo de ração | Conversão alimentar |
| Planos de alimentação (P) | 4 | 563,5093 | 5335,6130* | 0,0033 |
| Tipos de dieta (D) | 1 | 2675,9540* | 3610,4770 | 0,0391* |
| P x D | 4 | 916,4557 | 12856,2900* | 0,0115* |
| Regressão | 1 | 1223,3060 | 4794,4510 | 0,0000 |
| Resíduo | 29 | 401,7050 | 1323,3120 | 0,0022 |
| C.V. (%) | | 2,492 | 2,369 | 2,469 |

* (P < 0,05)

QUADRO 27 - Análise de covariância e coeficientes de variação (C.V.) dos dados de desempenho no período de 43 a 49 dias de idade, (covariável - relação macho/fêmea).

| Fontes de variação | G.L. | Quadrados médios | | |
|---------------------------|------|------------------|------------------|---------------------|
| | | Ganho de peso | Consumo de ração | Conversão alimentar |
| Planos de alimentação (P) | 4 | 1009,8540 | 904,1045 | 0,0428 |
| Tipos de dieta (D) | 1 | 922,1831 | 2106,3410 | 0,0060 |
| P x D | 4 | 545,6119 | 496,7011 | 0,0135 |
| Regressão | 1 | 3251,9670 | 2061,6570 | 0,0767 |
| Resíduo | 29 | 975,3632 | 1056,1670 | 0,0355 |
| C.V. (%) | | 8,100 | 3,275 | 7,286 |

* (P < 0,005)

QUADRO 28 - Análise de covariância e coeficientes de variação (C.V.) dos dados de desempenho e viabilidade no período de 1 a 49 dias de idade, (covariável - relação macho/fêmea).

| Fontes de variação | G.L. | Quadrados médios | | | |
|---------------------------|------|------------------|------------------|---------------------|--------------------------|
| | | Ganho de peso | Consumo de ração | Conversão alimentar | Viabilidade |
| Planos de alimentação (P) | 4 | 1605,8580 | 8463,1330 | 0,0046 | 17,0893 |
| Tipos de dieta (D) | 1 | 12933,5100* | 178,8092 | 0,0098 | 3,8285 |
| P x D | 4 | 2037,6950 | 31733,4100 | 0,0068 | 0,7768 |
| Regressão | 1 | 13029,3500 | 78269,5500 | 0,0008 | - |
| Resíduo | 29 | 2102,6680 | 14886,9000 | 0,0027 | 11,1475(30) ¹ |
| C.V. (%) | | 2,209 | 3,007 | 2,674 | 3,489 |

* (P < 0,05)

¹/ Grau de liberdade do resíduo para esse parâmetro.

QUADRO 29 - Análise de variância e coeficientes de variação (C.V.) dos dados de características de carcaça aos 49 dias de idade.

| Fontes de variação | G.L. | Quadrados médios | | | |
|---------------------------|------|-----------------------|-------------------|---------------|----------------------|
| | | Rendimento de carcaça | Gordura abdominal | Peso da moela | Gordura da periferia |
| Planos de alimentação (P) | 4 | 5,2038 | 0,2527 | 87,9248 | 1487,3570 |
| Tipos de dieta (D) | 1 | 39,7006* | 3,0941* | 559,6538* | 2727,3090 |
| Sexo (S) | 1 | 24,3984* | 1,4726* | 1576,5310* | 16311,3000* |
| P x D | 4 | 5,4529 | 0,0438 | 74,7416 | 2259,3620* |
| P x S | 4 | 4,7461 | 0,2008 | 10,7637 | 1389,1750 |
| D x S | 1 | 2,6317 | 0,2038 | 44,7957 | 831,0451 |
| Resíduo | 144 | 2,5800 | 0,1648 | 71,3384 | 814,8625 |
| C.V. (%) | | 1,987 | 28,903 | 19,619 | 33,163 |

* (P < 0,05)

QUADRO 30 - Análise de variância e coeficientes de variação (C.V.) dos dados das características de carcaça aos 56 dias de idade.

| Fontes de variação | G.L. | Quadrados médios | | | |
|---------------------------|------|-----------------------|-------------------|---------------|----------------------|
| | | Rendimento de carcaça | Gordura abdominal | Peso da moela | Gordura da periferia |
| Planos de alimentação (P) | 4 | 1,8519 | 0,4189 | 4,1443 | 1595,1370 |
| Tipos de dieta (D) | 1 | 15,3698* | 4,2510* | 588,5958* | 2796,9950 |
| Sexo (S) | 1 | 5,9637 | 2,6061* | 4310,6070* | 24673,6000* |
| P x D | 4 | 12,2197* | 0,4044 | 78,8615 | 952,3735 |
| P x S | 4 | 2,8648 | 0,0505 | 148,9466 | 401,1643 |
| D x S | 1 | 0,1967 | 0,3667 | 6,3123 | 4340,9340* |
| Resíduo | 144 | 3,5944 | 0,1791 | 81,6127 | 871,2702 |
| C.V. (%) | | 2,323 | 27,079 | 18,898 | 28,451 |

* (P < 0,05)