

**JULIO JEOVAH NASCIMENTO SILVEIRA**

Médico Veterinário pela Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia da Universidade de São Paulo.

“Master of Science” pela Universidade de Purdue  
(Lafayette - Indiana - USA).

**EFEITOS DA ALIMENTAÇÃO EM FASES SOBRE AS  
CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO DE  
GALINHAS POEDEIRAS.**

Tese apresentada à Escola Superior de  
Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Uni-  
versidade de São Paulo, para obtenção do  
título de Doutor.

**P I R A C I C A B A**

Estado de São Paulo

— 1 9 7 2 —

Aos meus pais,

FRANCISCO e MARIA

À minha esposa,

ANNA MARIA

Às minhas filhas,

ANNA CRISTINA

e

ANNA CLAUDIA

DEDICO

## A G R A D E C I M E N T O S

Ao Prof. THEODEMIRO TEIXEIRA MENDES, pelo incentivo, esforço, dedicada e valiosa orientação, exprimimos nossos sinceros agradecimentos.

Ao Eng.<sup>o</sup>-Agr.<sup>o</sup> RODOLFO NASCIMENTO KRONKA, pela grande colaboração prestada na condução do experimento e nos cálculos.

Ao Prof. ROBERTO DIAS DE MORAES E SILVA, pelo constante estímulo e sugestões apresentadas.

À DIRETORIA DA DIVISÃO DE NUTRIÇÃO ANIMAL E PASTAGENS, pela colaboração e facilidades proporcionadas.

Ao CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS, pela bolsa de Pesquisador.

Ao Médico Veterinário ANTONIO DE OLIVEIRA LOBÃO, que se responsabilizou pela sanidade das aves utilizadas no experimento.

Ao Eng.<sup>o</sup>-Agr.<sup>o</sup> ELIAS BECHARA KALIL, pela orientação no delineamento experimental.

Ao Prof. CÁSSIO ROBERTO MELO GODOI, que executou a análise estatística dos dados em computador.

Aos Srs. ONOFRE MARTINS e DARCY CHIEROTTI, pelo inestimável auxílio na condução do experimento.

Aos colegas técnicos, bem como a todos os funcionários da Divisão de Nutrição Animal e Pastagens que de alguma maneira procuraram facilitar o trabalho do Autor.

Ao Sr. PAULO JOSÉ DE GÁSPARI, pelo esmero no serviço de datilografia.

Agradecemos também a todos que de uma forma ou de outra concorreram para o bom andamento desta pesquisa.

# Í N D I C E

	Página
1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - REVISÃO DA LITERATURA .....	3
2.1 - Níveis de proteína para poedeiras .....	3
2.1.1 - Níveis de aminoácidos .....	6
2.1.2 - Baixos níveis de proteína com suplementação de aminoácidos .....	7
2.2 - Fatores que afetam a exigência nutritiva das aves .....	8
2.2.1 - Teor de energia da ração .....	8
2.2.2 - Constituição genética das aves .....	10
2.2.3 - Temperatura ambiente .....	11
2.2.4 - Outros fatores .....	11
2.3 - Alimentação em fases .....	13
3 - MATERIAL E MÉTODOS .....	20
3.1 - Generalidades .....	20
3.2 - Material biológico utilizado .....	20
3.3 - Delineamento experimental .....	22
3.4 - Rações experimentais .....	23
3.5 - Métodos de manejo .....	25
3.6 - Coleta de dados .....	27
3.7 - Análises estatísticas .....	28

	Página
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
4.1 - Considerações gerais .....	29
4.2 - Consumo de ração nas diversas fases .....	30
4.3 - Características de produção .....	31
4.3.1 - Fase 1 .....	31
4.3.2 - Fase 2 .....	33
4.3.3 - Fase 3 .....	36
4.3.4 - Fases 1 - 3 .....	39
4.3.5 - Fase 4 .....	42
4.3.6 - Fase 5 .....	44
4.3.7 - Fases 1 - 5 .....	49
Ganho em peso .....	49
Produção de ovos .....	50
Peso dos ovos .....	52
Conversão alimentar .....	52
4.4 - Mortalidade .....	53
4.5 - Considerações finais .....	53
5 - RESUMO E CONCLUSÕES .....	88
6 - SUMMARY .....	91
7 - BIBLIOGRAFIA .....	94

## ÍNDICE DOS QUADROS

Quadros		Página
1	Temperaturas médias mensais registradas durante o período experimental .....	21
2	Composição das rações .....	24
3	Fase 1 (24 - 26 semanas) .....	34
4	Fase 2 (26 - 28 semanas) .....	37
5	Fase 3 (28 - 41 semanas) .....	40
6	Fase 4 (41 - 64 semanas) .....	45
7	Fase 5 (64 - 76 semanas) .....	48
8	Fases 1 - 5 (24 - 76 semanas) .....	54
9	Consumo médio de ração por ave - Fase 1 .....	57
10	Consumo médio de ração por ave - Fase 2 .....	58
11	Consumo médio de ração por ave - Fase 3 .....	59
12	Consumo médio de ração por ave - Fase 4 .....	60
13	Consumo médio de ração por ave - Fase 5 .....	61
14	Consumo médio de ração por ave - Fases 1 - 5 .....	62
15	Número médio de ovos por ave - Fase 1 .....	63
16	Número médio de ovos por ave - Fase 2 .....	64
17	Número médio de ovos por ave - Fase 3 .....	65
18	Número médio de ovos por ave - Fase 4 .....	66
19	Número médio de ovos por ave - Fase 5 .....	67
20	Número médio de ovos por ave - Fases 1 - 5 .....	68

Quadros	Página
21	Peso médio dos ovos - Fase 1 ..... 69
22	Peso médio dos ovos - Fase 2 ..... 70
23	Peso médio dos ovos - Fase 3 ..... 71
24	Peso médio dos ovos - Fase 4 ..... 72
25	Peso médio dos ovos - Fase 5 ..... 73
26	Peso médio dos ovos - Fases 1 - 5 ..... 74
27	Conversão alimentar (kg/dz) - Fase 1 ..... 75
28	Conversão alimentar (kg/dz) - Fase 2 ..... 76
29	Conversão alimentar (kg/dz) - Fase 3 ..... 77
30	Conversão alimentar (kg/dz) - Fase 4 ..... 78
31	Conversão alimentar (kg/dz) - Fase 5 ..... 79
32	Conversão alimentar (kg/dz) - Fases 1 - 5 ..... 80
33	Conversão alimentar (kg/kg) - Fase 1 ..... 81
34	Conversão alimentar (kg/kg) - Fase 2 ..... 82
35	Conversão alimentar (kg/kg) - Fase 3 ..... 83
36	Conversão alimentar (kg/kg) - Fase 4 ..... 84
37	Conversão alimentar (kg/kg) - Fase 5 ..... 85
38	Conversão alimentar (kg/kg) - Fases 1 - 5 ..... 86
39	Ganho em peso - Fases 1 - 5 ..... 87

## 1 - INTRODUÇÃO

A expansão demográfica em quase todos os países do Globo Terrestre, gera uma real preocupação no sentido de se garantir a disponibilidade de alimentos para esta população crescente.

Muitos povos tem se defrontado com o problema da carência de alimentos, especialmente das fontes de proteínas, por serem de mais alto custo.

Enquanto os vegetais contém teores relativamente baixos deste nutriente, a carne, o leite e os ovos, são mais ricos em proteínas, tanto em quantidade como em qualidade.

No Brasil, e em vários outros países ainda é viável o emprego de sub-produtos de origem animal na alimentação dos animais domésticos mas, em virtude de seu preço elevado, se faz necessário que animais com alta capacidade de conversão sejam utilizados. Entre estes, encontram-se as galinhas, dotadas de alto poder de transformação dos alimentos em carne e ovos, excelentes fornecedores de proteína para o homem.

À medida que se aprofundam os conhecimentos sobre as exigências nutritivas desta espécie, maiores são as possibilidades de se obter mais economicamente as proteínas de origem animal. Assim, a substituição do conceito de exigência em proteína pelo conceito de exigência em aminoácidos e o conhecimento das funções das diversas vitaminas e minerais, tornaram possível a formulação de rações com um mínimo de proteína de origem animal, melhor balanceadas e mais econômicas.

Constantes pesquisas têm sido realizadas no sentido de se elevar a eficiência do aproveitamento de alimentos ou de se obter máximas quan



tidades de proteína animal, dispendendo o mínimo de proteínas que poderão eventualmente ser utilizadas em alimentação humana.

Uma das possíveis maneiras de se atingir este objetivo baseia-se na diferença de exigências nutritivas das aves nas diversas fases do ciclo de postura. Como a prática comum é alimentar poedeiras com rações contendo igual teor de nutrientes durante todo o período de produção, deficiências ou excessos de nutrientes podem estar ocorrendo e portanto influenciando sobre o custo.

A eliminação daquelas possíveis deficiências ou excessos de nutrientes é de grande importância e só poderá ser atingida através do estudo das reais necessidades das galinhas durante os diversos estádios do ciclo de postura. Pesquisas neste sentido têm sido conduzidas nos últimos anos, sob o título comum de "alimentação em fases", a qual se resume num sistema de alimentação em que se fornece às aves rações com variados teores de nutrientes durante sua vida produtiva.

Na tentativa de adicionar alguma contribuição a esses estudos, o trabalho aqui descrito foi realizado, visando primordialmente:

- 1 - Tentar comprovar que as exigências protéicas das poedeiras variam com a idade e o índice de produção de ovos.
- 2 - Tentar determinar os níveis ideais de ingestão de proteína, para maximizar as características de produção, durante as diversas fases do ciclo de postura.
- 3 - Verificar se através da alimentação em fases pode-se obter igual ou superior quantidade de ovos, suprindo às aves menor quantidade de proteína do que aquela que seria fornecida pelo método tradicional de alimentação de poedeiras.

## 2 - REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 - Níveis de proteína para poedeiras

HEUSER (1941) , com base na literatura então disponível sobre o assunto, relatou que a real exigência das galinhas é por aminoácidos e que devido à carência de conhecimentos sobre as necessidades de aminoácidos e teor dos mesmos nos ingredientes, a formulação de rações era baseada em proteína bruta.

Mencionou ainda que para se obter satisfatória produção de ovos, manter peso corpóreo das galinhas e ovos com tamanho adequado, as rações deveriam conter 15 - 16% de proteína bruta e que parte desta proteína deveria ser de origem animal até que se pudesse estabelecer a exigência em aminoácidos.

CLARK et alii. (1942) , forneceram a poedeiras Leghorn Branca , rações contendo 13,5 e 18,5% de proteína durante um ano de postura, verificando que 18,5% de proteína resultou em produção consistentemente superior a 13,5% .

HEYWANG (1947) , descreve resultados de quatro experimentos com poedeiras Leghorn Branca: no segundo ano de postura em dois deles e em estágio avançado de produção nos outros dois.

Comparando rações contendo 11,0 - 13,5 , 15,5 - 18,0 , 23,5 - 25,0 e 30,0 - 44,0% de proteína, obteve respectivamente, 28 , 36 , 42 e 35 ovos em média por ave, combinando-se os dados dos quatro experimentos, com duração média aproximada de 116 dias. Assim, maior produção de ovos foi obtida com dietas contendo 23,5 a 25,5% de proteína.

Por outro lado, THORNTON et alii. (1956) e THORNTON et alii. (1957) , observaram que poedeiras Leghorn Branca alimentadas com rações contendo 11 , 13 , 15 e 17% de proteína não apresentaram diferença significativa em produção de ovos.

Da mesma maneira, ausência de resposta, medida em produção de ovos foi também evidenciada por: ADAMS et alii. (1958) com rações contendo 12% de proteína ou níveis mais altos ; Mc DANIEL et alii. (1959) com 15 , 20 e 25% de proteína ; CHU e HINNERS (1963) com 13 , 15 e 17% de proteína; OWINGS et alii. (1967) com 16,0 , 17,5 e 19,0% de proteína ; DEL PINO (1969) com 13 , 15 e 18% de proteína e SWART (1969) com 14 e 16% de proteína. Com exceção dos dois últimos autores citados todos os outros trabalharam com poedeiras Leghorn Branca.

No entretanto, vários autores, também utilizando, na maioria dos casos, poedeiras Leghorn Branca, descreveram resultados discordantes dos acima relatados.

Assim é que HEYMANG et alii. (1955) , estudando o efeito de rações com 12,0 , 13,0 , 15,5 , 17,0 , 18,0 e 19,1% de proteína, observaram que a produção de ovos foi respectivamente de 33,04 , 49,1 , 49,1 , 40,2 , 48,2 e 50,0% , em um dos experimentos, ao passo que em outro experimento, no qual o índice médio de postura foi de 48,4% , superior produção (54,7%) foi obtida com 15,5% de proteína ; diferença significativamente superior em produção de ovos com 18% de proteína em relação a 15% , foi obtida por DAVIES et alii. (1958) ; POPE e SHAIBLE (1958) , obtiveram 62% de postura com 13,1% de proteína e 67% com 16,7% de proteína ; índices de produção de 60,2 , 69,9 e 75,5% com rações contendo 13 , 15 e 17% de proteína, respectivamente, foram reportados por QUISENBERRY e BRADLEY (1960) ; a elevação do

teor de proteína de 11 para 15 e 19% condicionou aumento na produção de ovos, peso dos ovos e conversão alimentar, não havendo diferença entre 19 e 23% , segundo GORDON et alii. (1962) ; 13,5% de proteína resultou em 72,2% de postura em relação a 78,8% com 16,5% de proteína, em trabalho de SELL (1964) ; comparando 12 , 14 , 16 e 18% de proteína , LILLIE e DENTON (1967 a) , concluíram que a ração com 14% foi adequada para produção de ovos e que pelo menos 16 e 18% de proteína foram exigidos para manutenção de peso corporal e peso dos ovos, respectivamente ; ARSCOTT e BERNIER (1968) , variando os níveis de proteína de 12 a 18% , obtiveram máxima produção com 14% e máximo peso de ovos com 16% de proteína ; SANTANA e QUISENBERRY (1968) , fornecendo rações com 12 , 14 , 16 e 18% de proteína, observaram que 14% de proteína resultou em produção e peso de ovos e conversão apenas ligeiramente inferiores aos níveis mais elevados e verificaram também que 16% de proteína determinou a melhor produção de ovos pelo menor custo ; enquanto que KINDER e KOBAYASHI (1969) , relataram trabalho no qual inferior produção de ovos foi obtida com 14% em relação a 17% de proteína.

HEUSER (1941) , inicialmente citado, mencionou a grande variação até então observada no que diz respeito a níveis aparentemente ideais de proteína para maximizar a produção de ovos e que esta variação era devida ao desconhecimento do teor de aminoácidos nos ingredientes e da exigência dos mesmos pelas poedeiras.

Contudo, quase duas décadas após, como se pode verificar pelos trabalhos até aqui sumarizados, a referida variação ainda constitui fato marcante.

Pode-se porém ressaltar o trabalho de vários pesquisadores, incluindo BRAY (1959) , DENTON e LILLIE (1959) , CARLSON e STANGELAND (1960),

FISHER e GRIMINGER (1960) , DEATON e QUISENBERRY (1964 b) , LILLIE e DENTON (1966) , LILLIE e DENTON (1967 b) , CARLSON e GUENTHNER (1969) e BIELY e WOOD (1971) , que estudaram a resposta de poedeiras Leghorn Branca (com exceção de dois destes autores que não fizeram menção à raça utilizada) alimentadas com rações contendo 10 a 15-16% de proteína, dando ênfase ao fato de que pelo menos nestes níveis, todos concordaram que 15-16% de proteína condicionaram mais elevada produção de ovos que os níveis mais baixos.

