

ERNANDIS BORGES DO AMARAL NETO

NÍVEIS PROTEICOS NA ALIMENTAÇÃO DE POEDEIRAS
AGRUPADAS SEGUNDO CARACTERÍSTICAS DA CRISTA

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

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1989

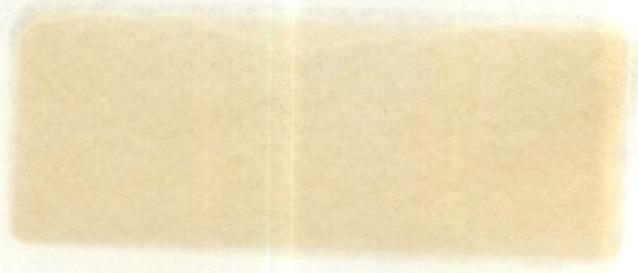
Handwritten notes and signatures at the top of the page.

ERNANDES BORGES DO AMARAL NETO

PROTEÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE POEDEIRAS
CARACTERÍSTICAS DA CRISTA

Trabalho apresentado à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Pós-Graduação
em Zootecnia - Produção Animal, para
obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Redacted area consisting of several thick black horizontal bars.



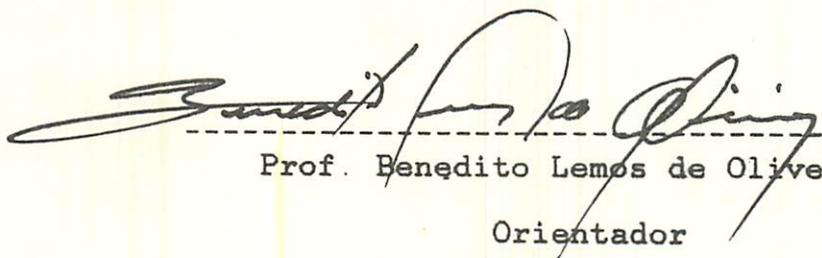
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

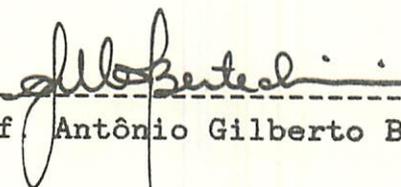
1988

NÍVEIS PROTEICOS NA ALIMENTAÇÃO DE POEDEIRAS AGRUPADAS
SEGUNDO CARACTERÍSTICAS DA CRISTA

APROVADA.



Prof. Benedito Lemos de Oliveira
Orientador



Prof. Antônio Gilberto Bertechini



Prof. Antonio Ilson Gomes de Oliveira

A Deus, pela concessão da VIDA e da FÉ
A meus pais, pela formação moral e exem-
plo de vivência.
A minha irmã Eliana pela dedicação e
apoio constante.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

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

A Universidade do Amazonas, pela liberação para realização do curso.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Profissionais de Ensino Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo.

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

Ao Professor Antonio Ilson Gomes de Oliveira, pelas sugestões, apoio e amizade.

Aos Professores Antônio Gilberto Bertechini, Paulo César de Aguiar Paiva, Antônio Ricardo Evangelista e José Augusto F. Lima, pelas eficientes sugestões.

Aos Professores do Departamento de Zootecnia, pelos ensinamentos transmitidos.

Ao Professor Osvaldo Kenziro Sasaki, da Universidade do Amazonas, pela amizade, incentivo e apoio durante toda esta jornada.

Ao Professor José Evandro de Mesquita Graça, pelas sugestões, incentivo e amizade.

Aos Professores Deusimar Freire Brasil e Gilberto Régis

de Moraes, pela responsabilidade assumida por minhas atividades na Universidade do Amazonas, durante a realização do curso.

Ao Professor Ricardo Peres Rivera, pelo apoio, incentivo e amizade.

Aos Professores Rubens Delly, Paulo César Lima e Luís Henrique de Aquino, pelas sugestões e auxílio nas análises estatísticas.

A Eliana Maria dos Santos, Suelba Ferreira de Souza, Márcio dos Santos Nogueira e Sueli F. de Carvalho, pelo auxílio e dedicação prestados com grande espontaneidade.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, em especial a Luís C. de Oliveira, Gilberto F. Alves, José Onofre da Silva, José Geraldo Vilas Boas e Cláudio dos Santos Silva, pela colaboração durante o período experimental e pela amizade adquirida em todo o curso.

Aos funcionários dos demais Departamentos, pelo convívio e amizade, em especial a Carlos H. da P. e Souza, Fátima E. da S. Campos e Dartagnan S. Godinho.

Aos funcionários da Biblioteca, pela valorosa colaboração, convívio e amizade.

A Maria Izabel Gobira Alves, pela amizade e valiosa ajuda em todas as etapas do curso.

A Lenice Magali do Nascimento, Edmar Clemente, Gildo F. de Almeida, José Adérito Rodrigues, José Andrade Silva, Luís Ronaldo de Abreu, Cleuza Tereza Lopes, Anacleto Ranulfo, Fernando Baraúna, Eliana A. Rodrigues, Maria do Socorro da S. Lemos, Rylke Tadeu Fonseca, João Antônio Laposta, Maria do Socorro P. Xavier,

José Ribamar de Oliveira, Plínio Linhares de Almeida, João de Deus de Oliveira, Daniel Ramalho Marques, Nelson Trombetta, Maria Fernanda Nemeth, Janduy S. Marinho, Luís Alberto Cáceres Alvarez, Rubem Ramalho Sobrinho e demais colegas de curso, pela agradável convivência e amizade demonstrada.

A Celso Narciso, Custódio P. de Carvalho, Tarlei de Carvalho e Gil Ney P. de Carvalho, pela colaboração prestada na tabulação dos dados, incentivo e amizade.

A Cesar R. Silva, Luiz A. Rodrigues e Luiz Eustáquio da Silva pela digitação da tese e amizade.

A todos que, na cidade de Lavras, proporcionaram-me apoio e convivência fraterna, através de suas respectivas entidades.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

ERNANDIS BORGES DO AMARAL NETO, filho de Almir Borges do Amaral e Alice do E. S. Amaral, nasceu na cidade do Rio de Janeiro - RJ., aos treze dias do mês de março de 1950.

Graduou-se em Zootecnia, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em 1976.

Em 1984, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia na área de Nutrição de Monogástricos, concluindo-o em agosto de 1989.

SUMARIO

| | Página |
|------------------------------------|--------|
| LISTA DE QUADROS..... | x |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. REVISAO DE LITERATURA..... | 3 |
| 2.1. Maturidade sexual..... | 3 |
| 2.2. Produção de ovos..... | 6 |
| 2.3. Consumo diário de ração..... | 7 |
| 2.4. Conversão alimentar..... | 8 |
| 2.5. Peso médio dos ovos..... | 9 |
| 2.6. Viabilidade..... | 10 |
| 2.7. Peso final das aves..... | 11 |
| 2.8. Peso específico dos ovos..... | 11 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 13 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSAO..... | 20 |
| 4.1. Maturidade sexual..... | 20 |
| 4.2. Produção de ovos..... | 23 |
| 4.3. Consumo diário de ração..... | 29 |
| 4.4. Conversão alimentar..... | 31 |
| 4.5. Peso médio dos ovos..... | 33 |
| 4.6. Viabilidade..... | 34 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 4.7. Peso final das aves..... | 37 |
| 4.8. Peso específico dos ovos..... | 40 |
| 5. CONCLUSÕES..... | 43 |
| 6. RESUMO..... | 44 |
| 7. SUMMARY..... | 46 |
| 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 48 |
| APENDICE..... | 53 |

LISTA DE QUADROS

| QUADROS | Página |
|---------|---|
| 01 | Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas rações experimentais 15 |
| 02 | Composição percentual das rações experimentais..... 16 |
| 03 | Número de dias para alcançar a maturidade, de acordo com o nível proteico da dieta e o aspecto da crista 22 |
| 04 | Peso corporal (g), à maturidade (50% de postura), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta..... 22 |
| 05 | Peso médio dos ovos (g) à maturidade(50% de postura), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta..... 24 |
| 06 | Produção de ovos/ave/dia (%), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais..... 26 |
| 07 | Produção de ovos/ave/dia (%), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, para o experimento total (10 períodos)..... 26 |

QUADROS

Página

| | | |
|----|---|----|
| 08 | Produção de ovos por ave alojada(nº de ovos), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais.... | 28 |
| 09 | Produção de ovos por ave alojada(nº de ovos), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, para o experimento total(10 períodos)..... | 28 |
| 10 | Consumo diário de ração(g/ave), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais..... | 30 |
| 11 | Consumo diário de ração(g/ave), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, no experimento total (10 períodos)..... | 30 |
| 12 | Média de conversão alimentar (ração/dz), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais..... | 32 |
| 13 | Média de conversão alimentar (ração/dz), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, no experimento total (10 períodos)..... | 32 |
| 14 | Peso médio dos ovos(g), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais..... | 36 |
| 15 | Peso médio dos ovos(g), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, no experimento total (10 períodos)..... | 36 |