#### 2.1.1 - Níveis de aminoácidos

INGRAM et alii. (1951 a , 1951 b) , em vários experimentos com poedeiras Leghorn Branca, nos quais os índices de produção variaram de 33 a 64% , demonstram que a exigência em triptofano , lisina , metionina e metionina + cistina , não excede de respectivamente 0,15 , 0,52 , 0,38 e 0,63% da ração.

O nível de metionina exigido por poedeiras Leghorn Branca, para suportar máxima produção de ovos, ganho em peso corporal e peso dos ovos, parece ser de aproximadamente 0,28% na presença de 0,25% de cistina , conforme LEONG e MAC GINNIS (1952).

INGRAM e LITTLE (1958) , determinaram que as exigências de poedeiras em metionina é de 0,25% , lisina, 0,463 a 0,488% e triptofano 0,142% da ração.

HARMS e DAMRON (1969) , utilizando poedeiras Leghorn Branca , Hy-Line 934-H , concluíram que a necessidade destas aves é de 0,25 a 0,28 g de metionina por dia, desde que um total de 0,53 g de aminoácidos sulfurados totais (AAS) , seja fornecido. Esta exigência pode ser atendida

com um nível de 0,268% de metionina e 0,533% de A A S , numa ração contendo 2.887 Calorias de Energia Metabolizável (EM) por kg.

A recomendação do "NATIONAL RESEARCH COUNCIL" (1971) é de 0,5% de lisina , 0,53% de metionina ou 0,28% de metionina + 0,25% de cistina e 0,11% de triptofano, em rações para poedeiras contendo 2.850 Cal/kg em EM.

### 2.1.2 - Baixos níveis de proteína com suplementação de aminoácidos

Com o avanço dos conhecimentos sobre os aminoácidos e sua importância em nutrição de aves, e considerando-se que baixos níveis de proteína (inferiores a 15 - 16%) não seriam suficientes para máxima produção de ovos, um considerável número de trabalhos tem sido realizado visando o estudo do efeito da suplementação com aminoácidos de rações contendo baixos teores de proteína.

Rações contendo 9 a 13% de proteína e suplementadas com aminoácidos, metionina e / ou lisina, na maioria dos casos, foram comparadas com outras contendo 15 a 17% de proteína, sem suplementação de aminoácidos, em trabalhos de JOHNSON e FISHER (1959) , MIDDENDORF e HELBACKA (1959) , BARTON e STEPHENSON (1960) , BRAY e GARLICH (1960) , WAIBEL e JOHNSON (1961), HARMS e WALDROUP (1962 b) , QUISENBERRY e BRADLEY (1962 b) , BRITZMAN e CARLSON (1963) , TURK et alii. (1965) , HARMS (1966) e MITOKU et alii. (1970) mostrando que, de maneira geral, a adição de aminoácidos produziu efeito benéfico sobre o desempenho das galinhas, porém, os resultados conseguidos não se equipararam aos obtidos com rações contendo 15 - 17% de proteína.

A adição de aminoácidos a dietas contendo de 13 a 16% de proteína recebeu também a atenção de alguns pesquisadores.

Neste caso porém, os resultados obtidos pelos diversos autores foram bastante inconsistentes, provavelmente devido a diferenças de valor biológico da proteína total das rações básicas utilizadas. A esses níveis de proteína, este fator torna-se importante, porque os mesmos talvez já se encontrem mais próximos das necessidades protéicas das aves para máxima produção.

Assim é que a suplementação com aminoácidos de rações com 13 - 16% de proteína, resultou sobre as características de produção, em efeito positivo, em trabalhos de BRADLEY e QUISENBERRY (1961) , BIELY e MARCH (1964) , DEATON e QUISENBERRY (1965 a) , SELL e HODGSON (1966) , GRIFFITH (1969) e MARIN et alii. (1971) ; não produziu efeito, segundo DEATON e QUISENBERRY (1965 a) e MARRET e SUNDE (1967) ou resultou em efeito depressivo, conforme SELL e HODGSON (1966).

## 2.2 - Fatores que afetam a exigência nutritiva das aves

### 2.2.1 - Teor de energia da ração

HILL e DANSKY (1954) e HILL et alii. (1956) , demonstraram que a ingestão de alimento é regulada principalmente pelo teor de energia da ração, e que, dentro de certos limites, o consumo de alimento é inversamente proporcional ao mesmo.

Este fato tem sido amplamente confirmado por considerável número de autores, conforme revisão feita por PACKER (1971).

As exigências de proteína bem como dos demais nutrientes, para serem mais precisas, deveriam, pois, ser expressas em função direta do teor de energia da ração ou em quantidades fixas por ave/dia.

A variação no consumo devida à variação do teor de energia pode explicar em parte os resultados contraditórios que tem sido obtidos, relativos às necessidades protéicas de poedeiras. Diversos autores, estudando o efeito de diferentes níveis de proteína, aos quais não correspondiam níveis iguais de energia, o que pode ter provocado variações no consumo de ração e obviamente de cada nutriente nesta contido, e como consequência, a obtenção de iguais respostas de produção com rações contendo diferentes níveis de proteína ou diferentes respostas com iguais níveis de proteína, dependendo do nível de energia utilizado.

Justificando, pode-se citar como exemplo, os trabalhos de BERG e BEARSE (1957) , relatando que poedeiras Leghorn Branca apresentaram igual produção com 18% de proteína e 3.190 Cal/kg em EM ou com 14% de proteína e 2.420 Cal/kg em EM ; a produção de ovos foi deprimida pelo fornecimento da ração com 14% de proteína e o mais alto nível de energia ; com o baixo teor de energia o efeito do nível de proteína não foi tão evidente como com o alto.

FRANK e WAIBEL (1959) , demonstraram que com cerca de 2.540 Cal/kg em EP , poedeiras Leghorn Branca exigiram 15% de proteína para adequada produção de ovos e peso corporal, ao passo que com 1.820 Cal/kg em EP , 12,5% de proteína foram suficientes.

THORNTON e WHITTET (1959) , verificaram que uma ração com 11% de proteína e alto nível de energia foi insuficiente para maximizar qualquer das características de produção estudadas; porém com baixo nível de energia, 11% de proteína produziram resultados equivalentes aos obtidos com 13 , 15 e 17% de proteína, em produção de ovos e conversão.



FRANK e WAIBEL (1960) , observaram que em rações para poedeiras Leghorn Branca, contendo 2.007 e 2.568 Cal/kg em EP , 12,4 e 14,9% de proteína, respectivamente, resultaram em adequada produção de ovos (62,2% em média), durante as 25 primeiras semanas de postura.

SOLIM e BUNICELU (1968) , obtiveram de poedeiras Leghorn Branca, postura de 60% com ração contendo 14% de proteína e 2.657 - 2.761 Cal/kg em EM e 50% de postura com 14% de proteína e 2.930 Cal/kg.

### 2.2.2 - Constituição genética das aves

HARMS e WALDROUP (1962 a) , sugeriram que parte da variação na exigência de proteína por poedeiras seria devida a diferenças entre raças e linhagens.

Diferenças entre raças e/ ou linhagens quanto a resposta a níveis ideais de proteína para melhor desempenho, foram relatadas por DEATON e QUISENBERRY (1964 a) , MORENG et alii. (1964) , DEATON e QUISENBERRY (1965.b) , LILLIE e DENTON (1965 b) , HARMS et alii. (1966) ; SPEERS e BALLOUN (1967 a , 1967 b) e KRAUTMAN (1969 , 1971) .

De acordo com SHARPE et alii. (1965) , o peso corporal exerce considerável influência sobre as necessidades protéicas das poedeiras, pois as variações na exigência nutritiva devidas à constituição genética parecem estar intimamente ligadas ao mesmo.

Corroborando, SPEERS e BALLOUN (1967.b) , relataram que três diferentes linhagens de poedeiras Leghorn com peso médio de 1,300 , 1,800 e 2,300 kg , exigiram respectivamente, 10 , 14 e 18 g de proteína por ave/dia, para máxima produção, peso dos ovos e conversão.

### 2.2.3 - Temperatura ambiente

O efeito da temperatura ambiente foi demonstrado por BRAY e GESSEL (1961).

Confirmando, SCOTT et alii. (1969) descreveram que poedeiras Le<sup>ghorn</sup> Branca, alimentadas com rações contendo cerca de 3.000 Cal/kg em EM, ingerem aproximadamente 110 g de ração por ave/dia, durante o inverno. Durante o verão o consumo pode decrescer a até 90 g por ave/dia. Portanto, no inverno uma ração com 16,4% de proteína forneceria 18 g de proteína por ave/dia, enquanto que no verão seria necessário um nível de 20% para fornecer esta mesma quantidade de proteína.

### 2.2.4 - Outros fatores

Também tem sido mencionados como possíveis modificadores da exigência nutritiva das aves: o índice de produção de ovos, por BRAY et alii. (1965), CARD e NESHEIM (1966); presença de doenças ou outras condições de "stress", por HARMS (1967), HARMS et alii. (1967); idade das aves, por HARMS (1967); peso e volume da ração, por GLEAVES et alii. (1968), DEWAN e GLEAVES (1969), GLEAVES e DEWAN (1971) e vários outros fatores citados por SCOTT (1970).

Considerando serem tantos os fatores a exercer influência direta ou indireta sobre a exigência nutritiva das aves, encontra-se explicação bastante plausível para a variabilidade nos dados obtidos por diferentes pesquisadores. Além disto, tal fato ressalta a importância de se fornecer detalhes mais específicos, acompanhando os dados de exigências nutricionais.

Esta norma já vem sendo parcialmente adotada; por exemplo:

EWING (1963) , relata que poedeiras pesando 2,270 kg e alimentadas com rações contendo 1.826 Cal/kg em EP , necessitam de 12,4 , 13,3 , 13,9 e 14,6% de proteína para atender produções de respectivamente 41 , 55 , 69, e 82,5%.

A recomendação geral do "NATIONAL RESEARCH COUNCIL"(1971) é de 15% de proteína e 2.850 Cal/kg em EM . Porém, algumas especificações são apresentadas:

- a - Poedeiras Leghorn Branca e raças similares, com peso médio de 1,800 kg , exigem 16,5 g de proteína por ave/dia, para produção de 60% .
- b - Pelos dados contidos nas Tabelas 1 e 8 , pode-se calcular que poedeiras com peso médio de 2,040 kg , necessitam de 16,6 e 19,3 g de proteína por ave/dia para atender produções em torno de 55 e 82% , respectivamente ; aves com 2,270 kg requerem 17,50 e 20,10 g , enquanto que com 2,500 kg são exigidas 18,30 e 21,0 g de proteína por ave/dia para atender os níveis de produção acima indicados.

Entre os fatores citados que influenciam a exigência nutritiva das aves, a idade e o índice de produção têm recebido especial atenção de pesquisadores nos últimos anos, em virtude de haver boas perspectivas de se reduzir os custos de produção de ovos através da variação do teor de nutrientes na ração à medida que as aves avançam em idade e o índice de produção decresce.

Este sistema de alimentação, contrário à prática comum de se fornecer uma ração com teores fixos de nutrientes durante todo o ciclo de postura, tem sido comumente chamado de "alimentação em fases".

### 2.3 - Alimentação em fases

Em síntese, este sistema de alimentação consiste no uso de rações com diferentes teores de nutrientes durante o ciclo de postura.

O objetivo primordial do sistema é condicionar a ingestão dos diversos nutrientes em níveis mais próximos possíveis das reais exigências das poedeiras.

Assim, as deficiências, bem como os excessos de nutrientes seriam eliminados, tendo-se como consequência uma redução nos custos de produção.

O consumo de alimento, portanto, constitui uma medida crítica para a determinação do teor adequado de nutrientes na ração a ser fornecida a um determinado grupo de aves.

Considerando-se que vários fatores afetam o consumo de alimento, pode-se concluir que os dados para aplicação do sistema devem ser obtidos pelo próprio criador e para cada caso particular, o que constitui o seu principal fator limitante.

Alguns dados de pesquisa, específicos sobre o tema em questão, são descritos a seguir.

Em trabalhos de OWINGS (1964), poedeiras Leghorn Branca, receberam uma ração com 17,5% de proteína durante as primeiras 16 semanas de produção. Ao início da 17.<sup>a</sup> semana, após o pico de postura, quando o peso das aves apresentava-se aproximadamente igual ao de uma ave adulta, novo regime de alimentação foi iniciado.

As aves foram divididas em três grupos: grupo A continuou com 17,5% de proteína; grupo B passou a receber 15,3% e o grupo C, 13,3% de proteína. Todas as rações continham 2.112 Cal/kg em EP.

As médias de porcentagem de postura, peso dos ovos e conversão, de 17 a 40 semanas de produção, foram de: 74,9 , 75,7 e 75,9% ; 60,9 , 60,6 e 59,6 g ; 2,17 , 1,99 e 2,05 , para os grupos A , B e C , respectivamente.

Concluiu o autor que a redução do teor de proteína da ração, da maneira indicada, não produziu efeito depressivo sobre a produção de ovos , peso das aves e peso dos ovos. A conversão foi significativamente menor com 15,3 que com 17,5% de proteína.

LANGE (1967) , comparou um tratamento em que se forneceu a poedeiras comerciais uma ração com 16,7% de proteína, de 20-68 semanas de idade, com outro, dividido em três fases, a saber: fase 1 , 18,2% de 20-40 semanas ; fase 2 , 16,7% de 40-60 semanas ; fase 3 , 15,6% de proteína , de 60-68 semanas de idade. O nível de energia foi mantido constante a 1.840 Cal/kg em EP .

Não houve diferença entre os dois tratamentos em produção de ovos, ganho de peso e peso dos ovos. Contudo, as aves alimentadas por fases ingeriram em média 750 g de ração por cabeça a menos que as recebendo o nível constante de proteína, durante o período experimental, de 20-68 semanas de idade.

NIVAS e SUNDE (1969) , utilizando poedeiras Leghorn Branca, realizaram dois experimentos com duração de 11 meses cada, fornecendo quantidades fixas de proteína da ordem de 14 , 16 , 18 e 20 g por ave/dia, ou uma ração com 16,8% de proteína, ou rações com variáveis teores de proteína durante o ciclo de postura -16,8% de 21-40 semanas, 15% de 40-60 semanas e 16,8% de proteína de 60-68 semanas de idade.

Verificaram os autores que:

- 1 - 14 ou 16 g de proteína por ave/dia resultaram em menor produção de ovos (72,80 e 75,30%) que 18 ou 20 g (80,10 e 81,1%). Todavia, 16,8% de proteína ou o grupo alimentado por fases apresentaram produção comparável (82,08 e 79,7%) a dos grupos recebendo 18 ou 20 g de proteína por ave/dia.  

A ração com 16,8% de proteína forneceu em média 18 g de proteína por ave/dia. O grupo alimentado por fases provavelmente recebeu um pouco menos.
- 2 - A conversão alimentar basicamente seguiu os dados de produção de ovos.
- 3 - De maneira geral o peso dos ovos aumentou com o aumento do teor de proteína. Os dados médios dos dois experimentos mostraram que o peso dos ovos com 14 , 16 , 18 e 20 g , 16,8% e 16,8 - 15 - 16,8% de proteína foi de respectivamente, 56,08 , 56,01 , 56,80 , 57,35 , 57,19 e 57,48 gramas.
- 4 - De maneira geral, o aumento da ingestão diária de proteína aumentou o peso das aves.

Seis tratamentos foram comparados em trabalho realizado por SUMMERS et alii. (1969). Foram utilizadas poedeiras Leghorn Branca, da linhagem Starcross 288 , com 25 semanas de idade ao início do experimento. Os tratamentos foram os seguintes: A , 16% ; B , 14% e C , 12% de proteína.

Tratamentos D , E , F , compreendendo 3 fases cada: fase 1 , 16% ; fase 2 , 14% ; fase 3 , 12% de proteína, com duração de 16 , 16 e 8 semanas, respectivamente.

Nos tratamentos A , B , C e D , os teores de energia foram mantidos constantes a 2.870 Cal/kg em EM .

No tratamento E , elevou-se o teor de energia de 2.870 para 2.910 e 2.950 Cal/kg , paralelamente ao decréscimo do teor de proteína de 16 para 14 e 12% .

No tratamento F , os teores de energia foram gradativamente decrescidos, mantendo-se constante a relação Caloria/proteína (180:1) .

As porcentagens de postura, índices de conversão e peso médio dos ovos, para os tratamentos A , B , C , D , E e F , foram de respectivamente: 72,9 , 71,6 , 68,5 , 73,2 , 72,1 e 72,1% ; 1,87 , 1,90 , 2,00 , 1,87 , 1,90 e 1,98 ; 59,3 , 58,3 , 57,8 , 58,6 , 59,6 e 59,6 g .

Em produção e peso dos ovos, não houve diferença significativa entre o tratamento com 16% e os três tratamentos em que as aves foram alimentadas por fases. A conversão obtida com o tratamento F (proteína e energia decrescentes), foi significativamente inferior à com 16% de proteína e a do tratamento D (proteína decrescente e energia constante).

As outras rações controle, com 14 e 12% de proteína, resultaram em desempenho inferior das aves, sugerindo que estes níveis de proteína não são suficientes para dar satisfatória produção durante as primeiras 16 semanas de postura.

WARD (1969) , observou que galinhas reprodutoras, da linhagem Cobb , alimentadas durante 280 dias com uma ração contendo 16% de proteína ou com rações com níveis decrescentes de proteína, de 20,5 a 12,5% , apresentaram média de produção por ave de 169,4 e 165 ovos, respectivamente. Os índices de conversão foram de 2,72 para o primeiro caso e 2,70 para o segundo.

No início do experimento, tanto a produção como o peso dos ovos das aves alimentadas por fases, aumentaram mais rapidamente.

Considerações sobre alimentação em fases e esquemas para aplicação do sistema são descritos por alguns autores. Assim, SCOTT et alii. (1969), relatam que para ótima produção de ovos (75 - 80%) e melhor conversão alimentar, poedeiras adultas, pesando cerca de 2 kg, precisam consumir 17,5 a 18,5 g de proteína por dia. Para poedeiras mais pesadas a exigência de proteína diária deve ser aumentada em aproximadamente 1,5 g para cada kg de aumento no peso vivo.

Mencionam ainda que a produção começa com cerca de 22 semanas de idade, sobe rapidamente, alcançando o máximo com cerca de 32 - 36 semanas de idade; depois decresce gradualmente até um nível de aproximadamente 55% após 15 meses de postura, quando as aves estão com 82 semanas de idade.

Assim, o ciclo de produção pode ser convenientemente dividido em três estádios ou fases:

Fase 1 - de 22 a 42 semanas de idade. Neste período, poedeiras Leghorn devem aumentar a produção até cerca de 85%; aumentar o peso de 1,450 para 1,900 kg; produzir ovos com peso gradualmente crescente, de 40 g na 22.<sup>a</sup> semana até 60 g na 42.<sup>a</sup> semana.

Fase 2 - de 42 semanas de idade, quando as aves já atingiram peso adulto até que a produção caia abaixo de 65%. Portanto, de aproximadamente 42 - 62 semanas de idade.

Fase 3 - Para índices de produção abaixo de 65%. Recomendam estes autores, 18, 16 e 15 g de proteína por ave/dia, respectivamente para as fases 1, 2 e 3.



Planos para emprego do sistema de alimentação em fases, são também apresentados por CARD e NESHEIM (1966) e NAEER (1966).

Em adição aos trabalhos detalhadamente descritos, vários autores, incluindo QUISENBERRY e BRADLEY (1962 a) , REID et alii. (1963) , ERNEST et alii. (1965) , QUISENBERRY (1965) , REID et alii (1965) , NAEER e TOUCHBURN (1967) , PEREZ et alii. (1967) , QUISENBERRY et alii. (1967) , NOVACEK e CARLSON (1969) , HUNT e AITKEN (1970) , PACKER (1971) , PETERSEN et alii. (1971) , têm indicado que o nível de proteína ou de aminoácidos pode ser reduzido à medida que as aves se tornam mais idosas e o índice de produção diminui durante o ciclo de postura, sem afetar o desempenho das mesmas.

Contrariando esta observação, MILTON e INGRAM (1957) , fornecendo rações com 12 , 14 , 16 e 18% de proteína, verificaram que poedeiras novas produziram tão bem com 14% de proteína como com níveis mais altos, ao passo que poedeiras no final do ciclo apresentaram produção ligeiramente superior com 16 e 18% de proteína na ração.

BRAY e MORRISSEY (1962) , observaram que 12 e 18% de proteína condicionaram igual produção de ovos apenas durante o período de 12 - 36 semanas das 42 semanas de duração do experimento.

A produção de ovos foi significativamente menor com aves recebendo 12% de proteína durante os períodos entre 1 - 12 e 36 - 42 semanas. Isto corresponde aos períodos de maior e menor produção de ovos, respectivamente.

Em trabalho relatado por QUISENBERRY et alii. (1964) , poedeiras foram alimentadas com rações contendo 19 , 18 , 17 , 16 e 15% de proteína, por 12 períodos de 28 dias.

Em outros tratamentos, estes níveis de proteína foram reduzidos paralelamente ao tempo de produção, de maneira que todos os tratamentos, exceção ao com 19% , atingiram 14% no 6.<sup>o</sup> período.

Evidenciou-se que níveis de proteína de 15% ou mais baixos, depressiram o peso corporal, peso dos ovos e conversão alimentar. A diminuição dos níveis de proteína durante o ciclo de postura, provocou significativa redução no peso dos ovos e no peso das aves.

Quando DEATON e QUISENBERRY (1965 b) , aumentaram o nível de proteína da dieta de 14 a 17% , elevando 1% a intervalos de 8 semanas, até a idade de 54 semanas, durante um experimento de 48 semanas (22 - 70 semanas de idade) , a produção total de ovos e o peso médio dos ovos foram significativamente maiores que quando os níveis de proteína foram reduzidos de 17 para 14% de maneira semelhante.

Corroborando essas observações, pode-se citar ainda os trabalhos de HOWES et alii. (1965) , TALLEY e SANFORD (1966) , HARMS et alii. (1967) , TALLEY (1967) , GRIMBERGEN et alii. (1968) , BALLOUN e SPEERS (1969) e JENNINGS et alii. (1972).

Considerando a importância prática do assunto e a variabilidade dos resultados obtidos por diversos pesquisadores e que a grande maioria dos trabalhos foram realizados com poedeiras Leghorn ou com linhagens desta raça provenientes, julgou-se oportuno realizar este trabalho, utilizando poedeiras da linhagem J. J. Warren.

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 - Generalidades

O experimento, objeto do presente trabalho, foi realizado na Estação Experimental de Nova Odessa, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, do Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Sua duração foi de 52 semanas, de 21 de setembro de 1970 a 9 de setembro de 1971.

Sendo a temperatura ambiente um dos fatores que influenciam as exigências nutritivas das poedeiras e tendo sido realizado o experimento em condições ambientes não controladas, para melhor informação, são fornecidas no quadro 1 os dados registrados pelo Posto Meteorológico da Estação Experimental, abrangendo o período de setembro de 1970 a setembro de 1971.

#### 3.2 - Material biológico utilizado

Galinhas poedeiras, da linhagem J. J. Warren, adquiridas nas Granjas Ito, com 24 semanas de idade ao início do experimento, foram utilizadas.

Ao primeiro dia de vida, 500 pintos fêmeas, parte dos quais seria usada no experimento, foram alojadas em galpão com piso cimentado, com "cama" de raspa de madeira, aí permanecendo até 21 semanas de idade, sob idênticas condições de manejo e alimentação.

As rações, fornecidas ad libitum, de 0-6, 6-14 e 14-21 semanas, foram formuladas de acordo com as recomendações do "NATIONAL RESEARCH COUNCIL" (1971), para frangas de reposição.

Quadro 1 - Temperaturas médias mensais registradas durante o período experimental (em °C)

MES / ANO	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura média
1970			
Setembro	26,7	13,7	20,2
Outubro	28,7	15,5	22,1
Novembro	27,3	14,8	21,0
Dezembro	31,2	19,7	25,4
1971			
Janeiro	31,9	19,0	25,4
Fevereiro	32,5	19,9	26,2
Março	31,5	19,0	25,2
Abril	28,7	15,0	21,8
Maiο	25,7	11,6	18,6
Junho	23,7	10,6	17,2
Julho	25,6	8,6	17,1
Agosto	27,6	10,4	19,0
Setembro	27,8	12,5	20,2
Média Geral	28,4	14,6	21,5

As medidas profiláticas consistiram de vacinações contra a doença de New Castle aos 5 dias e aos 3 meses, e contra o Epitelioma Contagioso (Bouba) aos 18 dias de idade.

Na 22<sup>a</sup> semana de idade as aves foram transferidas para as gaiolas, passando a receber uma ração para postura, com 15% de proteína e 2.850 Calorias (Cal.) de Energia Metabolizável (EM) por kg, até a 24<sup>a</sup> semana.

### 3.3 - Delineamento experimental

De acordo com os objetivos do experimento, inicialmente descritos, planejaram-se quatro tratamentos, assim esquematizados:

A - 16% de proteína (de 24 - 76 semanas)

B - 18% de proteína (de 24 - 76 semanas)

C - FASES	Idade das aves (semanas)	Proteína ave/dia (gramas)
1	24 - 41	18,5 - 19
2	41 - 62	16,5 - 17
3	62 - 76	14,5 - 15

D - FASES	Postura (%)	Proteína ave/dia (gramas)
1	41 - 60	15,5 - 16
2	61 - 80	16,5 - 18
3	81-100	19,5 - 20
4	80 - 61	16,5 - 17
5	60 - 41	14,5 - 15

As variações nas quantidades de proteína fornecidas por ave/dia, foram baseadas na idade, para o tratamento C e na porcentagem de postura para o tratamento D .

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 4 tratamentos, 8 repetições e 8 aves por parcela, de acordo com KALIL (1971) , que recomenda sejam as unidades experimentais em ensaio com poedeiras, constituídas de 4 a 8 aves.

Cada um dos 8 blocos era composto por uma fileira de 32 gaiolas, divididas em 4 grupos de 8 gaiolas, aos quais sortearam-se os 4 tratamentos.

Ao início do experimento, cerca de 350 aves foram pesadas individualmente. Os pesos obtidos foram dispostos em ordem decrescente, selecionando-se 256 aves, proporcionalmente distribuídas acima e abaixo da média.

As 256 galinhas escolhidas foram divididas em grupos de quatro, com base em peso, sorteando-se sucessivamente uma para cada tratamento.

#### 3.4 - Rações experimentais

Duas rações A e B , contendo respectivamente 16 e 18% de proteína e 2.800 Cal/kg em EM , foram comparadas a duas outras C e D , com variáveis teores de proteína.

Na formulação das rações, quanto a teores de proteína, tomou-se como base os dados de análises dos ingredientes usados, análises estas, realizadas no laboratório local. Quanto aos demais nutrientes, utilizaram-se os dados de composição química de ingredientes, do "NATIONAL RESEARCH COUNCIL" (1969 , 1971).

Quadro 2 - Composição das rações (%)

Ingredientes	R A Ç Õ E S			
	A	B	C	D
Milho moído	64,90	62,40	*	*
Farelo de Trigo	7,40	3,80	*	*
Farelo de Soja	11,20	17,30	*	*
Farinha de Carne	4,50	4,50	4,50	4,50
Farinha de Peixe	1,50	1,50	1,50	1,50
Alfafa Desidratada	3,00	3,00	3,00	3,00
Farinha de Ostras	5,50	5,50	5,50	5,50
Farinha de Ossos	1,50	1,50	1,50	1,50
Sal (NaCl)	0,30	0,30	0,30	0,30
Premix **	0,20	0,20	0,20	0,20
Energia Metab. (Cal/kg) (1)	2.800	2.800	2.800	2.800
Proteína, % (2)	16,00	18,00	-	-
Cálcio, % (1)	3,06	3,08	-	-
Fósforo Total, % (1)	0,76	0,75	-	-
Metionina + Cistina % (1)	0,49	0,56	-	-
Lisina % (1)	0,72	0,86	-	-

(1) - Valores calculados

(2) - Valor determinado

(\*) - Em quantidades variáveis de acordo com o teor de proteína exigido e com a composição dos ingredientes.

(\*\*) - Premix Pfizer para Poedeiras - Composição por 2 kg.:

Terramicina = 10.000 mg

Vit. D<sub>3</sub> = 950.000 I C U

Vit. K = 2.000 mg

Vit. B<sub>12</sub> = 10 mg

Ácido Pantotênico = 4.600 mg

Manganês = 33.000 mg

Cobalto = 200 mg

Zinco = 44.000 mg

Hidroxi-butil-tolueno = 100.000 mg

Vit. A = 6.000.000 U I

Vit. E = 4.000 U I

Vit B<sub>2</sub> = 5.000 mg

Niacina = 250.000 mg

Colina = 200.000 mg

Cobre = 2.000 mg

Ferro = 20.000 mg

Iodo = 1.000 mg

Veículo q.s.p. = 2.000 g

Os ingredientes eram adquiridos para períodos de 2 a 3 meses, sendo sempre analisados por ocasião do recebimento, a fim de se fazer as devidas modificações nas fórmulas.

As quatro rações experimentais (quadro 2) continham alguns ingredientes em porcentagens fixas, e para se obter o desejado teor de proteína, com 2.800 Cal/kg, variava-se as proporções entre milho moído, farelo de trigo e farelo de soja.

As porcentagens básicas desses três ingredientes nas rações A e B, apresentadas no quadro 2, também sofriam variações de acordo com os teores de proteína dos ingredientes utilizados num determinado período.

O fornecimento das quantidades fixas de proteína por ave/dia, indicadas no item 3.3, foi baseado no consumo da semana anterior, até a 46.<sup>a</sup> semana de idade das aves (22.<sup>a</sup> experimental), passando daí até o final do experimento a ser feito na base do consumo das duas semanas anteriores.

NIVAS e SUNDE (1969), também visando o fornecimento de quantidades fixas de proteína por ave/dia, ajustavam as porcentagens de proteína semanalmente, após a determinação do consumo de alimento, durante os primeiros cinco meses experimentais (aves com 21 semanas de idade ao início do trabalho), passando depois a fazer os ajustes do teor protéico das rações a intervalos mensais. Relatam estes autores que após o 5.<sup>o</sup> mês, o consumo foi razoavelmente constante.

### 3.5 - Métodos de manejo

As aves foram alojadas no galpão experimental, em gaiolas individuais de 25 x 42 cm.



Água corrente, em bebedouro de calha (um bebedouro para cada bloco), e alimento foram fornecidos ad libitum.

Do início do experimento, 9 de setembro, até a segunda semana de dezembro, as aves foram mantidas com luz natural.

A partir da 3<sup>a</sup> semana de dezembro, adotou-se um regime de iluminação artificial, iniciando com 13,45 horas de luminosidade diária e aumentando 15 minutos por semana, até atingir 15 horas de luz por dia (das 5 às 20 horas), sendo assim mantido até o final do experimento.

Vários autores, tais como: PLATT (1955) , BIERLY (1957) , MILLER e SANFORD (1960) , WILCOX et alii. (1960) , SMITH e NOLES (1963), LILLIE e DENTON (1965) e PROUDFOOT e GOWE (1967) , comparando 13 , 14 ou 15 horas de luz por dia, com outros regimes de iluminação, obtiveram melhores resultados com luz constante ou não encontraram diferenças entre os dois regimes.

Contrariando estes resultados, LAWATSCH et alii. (1960) , obtiveram produção de ovos 4% superior com luz crescente em relação a luz constante (14 horas por dia) , porém, a conversão foi melhor para o grupo recebendo luz constante.