QUADROS

Página

| | | |
|----|--|----|
| 16 | Viabilidade (%), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais..... | 39 |
| 17 | Viabilidade (%), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, no experimento total (10 períodos)..... | 39 |
| 18 | Peso médio das aves (g) ao final do experimento(40 semanas), de acordo com tipo de crista e o nível proteico da dieta..... | 40 |
| 19 | Peso específico do ovo, de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta nos três primeiros períodos experimentais..... | 42 |
| 20 | Peso específico do ovo, de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta no experimento total (10 períodos)..... | 42 |
| 21 | Análise de variância do número de dias para alcançar a maturidade(DM), do peso corporal à maturidade(PCM), do peso médio dos ovos à maturidade(POM) e do peso final das aves(PFA), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta..... | 54 |
| 22 | Análise de variância da produção de ovos/ave/dia(%), (OAD) do número de ovos por ave alojada (OAA) e do consumo de ração(CR), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais..... | 55 |

QUADROS

Página

- 23 Análise de variância da produção de ovos/ave/dia(%) (OADT), do número de ovos por ave alojada(OAAT) e do consumo de ração(CRT), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, para o experimento total(10 períodos)..... 56
- 24 Análise de variância da conversão alimentar(CA), do peso médio de ovos(PMO), da viabilidade(%) (VIAB) e do peso específico do ovo(PEO), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais..... 57
- 25 Análise de variância da conversão alimentar(CA), do peso médio de ovos(PMO), viabilidade(%) (VIAB) e peso específico do ovo(PEO), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, no experimento total..... 58

1. INTRODUÇÃO

O manejo é responsável por grande parte do sucesso na produção de ovos comerciais e entre seus principais objetivos inclui-se a maior uniformização possível das frangas ao início de postura.

Há alguns anos, este início de produção de ovos ocorria à 22ª semana de idade, mas, atualmente, tem lugar em torno da 19ª e 20ª semana de idade.

Por outro lado, o parâmetro utilizado para uniformização dos lotes nesta fase tem sido o peso corporal das frangas desejando-se teoricamente máxima frequência em torno da média do plantel. Isto tem por base alguns indicativos de variações de desempenho nas diversas classes de peso, inclusive a maior aproximação de maturidade nas aves com maior peso corporal.

Contudo, a separação de poedeiras por classes de peso apresenta, entre outras vantagens, a possibilidade de fornecimento de dietas adequadas às necessidades nutricionais. Dessa forma, seria evitado que aves pesadas e leves fossem sub ou supernutridas respectivamente, com reflexos negativos na fase subsequente de produção. Por outro lado, a separação das frangas por peso corporal é de difícil realização em condições de campo, em face da exigência de pesagens ou avaliações individuais.

Recentemente têm-se proposto novos métodos de

uniformização para possíveis ajustes nutricionais e, dentre eles, segundo OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983) o de separação das frangas por aspecto da crista, fundamentado na correlação entre a atividade ovárica e o desenvolvimento da crista (CARD, 1968).

Baseado nisto, frangas com diferenças na conformação da crista indicariam estar em diferentes estágios de maturidade sexual. Utilizando-se condições ideais de alimentação e manejo, tenta-se colocá-las em um mesmo estágio, reduzindo-se o número de dias para alcançar a maturidade sexual e fornecendo-se às precoces o suporte nutricional adequado para seu desempenho fisiológico, na fase final de crescimento e início simultâneo de produção. Desta forma, admite-se obter maior uniformização no plantel.

Face à necessidade de se avaliar a eficácia do método proposto, foi realizado este trabalho que objetiva observar o desempenho produtivo de poedeiras agrupadas com diversos graus de desenvolvimento da crista e alimentadas com níveis proteicos diferentes.

2. REVISAO DE LITERATURA

2.1. Maturidade sexual

Considerando-se que aves com diferenças na conformação de crista apresentem-se em diferentes estágios fisiológicos, a maturidade sexual reveste-se de grande importância no presente estudo. De fato, vários pesquisadores admitem que por ser a época de início de postura e ocorrer simultaneamente com a fase final de crescimento das mesmas, exigir-se-iam níveis nutricionais mais elevados na dieta, em face desta dupla função fisiológica.

Segundo CARD (1968), a maturidade sexual é hereditária, podendo-se adiantá-la ou atrasá-la, desde que se consiga controlar os efeitos das variações ambientais. TITUS (1971) observou que o avicultor deveria tentar retardá-la por meios nutricionais ou de manejo, para evitar a postura de grande número de ovos pequenos. Isto foi plenamente justificado na década de 70, pela preferência dos consumidores por ovos maiores, o que motivou o direcionamento das pesquisas em métodos que retardassem a maturidade sexual das aves.

Por outro lado, o retardamento da postura poderia elevar os custos de produção em gastos com ração e alojamento.

NORTH (1972) indicou a 20ª ou 21ª semana, como idade mais econômica para o primeiro ovo, e que após 25 a 27 dias, o lote de poedeiras deverá atingir 50% de postura.

Foi constatado por OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983), ao trabalharem com aves separadas por aspecto da crista e classes de peso corporal, que a maturidade sexual foi alcançada primeiramente por aves pesadas e de crista grande. Porém, BISH et alii (1985) trabalhando com Legornes brancas, com 20 semanas de idade, acharam que o peso corporal não influenciou o número de dias para alcançar a maturidade.

Face ao direcionamento das pesquisas para classes de peso corporal, ocorreu a hipótese de adaptação de planos nutricionais para as diversas classes de peso em estudo, onde níveis proteicos de 15, 17 e 19% foram testados por CAMPOS (1985) e também por COSTA (1987), mas ambos não encontraram influência destes tratamentos sobre o número de dias para alcançar a maturidade sexual.

Conforme cita ELDRIDGE (1988), a maturação fisiológica é mais considerada que a cronológica, e é dependente do ambiente proporcionado ao lote. Diz ainda que para se avaliar a taxa de maturação, são usados, entre outros critérios, o controle de peso corporal e a observação do desenvolvimento de crista e barbela.

Com a maturação fisiológica, a ave está apta a desenvolver suas funções produtivas, sendo o peso corporal um de seus indicadores. Com a procura em obter-se aves de alta precocidade, em muitos casos o início de produção da ave ocorre quando esta ainda se encontra em fase de crescimento, sobrecarregando-a desta maneira para desempenhar ambas as

funções e exigindo mais de suas reservas.

Neste sentido, SUMMERS (1983), diz que a maturação precoce das poedeiras atuais não está permitindo que estas atinjam o peso ideal para o pique de postura como as poedeiras não precoces de poucos anos atrás. Diz ainda que o peso corporal é o principal fator de influência sobre o tamanho do ovo, tanto nos estágios iniciais de produção, como provavelmente também através de todo o período de postura.

Isto também foi citado por LEESON (1987), acrescentando que este fato influencia também o consumo de alimento e, em virtude disto, o rendimento econômico das poedeiras.

Para estudar a correlação existente entre o peso corporal da ave à maturidade e o peso médio dos ovos na mesma ocasião, OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983) trabalharam com aves classificadas por classes de peso corporal e aspecto da crista, encontrando menor peso médio de ovos para as aves leves, e maiores pesos médios para os ovos das aves de crista pequena, embora tanto as leves como as de crista pequena sejam consideradas tardias. Em relação aos planos nutricionais, KESHAVARZ (1984), trabalhando com Legornes brancas, pesquisou níveis proteicos que variam entre 15,5 % e 18%, obtendo menor peso médio de ovos na primeira fase de postura (20 à 36 semanas de idade) para aves alimentadas com o menor nível proteico (14,5%).

Em seu trabalho com níveis proteicos de 15, 17 e 19%, COSTA et alii (1985) não encontraram diferenças significativas no peso corporal das aves à maturidade.

2.2. Produção de ovos

O nível proteico tem influência na produção de ovos, na medida em que se busca reduzir custos, adequando-se este nível à categoria da ave. Em muitos casos, o nível proteico mais alto é o que apresenta melhor resposta, como no trabalho de AKAYAMA et alii (1978) com aves de 28 semanas de idade, em que as alimentadas com nível de 20% de proteína na dieta foram mais produtivas tanto na primeira fase (12 primeiras semanas) como em todo o experimento (36 semanas).

SUMMERS (1983), com aves separadas em classes de peso corporal, constatou melhor produção para aves pesadas que leves, de 19 a 25 semanas de idade, medida em ovos/ave/dia, enquanto que OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983) encontraram melhor produção para as aves de peso médio e também para aves de crista grande em produção de ovos/ave alojada.