MARR et alii. (1960) , também relataram que o aumento gradativo da luminosidade diária, aumentou a produção de ovos em relação a luz constante, 14 horas por dia, com poedeiras Leghorn, ao passo que com outra raça não houve diferença.

Considerando que na maioria dos trabalhos consultados não se verificaram vantagens através do uso de outro regime de iluminação que não o constante (13 - 15 horas / dia) e reconhecendo a importância de se evitar que as aves entrassem em regime de luminosidade natural decrescente, conforme CARD e NEWHEIM (1966) , adotou-se o sistema de iluminação anteriormente descrito.

### 3.6 - Coleta de dados

#### Peso das aves

Todas as aves foram pesadas individualmente ao primeiro e último dias do período experimental. Pesagens intermediárias não foram efetuadas.

#### Consumo de ração

O consumo de ração por parcela foi medido semanalmente até a 22.<sup>a</sup> semana e a intervalos de 14 dias de 22 - 52 semanas.

#### Produção de ovos

O número total de ovos produzidos pelas 8 aves de cada uma das 8 parcelas de cada tratamento, era anotado diariamente.

#### Peso dos ovos

Todos os dias foram registrados os pesos totais dos ovos de cada uma das 32 parcelas.

#### Mortalidade

Foi sempre anotada no dia de ocorrência. Algumas aves mortas foram enviadas a um laboratório de ornitopatologia para diagnóstico.

### 3.7 - Análises estatísticas

Análises de variância dos diversos dados coligidos foram desenvolvidos de acordo com método descrito por GOMES (1966), para um delineamento experimental em blocos ao acaso.

Estas análises foram realizadas com auxílio do computador eletrônico da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Em casos de significância, as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, também como recomenda o autor acima.

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1 - Considerações gerais

Devido à grande quantidade de dados, uma vez que o experimento foi dividido em cinco fases, visando maior clareza na explanação, apresentam-se os quadros 3, 4, 5, 6, 7 e 8, às páginas 34, 37, 40, 45, 48, 54, contendo as médias de tratamentos referentes às fases 1, 2, 3, 4, 5 e 1-5, sempre na mesma ordem, precedidos do texto correspondente.

Estes quadros contém, além dos dados relativos a produção, peso de ovos e conversão alimentar, os de consumo de ração, teor médio de proteína das rações e quantidades de proteína ingerida.

Cada um destes valores representa a média de 8 parcelas, compostas de 8 aves cada uma.

As médias de cada parcela, acompanhadas da respectiva análise de variância e o resultado do teste de Tukey, quando aplicado, referentes a consumo de ração por ave, número de ovos por ave, peso dos ovos e conversão alimentar (em kg de ração/dz de ovos e em kg de ração/kg de ovos), nas fases 1, 2, 3, 4, 5 e 1-5, são apresentadas nos quadros 9 a 38, no final do presente capítulo.

Os pesos médios das aves (inicial e final) e o ganho médio em peso, por tratamento, encontram-se na página 49.

O quadro 39, contém as médias finais (fases 1-5) de ganho em peso por parcela, assim como a análise de variância destes dados.

Como foi mencionado no item 3.3, o tratamento D foi dividido em cinco fases, de acordo com os índices de produção de ovos: 40-60,

61 - 80 , 81 - 100 , 80 - 61 e 60 - 41% de postura. Estes índices de produção corresponderam, respectivamente, às seguintes idades das aves: 24 - 26 , 26 - 28 , 28 - 41 , 41 - 64 e 64 - 76 semanas.

Sendo assim, a apresentação dos resultados foi baseada no tratamento D , apesar do tratamento C ter sido composto de apenas três fases.

Adotou-se este critério pelas seguintes razões:

- 1) As duas primeiras fases foram de curta duração;
- 2) O término da fase 3 coincidiu com o final da fase 1 do tratamento C ;
- 3) Nas duas fases restantes a diferença de duração foi de apenas duas semanas.

#### 4.2 - Consumo de ração nas diversas fases

Os dados de consumo de ração, médias por ave e por ave/dia, são apresentados nos quadros 3 a 8 .

A análise estatística das médias de consumo, não revelou diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos.

HILL e DANSKY (1954), e posteriormente muitos outros autores , demonstraram que o consumo de alimento é regulado principalmente pelo teor de energia da ração.

Como o teor de energia foi mantido constante (2.800 Cal/kg) em todos os tratamentos, não se esperava variação no consumo de alimento.

O único fator variável no experimento, entre tratamentos, foi o nível de proteína das rações.

GLEAVES et alii. (1968) , observaram aumento de consumo de alimento, paralelamente à elevação do teor de proteína da ração, concluindo que o efeito do teor de proteína foi indireto, resultando de um aumento na

produção com a elevação na quantidade de proteína ingerida.

Posteriormente, DEWAN e GLEAVES (1969) , constataram a inexistência de efeito significativo de proteína na regulação do consumo alimentar.

Além disto, os níveis de proteína aqui estudados não afetaram significativamente a produção de ovos justificando mais uma vez a ausência de diferenças entre tratamentos, quanto a consumo de ração.

As médias de tratamentos por ave/dia, evidenciam que dentro de uma mesma fase, o consumo foi essencialmente constante para todos os tratamentos, exceção feita ao tratamento A , na fase 5 , onde inexplicavelmente o consumo foi cerca de 6% superior à média dos outros três tratamentos (quadro 7 , página 48).

De maneira geral o consumo aumentou gradativamente até a fase 3 , decresceu na fase 4 , elevando-se novamente na fase 5 a um nível ligeiramente superior ao observado na fase 3 .

Os dados parciais de consumo na fase 4 , indicaram que o decréscimo na ingestão de alimento ocorreu nos meses de janeiro, fevereiro e março, coincidindo com os períodos de mais elevada temperatura ambiente. Isto está de acordo com o que descreveram SCOTT et alii. (1969).

#### 4.3 - Características de produção

##### 4.3.1 - Fase 1 (24 - 26 semanas)

###### Produção de Ovos

O quadro 3 contém os dados de produção de ovos, número médio por ave e porcentagem de postura, galinha-dia.

Os teores médios de proteína das rações, expressos em porcentagem, a ingestão total de proteína por ave e a ingestão média diária deste nutriente por ave, estão também contidos naquele quadro.

A ração D, que continha 15% de proteína, proporcionando ingestão total deste nutriente por ave, de 0,219 kg (15,64 g/ave/dia), resultou na menor produção, 69,3%. A ingestão de 0,241 kg de proteína por ave (17,21 g/ave/dia), observada com a ração A, com 16% de proteína, condicionou a maior produção, 76,4%. Com as outras duas rações, B e C, que apesar de conterem ambas 18% de proteína, resultando em ingestão de 18,86 e 18,79 g/ave/dia, as produções foram ligeiramente inferiores à obtida com a ração A.

Embora as diferenças em produção de ovos não tenham sido significativas, os dados sugerem que a ingestão de proteína verificada através do fornecimento da ração D (15,64 g/ave/dia), parece não ter sido suficiente para que as aves atingissem máxima produção.

Por outro lado, ingestões de cerca de 18,8 g/ave/dia não resultaram em produção superior à que se obteve com 17,21 g (ração A), permitindo deduzir que esta foi a exigência máxima para este período.

#### Peso dos Ovos

O peso médio dos ovos não foi afetado pelos níveis de proteína, apresentando-se muito próximos, 49,43 a 50,00 g (quadro 3).

#### Conversão Alimentar

Os dados de conversão alimentar também apresentaram pequena variação (quadro 3), exceção feita à ração D que resultou em índice de con

versão (kg de ração/dz de ovos) de 1,86 , em relação a 1,71 , 1,75 e 1,71 com rações A , B e C , respectivamente.

Os índices de conversão, expressos em kg de ração/kg de ovos , se apresentaram na mesma sequência, em decorrência de terem sido mínimas as diferenças em peso dos ovos.

O maior índice de conversão obtido com a ração D , ocorreu em consequência da menor produção de ovos observada com a mesma, visto que o consumo desta ração não foi superior ao das demais.

Estes dados reforçaram a dedução anteriormente citada, no sentido de que a ingestão média de 15,64 g de proteína por ave/dia, durante esta fase, parece não ter sido suficiente para atender às necessidades das aves para máxima produção.

#### 4.3.2 - Fase 2 - (26 - 28 semanas)

##### Produção de Ovos

O mais importante fato aqui ocorrido foi o sensível decréscimo da diferença no índice de produção de ovos entre os tratamentos A e D , de 7,10% na fase 1 , para 1,5% nesta fase (quadro 4) .

Isto fornece mais uma indicação de que o nível de proteína da ração D , na fase 1 , estava abaixo do exigido pelas aves, uma vez que sua elevação de 15 para 16% , resultou em pronta resposta em termos de produção.

Outro fato marcante foi o gradativo incremento (não significativo, porém constante) na produção de ovos, coincidindo com o aumento na ingestão diária de proteína. Ingestões de proteína de 17,57 , 17,64 , 18,64 e 19,57 g/ave/dia , resultaram em 83,3 , 84,8 , 86,9 e 88,6% de pos-



Quadro 3 - FASE 1 - (24 - 26 semanas)

	T R A T A M E N T O S				C.V. (%)
	A	B	C	D	
Consumo de ração por ave (kg)	1,506	1,466	1,459	1,460	4,07
Consumo de ração, em g/ave/dia	108	105	104	104	-
Teor médio de proteína das rações (%)	16,00	18,00	18,00	15,00	-
Proteína ingerida por ave (kg)	0,241	0,264	0,263	0,219	-
Proteína ingerida, g/ave/dia	17,21	18,86	18,79	15,64	-
Número médio de ovos por ave	10,69	10,33	10,42	9,70	13,40
% de postura, galinha-dia	76,40	73,80	74,40	69,30	-
Peso médio dos ovos (g)	49,43	49,86	50,00	49,74	2,88
Conversão alimentar (kg/dz)	1,71	1,75	1,71	1,86	16,51
Conversão alimentar (kg/kg)	2,89	2,92	2,86	3,13	15,98

tura, com as rações D , A , C e B , respectivamente.

Apesar disto, considerando que as diferenças em produção de ovos não foram suficientemente grandes para atingirem significância ( $P > 0,05$ ) , pode-se deduzir que ingestões de proteína da ordem de 18 g/ave/dia, parecem ser adequadas para ótima produção nesta fase do ciclo de postura.

#### Peso dos Ovos

Diferenças significativas entre tratamentos aqui também não foram evidenciadas. Maior peso foi obtido com a ração C (52,48 g) e menor com a ração A (51,33 g).

#### Conversão Alimentar

Maior índice de conversão (kg de ração/dz de ovos) ainda foi observado com a ração D (1,58) , porém notou-se sensível diminuição da diferença em relação ao menor índice, obtido com a ração B (1,47) , comparando-se com a fase anterior.

Quando os índices de conversão foram expressos em kg de ração por kg de ovos, a ração D continuou apresentando o maior índice (2,56) , porém o menor foi observado com a ração C (2,37) .

Na análise de variância destes dados, o valor de F calculado foi de 3,39 , significativo ao nível de 5% .

A diferença mínima significativa calculada pelo teste de Tukey foi de 0,20 . Contudo, a máxima diferença entre as médias de tratamentos foi de 0,19 , justamente entre os tratamentos D e C , não atingindo portanto o nível de significância.

GOMES (1966) , cita que fatos desta natureza são raros, podendo, porém, ocorrer.

Em face dos resultados obtidos, pode-se deduzir que nesta fase cerca de 18,5 g de proteína por ave/dia foram exigidas para máxima conversão alimentar.

#### 4.3.3 - Fase 3 - (28 - 41 semanas)

##### Produção de Ovos

Esta fase foi caracterizada pela ingestão de maiores quantidades de proteína, variando de 18,07 a 20,71 g/ave/dia (quadro 5) .

No tratamento C , no qual as rações, com base no consumo da semana anterior, foram formuladas para permitirem ingestões de 18,5 - 19 g/ave/dia, houve ligeiro decréscimo na ingestão de proteína em relação às duas fases anteriores, em consequência de inesperadas reduções no consumo de ração, ocorridas em alguns períodos.

Comparando-se os índices de produção obtidos com as quantidades de proteína ingeridas, verifica-se produções de 79,4 , 81,6 , 84,9 e 83,9% com respectivamente 18,07 , 18,44 , 19,58 e 20,71 g/ave/dia , correspondentes as rações A , C , D e B .

Chama a atenção o fato de que com a ração D a média de produção de ovos foi ligeiramente superior à obtida na fase 2 , quando o normal seria ocorrer um decréscimo na produção, como se verificou com as outras rações, uma vez que as aves já haviam ultrapassado o pico de postura a cerca de 4 semanas, entrando num período de produção estável ou decrescente, de acordo com CARD e NESHEIM (1966) e SCOTT et alii. (1969).

Quadro 4 - FASE 2 - (26 - 28 semanas)

	T R A T A M E N T O S				C.V. (%)
	A	B	C	D	
Consumo de ração por ave (kg)	1,543	1,524	1,511	1,535	5,07
Consumo de ração, em g/ave/dia	110	109	108	110	-
Teor médio de proteína das rações (%)	16,00	18,00	17,30	16,00	-
Proteína ingerida por ave (kg)	0,247	0,274	0,261	0,246	-
Proteína ingerida, g/ave/dia	17,64	19,57	18,64	17,57	-
Número médio de ovos por ave	11,88	12,41	12,17	11,66	6,63
% de postura, galinha-dia	84,80	88,60	86,90	83,30	-
Peso médio dos ovos (g)	51,33	51,46	52,48	51,47	2,52
Conversão alimentar (kg/dz)	1,56	1,47	1,49	1,58	5,54
Conversão alimentar (kg/kg)	2,53	2,39	2,37	2,56	6,12

Neste caso, também, as diferenças entre tratamentos não foram significativas ( $P > 0,05$ ).

Contudo, o aumento nas ingestões de proteína, de aproximadamente de 18 para 19,5 g/ave/dia, mostrou tendência a estimular a produção de ovos, havendo uma diferença de 5,5% na postura resultante destes dois níveis de ingestão de proteína.

No entretanto, como esta diferença foi devida ao acaso, não se deve admitir que níveis acima de 18 g/ave/dia venham a produzir algum efeito benéfico sobre a produção de ovos.

#### Peso dos Ovos

As aves alimentadas com a ração C, assim como nas fases 1 e 2, produziram ovos com o maior peso (55,76 g), enquanto que a ração A, de maneira semelhante, resultou em menor peso de ovos (54,70 g). Esta diferença não foi significativa ( $P > 0,05$ ).

#### Conversão Alimentar

Nesta fase, muito embora a ingestão mínima de proteína tenha sido em média de 18,07 g (com a ração A), evidenciou-se uma sensível melhora na conversão alimentar, paralelamente ao aumento da ingestão de proteína, chegando a atingir o nível de significância.

Com as rações A, C, D e B, ingestões de proteína de 18,07, 18,44, 19,58 e 20,71 g/ave/dia, resultaram em índices de conversão respectivamente de 1,71, 1,62, 1,60 e 1,65 (em kg de ração/dz de ovos) e 2,61, 2,41, 2,40 e 2,46 (em kg de ração/kg de ovos).

As análises de variância revelaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), entre tratamentos.

Pelo teste de Tukey, evidenciou-se que quando a conversão foi expressa em kg de ração por dz de ovos, a ração D resultou em conversão significativamente melhor que a ração A, não havendo diferença entre as demais.

Expressando os índices de conversão em kg de ração/kg de ovos, verificou-se que as rações C e D resultaram em significativamente melhores conversões que a ração A.

Esta diferença significativa entre as rações A e C, surgiu em consequência do peso superior de ovos obtido com a segunda em relação à primeira. Isto demonstra claramente a importância de se expressar dados de conversão em kg de ração por kg de ovos produzidos, visto que quando expressos em kg/dz, estes dados podem conduzir a falsas conclusões.

#### 4.3.4 - Fases 1-3

Combinando-se os dados coligidos nas três primeiras fases, verificou-se que durante este período de 17 semanas, as aves dos tratamentos C e D receberam em média rações com cerca de 17% de proteína, que foram comparadas com as rações A e B, contendo 16 e 18% de proteína.

Estas rações supriram 17,92, 18,50, 18,88 e 20,36 g de proteína por ave/dia, resultando em produções de 79,7, 81,4, 82,9 e 83,3%, para os tratamentos A, C, D e B, na mesma ordem citada.

Verificou-se que mesmo pequenas diferenças na ingestão de proteína (por exemplo: 0,38 g/ave/dia entre as rações C e D), resultaram

Quadro 5 - FASE 3 - (28 - 41 semanas)

	T R A T A M E N T O S				C. V. (%)
	A	B	C	D	
Consumo de ração por ave (kg)	10,273	10,470	9,975	10,263	4,11
Consumo de ração, em g/ave/dia	113	115	110	113	-
Teor médio de proteí- na das rações (%)	16,00	18,00	16,82	17,36	-
Proteína ingerida por Ave (kg)	1,644	1,885	1,678	1,782	-
Proteína ingerida g/ave/dia	18,07	20,71	18,44	19,58	-
Número médio de ovos por ave	72,24	76,37	74,24	77,28	5,34
% de postura, galinha-dia	79,40	83,90	81,60	84,90	-
Peso médio dos ovos (g)	54,70	55,68	55,76	55,31	2,44
Conversão alimentar (kg/dz) *	1,71 <sup>a</sup>	1,65 <sup>ab</sup>	1,62 <sup>ab</sup>	1,60 <sup>b</sup>	4,76
Conversão alimentar (kg/kg) **	2,61 <sup>a</sup>	2,46 <sup>ab</sup>	2,41 <sup>b</sup>	2,40 <sup>b</sup>	4,76

\* DMS , 5% (Tukey) = 0,11

\*\* DMS , 5% (Tukey) = 0,17

Numa mesma linha, diferenças entre médias com letras diferentes são significativas.

em proporcionais diferenças na produção de ovos, exceção feita ao mais alto nível (20,36 g) , onde a produção apresentou diminuto aumento em relação ao nível imediatamente inferior.

Em resumo, os resultados indicaram que na fase 1 (24 - 26 semanas de idade), aproximadamente 17 g de proteína por ave/dia foram suficientes para maximizar as características de produção estudadas, enquanto que na fase 2 (26 - 28 semanas) , melhor conversão (aproximando-se do nível de significância) resultou da ingestão de 18,64 g de proteína por ave/dia, nível este ligeiramente superior ao observado para produção e peso dos ovos.

Na fase 3 , ingestões de proteína acima de 18 g/ave/dia não exerceram influência positiva sobre a produção e peso dos ovos, porém, as conversões (kg de ração/kg de ovos), foram significativamente elevadas através do fornecimento de 18,4 a 19,6 gramas por ave/dia.

Considerando que a fase 1 foi de curta duração, não se justificando sob o ponto de vista prático, tentar uma economia da ordem de 1 g de proteína por ave/dia durante este período, pode-se concluir afirmando que até 41 semanas de idade, poedeiras J. J. Warren não necessitaram mais de 18 g de proteína por ave/dia para máxima produção (cerca de 80%) e peso dos ovos, enquanto que para melhor conversão, aproximadamente 18,5 g/ave/dia foram exigidas.

Aquela exigência para máxima produção é inferior à recomendada por SCOTT et alii. (1969) , considerando que na 24.<sup>a</sup> semana as aves pesaram em média 2,100 kg , e que estes autores recomendam, de 22 - 42 semanas de idade, 18 g/ave/dia para poedeiras Leghorn com peso de 1,900 kg na idade adulta e complementam afirmando que para poedeiras mais pesadas esta exigência deve ser aumentada em cerca de 1,5 g para cada kg de aumento no pe-



so vivo.

Merece ser citado o fato de que a ração A , que continha 16% de proteína com teor calculado de 0,49% de metionina+ cistina e 0,72% de lisina (quadro 2) , não foi suficiente para atender a exigência das aves para máxima conversão. Esse nível de aminoácidos sulfurados totais (0,49%) é inferior ao recomendando por INGRAM et alii. (1951 a , 1951 b), LEONG e MC GINNIS (1952) , INGRAM e LITTLE (1958) , HARMS e DAMRON (1969) e pelo "NATIONAL RESEARCH COUNCIL" (1971). Por outro lado, o nível de lisina da ração com 16% de proteína, encontrava-se acima do teor considerado ideal por estes autores.

Portanto, o fator limitante parece ter sido metionina e cistina, uma vez que a elevação do teor da proteína e conseqüentemente o destes aminoácidos, resultou em positiva resposta em termos de conversão alimentar.

Maior exigência das aves para máxima conversão do que para máxima produção de ovos, foi também relatada por MC DANIEL et alii. (1959), TOUCHBURN e NABER (1959) , OWINGS (1964) , QUISENBERRY et alii. (1969) e SUMMERS et alii. (1969) .

#### 4.3.5 - Fase 4 - (41 - 64 semanas)

##### Produção de Ovos

Nesta fase, admitindo que as aves já haviam ultrapassado o período de crescimento e que algum aumento de peso que ocorresse seria devido à deposição de gordura, reduziram-se as quantidades de proteína nas rações C e D , conforme mostra o quadro 6 .

Verificou-se que o fornecimento das rações C , D , A e B resultou em ingestões de 16,57 , 16,73 , 17,88 e 19,18 g/ave/dia e que a produção média de ovos foi de respectivamente 64,10 , 68,10 , 67,40 e 66,20% .

Admitindo que estes níveis de ingestão de proteína não estão acima da exigência das aves (a quantidade mínima de proteína fornecida equivale à recomendação de SCOTT et alii. (1969) , para poedeiras com peso acima de 1,900 kg) , e considerando a ausência de diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos, pode-se tirar duas conclusões, sob o ponto de vista prático e científico, a partir desses dados:

- 1) O nível de ingestão de proteína pode ser reduzido, de cerca de 18 g até 41 semanas, para até aproximadamente 16,6 g/ave/dia de 41 - 64 semanas, correspondendo a aproximadamente 15,5% de proteína na ração, sem afetar o desempenho das aves em termos de produção de ovos.
- 2) Níveis de ingestão de proteína acima de 16,6 g por ave/dia, não elevaram a produção de ovos, sendo portanto excessivos.

#### Peso dos Ovos

Mesmo a menor ingestão média de proteína por ave/dia (16,57 g) não deprimiu o peso dos ovos e por outro lado, este peso não foi influenciado pelo mais alto nível de ingestão, 19,18 g de proteína/ave/dia.

### Conversão Alimentar

Merece destaque o fato de que os índices de conversão também não foram afetados pela redução dos níveis de proteína. O melhor índice de conversão foi obtido com a ração D, sendo que a ração C, que continha teor de proteína praticamente igual ao da ração D, resultou no pior índice de conversão. Isto foi consequência da maior produção de ovos obtida com a ração D.

#### 4.3.6 - Fase 5 - (64 - 76 semanas)

### Produção de Ovos

Este período do ciclo de postura é caracterizado por um sensível declínio na produção de ovos; sendo assim, os níveis de proteína foram aqui reduzidos mais ainda, admitindo-se que devido à menor intensidade de postura, inferior quantidade de proteína seria exigida.

A análise de variância dos dados de produção, constantes do quadro 7, mostrou que essa redução do teor de proteína não os afetou significativamente ( $P > 0,05$ ).

Ingestões de proteína da ordem de 14,83, 14,99, 19,17 e 20,04 g, ocorridas através do fornecimento das rações C, D, A e B, contendo 13,10, 13,10, 16 e 18% de proteína, resultaram em produções de 46,50, 54,20, 54,40 e 51,50%, sempre na mesma ordem citada.

Inexplicavelmente, a produção obtida com a ração C (46,5%), foi 7,70% inferior à verificada com a ração D, muito embora ambas tivessem o mesmo teor médio de proteína (13,10%) durante esta fase, e resultassem em ingestão média deste nutriente, praticamente igual.

Quadro 6 - FASE 4 - (41 - 64 semanas)

	T R A T A M E N T O S				C.V. (%)
	A	B	C	D	
Consumo de ração por ave (kg)	17,986	17,155	17,440	17,649	11,10
Consumo de ração, em g/ave/dia	112	107	108	110	-
Teor médio de proteí- na das rações (%)	16,00	18,00	15,30	15,26	-
Proteína ingerida por ave (kg)	2,878	3,088	2,668	2,693	-
Proteína ingerida g/ave/dia	17,88	19,18	16,57	16,73	-
Número médio de ovos por ave	108,58	106,54	103,19	109,64	8,14
% de postura, galinha-dia	67,40	66,20	64,10	68,10	-
Peso médio dos ovos (g)	60,16	60,65	60,81	59,99	2,09
Conversão alimentar (kg/dz)	2,04	1,96	2,08	1,95	7,66
Conversão alimentar (kg/kg)	2,82	2,65	2,84	2,62	9,78

Portanto, estes dados permitem inferir que de 64 a 76 semanas de idade, no máximo 15 g de proteína por ave/dia, parecem ter sido suficientes para atender produções em torno de 50% .

#### Peso dos Ovos

A ingestão de proteína variou de 14,83 a 20,04 g/ave/dia e os resultados evidenciaram claramente que mesmo o mais baixo nível de ingestão deste nutriente (14,83 g) foi suficiente para aumentar o peso dos ovos nesta fase.

Maiores pesos médios foram observados com as rações C, 64,09 g e B, 63,51 g, coincidindo com os menores índices de postura, 46,50 e 51,50%, para C e B, respectivamente.

#### Conversão Alimentar

Os dados de conversão alimentar forneceram mais uma indicação de que o nível de proteína pode ser reduzido no final do ciclo de postura, uma vez que aves ingerindo em média 14,83 ou 20,04 g de proteína/ave/dia, não mostraram diferença significativa em conversão alimentar.

Enquanto que na fase 3 a ração com 16% de proteína não foi suficiente para máxima conversão, provavelmente devido a seu baixo teor de metionina + cistina, os dados indicaram que nas fases 4 e 5, níveis mais baixos de proteína, 15,3 e 13,1% respectivamente, atenderam à exigência das aves. Aminoácidos, embora em menor quantidade, não limitaram a conversão, uma vez que teores mais elevados de proteína e, portanto de aminoácidos, não a estimularam.

Portanto, a idade das aves e índice de produção, parecem constituir dois dos vários fatores que poderiam explicar a diversidade dos resultados obtidos por alguns autores, como: BRADLEY e QUISENBERRY (1961), BIELY e MARCH (1964), DEATON e QUISENBERRY (1965 a), SELL e HODGSON (1966), MARRET e SUNDE (1967), GRIFFITH (1969) e MARIN et alii. (1971), que estudaram a suplementação de aminoácidos a dietas contendo 13 a 16% de proteína.

A observação de que rações contendo em média 13,10% de proteína não afetaram o desempenho das aves, não está de acordo com SCOTT et alii. (1969), os quais relataram que níveis de proteína abaixo de 14,5% da ração não são indicados porque a maior parte da proteína total seria representada pela proteína do milho, podendo provocar um desbalanceamento entre os aminoácidos.

No entretanto, OWINGS (1964), fornecendo a poedeiras Leghorn Branca rações com 17,5, 15,3 e 13,3% de proteína, a partir da 16.<sup>a</sup> semana de postura não encontraram diferença significativa em produção, peso dos ovos e peso das aves.

SUMMERS et alii. (1969), também não constataram diferença significativa em produção e peso de ovos, fornecendo a poedeiras Starcross 288, rações com 16% de proteína de 25 - 41 semanas, 14% de 41 - 67 e 12% de 67 - 75 semanas de idade em relação a uma ração com 16% de proteína fornecida de 25 - 75 semanas de idade.

Fato semelhante foi relatado por WARD (1969) que utilizando reprodutoras Cobb, obteve resultados comparáveis, com 16% de proteína ou com níveis decrescentes, de 20,5% no início da produção até 12,5% no final do ciclo de postura.

Quadro 7 - FASE 5 - (64 - 76 semanas)

	T R A T A M E N T O S				C. V. (%)
	A	B	C	D	
Consumo de ração por ave (kg)	10,065	9,351	9,511	9,612	7,14
Consumo de ração, em g/ave/dia	120	111	113	114	-
Teor médio de proteí- na das rações (%)	16,00	18,00	13,10	13,10	-
Proteína ingerida por ave (kg)	1,610	1,683	1,246	1,259	-
Proteína ingerida g/ave/dia	19,17	20,04	14,83	14,99	-
Número médio de ovos por ave	45,72	43,30	39,05	45,56	18,52
% de postura, galinha-dia	54,40	51,50	46,50	54,20	-
Peso médio dos ovos (g)	62,78	63,51	64,09	62,94	2,82
Conversão alimentar (kg/dz)	2,76	2,66	2,95	2,56	17,13
Conversão alimentar (kg/kg)	3,68	3,50	3,83	3,39	17,85

#### 4.3.7 - Fases 1 - 5 - (24 - 76 semanas)

A análise estatística das médias gerais das 52 semanas de duração do experimento não evidenciou diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos, para qualquer das características de produção estudadas.

#### Ganho em Peso

Ao final do experimento as aves foram pesadas individualmente e os pesos médios obtidos para cada tratamento, bem como os pesos iniciais e respectivos ganhos em peso, expressos em kg, são apresentados a seguir.

Tratamentos	Peso Inicial	Peso Final	Ganho em Peso
A	2,106	2,504	0,398
B	2,105	2,504	0,399
C	2,106	2,425	0,319
D	2,107	2,488	0,381

Aves alimentadas com as rações A e B, coincidentemente apresentaram idêntico peso ao final do experimento.

Com as rações C e D, houve ligeiro decréscimo no ganho em peso, especialmente com a primeira, que resultou no menor ganho, 0,319 kg. Porém, estas diferenças não foram significativas ( $P > 0,05$ ).

De acordo com QUISENBERRY e BRADLEY (1962 a), CARD e NESHEIM (1966), SCOTT et alii. (1969), a manutenção de peso corporal é dependen-



te de maior quantidade de proteína no início do ciclo de postura, a fim de satisfazer as exigências para crescimento. No experimento aqui descrito, até 41 semanas, as rações continham em média, no mínimo 16% de proteína, teor este considerado adequado para aumento de peso corporal, segundo relatam LILLIE e DENTON (1967 a).

Redução significativa de peso corporal em consequência da diminuição dos níveis de proteína, no final do ciclo de postura, também não foi constatada por OWINGS (1964) e LANGE (1967) .

#### Produção de Ovos

As médias gerais de produção de ovos revelaram idêntico índice de postura, 68,4% (galinha-dia), para os tratamentos A e B (quadro 8).

As rações C e D resultaram em produções de 65,70 e 69,70% , respectivamente, não sendo significativa ( $P > 0,05$ ) esta diferença.

O resultado obtido com as rações A e B , com constantes teores de proteína durante todo o ciclo de postura, está de acordo com HEYWANG et alii. (1955) , THORNTON et alii. (1956) , THORNTON et alii. (1957) , MC DANIEL et alii. (1959) , CHU e HINNERS (1963) , LILLIE e DENTON (1967 b) , OWINGS et alii. (1967) , ARSCOTT e BERNIER (1968) , SANTANA e QUISENBERRY (1968) e DEL PINO (1969) , no que diz respeito à ausência de resposta em produção de ovos, a níveis superiores a 15 - 16% de proteína.