Resultado diferente foi encontrado por BISH et alii (1985), onde o peso corporal não influenciou o número de ovos/ave/dia, nem o número de ovos/ave alojada em um período de 20 a 72 semanas de idade. Destacaram, porém, que aves médias e pesadas produziram maior número de ovos. Em outro experimento, CAMPOS (1985) também pesquisou níveis proteicos de 15, 17 e 19 % com nível energético de 2850 Kcal de energia metabolizável em aves da 20ª até a 54ª semana de idade, obtendo produção em ovos/ave/dia proporcional aos níveis de proteína da ração. Entretanto, COSTA (1987), trabalhando com aves separadas por classes de peso corporal e diferentes níveis proteicos, não

encontrou diferenças significativas na produção de ovos em percentagem de postura/ave/dia e número de ovos/ave alojada para nenhum dos tratamentos, embora observasse tendência de melhor produção para as aves alimentadas com dietas de 17% e 19% de proteína.

2.3. Consumo diário de ração

Em regimes sem restrição alimentar, a ave ingere apenas a quantidade de alimento necessária para satisfazer suas necessidades nutricionais. Isto geralmente se relaciona com seu peso corporal, conforme experiência realizada por COSTA et alii (1981), que utilizaram aves Dekalb XL com 28 semanas de idade durante 24 semanas, obtendo consumos alimentares linearmente correlatos com as classes de peso corporal (leves, médias e pesadas).

OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983) citam que as aves pesadas consumiram mais que as médias e leves, assim como as de crista grande, que apresentaram consumo maior que as de crista média e pequena. KESHAVARZ (1984), no entanto, não encontrou diferenças significativas no consumo alimentar de poedeiras de 20 a 72 semanas de idade com diversos níveis proteicos, o mesmo acontecendo com CAMPOS (1985). BISH et alii (1985), porém, observaram na mesma ocasião consumos alimentares para aves pesadas, médias e leves, respectivamente na faixa de 20 a 72 semanas de idade, enquanto que HUNTON (1986) não encontrou

diferenças significativas para o consumo alimentar com diferentes níveis proteicos em aves da mesma faixa de idade.

Em seu trabalho mais recente, porém, COSTA (1987) obteve maior consumo de ração para aves alimentadas com 19% de proteína em relação às de 17% e 15%, e que aves pesadas consumiram mais que as médias, ficando o menor consumo para as aves leves.

2.4. Conversão alimentar

A conversão alimentar (CA) é função da relação consumo e produção de ovos que por sua vez podem apresentar-se relacionados com diversos fatores. O peso corporal é um dos fatores de influencia sobre o consumo, podendo apresentar reflexos sobre a conversão, como demonstraram COSTA et alii (1981), em que pior conversão alimentar por Kg de ovos foi apresentada pelas aves mais pesadas. CUNNINGHAM (1981) constatou melhores conversões em Kg/Dúzia de ovos para aves de maior produção, independente do peso corporal.

É esperado que aves de maior peso consumam maiores quantidades de alimento, o que, confrontado com sua produção, pode acarretar piores conversões, fato já constatado por OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983), onde a conversão alimentar expressa em Kg de ração/Dz. de ovos foi pior para aves pesadas. Afirmam ainda que as frangas agrupadas por aspecto da crista apresentaram maior uniformidade nos índices de conversão alimentar que as agrupadas

por classes de peso. Resultados semelhantes foram encontrados por BISH et alii (1985), onde a conversão alimentar expressa tanto em Kg de ração/Dz. de ovos como em g. de ração/g. de ovos, piorava à medida que aumentava o peso das aves.

CAMPOS (1985), estudando a conversão alimentar em 4 períodos iniciais de postura (28 dias cada), não encontrou diferenças consideradas discrepantes tanto para aves separadas por classes de peso corporal quanto pelos níveis de 15, 17 e 19% usados na dieta. Estes resultados são semelhantes aos de COSTA (1987), diferindo apenas para a conversão alimentar expressa em Kg de ração/Kg de ovos, onde aves alimentadas com 17% e 19% de proteína apresentaram melhores resultados que as alimentadas com 15% de proteína.

2.5. Peso médio dos ovos

Níveis proteicos elevados podem traduzir-se em gastos desnecessários, enquanto que níveis baixos não oferecem às poedeiras suporte adequado para sua primeira fase de produção, sendo sempre atuais as pesquisas no assunto.

AKAYAMA et alii (1978) conduziram trabalhos nos quais constataram que aves alimentadas com 16% e 20% de proteína na ração apresentaram peso médio de ovos semelhantes, e melhores que os das aves que receberam níveis de 24% e 12%, sendo este último nível o de pior produção.

O peso médio dos ovos também foi influenciado pelo peso corporal das aves em seu início de postura, conforme relatado por COSTA et alii (1981), SUMMERS & LEESON (1983) e SUMMERS (1983), que obtiveram pesos médios dos ovos correlacionados com os pesos corporais das aves. OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983) também observaram ovos de menor peso produzidos pelas aves mais leves, tanto quanto estas atingiram 50% de produção, como em todo o experimento. Destacaram, porém, que as aves de crista pequena apresentaram ovos de maior peso à maturidade, mas que, na média do período experimental, ocorreu equiparação ou uniformidade de peso.

A proporcionalidade entre peso médio dos ovos e peso corporal das aves, também foi confirmada por CAMPOS (1985), BISH et alii (1985) e COSTA (1987).

2.6. Viabilidade

A viabilidade das aves sofre influência de diversos fatores, tais como a linhagem utilizada, programa nutricional, doenças, estados de "stress" e manejo. NORTH (1972) propõe que certas linhagens apresentam mortalidade maior que outras e que devemos atribuir ao manejo a mortalidade cujo índice ultrapassar de 1% ao mês. OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983) observaram menor viabilidade em aves de crista grande, e tendência de maior viabilidade para aves leves. Estes resultados referentes às aves classificadas por peso corporal, coincidem com os obtidos por BISH et alii (1985). Por outro lado, COSTA (1987) não encontrou

influência significativa sobre a viabilidade das aves quer por peso corporal ou níveis proteicos da ração.

2.7. Peso final das aves

O peso das aves ao início de produção e os níveis proteicos utilizados na dieta, podem influenciar o peso médio final das aves. As diferenças entre os pesos corporais podem, no entanto, permanecer, como observaram SUMMERS (1983) de 18 a 67 semanas de idade das aves, BISH et alii (1985) utilizando aves de 20 a 72 semanas de idade e COSTA (1987) em seu trabalho com 80 semanas de duração. Segundo este último autor, aves que foram alimentadas com 17% e 19% de proteína, apresentaram pesos corporais semelhantes ao final do experimento e maiores que o das aves alimentadas com 15% de proteína na ração.

2.8. Peso específico dos ovos

Com a idade, as aves reduzem sua habilidade para absorver ou transportar cálcio dos ossos, o que acarreta um acentuado declínio na qualidade da casca dos ovos. ROLAND (1984) cita a influência prejudicial imposta ao peso específico dos ovos pelo aumento da idade das aves. Diz ainda que o nível proteico das dietas utilizadas não influenciou o peso específico dos ovos.

BISH et alii (1985), porém, obtiveram resultados segundo os quais, o peso corporal das aves influenciou significativamente o peso específico dos ovos durante os 3º, 6º e 9º períodos experimentais, não apresentando, porém, diferenças no 12º período.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, no período de 22 de maio de 1986 a 25 de fevereiro de 1987. Este município está localizado na região sul do Estado de Minas Gerais, com 900m de altitude e tendo como coordenadas geográficas 21° 14' de latitude sul e 45° 00' de longitude oeste de Greenwich.

Foram utilizadas 840 aves Dekalb XL Link com 22 semanas de idade, as quais passaram por período pré-experimental de 21 dias, sendo em seguida pesadas individualmente e separadas em grupos uniformes com cristas pequena, média e grande, além de um grupo controle com todas as aves originais. As aves foram alojadas em um galpão convencional de postura, em gaiolas de 25x45x40cm, com 3 aves por gaiola; foram debicadas às 14 semanas e o programa de iluminação foi utilizado após a 22ª semana. O experimento constou de 10 períodos de 28 dias. Os ovos bons e os danificados de cada parcela foram contados e pesados diariamente, computando-se em separado os de 2 gemas. Fez-se o controle das aves mortas e das sobras de ração para cálculos da viabilidade e do consumo.

Os tratamentos utilizados foram 3 níveis de proteína (15, 17 e 19%) para cada grupo de tamanho de crista (pequena, média e grande) e um controle (17% PB).

No tratamento controle as aves não sofreram uniformização por crista, tendo sido usadas em todos os casos quatro repetições, contendo cada parcela 21 aves.

A composição bromatológica dos ingredientes é apresentada no QUADRO 1. As rações foram formuladas segundo o N.A.S.-(1977), conforme apresentado no Quadro 2, sendo fornecidas ad libitum, efetuando-se anotações do consumo por parcela ao final de cada período experimental (28 dias).

Avaliaram-se os seguintes parâmetros:

. Maturidade sexual - Foi avaliado o número de dias para que as aves atingissem a taxa de 50% de postura.

. Peso corporal à maturidade - Foi obtido através da média de peso das aves de cada parcela expresso em gramas, computados no dia em que atingissem a taxa de 50% de postura.

. Peso médio dos ovos à maturidade - Calculou-se a média de peso dos ovos de cada parcela em gramas, excetuando-se os ovos de 2 gemas anotados no dia em que as aves atingiram a taxa de 50% de postura.

. Produção de ovos - Foi expressa em percentagem de postura/ave/dia e em número de ovos/ave alojada, com base em anotações diárias.

QUADRO 1 - Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas rações experimentais.

| Ingredientes | Proteína bruta (%) | Energia metaboliz. (kcal/kg) | Metionina +Cistina (%) | Cálcio (%) | Fósforo dispon. (%) |
|--------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------|------------|---------------------|
| Milho | 8,87 | 3416,00 | 0,35 | 0,027 | 0,08 |
| Farelo de soja | 45,75 | 2283,00 | 1,34 | 0,26 | 0,21 |
| Farelo de trigo | 15,30 | 1526,00 | 0,52 | 0,12 | 0,29 |
| Farinha de carne e ossos | 45,52 | 1744,00 | 0,97 | 11,04 | 5,31 |
| Fosfato bicálcico | - | - | - | 25,11 | 19,50 |
| Calcário | - | - | - | 38,00 | - |
| Metionina | 98,00 | - | 98,00 | - | - |

Valores referentes a análises efetuadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Esal.

QUADRO 2 - Composição percentual das rações experimentais.

| Ingredientes (Kg.) | Níveis proteicos das rações (%) | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|
| | 15 | 17 | 19 |
| Milho | 69,76 | 66,25 | 61,24 |
| Farelo de soja | 14,77 | 21,08 | 26,59 |
| Farelo de trigo | 4,00 | 1,20 | 0,70 |
| Farinha de carne e ossos | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Fosfato bicálcico | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Calcário | 7,40 | 7,40 | 7,40 |
| Suplemento vitamínico e mineral (1) | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Metionina | 0,07 | 0,07 | 0,07 |
| Sal | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| TOTAL: | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Proteína bruta (2) | 14,91 | 17,09 | 18,91 |
| Energia metabolizável (3) | 2826,00 | 2798,00 | 2750,00 |
| Metionina + Cistina (3) | 0,56 | 0,62 | 0,66 |
| Cálcio (2) | 3,46 | 3,47 | 3,48 |
| Fósforo disponível (2) | 0,45 | 0,45 | 0,46 |

(1) AMIX - A.120 - Marca comercial da AMICIL - S/A

(2) Valores calculados a partir de análises efetuadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Esal.

(3) Valores calculados a partir das tabelas de ROSTAGNO et alii (1983)

. Consumo diário de ração - Foi obtido dividindo-se a quantidade de ração fornecida no período de 28 dias pelo nº médio de aves, corrigindo-se de acordo com a mortalidade.

. Conversão alimentar - Foi calculada através do quociente entre a quantidade de ração consumida expressa em Kg. e a produção das aves expressa em dúzias de ovos por período (Kg/Dz).

. Peso médio dos ovos - Expresso em gramas, reflete a média das pesagens diárias de cada parcela por período, excetuando-se os ovos de 2 gemas.

. Viabilidade - Foi expressa em percentual calculado sobre o número de aves existentes ao final de cada período em cada parcela, e ao final do experimento. Para este parâmetro, foi anotada a mortalidade das aves diariamente.

. Peso final das aves - Foi obtido anotando-se o peso individual das aves ao final do experimento e calculando-se o peso médio de cada parcela expresso em gramas.

. Peso específico dos ovos - Foi determinado de acordo com o descrito por TEIXEIRA (1982). Para esta avaliação, foram coletadas amostras de dez ovos de cada parcela nos três últimos dias de cada período, excetuando-se os ovos trincados e de 2 gemas.

Os dados foram analisados de acordo com o seguinte modelo estatístico segundo SNEDECOR & COCHRAN (1974):

$$Y_{ijkl} = \mu + C_i + P_j + (C P)_{ij} + A_i \alpha_j^J + e_{ijk} \text{ sendo:}$$

Y_{ijkl} = observação na parcela k do nível proteico j, do tipo de crista i.

μ = média geral

C_i = efeito do tipo de crista i

P_j = efeito do nível de proteína j

$A_1\alpha_i^j$ = efeito do tratamento adicional (controle), sendo:

$\alpha_i^j = 1$, se $i \neq 1, 2, 3$ e $j \neq 1, 2, 3$

$\alpha_i^j = 0$, em outros casos

e_{ijkl} = erro aleatório, independentemente distribuído com média 0 e variância σ^2 .

No tratamento T_{10} as aves não sofreram uniformização por crista, tendo sido usados em todos os casos quatro repetições, contendo cada parcela 21 aves.

A análise foi feita utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas (SAEG) descrito por EUCLYDES (1983). A comparação entre as médias foi feita pelo Teste STUDENT NEWMAN KEULS, descrito por STEEL & TORRIE (1960).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Maturidade sexual

As idades aos 50% de postura, de acordo com os tratamentos, estão no Quadro 3. Pode-se observar que o nível proteico não influenciou o número de dias para que as aves atingissem o mencionado índice de produção de ovos. Isto pode ser explicado pelo fato das aves terem recebido ração única até a idade de 22 semanas, ocasião em que passaram a receber dieta experimental, com níveis proteicos diferentes. O número de dias para alcançar a maturidade foi semelhante ao citado por NORTH (1972) como sendo o mais econômico, ou seja; de 25 a 27 dias após a 20ª ou 21ª semana de idade. Isto também concorda com o que foi citado por BRADLEY (1980), que aves precoces atingem 50% de produção com 23 semanas de idade.

CAMPOS (1985) e COSTA (1987), utilizando os mesmos níveis proteicos na dieta, também não encontraram diferenças significativas no número de dias para a maturidade sexual.

A classificação por aspecto da crista foi significativa ($P < 0,05$), podendo-se constatar que quanto maior a crista, menor

foi o número de dias para atingir a maturidade. Aves de crista pequena necessitaram de maior número de dias, enquanto que as de crista média e as do controle foram semelhantes, ocupando valores intermediários entre os encontrados para as aves de cristas pequena e grande.

Este comportamento pode ser explicado através do mencionado por CARD (1968), no qual mostra que a hipófise da ave, quando estimulada, libera suas secreções, dando início a uma interação de hormônios que atuarão propiciando a ativação de vários órgãos do aparelho reprodutor, podendo-se citar, em primeiro plano, o ovário. As substâncias produzidas pelo ovário estimulado atuam, dentre outros setores, a nível de oviduto e, simultaneamente, no crescimento e coloração da crista, constituindo este fenômeno um dos sinais indicativos do estágio de maturação sexual da ave.

Resultados semelhantes aos do presente trabalho também foram obtidos por OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983).

O Quadro 4 mostra que o peso corporal não apresentou diferenças estatisticamente significativas aos 50% de postura para as fontes de variação estudadas. O nível proteico, por ter sido alterado apenas a partir da 22ª semana, não teve influência, enquanto que as diferenças entre as classes de aspecto da crista apresentaram tendência à uniformização nesta época.

Estes resultados não estão de acordo com os encontrados por BISH et alii (1985), cujas diferenças de peso das aves permaneceram da 20ª a 72ª semana de idade. CAMPOS (1985), no mesmo ano, também observou diferenças nos pesos das aves à maturidade.

QUADRO 03 - Número de dias para alcançar a maturidade, de acordo com o nível proteico da dieta e o aspecto da crista.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | | |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | Médias | Controle |
| 15 | 167,50 | 160,25 | 156,25 | 161,33 | |
| 17 | 166,75 | 160,25 | 157,00 | 161,33 | 160,75 |
| 19 | 167,75 | 162,00 | 158,00 | 162,58 | |
| Médias | 167,33 ^a | 160,83 ^b | 157,08 ^c | | |

Valores seguidos de letras desiguais diferem estatisticamente ao nível $P < 0,05$.

QUADRO 04 - Peso corporal (g), à maturidade (50% de postura), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | | |
|--------------------|-----------------|---------|---------|---------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | Médias | Controle |
| 15 | 1522,51 | 1489,52 | 1517,85 | 1509,96 | |
| 17 | 1520,26 | 1489,28 | 1506,66 | 1505,43 | 1507,20 |
| 19 | 1531,19 | 1495,00 | 1514,88 | 1513,69 | |
| Médias | 1524,68 | 1491,26 | 1513,13 | | |

COSTA et alii (1985), porém, não obtiveram diferenças significativas em aves alimentadas com dietas contendo níveis proteicos de 15, 17 e 19%.

No Quadro 5, pode-se observar que o peso médio dos ovos à maturidade não foi influenciado significativamente pelos tratamentos, embora se tenha observado tendência para maiores pesos médios nos ovos das aves de crista pequena, que por sua vez levaram maior número de dias para alcançar a maturidade.

O fato em questão está diretamente relacionado com a precocidade das aves, já que sendo a crista pequena um indicativo de ave tardia, conseqüentemente esta foi a classe que teve mais tempo para atingir pleno desenvolvimento fisiológico para entrada em postura, cujos reflexos ocorreram no peso médio dos ovos nesta ocasião. Isto foi constatado por OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983), cujas aves de crista pequena (tardias) puseram ovos de maior peso médio nesta época.