Por outro lado, níveis acima de 15 - 16% de proteína resultaram em superior produção de ovos em trabalhos relatados por HEYWANG (1947) , DAVIES et alii. (1958) , QUISENBERRY e BRADLEY (1960) e GORDON et alii. (1962).

Cabe lembrar que a maioria dos autores citados, tanto no primeiro como no segundo caso, trabalharam com poedeiras Leghorn Branca, que por apresentarem peso corporal inferior ao das aves utilizadas neste trabalho, exigem menor quantidade de proteína, conforme recomendação do "NATIONAL RESEARCH COUNCIL" (1971) .

A recomendação do "NATIONAL RESEARCH COUNCIL" (1971) , para poedeiras com peso corporal de 2,270 kg é de 20,10 g de proteína por ave/dia , para produção de 300 ovos por ano, ou seja, 82% de postura ; para poedeiras com peso de 2,500 kg , 18,30 a 21 g de proteína por ave/dia para produção de 200 - 300 ovos por ano (55 - 82% de postura), de onde se pode deduzir que para produção de 250 ovos por ano (68% de postura) , cerca de 19,70 g de proteína seriam exigidas.

Ao final da fase 3 , quando as aves estavam com 41 semanas de idade, pode-se supor (as aves não foram pesadas) com base em SCOTT et alii. (1969), que o peso médio das mesmas era de pelo menos 2,300 kg . A produção média verificada nesta fase foi de aproximadamente 82% , resultante da ingestão de cerca de 18,5 g de proteína por ave/dia.

De 41 - 64 semanas, obteve-se 68% de postura com menos de 17 g de proteína por ave/dia e de 64 - 76 semanas cerca de 15 g por ave/dia condicionaram 54% de postura e o peso médio final das aves dos tratamentos C e D foi de respectivamente 2,425 e 2,488 kg .

Portanto, estes dados revelam que as recomendações do "NATIONAL RESEARCH COUNCIL" (1971) , no caso de serem aplicadas à poedeiras J. J. Warren , poderiam ser decrescidas da ordem de 8 , 13 e 18% , de 24 - 41 , 41 - 64 e 64 - 76 semanas de idade, respectivamente, sem afetar o desempenho das aves.

Por outro lado, os resultados obtidos neste experimento, estão mais próximos dos relatados por SPEERS e BALLOUN (1967 b) , os quais demonstraram que poedeiras com peso médio de 2,300 kg exigiram 18 g de proteína por ave/dia para máxima produção de ovos, peso dos ovos e conversão.

#### Peso dos Ovos

Os pesos médios finais dos ovos foram de 58,71 , 58,59 , 58,19 e 57,93 g , para os tratamentos C , B , D e A , respectivamente, não sendo significativas estas diferenças ( $P > 0,05$ ) .

As exigências de proteína para máximo peso dos ovos coincidiram com as constatadas para máxima produção. Isto contraria os resultados de LILLIE e DENTON (1967 a) , ARSCOTT e BERNIER (1968) , porém estes autores obtiveram máxima produção com rações contendo 14% de proteína.

Cabe ainda citar o fato de que as aves alimentadas com ração C, que apresentaram a menor porcentagem de postura, mostraram uma tendência a produzir ovos com maior peso, sendo que isto foi mais evidente nas fases 4 e 5 . Contudo, como as diferenças em produção e peso de ovos não foram significativas, não se pode tirar conclusões a partir destes dados.

#### Conversão Alimentar

Apesar de se ter evidenciado que na fase 2 as diferenças entre médias de conversão se aproximaram do nível de significância e que na fase 3 a análise estatística tenha revelado que a exigência de proteína para melhor conversão foi ligeiramente superior àquela para máxima produção e peso dos ovos, as médias finais de conversão alimentar não apresentaram diferen-

ças significativas, sendo até muito próximas, variando de 1,92 a 2,01 ou 2,47 a 2,89, quando expressas em kg de ração por dúzia de ovos ou em kg de ração por kg de ovos, respectivamente.

OWINGS (1964), obteve máxima produção de ovos com 15,3% de proteína e melhor conversão com 17,5%. SUMMERS et alii. (1969), também relataram maior exigência para conversão que para produção de ovos.

#### 4.4 - Mortalidade

O total de aves mortas no experimento foi de 11,3% e em algumas destas aves diagnosticou-se que a morte foi causada por doenças do grupo das Leucoses, não sendo, portanto, relacionadas aos tratamentos.

A mortalidade foi mais intensa nos meses de dezembro a março, coincidindo com o período de temperatura ambiente mais elevada.

O número máximo de aves mortas por parcela (cada parcela era constituída por oito aves), foi dois, não se perdendo por conseguinte nenhuma das unidades experimentais.

#### 4.5 - Considerações finais

Em conclusão, pode-se afirmar que os resultados indicaram que:

1 - A redução dos níveis de ingestão de proteína a partir da 41<sup>a</sup> semana de idade das aves, não afetou a produção de ovos, peso dos ovos e conversão alimentar, mostrando que no final do ciclo de postura, menor quantidade de proteína é exigida que no início.

O peso final das aves recebendo níveis decrescentes de proteína de 41-76 semanas de idade evidenciou que a produção não foi mantida

Quadro 8 - FASES 1 - 5 - (24 - 76 semanas)

	T R A T A M E N T O S				C. V. (%)
	A	B	C	D	
Consumo de ração por ave (kg)	41,373	39,966	39,896	40,519	3,47
Consumo de ração, em g/ave/dia	114	110	110	111	-
Teor médio de proteí- na das rações (%)	16,00	18,00	15,33	15,30	-
Proteína ingerida por ave (kg)	6,620	7,194	6,116	6,199	-
Proteína ingerida g/ave/dia	18,19	19,76	16,80	17,03	-
Número médio de ovos por ave	249,11	248,95	239,07	253,84	6,92
% de postura, galinha-dia	68,40	68,40	65,70	69,70	-
Peso médio dos ovos (g)	57,93	58,59	58,71	58,19	2,32
Conversão alimentar (kg/dz)	2,00	1,93	2,01	1,92	5,99
Conversão alimentar (kg/kg)	2,89	2,74	2,85	2,74	6,86

às custas das reservas orgânicas e que a exigência é realmente menor neste período.

CARD e NESHEIM (1966) , mencionaram que uma vez que a quantidade mínima de proteína para suportar máxima produção de ovos é suprida, o excesso é oxidado, sendo utilizado como energia e que proteína não é armazenada no organismo em quantidades apreciáveis.

Discordando, HARMS et alii. (1971) , relataram trabalho em que poedeiras foram alimentadas com rações contendo 10,6 a 16% de proteína, de 28 a 45 semanas de idade. Depois, as aves recebendo os mais altos níveis de proteína passaram a receber 10,6% durante as 12 semanas seguintes. A produção de ovos, durante estas 12 semanas indicou que as aves armazenaram proteína e foram capazes de utilizar esta reserva para formação dos ovos.

Nas últimas 4 semanas houve perda de peso em relação à 45<sup>a</sup> semana mostrando que a produção foi mantida melhor, à custa das reservas orgânicas, nos grupos que tinham recebido os mais altos níveis de proteína. Concluíram os autores que, se proteína em excesso é fornecida a poedeiras uma parte será armazenada no organismo, podendo ser utilizada para produção de ovos, se ocorrer a deficiência.

A observação destes autores parece não se aplicar ao presente trabalho, uma vez que não houve diferenças significativas no peso final das aves recebendo baixos ou altos níveis de proteína de 41-76 semanas de idade.

2 - De 24-41 , 41-64 e 64-78 semanas de idade, a exigência das aves não foi superior a respectivamente, 18 , 16,6 e 15 g de proteína/ave/dia para maximizar qualquer das características de produção estudadas,

muito embora no período compreendido entre 28 - 41 semanas de idade, melhores resultados em termos de conversão alimentar tenham sido obtidos com níveis de ingestão de proteína ligeiramente superiores.

Os resultados favoráveis aqui relatados através da alimentação em fases, confirmam os trabalhos de OWINGS (1964) , LANGE (1967) , NIVAS e SUNDE (1969) e WARD (1969) , contrariando, porém, os relatos de MILTON e INGRAM (1957) , BRAY e MORRISEY (1962) , QUISENBERRY et alii. (1964) e DEATON e QUISENBERRY (1965 b) .

A ausência de efeito depressivo sobre as características de produção estudadas, em consequência da redução dos níveis de proteína no final do ciclo de postura, demonstrando a possível importância do emprego da alimentação em fases, como meio de se reduzir os custos de produção de ovos , talvez seja a mais importante conclusão deste trabalho.

Verificou-se que as aves alimentadas por fases, recebendo as rações C e D , ingeriram em média 6,158 kg de proteína por ave, durante as 52 semanas experimentais e apresentaram igual produção a daquelas que receberam a ração A , com 16% de proteína, ingerindo 6,620 kg de proteína por ave (quadro 8) .

Isto representa uma economia de proteína da ordem de 7% .

Quadro 9 - Consumo médio de ração por ave (kg) - FASE 1

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	1,642	1,538	1,610	1,532
2	1,431	1,556	1,475	1,513
3	1,508	1,438	1,582	1,520
4	1,578	1,538	1,448	1,458
5	1,538	1,428	1,295	1,406
6	1,488	1,390	1,642	1,390
7	1,518	1,472	1,498	1,435
8	1,345	1,370	1,300	1,422
$\bar{x}$	1,506	1,466	1,459	1,460

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,1294	0,0185	
Tratamentos	3	0,0121	0,0040	1,11
Resíduo	21	0,0766	0,0036	
Total	31	0,2181		

C. V. = 4,07%



Quadro 10 - Consumo médio de ração por ave (kg) - FASE 2

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	1,656	1,672	1,555	1,748
2	1,566	1,601	1,543	1,706
3	1,600	1,624	1,668	1,682
4	1,638	1,596	1,554	1,510
5	1,599	1,419	1,390	1,432
6	1,496	1,419	1,598	1,340
7	1,428	1,545	1,536	1,486
8	1,359	1,315	1,244	1,378
$\bar{x}$	1,543	1,524	1,511	1,535

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,3576	0,0511	
Tratamentos	3	0,0046	0,0015	0,25
Resíduo	21	0,1257	0,0060	
Total	31	0,4879		

C. V. = 5,07%

Quadro 11 - Consumo médio de ração por ave (kg) - FASE 3

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	11,044	11,434	10,432	11,465
2	10,408	10,659	10,169	10,604
3	10,549	10,780	10,815	10,719
4	10,901	10,055	10,158	10,286
5	10,815	10,069	9,696	10,256
6	10,218	11,141	9,536	9,369
7	9,102	9,801	9,830	9,540
8	9,160	9,825	9,162	9,868
$\bar{x}$	10,273	10,470	9,975	10,263

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	8,1600	1,1657	
Tratamentos	3	1,0007	0,3336	1,88
Resíduo	21	3,7237	0,1773	
Total	31	12,8844		

G. V. = 4,11%

Quadro 12 - Consumo médio de ração por ave (kg) - FASE 4

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	19,399	19,500	18,900	19,368
2	18,752	17,459	18,021	18,292
3	17,379	17,350	17,640	17,868
4	18,179	16,251	18,669	18,476
5	17,785	16,890	16,077	17,828
6	17,507	16,886	17,116	16,433
7	17,405	16,720	16,994	16,031
8	17,480	16,182	16,099	16,898
$\bar{x}$	17,986	17,155	17,440	17,649

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	21,3474	3,0496	
Tratamentos	3	2,9436	0,9812	2,94
Resíduo	21	7,0027	0,3335	
Total	31	31,2937		

C. V. = 11,10%

Quadro 13 - Consumo médio de ração por ave (kg) - FASE 5

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	10,745	10,717	10,026	9,586
2	11,022	9,446	9,548	10,150
3	9,242	10,280	9,795	10,627
4	10,190	9,313	10,058	9,911
5	9,211	8,496	8,152	9,934
6	10,973	9,408	10,577	9,128
7	9,223	9,117	9,813	8,222
8	9,914	8,030	8,120	9,341
$\bar{x}$	10,065	9,351	9,511	9,612

## Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	9,0891	1,2984	
Tratamentos	3	2,2518	0,7506	1,58
Resíduo	21	9,9502	0,4738	
Total	31	21,2911		

C. V. = 7,14%

Quadro 14 - Consumo médio de ração por ave (kg) - FASES 1 - 5 .

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	44,486	44,861	42,523	43,699
2	43,179	40,721	40,756	42,265
3	40,278	41,472	41,500	42,416
4	42,486	38,753	41,887	41,641
5	40,948	38,302	36,610	40,856
6	41,682	40,244	40,289	37,660
7	38,676	38,655	39,671	36,714
8	39,258	36,722	35,925	38,907
$\bar{x}$	41,373	39,966	39,896	40,519

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	113,7957	16,2565	
Tratamentos	3	11,2021	3,7340	1,90
Resíduo	21	41,3084	1,9670	
Total	31	166,3062		

C. V. = 3,47%

Quadro 15 - Número médio de ovos por ave - FASE 1

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	10,50	11,50	12,38	10,25
2	10,63	9,75	9,13	11,00
3	11,25	10,88	11,88	10,13
4	12,63	11,25	9,38	10,50
5	12,13	10,88	9,75	11,00
6	8,88	6,63	11,75	9,25
7	9,75	11,63	11,75	9,50
8	9,75	10,13	7,38	6,00
$\bar{x}$	10,69	10,33	10,42	9,70

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	30,2641	4,3234	
Tratamentos	3	4,1887	1,3962	0,7342
Resíduo	21	39,9331	1,9015	
Total	31	74,3859		

C. V. = 13,40%

Quadro 16 - Número médio de ovos por ave - FASE 2

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	11,63	13,13	13,00	13,00
2	12,38	12,63	11,25	12,25
3	11,63	12,38	12,63	12,88
4	11,88	11,75	12,00	12,00
5	12,75	12,38	12,50	11,75
6	11,13	12,13	13,00	10,13
7	11,25	12,63	12,88	11,13
8	12,38	12,25	10,13	10,13
$\bar{x}$	11,88	12,41	12,17	11,66

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	6,0970	0,8710	
Tratamentos	3	2,6061	0,8687	1,3656
Resíduo	21	13,3585	0,6361	
Total	31	22,0617		

C. V. = 6,63%

Quadro 17 - Número médio de ovos por ave - FASE 3

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	80,13	72,22	75,88	81,25
2	75,50	74,75	67,00	78,38
3	64,50	76,75	75,38	71,25
4	77,50	72,00	72,50	79,13
5	78,25	78,13	78,00	81,13
6	67,75	81,25	71,13	75,13
7	68,38	74,13	78,13	76,88
8	65,88	76,75	75,88	75,13
$\bar{x}$	72,24	76,37	74,24	77,28

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	171,6086	24,5155	
Tratamentos	3	122,5644	40,8548	2,5444
Resíduo	21	337,1846	16,0564	
Total	31	631,3577		

C. V. = 5,34%



Quadro 18 - Número médio de ovos por ave - FASE 4

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	119,88	117,00	100,28	113,50
2	114,13	106,00	89,88	104,13
3	78,26	103,25	95,38	100,91
4	113,63	86,87	111,75	117,13
5	107,25	106,50	101,69	117,88
6	112,19	108,63	101,90	99,15
7	102,27	107,54	107,81	110,75
8	111,00	106,25	101,13	108,82
$\bar{x}$	108,58	106,54	103,19	109,64

## Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	770,3466	110,0495	
Tratamentos	3	271,6777	90,5592	1,2240
Resíduo	21	1.553,5881	73,9803	
Total	31	2.595,6125		

C. V. = 8,14%

Quadro 19 - Número médio de ovos por ave - FASE 5

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	53,13	54,14	36,71	44,25
2	51,63	48,83	32,63	38,50
3	25,84	48,38	38,00	49,57
4	53,00	33,50	40,25	53,88
5	41,38	42,00	39,00	50,88
6	55,00	47,13	50,00	41,71
7	36,67	43,57	38,43	37,13
8	49,14	28,88	37,38	48,57
$\bar{x}$	45,72	43,30	39,05	45,56