4.2. Produção de ovos

As médias de produção em percentagem de ovos/ave/dia dos três primeiros períodos estão no Quadro 6. Observa-se que houve diferenças significativas entre os grupos de crista. Aves de crista grande apresentaram maior produção, ($P < 0,05$) em virtude de terem iniciado a postura de maneira precoce em relação às

QUADRO 05 - Peso médio dos ovos (g) à maturidade (50% de postura) de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|-----------------|-------|--------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 50,39 | 49,36 | 47,37 | 49,04 | |
| 17 | 51,41 | 47,67 | 50,30 | 49,79 | 49,86 |
| 19 | 50,31 | 49,02 | 48,68 | 49,33 | |
| Médias | 50,70 | 48,68 | 48,78 | | |

de outros tipos de crista. O nível proteico não apresentou influência significativa nesta fase, resultando em produção semelhante com 15, 17 e 19%, indicando suficiência maior mesmo no menor nível.

Os valores encontrados nos 3 primeiros períodos para as aves alimentadas com 15% de proteína, foram na média das classes de crista, superiores aos encontrados por FERREIRA et alii (1975), quando estudaram aves Dekalb com nível de energia semelhante ao utilizado neste trabalho.

No experimento total (40 semanas), foram constatadas algumas diferenças entre os tratamentos (Quadro 7), embora sem significância estatística.

Estes resultados indicam o uso do nível proteico de 15%, já que os níveis mais altos não influenciaram a produção de ovos durante toda fase experimental.

Assim, foi observada tendência para menor produção em aves de crista pequena, o que é justificado pelo maior número de dias para entrada em postura, em relação às aves precoces, havendo, porém, equiparação no decorrer do experimento.

Os resultados foram diferentes dos encontrados por CAMPOS (1985), em que a produção foi diretamente proporcional aos níveis de 15, 17 e 19% de proteína aplicados à partir de 20 semanas de idade. Por outro lado, COSTA (1987) utilizando os mesmos níveis proteicos, também não obteve diferenças significativas na percentagem de postura/ave/dia, ressaltando-se o uso somente às 22 semanas.

Conforme exposto no Quadro 8, a produção de ovos por ave alojada dos três primeiros períodos foi influenciada pelo aspecto da crista. Aves de crista grande foram mais produtivas ($P < 0,05$) que as de crista média, sendo a pior produção a das aves de crista pequena.

O nível proteico não apresentou influência significativa neste parâmetro para esta fase.

O desempenho apresentado pelas aves nesta fase, é indicativo dos reflexos sobre a produção, do período de maturação sexual das aves. As três parcelas experimentais mais precoces foram aves de crista grande, alimentadas com 15% de proteína e atingiram 50% de produção no início da 24ª semana de idade.

As três parcelas experimentais mais tardias foram de aves de crista pequena, alimentadas cada parcela com um nível protéico diferente, e atingiram 50% de postura no início da 26ª semana de idade. Isto comprova a inadequação do nível protéico de

QUADRO 06 - Produção de ovos/ave/dia (%), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 71,50 | 77,83 | 81,92 | 77,08 | |
| 17 | 68,83 | 75,92 | 82,55 | 75,77 | 75,92 |
| 19 | 67,50 | 76,50 | 81,67 | 75,22 | |
| Médias | 69,28 ^c | 76,75 ^b | 82,05 ^a | | |

Valores seguidos de letras desiguais, diferem estatisticamente ao nível de $P < 0,05$.

QUADRO 07 - Produção de ovos expressa em média de percentagem de ovos/ave/dia (%) de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, para o experimento total (10 períodos).

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|-----------------|-------|--------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 77,17 | 80,19 | 83,25 | 80,20 | |
| 17 | 77,28 | 79,47 | 81,59 | 79,45 | 79,72 |
| 19 | 77,78 | 81,00 | 82,08 | 80,29 | |
| Médias | 77,41 | 80,22 | 82,31 | | |

19% nesta etapa e as diferenças existentes entre as classes de aves no aspecto produtivo. Considerando-se o pique de postura em média, entre a 25ª e a 28ª semana de idade, muitas aves (tardias ou de crista pequena), atingiram esta idade, sem sequer terem alcançado ainda a maturidade sexual.

O Quadro 9 mostra que no total do experimento, as aves de crista grande e as de crista média apresentaram produções significativamente maiores ($P < 0,05$) que as aves de crista pequena.

Estes resultados são comparáveis aos de OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983), que utilizaram aves classificadas por classes de peso corporal e aspecto da crista e chamaram atenção para possível efeito de outras práticas de manejo capazes de reduzir as discrepâncias de desenvolvimento fisiológico refletido pela crista.

O nível proteico da dieta, de maneira semelhante ao ocorrido para os 3 primeiros períodos, não apresentou influência significativa no experimento total, confirmando ser desnecessário o nível proteico de 19%. COSTA (1987) com níveis proteicos idênticos aos deste experimento, observou que a produção expressa em número de ovos/ave alojada não foi afetada significativamente pelos níveis proteicos da dieta.

QUADRO 08 - Produção de ovos por ave alojada (nº de ovos, de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 50,64 | 63,52 | 67,36 | 60,51 | |
| 17 | 56,27 | 60,76 | 66,90 | 61,31 | 61,06 |
| 19 | 54,02 | 62,31 | 64,85 | 60,39 | |
| Médias | 53,65 ^c | 62,20 ^b | 66,37 ^a | | |

Valores seguidos de letras desiguais, diferem estatisticamente ao nível de $P < 0,05$.

QUADRO 09 - Produção de ovos por ave alojada (nº de ovos) de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, para o experimento total (10 períodos).

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 160,29 | 184,26 | 193,27 | 179,39 | |
| 17 | 171,62 | 179,02 | 177,63 | 176,09 | 185,36 |
| 19 | 171,19 | 190,99 | 180,02 | 180,73 | |
| Médias | 167,70 ^b | 184,76 ^a | 183,64 ^a | | |

Valores seguidos de letras desiguais, diferem estatisticamente ao nível de $P < 0,05$.

4.3. Consumo diário de ração

Como pode ser observado no Quadro 10, os níveis proteicos da dieta e os tipos de crista não afetaram o consumo de ração nos três períodos iniciais do experimento. Nos dez períodos experimentais, no entanto, aves de crista pequena e grande apresentaram consumos semelhantes e maiores que aves de crista média ($P < 0,05$), conforme o Quadro 11.

Não foi explicado nutricionalmente o alto consumo para aves de crista pequena, podendo talvez atribuir-se ao nivelamento ocorrido ao final do 3º período onde as aves igualaram-se no tamanho da crista, no peso corporal e provavelmente também no consumo de alimento.

Os valores médios encontrados no início de postura variaram entre 91,80 e 92,50, estando próximos daqueles citados por SUNDE (1984). Outros autores, como KESHAVARZ (1984) e HUNTON (1986), não encontraram diferenças significativas em diferentes níveis proteicos para consumo alimentar de 20 a 72 semanas de idade, o que foi também constatado por CAMPOS (1985), que utilizou níveis proteicos de 15, 17 e 19% em 4 períodos de 28 dias com nível energético de 2850 Kcal de EM para todas as rações.

Estes resultados contrastam com os obtidos por COSTA (1987), onde aves alimentadas com 19% de proteína consumiram mais que as alimentadas com 17% e 15%. No aspecto da crista OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983), observaram tendência para maior consumo apenas nas aves de crista grande.

QUADRO 10 - Consumo diário de ração (g/ave), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta nos três primeiros períodos experimentais.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|-----------------|-------|--------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 92,56 | 91,80 | 93,19 | 92,52 | |
| 17 | 92,02 | 91,26 | 92,30 | 91,86 | 92,37 |
| 19 | 91,11 | 92,33 | 92,18 | 91,87 | |
| Médias | 91,89 | 91,79 | 92,56 | | |

QUADRO 11 - Consumo diário de ração (g/ave), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, no experimento total (10 períodos).

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 102,98 | 101,74 | 102,79 | 102,50 | |
| 17 | 106,23 | 98,20 | 102,70 | 102,38 | 102,21 |
| 19 | 104,28 | 102,26 | 106,04 | 104,19 | |
| Médias | 104,50 ^a | 100,73 ^b | 103,84 ^a | | |

4.4. Conversão alimentar

Os Quadros 12 e 13, indicam que o aspecto da crista influenciou significativamente ($P < 0,05$) a conversão alimentar expressa em quilogramas de ração/Dúzia de ovos durante os três primeiros períodos e também durante todo o experimento.

Até a 36ª semana de idade, a conversão alimentar melhorava à medida que aumentava o tamanho da crista. Este fato estabelece a correlação das diferentes produtividades com os diferentes estágios de maturação sexual, onde aves precoces apresentaram maiores produções; traduzindo-se em melhores conversões quando comparadas com a produção das aves consideradas tardias.