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	306,5787	43,7969	
Tratamentos	3	232,0182	77,3394	1,1970
Resíduo	21	1.356,7488	64,6070	
Total	31	1.895,3458		

C. V. = 18,52%

Quadro 20 - Número médio de ovos por ave - FASES 1 - 5

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	275,25	274,42	241,35	262,25
2	264,25	252,75	209,88	244,25
3	195,75	251,63	233,25	246,13
4	268,63	221,43	245,88	272,63
5	251,75	249,90	246,95	272,63
6	255,50	255,75	251,69	237,58
7	232,80	251,46	251,70	245,38
8	248,98	234,25	231,88	249,87
$\bar{x}$	249,11	248,95	239,07	253,84

## Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	2.620,6826	374,3832	
Tratamentos	3	925,4794	308,4931	1,0480
Resíduo	21	6.181,2783	294,3465	
Total	31	9.727,4404		

C. V. = 6,92%

Quadro 21 - Peso médio dos ovos (g) - FASE 1

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	51,21	50,45	53,68	50,59
2	51,47	52,27	50,05	50,66
3	49,68	51,28	52,44	52,51
4	51,66	49,58	49,00	50,90
5	49,28	48,74	50,23	48,76
6	49,10	51,40	48,14	46,88
7	46,09	48,46	50,21	49,04
8	46,92	46,72	46,23	48,60
$\bar{x}$	49,43	49,86	50,00	49,74

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	71,6390	10,2341	
Tratamentos	3	1,5189	0,5063	0,2464
Resíduo	21	43,1487	2,0547	
Total	31	116,3067		

C. V. = 2,88%

Quadro 22 - Peso médio dos ovos (g) - FASE 2

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	52,23	52,09	56,29	53,13
2	52,02	54,29	52,53	51,54
3	51,38	53,72	53,65	53,26
4	52,59	51,87	53,47	52,25
5	52,18	48,73	51,19	51,20
6	52,48	51,93	50,28	49,38
7	48,53	50,58	51,83	50,43
8	49,25	48,46	50,64	50,60
$\bar{x}$	51,33	51,46	52,48	51,47

## Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	52,5853	7,5121	
Tratamentos	3	6,8809	2,2936	1,3505
Resíduo	21	35,6636	1,6982	
Total	31	95,1300		

C. V. = 2,52%

Quadro 23 - Peso médio dos ovos (g) - FASE 3

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	54,99	56,17	58,97	57,45
2	55,01	58,22	56,57	54,67
3	54,61	57,41	58,05	56,84
4	55,04	56,29	55,36	55,72
5	55,50	53,36	55,51	55,03
6	56,01	57,16	53,73	53,07
7	52,71	54,06	54,70	54,75
8	53,69	52,74	53,19	54,98
$\bar{x}$	54,70	55,68	55,76	55,31

## Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	39,5253	5,6464	
Tratamentos	3	5,6356	1,8785	1,0298
Resíduo	21	38,3045	1,8240	
Total	31	83,4655		

C. V. = 2,44%

Quadro 24 - Peso médio dos ovos (g) - FASE 4

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	60,50	61,64	63,78	61,67
2	60,00	62,87	61,01	59,50
3	60,51	61,46	63,12	61,02
4	61,00	61,38	60,86	60,23
5	60,00	59,33	60,80	59,34
6	59,70	62,40	57,99	58,37
7	59,56	59,15	59,86	59,60
8	59,98	56,95	59,08	60,22
$\bar{x}$	60,16	60,65	60,81	59,99

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	29,4714	4,2102	
Tratamentos	3	3,6473	1,2157	0,7632
Resíduo	21	33,4494	1,5928	
Total	31	66,5683		

C. V. = 2,09%

Quadro 25 - Peso médio dos ovos (g) - FASE 5

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	62,64	64,06	67,39	64,80
2	61,54	65,62	63,30	62,51
3	62,42	64,95	65,37	64,68
4	62,12	63,80	65,39	63,05
5	63,85	61,85	65,32	62,07
6	61,72	66,40	60,44	61,77
7	62,98	61,07	63,06	61,15
8	64,99	60,35	62,42	63,45
$\bar{x}$	62,78	63,51	64,09	62,94

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	22,0227	3,1461	
Tratamentos	3	8,4887	2,8295	0,8861
Resíduo	21	67,0527	3,1929	
Total	31	97,5642		

G. V. = 2,82%



Quadro 26 - Peso médio dos ovos (g) - FASES 1 - 5

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	58,60	59,44	61,67	60,03
2	58,16	61,10	59,02	57,63
3	57,33	60,07	60,79	59,63
4	58,69	58,54	59,17	58,78
5	58,32	56,90	58,43	57,79
6	58,33	60,69	55,99	56,22
7	56,43	56,88	57,64	57,04
8	57,61	55,10	56,94	58,42
$\bar{x}$	57,93	58,59	58,71	58,19

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	33,8586	4,8366	
Tratamentos	3	3,0604	1,0201	0,5561
Resíduo	21	38,5196	1,8342	
Total	31	75,4368		

C. V. = 2,32%

Quadro 27 - Conversão alimentar - kg de ração/dz de ovos - FASE 1

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	1,88	1,60	1,56	1,79
2	1,62	1,92	1,94	1,65
3	1,61	1,59	1,60	1,80
4	1,50	1,64	1,85	1,67
5	1,52	1,58	1,59	1,53
6	2,01	2,52	1,49	1,80
7	1,87	1,52	1,53	1,81
8	1,66	1,62	2,12	2,85
$\bar{x}$	1,71	1,75	1,71	1,86

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,8076	0,1153	
Tratamentos	3	0,1258	0,0419	0,4971
Resíduo	21	1,7725	0,0844	
Total	31	2,7060		

C. V. = 16,51%

Quadro 28 - Conversão alimentar - kg de ração/dz de ovos - FASE 2

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	1,71	1,53	1,44	1,61
2	1,52	1,52	1,65	1,67
3	1,65	1,57	1,58	1,57
4	1,65	1,63	1,55	1,51
5	1,50	1,38	1,33	1,46
6	1,61	1,40	1,47	1,59
7	1,52	1,47	1,43	1,60
8	1,32	1,29	1,47	1,63
$\bar{x}$	1,56	1,47	1,49	1,58

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,1445	0,0206	
Tratamentos	3	0,0647	0,0215	3,0397
Resíduo	21	0,1491	0,0071	
Total	31	0,3585		

C. V. = 5,54%

Quadro 29 - Conversão alimentar - kg de ração/dz de ovos - FASE 3

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	1,65	1,78	1,65	1,69
2	1,65	1,71	1,82	1,62
3	1,96	1,69	1,72	1,81
4	1,69	1,68	1,68	1,56
5	1,66	1,55	1,49	1,52
6	1,81	1,65	1,61	1,50
7	1,60	1,59	1,51	1,49
8	1,67	1,54	1,45	1,58
$\bar{x}$	1,71	1,65	1,62	1,60

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,2105	0,0300	
Tratamentos	3	0,0607	0,0202	3,2765 *
Resíduo	21	0,1297	0,0061	
Total	31	0,4010		

G. V. = 4,76%

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

D.M.S. 5% (Tukey) = 0,11 - A > D

Quadro 30 - Conversão alimentar - kg de ração / dz de ovos - FASE 4

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	1,94	2,00	2,26	2,05
2	1,97	1,98	2,41	2,12
3	2,66	2,02	2,22	2,12
4	1,92	2,24	2,00	1,89
5	1,99	1,90	1,90	1,81
6	1,87	1,87	2,02	1,99
7	2,04	1,87	1,89	1,74
8	1,89	1,83	1,91	1,86
$\bar{x}$	2,04	1,96	2,08	1,95

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,5064	0,0723	
Tratamentos	3	0,0878	0,0292	1,2439
Resíduo	21	0,4944	0,0235	
Total	31	1,0887		

C. V. = 7,66%

Quadro 31 - Conversão alimentar - kg de ração/dz de ovos - FASE 5

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	2,43	2,38	3,28	2,60
2	2,56	2,32	3,51	3,16
3	4,29	2,55	3,09	2,57
4	2,31	3,34	3,00	2,21
5	2,67	2,43	2,51	2,34
6	2,39	2,40	2,54	2,63
7	3,02	2,51	3,06	2,66
8	2,42	3,34	2,61	2,31
$\bar{x}$	2,76	2,66	2,95	2,56

## Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	1,2445	0,1777	
Tratamentos	3	0,6666	0,2222	1,0157
Resíduo	21	4,5938	0,2187	
Total	31	6,5050		

C. V. = 17,13%

Quadro 32 - Conversão alimentar - kg de ração/dz de ovos -  
FASES 1 - 5

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	1,94	1,96	2,11	2,00
2	1,93	1,93	2,33	2,08
3	2,47	1,98	2,14	2,07
4	1,90	2,10	2,04	1,83
5	1,95	1,84	1,79	1,80
6	1,95	1,89	1,91	1,90
7	1,99	1,84	1,89	1,80
8	1,88	1,88	1,86	1,87
$\bar{x}$	2,00	1,93	2,01	1,92

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,3393	0,0484	
Tratamentos	3	0,0541	0,0180	1,2991
Resíduo	21	0,2918	0,0138	
Total	31	0,6853		

C. V. = 5,99%

Quadro 33 - Conversão alimentar - kg de ração / kg de ovos - FASE 1

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	3,05	2,65	2,42	2,96
2	2,62	3,05	3,23	2,71
3	2,70	2,58	2,54	2,86
4	2,42	2,76	3,15	2,73
5	2,57	2,69	2,64	2,62
6	3,41	4,08	2,59	3,21
7	3,38	2,61	2,54	3,08
8	2,94	2,90	3,76	4,88
$\bar{x}$	2,89	2,92	2,86	3,13

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	3,3582	0,4797	
Tratamentos	3	0,3715	0,1238	0,5583
Resíduo	21	4,6587	0,2218	
Total	31	8,3885		

C. V. = 15,98%



Quadro 34 - Conversão alimentar - kg de ração / kg de ovos - FASE 2

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	2,73	2,45	2,13	2,53
2	2,43	2,34	2,61	2,70
3	2,68	2,44	2,46	2,45
4	2,62	2,62	2,42	2,41
5	2,40	2,35	2,17	2,38
6	2,56	2,25	2,44	2,68
7	2,61	2,42	2,30	2,65
8	2,23	2,22	2,43	2,69
$\bar{x}$	2,53	2,39	2,37	2,56

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,1345	0,0192	
Tratamentos	3	0,2321	0,0773	3,3949 *
Resíduo	21	0,4787	0,0227	
Total	31	0,8454		

C. V. = 6,12%

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade  
D.M.S. , 5% (Tukey) = 0,20

Quadro 35 - Conversão alimentar - kg de ração / kg de ovos - FASE 3

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	2,51	2,64	2,33	2,46
2	2,51	2,45	2,68	2,47
3	2,99	2,45	2,47	2,65
4	2,56	2,48	2,53	2,33
5	2,49	2,42	2,24	2,30
6	2,69	2,40	2,50	2,35
7	2,53	2,45	2,30	2,27
8	2,59	2,43	2,27	2,39
$\bar{x}$	2,61	2,46	2,41	2,40

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,2139	0,0305	
Tratamentos	3	0,2146	0,0715	5,1675 *
Resíduo	21	0,2907	0,0138	
Total	31	0,7192		

C. V. = 4,76%

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade  
D.M.S. , 5% (Tukey) = 0,17 - A > C , A > D

Quadro 36 - Conversão alimentar - kg de ração / kg de ovos - FASE 4

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	2,67	2,70	2,96	2,77
2	2,74	2,62	3,29	2,95
3	3,67	2,73	2,93	2,90
4	2,62	3,05	2,74	2,62
5	2,76	2,67	2,60	2,55
6	2,61	2,49	2,90	2,84
7	2,86	2,29	2,63	1,74
8	2,63	2,67	2,69	2,58
$\bar{x}$	2,82	2,65	2,84	2,62

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	1,1064	0,1580	
Tratamentos	3	0,3127	0,1042	1,4614
Resíduo	21	1,4978	0,0713	
Total	31	2,9171		

C. V. = 9,78%

Quadro 37 - Conversão alimentar - kg de ração / kg de ovos - FASE 5

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	3,23	3,09	4,05	3,34
2	3,47	2,95	4,62	4,22
3	5,73	3,27	3,94	3,31
4	3,09	4,36	3,82	2,92
5	3,49	3,27	3,20	3,15
6	3,23	3,01	3,50	3,54
7	3,99	3,43	4,05	3,62
8	3,20	4,61	3,48	3,03
$\bar{x}$	3,68	3,50	3,83	3,39

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	2,0208	0,2886	
Tratamentos	3	0,9126	0,3042	0,7362
Resíduo	21	8,6771	0,4131	
Total	31	11,6106		

C. V. = 17,85%

Quadro 38 - Conversão alimentar - kg de ração / kg de ovos -  
FASES 1 - 5

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	2,76	2,75	2,86	2,78
2	2,81	2,64	3,29	3,00
3	3,59	2,74	2,93	2,89
4	2,69	2,99	2,88	2,60
5	2,79	2,69	2,55	2,59
6	2,79	2,59	2,84	2,82
7	2,93	2,70	2,73	2,62
8	2,73	2,84	2,72	2,66
$\bar{x}$	2,89	2,74	2,85	2,74

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,4166	0,0595	
Tratamentos	3	0,1290	0,0430	1,1638
Resíduo	21	0,7760	0,0369	
Total	31	1,3217		

C. V. = 6,86%

Quadro 39 - Ganho em peso - média por ave (kg) - FASES 1 - 5

Blocos	T R A T A M E N T O S			
	A	B	C	D
1	0,426	0,374	0,406	0,504
2	0,275	0,361	0,319	0,540
3	0,375	0,439	0,400	0,417
4	0,412	0,305	0,302	0,291
5	0,500	0,394	0,083	0,126
6	0,522	0,492	0,321	0,393
7	0,362	0,414	0,364	0,207
8	0,313	0,410	0,360	0,569
$\bar{x}$	0,398	0,399	0,319	0,381

Análise de Variância

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	7	0,0883	0,0126	
Tratamentos	3	0,0337	0,0112	0,9905
Resíduo	21	0,2385	0,0113	
Total	31	0,3606		

C. V. = 28,41%

## 5 - RESUMO E CONCLUSÕES

Galinhas poedeiras, da linhagem J. J. Warren, com 24 semanas de idade, foram mantidas por 52 semanas em gaiolas individuais e alimentadas com rações contendo constantes ou variados teores de proteína durante o ciclo de postura, com o principal objetivo de estudar os efeitos da alimentação em fases sobre suas características de produção.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 4 tratamentos, 8 repetições e 8 aves por parcela.

Dois tratamentos controle, A e B, nos quais as aves receberam rações com 16 e 18% de proteína e 2.800 Cal/kg em Energia Metabolizável, foram comparados com dois outros, C e D, nos quais o teor de energia das rações foi mantido constante (2.800 Cal/kg) e os teores de proteína sofreram variações de acordo com a idade das aves e o índice de produção de ovos.

Estas duas últimas rações eram reformuladas a intervalos de 7 ou 14 dias, visando o fornecimento de quantidades fixas de proteína por ave/dia, com base no consumo do período anterior.

O tratamento C foi dividido em três fases, 24 - 41, 41 - 62 e 62 - 76 semanas de idade e o D, em cinco fases, de acordo com os índices de produção, 40 - 60, 61 - 80, 81 - 100, 80 - 61 e 60 - 41% de postura, calculada na base de galinha-dia. Estes índices de produção coincidiram com as seguintes idades: 24 - 26, 26 - 28, 28 - 41, 41 - 64 e 64 - 76 semanas, respectivamente. Os dados dos outros três tratamentos foram assim, também, computados ao final de cada um destes intervalos de idades, havendo todos sido apresentados e discutidos.