Para o experimento total, aves de cristas média e grande apresentaram conversões alimentares semelhantes e melhores que as de crista pequena, Isto foi indicativo do tempo relativamente curto para que as aves de crista média alcançassem o mesmo pique de produção das de crista grande, o que não ocorreu com as de crista pequena, que além de serem tardias na entrada em postura, também apresentaram alto consumo. Não foram observadas alterações marcantes na uniformidade do plantel quanto a este parâmetro.

Isto é ressaltado no trabalho de OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983), onde a maior uniformidade na conversão alimentar foi encontrada nas aves agrupadas por aspecto da crista.

O nível proteico não afetou significativamente a conversão alimentar nos três primeiros períodos nem no

QUADRO 12 - Média de conversão alimentar (ração/dz), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 1,71 | 1,42 | 1,37 | 1,50 | |
| 17 | 1,62 | 1,46 | 1,35 | 1,48 | 1,47 |
| 19 | 1,63 | 1,45 | 1,36 | 1,48 | |
| Médias | 1,65 ^a | 1,44 ^b | 1,36 ^c | | |

Valores seguidos de letras desiguais, diferem estatisticamente ao nível de $P < 0,05$.

QUADRO 13 - Média de conversão alimentar (ração/dz), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, no experimento total (10 períodos).

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 1,65 | 1,52 | 1,47 | 1,55 | |
| 17 | 1,64 | 1,49 | 1,51 | 1,55 | 1,54 |
| 19 | 1,61 | 1,51 | 1,53 | 1,55 | |
| Médias | 1,64 ^a | 1,51 ^b | 1,50 ^b | | |

experimento total. Isto pode ser justificado pelo uso tardio da dieta diferenciada, evidenciando ineficiência de alto nível proteico para aves leves neste aspecto.

O valor médio de conversão alimentar encontrado (1,55) coincide com o de aves Dekalb alimentadas com nível energético de 2850 Kcal de EM obtido no trabalho de FERREIRA et alii (1975), os quais compararam aves de diversas linhagens com níveis energéticos diferentes na ração.

Os resultados do presente trabalho nos três períodos iniciais são comparáveis aos de CAMPOS (1985) que, para os 4 primeiros períodos de seu experimento, não encontrou diferenças consideradas discrepantes na conversão alimentar em função dos níveis proteicos da dieta. COSTA (1987) também não encontrou influência significativa sobre a conversão, expressa em Kg. de ração/Dúzia de ovos em experimento utilizando níveis proteicos idênticos aos do presente trabalho.

4.5. Peso médio dos ovos

As médias de peso dos ovos dos três primeiros períodos (Quadro 14), indicam que não houve diferença significativa para o peso médio dos ovos, mas com tendência de maior peso para as aves alimentadas com nível proteico mais alto na dieta nesta fase.

A justificativa pode estar na maior exigência proteica nesta fase, onde aves em desenvolvimento intensificam a produção de ovos simultaneamente. Uma manifestação mais acentuada no peso

dos ovos em função dos níveis proteicos, pode não ter ocorrido, em função da aplicação das rações diferenciadas somente a partir de 22 semanas de idade. Em comparação a isto, podemos citar os resultados obtidos por CAMPOS (1985) que obteve peso médio de ovos diretamente proporcionais aos níveis proteicos utilizados, em 4 períodos experimentais de 28 dias a partir de 20 semanas de idade das aves.

Após esta fase (36 semanas de idade), ocorreu uma normalização ao longo do período de postura, em que as aves apresentaram uniformização no peso corporal, na conformação da crista e no peso médio dos ovos, para cujo parâmetro também não foram encontradas diferenças significativas (Quadro 15).

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983). Os pesos foram próximos aos encontrados por DOYON et alii (1984), quando este achou valores médios de 60,45g para Dekalb XL Link de 20 semanas de idade, alimentadas com 17,7% de proteína. COSTA (1987) observou que aves alimentadas com níveis de 17% e 19% de proteína, produziram ovos mais pesados que as que receberam 15%.

4.6. Viabilidade

O Quadro 16 contém os resultados da taxa de viabilidade das aves nos três primeiros períodos, onde a viabilidade não foi afetada significativamente pelos tratamentos. Houve tendência de menor viabilidade em aves de crista pequena alimentadas com 15%

QUADRO 14 - Peso médio dos ovos (g), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta nos três primeiros períodos experimentais.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|-----------------|-------|--------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 55,47 | 55,70 | 55,35 | 55,51 | |
| 17 | 56,26 | 55,22 | 56,01 | 55,83 | 56,17 |
| 19 | 56,18 | 55,99 | 56,14 | 56,10 | |
| Médias | 55,97 | 55,63 | 55,83 | | |

QUADRO 15 - Peso médio dos ovos (g), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, no experimento total (10 períodos).

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|-----------------|-------|--------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 58,80 | 59,30 | 58,93 | 59,01 | |
| 17 | 60,04 | 58,72 | 58,97 | 59,24 | 59,45 |
| 19 | 59,84 | 59,63 | 59,07 | 59,51 | |
| Médias | 59,56 | 59,22 | 58,99 | | |

de proteína na ração, Isto pode ser explicado por uma possível inadequação do nível proteico às exigências da ave para aquela fase, não oferecendo o suporte nutricional requerido para o desempenho de suas funções metabólicas e produtivas, além da resistência às influências ambientais.

A viabilidade média ficou abaixo das médias da linhagem utilizada.

Um maior número de mortes ocorreu no decorrer do 2º período, época de desenvolvimento da produção. A incidência de prolapsos somada ao "stress" provocado por pesagens de galinhas e ovos possivelmente constituíram a maior causa de mortalidade.

No Quadro 17, observa-se que o nível proteico não apresentou influência significativa. O aspecto da crista, porém, influenciou significativamente a viabilidade do plantel, ocorrendo a maior taxa ($P < 0,05$) para as galinhas classificadas em crista média ao início da pesquisa, seguidas pelas de crista grande, sendo a menor taxa para as de crista pequena, principalmente as que receberam 15% de proteína na dieta. onde a mortalidade foi principalmente de aves improdutivas. Esse fato pode ser constatado nos quadros 6 e 8, quando se comparam produção ave/dia e nº de ovos/ave alojada.

Aves de crista grande alimentadas com 19% de proteína, apresentaram baixa viabilidade nas 40 semanas. O nível proteico poderia contribuir para a produção de ovos grandes, transformando-se, assim, em possível causa de morte por prolapso. No entanto, a quase totalidade de prolapsos foi constatada

QUADRO 16 - Viabilidade (%) de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|-----------------|-------|--------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 85,71 | 94,05 | 94,05 | 91,27 | |
| 17 | 94,05 | 91,67 | 90,48 | 92,06 | 94,05 |
| 19 | 89,29 | 95,24 | 91,67 | 92,06 | |
| Médias | 89,68 | 93,65 | 92,06 | | |

QUADRO 17 - Viabilidade (%) de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta no experimento total (10 períodos).

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 75,00 | 84,52 | 84,52 | 81,35 | |
| 17 | 78,57 | 80,95 | 77,78 | 79,10 | 86,90 |
| 19 | 78,57 | 89,29 | 76,19 | 81,35 | |
| Médias | 77,38 ^b | 84,92 ^a | 79,50 ^{ab} | | |

Valores seguidos de letras desiguais, diferem estatisticamente ao nível de $P < 0,05$.

durante os três primeiros períodos, ocasião em que aves deste grupo não apresentaram as piores taxas de viabilidade, descartando-se esta causa como principal pela mortalidade neste grupo.

O valor médio de viabilidade encontrado ($X=80,6\%$) foi inferior ao de OLIVEIRA & OLIVEIRA (1983), influenciando negativamente o desempenho geral do experimento. COSTA (1987), por sua vez, também não encontrou influência significativa dos níveis proteicos utilizados, sobre a viabilidade.

4.7. Peso final das aves

Os pesos finais das aves (Quadro 18) não foram influenciados significativamente pelos tratamentos. Tanto os níveis de 15, 17 e 19% de proteína da dieta, como a classificação das aves ao início do experimento em classes de crista, não causaram diferenças de grande importância no peso final das aves ao final do trabalho. Houve tendência para maiores médias de peso para aves alimentadas com níveis proteicos de 17% e 19%, nas aves de cristas pequena e média.

KESHAVARZ (1984) também encontrou pesos finais semelhantes, com tendência para maiores médias de peso para os 2 grupos alimentados com maiores níveis proteicos na dieta, a saber: 16,5% de 20 a 72 semanas de idade e outro grupo com proteína fásica constando de 18%, 16,5% e 15%, de 20 a 36, 36 a 60 e 60 a 72 semanas de idade, respectivamente.

COSTA (1987) encontrou semelhanças nos pesos corporais das aves que receberam os níveis proteicos de 17 e 19%, e pesos menores para as que receberam 15%, resultados que foram bem aproximados aos deste trabalho.

4.8. Peso específico do ovo

Como pode ser observado nos Quadros 19 e 20, a qualidade da casca do ovo expressa em peso específico não foi influenciada pelo tamanho da crista ou nível proteico da dieta, durante os três períodos iniciais e em toda fase experimental. Foi utilizado um teor médio de Cálcio de 3,47% para os 3 níveis proteicos da dieta. Nos três primeiros períodos foram obtidos valores médios de 1086,25, mas na média de todo o experimento, obteve-se 1082,53, o que indica um decréscimo na qualidade da casca do ovo com o aumento da idade da ave.

Isto também foi observado por DOYON et alii (1985), no decorrer de um período experimental de 28 à 69 semanas de idade em 5 linhagens de Legornes brancas.

Os valores obtidos no experimento estão bem próximos áqueles encontrados por ROLAND (1981), que, variando níveis proteicos de 11,5% à 20%, não constatou influência destes sobre a qualidade da casca do ovo.

QUADRO 18 - Peso médio das aves (g) ao final do experimento (40 semanas), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | Médias | Controle |
|--------------------|-----------------|---------|---------|---------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | |
| 15 | 1748,13 | 1767,53 | 1799,26 | 1771,64 | |
| 17 | 1822,92 | 1787,44 | 1798,84 | 1803,07 | 1777,79 |
| 19 | 1810,72 | 1782,43 | 1776,82 | 1789,99 | |
| Médias | 1788,23 | 1793,92 | 1779,13 | | |

QUADRO 19 - Peso específico do ovo, de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais.

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | | Médias | Controle |
|--------------------|-----------------|---------|---------|--|---------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | | |
| 15 | 1085,93 | 1086,46 | 1085,73 | | 1086,04 | |
| 17 | 1086,30 | 1087,03 | 1086,44 | | 1086,59 | 1086,80 |
| 19 | 1085,53 | 1086,06 | 1086,76 | | 1086,12 | |
| Médias | 1085,92 | 1086,52 | 1086,31 | | | |

QUADRO 20 - Peso específico dos ovos, de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, no experimento total (10 períodos).

| Nível proteico (%) | Tipos de crista | | | | Médias | Controle |
|--------------------|-----------------|---------|---------|--|---------|----------|
| | Pequena | Média | Grande | | | |
| 15 | 1082,62 | 1082,77 | 1082,10 | | 1082,50 | |
| 17 | 1082,50 | 1083,78 | 1082,12 | | 1082,80 | 1083,16 |
| 19 | 1082,01 | 1082,36 | 1082,52 | | 1082,30 | |
| Médias | 1082,38 | 1082,97 | 1082,25 | | | |

5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e nas condições em que foi realizado o experimento, conclui-se que:

- Aves com diferentes graus de desenvolvimento de crista, não exigem níveis proteicos diferentes para produção de ovos, conversão alimentar e peso médio dos ovos.
- Nível proteico de 15%, prejudica a viabilidade na fase inicial de produção, nas aves de crista pequena.
- Aves de crista média e aves de crista grande, apresentaram, no geral, melhores desempenho que as de crista pequena.

6. RESUMO

O experimento foi realizado na Escola Superior de Agricultura de Lavras, no período compreendido entre 22/05/1986 e 25/02/1987, tendo como objetivo observar o desempenho produtivo de poedeiras agrupadas com diversos graus de desenvolvimento da crista, alimentadas com níveis proteicos diferentes. Foram utilizadas 840 aves da linhagem Dekalb XL Link, com 22 semanas de idade, pesadas individualmente e separadas em grupos uniformes com cristas pequena, média e grande, além de um grupo controle (sem separação por aspecto de crista). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado num esquema fatorial 3 x 3 (níveis proteicos x crista) + 1 tratamento adicional. As aves foram alojadas em galpão convencional de postura, em gaiolas de 25 x 45 x 40 cm com 3 aves/gaiola. Foram utilizadas rações contendo 15, 17 ou 19% de proteína bruta, apresentando milho e farelo de soja como principais componentes e fornecidas ad libitum. Foram avaliados os parâmetros: Número de dias para alcançar a maturidade sexual, o peso corporal à maturidade, o peso médio dos ovos à maturidade, o peso final das aves, a produção de ovos, o consumo diário de ração, a conversão alimentar, o peso médio dos ovos, a viabilidade e a qualidade da casca do ovo. Os seis

últimos parâmetros citados foram computados para duas situações distintas, à saber: para os três períodos iniciais e para o experimento total, que constou de 10 períodos de 28 dias cada. Foi observado que o nível proteico não influenciou significativamente nenhum parâmetro, enquanto que o aspecto da crista apresentou influência significativa ($P < 0,05$) para o número de dias para alcançar a maturidade, a produção de ovos e a conversão alimentar, referindo-se ao estudo dos três períodos iniciais. Para o experimento total, o aspecto da crista influenciou a produção de ovos, o consumo de alimento, a conversão alimentar e a viabilidade. Não houve diferenças significativas para os demais parâmetros em nenhuma das situações consideradas.

Baseando-se nestes resultados podemos concluir que:

- Aves com diferentes graus de desenvolvimento de crista não exigem níveis proteicos diferentes para produção de ovos, conversão alimentar e peso médio dos ovos.

- Nível proteico de 15% prejudica a viabilidade na fase inicial de produção, nas aves de crista pequena.

- Aves de crista média e aves de crista grande apresentaram, no geral, melhor desempenho que as de crista pequena.

7. SUMMARY

From 22/05/86 to 25/02/87 was carried out a trial at the Escola Superior de Agricultura de Lavras, MG., to observe the performance of pullets selected by various degrees of crest development and fed with different protein levels. 840 pullets of the Dekalb XL Link with 22 weeks of age, were individually weighed and separated in uniform groups with small, medium and large crest and a control group (without separation by crest aspect). The experimental design utilized was a completely randomized, in a factorial scheme 3 x 3 (proteic levels x crest) plus 1 additional treatment. The pullets were housed in 25 cm x 45 cm x 40 cm cages type with three per cage. There were utilized 10 treatments with rations containing 15%, 17% and 19% of crude protein based on corn and soybean meal and offered ad libitum. There were evaluated the following parameters: number of days to reach the sexual maturity, body weight at maturity, egg size at maturity, and body final weight, egg production, diary feed intake, feed conversion, average egg weight, viability and egg shell quality. The last six parameters were analysed for two distinct situations: The three initial periods and the total experiment, which consisted of 10 periods of 28 day each. It was



TABLE

From 22/05/87 to 28/05/87 was carried out a trial on
 the collection of Agricultural de larvae (AD) to observe the
 range of pullets selected by various degrees of insect
 treatment and fed with different protein levels. 840 pullets of
 the strain XL Link with 22 weeks of age were individually
 weighed and separated in uniform groups with small, medium and
 large cross and a control group (without separation by cross).
 The experimental design utilized was a completely
 randomized factorial scheme 2 x 2 (protein levels x cross).
 The pullets were housed in 28 cm x 40 cm cages with three per cage. There were utilized
 treatments with rations containing 10%, 12% and 15% of crude
 protein on corn and soybean meal and offered ad libitum.
 The following parameters, number of days to
 reach the sexual maturity, body weight at maturity, egg size at
 maturity and body final weight egg production, daily feed
 conversion, average egg weight, fertility and egg
 quality. The last six parameters were analyzed for two
 periods. The first period and the total
 period which consisted of 10 periods of 10 days each. The

observed no influence of protein level. The aspect of the crest showed a significant influence ($P < 0,05$) on the numbers of days to reach the maturity, the production of eggs and the feed conversion. For the total experiment, the aspect of the crest had effect in the egg production, diary feed intake, feed conversion and viability. No significant differences were found for the other parameters analysed.

Based in these results it was concluded that:

- Hens with different degrees of crest development do not require different protein levels for the egg production, feed conversion and average egg weight.

- Proteic level of 15% reduce viability in initial period of small crest hens.

- Hens of the medium and large crest, showed generally better performance than the small crest.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

01. AKAYAMA, T.; KISHIMOTO, K.; TANAKA, K. Optimun Proteina energy levels in laying hen diet as different phase on egg production. In: CONGRESSO MUNDIAL DE AVICULTURA, 16, Rio de Janeiro, 1978. Anais. Rio de Janeiro, Associação Mundial e Ciência Avícola, 1978. v.1656-60.
02. BISH, C.L.; BEANE, W.L.; RUSZLER, P.L.; & CHERRY, J.A. Body weight influence on egg production. *Poultry Science*, Champaign, 64(12):2259-62, Dec.1985.
03. BRADLEY, B. Earler pullet maturity can be profitable. *Poultry Digest*, Illinois, 39(460):309, June 1980.
04. CAMPOS, E.J. Em se tratando de postura. *Avicultura Industrial*, São Paulo, 75(903):37-45, Mar.1985.
05. CARD, L.E. Produccion avícola. Zaragoza, Acríbia, 1968. 392p.
06. COSTA, B.D. Efeitos do peso corporal ao início de postura e do nível proteico da dieta sobre o desempenho de poedeiras comerciais. Belo Horizonte, UFMG, 1987. 61p. (tese MS).

07. COSTA, B.D.; BAIÃO, N.C. & CAMPOS, E.J. Efeito de níveis proteicos com dietas isocalóricas sobre o desempenho de poedeiras comerciais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 9, Brasília, 1985. Nono congresso... Brasília, 1985, p.56.
08. COSTA, P.T.C.; HARMS, R.H. & MILES R.D. Consumo alimentar diário de poedeiras agrupadas de acordo com o peso corporal. Aves selecionadas segundo o peso individual. In: REUNIAO ANUAL DA SBZ, 18. Goiânia, 1981. Anais... Goiânia, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1981. p.180.
09. CUNNINGHAM, D.L. Eggs produced per hen greatly affect income. *Poultry Digest*, Illinois, 40(474):410, Aug.1981.
10. DOYON, G.; BERNIER-CARDOU, M.; HAMILTON, R.M.G.; CASTAIGN, F.; & MACLEAN, H. Egg quality. 1.Shell strength of eggs from five commercial strains of White Leghorns hens during their first laying cycle. *Poultry Science*, Champaign, 64(9):1685-95, Sept.1985
11. ELDRIDGE, L.F. Monitoring pullets for performance. *Poultry Digest*, Illinois, 47(552):128, 132, Mar.1988.
12. EUCLYDES, R.F. Manual de utilização do programa SAEG;(Sistema para análises estatísticas e genéticas). Viçosa, UFV, 1983. 59p.

13. FERREIRA, M.O. de O.; CAMPOS, E.J.; RODRIGUEZ, N.M.; SANTOS, M.W. dos. Interação genética X nutrição: II. Efeitos de níveis de energia e da energia física sobre a produção de ovos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 4, Porto Alegre, 1975. Anais... Porto Alegre, ASGAV., 1975. p.75.
14. HUNTON, P. Protein levels for growing pullets and laying hens. *Poultry Digest*, Illinois, 45(534):312-3, Aug.1986.
15. KESHAVARZ, K. The effect of different dietary protein levels in the rearing and laying periods on performance of white leghorn chickens. *Poultry Science*, Champaign, 63(11):2229-40, Nov.1984.
16. LEESON, S. Feeding commercial egg layers. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE AVICULTURA, 10, Buenos Aires, 1987. Anais. Buenos Aires, Camara Argentina de Produtores Avícolas, 1987. p.97-107.
17. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of poultry*. 7.ed. Washington, National Academy of Science, 1977. 62p.
18. NORTH, M.O. *Commercial chicken production manual*, Westport AVI, 1972. 645p.
19. OLIVEIRA, B.L. & OLIVEIRA, A.I.G. de. Uniformidade de frangas, agrupamento por crista ou peso ? *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 9(107):24-5, Nov.1983.

20. ROLAND, D.A. Maintain egg shell quality with five step program. *Poultry Digest*, Illinois, 40(477):584, 586, 588, Nov.1981.
21. 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.
22. SNEDECOR, G.W. & COCHRAN; W.G. *Statistical methods*. 6.ed. Ames, Iowa State University, 1974. 593p.
23. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Analysis of variance I: the one way classification. In:----. *Principles and procedures of statistics*. New York, McGraw-Hill Book, 1960. Cap.7, p.99-131.
24. SUMMERS, J.D. Early maturity and egg size. *Poultry Digest*, Illinois, 42(500):498-9, Oct.1983.
25. SUMMERS, J.D. & LEESON, S. Factors influencing early egg size. *Poultry Science*, Champain, 62(7):1155-59, Jul.1983.
26. SUNDE, M.L. Factors affecting ration efficiency for layers. *Poultry Digest*, Illinois, 43(504):70-1, Feb.1984.

27. TEIXEIRA, A.S. **Variação granulométrica do calcário e diferentes níveis de cálcio em ração de poedeiras.** Lavras, ESAL, 1982. 83p. (Tese MS).
28. TITUS, H.W. & FRITZ, J.C. **The scientific feeding of chickens.** 5.ed. Danville, Interstate Printers & Publishers, 1971. 336p.

APENDICE

QUADRO 21 - Análise de variância do número de dias para alcançar a maturidade (DM), do peso corporal à maturidade (PCM), do peso médio dos ovos à maturidade (POM) e do peso final das aves (PFA), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta.

| FV | GL | QUADRADOS | | MÉDIOS | |
|---------------------|----|-----------|---------|--------|---------|
| | | DM | PCM | POM | PFA |
| Crista (C) | 2 | 309,23* | 3449,54 | 15,29 | 753,58 |
| Nível proteico (NP) | 2 | 6,14 | 193,79 | 1,64 | 2854,39 |
| C X NP | 4 | 0,97 | 49,98 | 5,42 | 2251,59 |
| Trat. adicional | 1 | 8,80 | 57,31 | 2,13 | 608,69 |
| Erro | 29 | 4,46 | 1100,11 | 6,10 | 1528,31 |
| C.V. (%) | | 1,22 | 2,20 | 1,22 | 2,19 |

* Significativo ao nível de $P < 0,05$ de probabilidade.

QUADRO 22 - Análise de variância da produção de ovos/ave/dia (%) (OAD), do número de ovos por ave alojada (OAA) e do consumo de ração (CR), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, nos três primeiros períodos experimentais.

| FV | GL | QUADRADOS | | MÉDIOS |
|---------------------|----|-----------|---------|--------|
| | | OAD | OAA | CR |
| Crista (C) | 2 | 471,33* | 485,08* | 1,91 |
| Nível proteico (NP) | 2 | 10,94 | 2,81 | 1,67 |
| C X NP | 4 | 4,99 | 21,97 | 1,40 |
| Trat. adicional | 1 | 1,93 | 1,55 | 0,60 |
| Erro | 29 | 24,85 | 10,21 | 5,00 |
| C.V. (%) | | 6,57 | 5,27 | 5,27 |

* Significativo ao nível de $P < 0,05$ de probabilidade.

QUADRO 23 - Análise de variância da produção de ovos/ave/dia (%) (OADT), do número de ovos/ave/alojada (OAAT) e do consumo de ração (CRT), de acordo com tipo de crista e o nível proteico da dieta, para o experimento total (10 períodos).

| FV | GL | QUADRADOS | | MÉDIOS |
|---------------------|----|-----------|----------|--------|
| | | OADT | OAAT | CRT |
| Crista (C) | 2 | 69,23 | 1077,90* | 48,08* |
| Nível proteico (NP) | 2 | 2,39 | 63,37 | 12,07 |
| C X NP | 4 | 1,54 | 259,25 | 16,13 |
| Trat. adicional | 1 | 4,61 | 208,68 | 3,99 |
| Erro | 29 | 23,43 | 161,39 | 9,74 |
| C.V. (%) | | 6,06 | 7,08 | 3,03 |

* Significativo ao nível de $P < 0,05$ de probabilidade.

QUADRO 24 - Análise de variância da conversão alimentar (CA), do peso médio de ovos (PMO), da viabilidade (%) (VIAB) e do peso específico do ovo (PEO), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta nos três primeiros períodos experimentais.

| FV | GL | QUADRADOS | | MÉDIOS | |
|---------------------|----|-----------|--------|---------|--------|
| | | CA | PMO | VIAB | PEO |
| Crista (C) | 2 | 0,2566 | 0,3361 | 47,8275 | 1,1119 |
| Nível proteico (NP) | 2 | 0,0016 | 1,0684 | 2,4760 | 0,9840 |
| C X NP | 4 | 0,0046 | 0,4908 | 19,9028 | 0,7844 |
| Trat. adicional | 1 | 0,0020 | 0,4517 | 19,9028 | 1,2597 |
| Erro | 29 | 0,0039 | 0,5945 | 30,6904 | 0,9997 |
| C.V. (%) | | 4,40 | 1,38 | 6,02 | 0,10 |

* Significativo ao nível de $P < 0,05$ de probabilidade.

QUADRO 25 - Análise de variância da conversão alimentar (CAT), do peso médio de ovos (PMOT), da viabilidade (%) (VIABT) e do peso específico do ovo (PEOT), de acordo com o tipo de crista e o nível proteico da dieta, no experimento total (10 períodos).

| FV | GL | QUADRADOS | | MÉDIOS | |
|---------------------|----|-----------|---------|----------|--------|
| | | CAT | PMOT | VIABT | PEOT |
| Crista (C) | 2 | 0,0671* | 0,9568* | 180,7217 | 1,7138 |
| Nível proteico (NP) | 2 | 0,00008 | 0,7470 | 18,8313 | 0,7232 |
| C X NP | 4 | 0,0035 | 0,9463 | 72,4922 | 0,9647 |
| Trat. adicional | 1 | 0,0014 | 0,1240 | 135,2448 | 1,5501 |
| Erro | 29 | 0,0051 | 0,6349 | 53,4963 | 0,9161 |
| C.V. (%) | | 5,78 | 1,34 | 8,99 | 0,09 |

* Significativo ao nível de $P < 0,05$ de probabilidade.