Assim, nas circunstâncias em que se realizou o experimento, os dados obtidos parecem permitir as seguintes conclusões:

- 1 - Rações contendo 13,1 a 18% de proteína e constante teor de energia (2.800 Cal/kg) , não afetaram o consumo alimentar.
- 2 - O método utilizado para fornecimento de quantidades fixas de proteína por ave/dia, embora trabalhoso, se mostrou bastante eficiente.
- 3 - De 24 - 41 semanas de idade 18 g de proteína por ave/dia, foram suficientes para a maior produção e peso dos ovos. Exigência ligeiramente superior, 18,5 g por ave/dia foi observada para máxima conversão.
- 4 - É importante se expressar índices de conversão em kg de ração/kg de ovos.
- 5 - Níveis de ingestão de proteína de 16,6 g de 41 - 64 e de 15 g de 64 - 76 semanas de idade foram suficientes para atender produções comparáveis às obtidas com níveis de até 20 g por ave/dia.
- 6 - As recomendações do "NATIONAL RESEARCH COUNCIL" (1971) , expressas em gramas de proteína por ave/dia, para poedeiras com peso de 2,270 e 2,500 kg , no caso de serem aplicadas a poedeiras J. J. Warren provavelmente poderão ser decrescidas da ordem de 8 a 18% , dependendo do peso das aves, índice de produção e fase do ciclo de postura.
- 7 - A ração com 16% de proteína, constante durante todo o ciclo de postura, foi insuficiente para máxima conversão de 28 - 41 semanas de idade e a partir deste período forneceu excesso de proteína.



- 8 - A ração com 18% de proteína resultou em excessiva ingestão deste nutriente em todas as fases do ciclo de postura.
- 9 - Comparando-se os resultados obtidos com as aves alimentadas por fases ou com 16% de proteína durante todo o ciclo de postura, verificou-se igual produção, com uma economia de 7% na ingestão de proteína, favorável à alimentação em fases.
- 10 - A redução dos níveis de ingestão de proteína a partir da 41.<sup>a</sup> semana de idade, não afetou a produção de ovos, o peso dos ovos, a conversão alimentar e o peso das aves.

Diante do exposto, parece que foram atingidos os objetivos citados na Introdução. Contudo, outros trabalhos sobre o assunto deverão ser realizados.

6 - SUMMARY

J. J. Warren laying hens, in individual cages, were fed rations with constant or variable protein levels from 24 to 76 weeks of age, with the main objective of studying the effects of phase feeding upon their productive performance.

A randomized complete-block design, with 4 treatments and 8 replicates with 8 birds each, was used.

Two control treatments, A and B, in which the birds were fed rations containing 16 and 18% crude protein and 2,800 Kcalories of Metabolizable Energy per kg, were compared with two other treatments, C and D, in which the energy level of the rations was the same (2,800 Kcal/kg) and the protein levels were varied according to age of the birds and egg production rate.

In order to supply fixed amounts of protein per bird per day, the protein percentages of rations C and D were adjusted weekly during the first 22 experimental weeks and each 14 days thereafter. In both cases the protein adjustments were made based on the consumption of the previous period.

Treatment C was divided in three phases, according to age: 24 - 41, 41 - 62 and 62 - 76 weeks and D, in five phases, according to rate of egg production: 40 - 60, 61 - 80, 81 - 100, 80 - 61 and 60 - 41%, calculated on hen-day basis. These egg production levels occurred respectively in the following age intervals: 24 - 26, 26 - 28, 28 - 41, 41 - 64 and 64 - 76 weeks. Then, the data collected from the other three treatments

were also computed at the end of each one of these periods. All of them have already been presented and discussed.

Under the conditions in which the experiment was conducted, the following conclusions were obtained:

- 1 - Protein levels, varying from 13.1 to 18% , did not affect feed consumption.
- 2 - The method used to supply fixed amounts of protein per bird per day, although troublesome, was very efficient.
- 3 - From 24 - 41 weeks of age 18 g of protein per bird per day, were adequate for the maximum egg production and weight obtained. A slightly higher requirement, 18.5 g per bird per day, was observed for better feed efficiency.
- 4 - It is important to express feed conversion in kg of feed/kg of eggs instead of kg of feed/dozen eggs.
- 5 - Protein intake levels of 16.6 g from 41 - 64 weeks and 15 g from 64 - 76 weeks of age resulted in production responses equivalent to levels up to 20 g per bird per day.
- 6 - The "NATIONAL RESEARCH COUNCIL" (1971) stated protein requirements, expressed in grams/bird/day, for laying hens weighing 2.27 and 2.50 kg , when applied to J. J. Warren laying hens, probably can be decreased from 8 to 18% depending on the rate of egg production and phase of the laying cycle.
- 7 - The 16% protein ration did not result in maximum feed conversion from 28 - 41 weeks of age and supplied excess protein thereafter.

- 8 - The 18% protein ration resulted in excessive intake of this nutrient in all phases of the laying cycle.
- 9 - Comparing the final results obtained with the phase fed group of birds and that fed the 16% protein ration, there was no significant difference between the two for the production traits studied, however, there was a 7% decrease in the protein intake for the phase fed group of hens.
- 10 - The reduction in protein intake after 41 weeks of age did not affect egg production, egg weight, feed conversion and body weight gain.

More research will be done in this area.

7 - BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, R. L. , B. A. Krautmann , S. M. Haugue , E. T. Mertz e C. W. Carrick, 1958. Protein levels for layers as influenced by vitamin addition. Poultry Sci., 37(5): 1.180.
- ARSCOTT, G. H. e P. E. Bernier, 1968. Effect of dietary protein on performance of Dwarf White Leghorn layers. Poultry Sci., 47(5): 1.652.
- BALLOUN, S. L. e G. M. Speers, 1969. Protein requirements of laying hens as affected by strain. Poultry Sci., 48(4): 1.175-1.188.
- BARTON, L. e E. L. Stephenson, 1960. Dietary interrelationships between levels of protein, fat and supplementary methionine hydroxy analogue for both, egg type and meat type hens. Poultry Sci., 39(5): 1.233.
- BERG, L. R. e G. E. Bearse, 1957. The effect of protein and energy content of the diet on the performance of laying hens. Poultry Sci., 36(5): 1.105.
- BIELY, J. e B. E. March, 1964. Protein level and amino acid balance in the laying ration. Poultry Sci., 43(1): 98-105.
- BIELY, J. e C. W. Wood, 1971. A comparison of rations fed to laying birds in cages. Poultry Sci., 50(3): 969-972.
- BIERLY, C. T., 1957. Ligth and egg production. Poultry Sci. 36(3): 465-468.
- BRADLEY, J. e J. H. Quisenberry, 1961. Lysine and methionine supplementation of 14 , 16 and 18% protein laying diets. Poultry Sci., 40(5): 1.381-1.382.

- BRAY, D. J., 1959. The effect of different proportions of corn and soybean protein on performance of laying pullets . Poultry Sci., 38(5): 1.191.
- BRAY, D. J. e J. D. Garlich, 1960. Studies with corn-soya **laying diets**.  
1 - Amino acid supplementation of low protein diets. Poultry Sci., 39(6): 1.346-1.349.
- BRAY, D. J. e J. A. Gessell, 1961. Studies with corn-soya **laying diets**.  
4 - Environmental temperature - a - factor affecting performance of pullets fed diets sub optimal in protein. Poultry Sci., 40(6): 1.328-1.335.
- BRAY, D. J. , R. C. Jennings e T. R. Morris, 1965. The effect of early and late maturity on the protein requirements of pullets. British Poultry Sci., 6: 311-319.
- BRAY, D. J. e D. L. Morrissey, 1962. Studies with corn-soya laying diets.  
5 - Seasonal patterns of performance at marginal levels of dietary protein. Poultry Sci., 41(4): 1.078-1.081.
- BRITZMAN, D. G. e C. W. Carlson, 1963. Amino acid supplementation of low protein corn-soy laying diets. Poultry Sci., 42(5): 1.258.
- CARD, L. E. e M. C. Nesheim, 1966. Poultry Production. 10<sup>a</sup> rev. ed., Lea and Febiger, Philadelphia, 400 pp.
- CARLSON, C. W. e E. Guenther, 1969. Response of laying hens fed typical cor-soy diets to supplements of methionine and lysine. Poultry Sci., 48(1): 137-143.
- CARLSON, C. W. e V. A. Stangeland, 1960. Protein levels and furazolidone treatments versus cages and floor pens as affecting egg production. Poultry Sci., 39(5): 1.239.

- CHU, A. B. e S. W. Hinners, 1963. The effect of certain amino acid additions upon the performance of the laying hen. Poultry Sci., 42(5): 1.260.
- CLARCK, T. B. , T. D. Runnels ; J. H. Rietz e C. E. Weekley, Jr., 1942. Egg production and mortality of white Leghorns fed high and low protein rations. Poultry Sci., 21(5): 468 .
- DAVIES, B. H. ; W. S. Wilkinson e A. B. Watts, 1958. A study of the relationship of energy and protein in caged layer nutrition. Poultry Sci., 38(5): 1.197.
- DEATON, J. W. e J. H. Quisenberry, 1964 a. Effect of dietary protein levels on performance of four commercial strains of egg-type birds. Poultry Sci., 43(5): 1.312.
- DEATON, J. W. e J. H. Quisenberry, 1964 b. Effects of protein level and source and grain source on performance of egg production stock. Poultry Sci., 43(5): 1.214-1.219 .
- DEATON, J. W. e J. H. Quisenberry, 1965 a. Effects of amino acid supplementation of low protein corn and grain sorghum diets on the performance of egg production stocks. Poultry Sci., 44(4): 943-947.
- DEATON, J. W. e J. H. Quisenberry, 1965 b. Effects of dietary protein level on performance of four commercial egg production stocks. Poultry Sci., 44(4): 936-942.
- DEL PINO, F. R., 1969. The use of non protein nitrogen for egg production by the laying hen. Dissertation Abst. (B) , 29: 3.147 B . In Nutrit. Abst. and Reviews, 40(2): 734 , 1970.
- DENTON, C. A. e R. J. Lillie, 1959. Effect of protein restriction in growing and laying diets on the performance of white Leghorn Pullets. Poultry Sci., 38(5): 1.198.

- DEWAN, S. e E. Gleaves, 1969. Influence of protein, volume and energy upon feed intake regulation of laying hens. Poultry Sci., 48(5): 1.801-1.802 .
- ERNEST, H. L. , C. R. Creger e J. R. Couch, 1965. Protein levels and methionine hydroxy analogue (calcium salt) , supplementation of laying hen diets. Poultry Sci., 44(5): 1.386.
- EWING, W. R., 1963. Pultry Nutrition. 5<sup>a</sup> Ed. The Ray Ewing Comp., Pasadena , Califórnia , 1.475 pp.
- FISHER, H. e P. Griminger, 1960. The amino acid requirement of laying hens. 5 - Amino Acid balance in low protein diets. Poultry Sci., 39(1): 173-175.
- FRANK, F. R. e P. E. Waibel, 1959. Effect of dietary energy and protein level and energy source on white Leghorn pullets in cages. Poultry Sci., 38(5): 1.204-1.205.
- FRANK, F. R. e P. E. Waibel, 1960. Effect of dietary energy and protein levels and energy source on White Leghorn hens in cages. Poultry Sci., 39(4): 1.049-1.056.
- GLEAVES, E. W. e S. Dewan, 1971. The influence of dietary and environmental factors upon feed consumption and production responses, in laying chickens. Poultry Sci., 50(1): 46-55.
- GLEAVES, E. W. ; L. V. Tonkinson , J. D. Wolf , C. K. Harman , R. H. Thayer e R. D. Morrison, 1968. The action and interaction of physiological food intake regulators in the lying hen. 1 - Effects of dietary factors upon feed consumption and reproduction responses. Poultry Sci., (47) 1: 38-67 .
- GOMES, F. P., 1966. Curso de Estatística Experimental. 3<sup>a</sup> Ed. , E. S. A. "Luiz de Queiroz" , Piracicaba, S. P. , 404 pp.



- GORDON, R. S. , W. A. Dudley e L. J. Machlin, 1962. The effect of energy levels, protein levels and methionine hydroxy analogue supplementation of corn-soy diets on laying hen performance. Poultry Sci., 41(5): 1.647.
- GRIFFITH, M., 1969. Effect of choline, methionine and vitamin B 12 on liver fat of laying hens. Poultry Sci., 48(5): 1.814.
- GRIMBERGEN, A. H. M. , J. W. Dieker , G. J. M. van Kempen e H. P. Stappers, 1968. Protein requirements of laying hens at the start of the laying period. Arch. Geflugelk, 32: 75-83. In Nutr. Abst. and Reviews, 38(4): 1.394 , 1968.
- HARMS, R. H., 1966. Evaluation of amino acid requirements of laying hens. Poultry Sci., 45(5): 1.090.
- HARMS, R. H., 1967. How strain or breed influences the protein requirement of the laying hen. Feedstuffs 39(38): 50-51.
- HARMS, R. H. e B. L. Damron, 1969. Protein and sulfur amino acid requirement of the laying hen as influenced by dietary formulation. Poultry Sci., 48(1): 144-149.
- HARMS, R. H. , B. L. Damron e P. W. Waldroup, 1966. Influence of strain or breed upon the protein requirement of laying hens. Poultry Sci., 45(2): 272-275.
- HARMS, R. H. , B. L. Damron e P. W. Waldroup, 1967. Evaluation of the sulfur amino acid requirement of comercial egg production type pullets. Poultry Sci., 46: 181-186 .
- HARMS, R. H. , R. S. Moreno e B. L. Damron, 1971. Evidence for protein storage in laying hens and its utilization under nutritional stress. Poultry Sci., 50(2): 592-595.

- HARMS, R. H. , C. F. Simpson , B. L. Damron e P. W. Waldroup, 1967. Influence of chronic intestinal coccidiosis on the protein requirement of the laying hens. Poultry Sci., 46(1): 192-194.
- HARMS, R. H. e P. W. Waldroup, 1962 a. Strain differences in the protein requirement of laying hen. Poultry Sci., 41(6): 1.985-1.987 .
- HARMS, R. H. e P. W. Waldroup, 1962 b. The effect of supplemental lysine and methionine in low protein laying diets. Poultry Sci., 41(5): 1.648.
- HEUSER, G. F., 1941. Protein in poultry nutrition. A review. Poultry Sci., 20(4): 362-368.
- HEYWANG, B. W., 1947. Diets for laying chickens during hot weather. Poultry Sci., 26(1): 38-43.
- HEYWANG, B. W. , H. R. Bird e M. G. Vavich, 1955. The level of protein in the diet of laying White Leghorns during hot weather. Poultry Sci., 34(1): 148-155.
- HILL, F. W. , D. L. Anderson e L. M. Dansky, 1956. Studies of the energy requirements of chickens. 3 - Effect of dietary energy level on the rate and gross efficiency of egg production. Poultry Sci., 35(1): 54-59.
- HILL, F. W. e L. M. Dansky, 1954. Studies of the energy requirements of chickens. 1 - The effect of dietary energy level on growth and feed consumption. Poultry Sci., 33(1): 112-119.
- HOWES, J. R. , W. Grab e C. A. Rollo, 1965. Further studies on the phase feeding on calcium and protein to layers maintained in controlled environments. Poultry Sci., 44(5): 1.383.
- HUNT, J. R. e J. R. Aitken, 1970. Age and strain effects on protein requirement of layers. Poultry Sci., 49(5): 1.399-1.400.

- INGRAM, G. R. , W. W. Cravens , C. A. Elvehjem e J. G. Halpin, 1951 a. Studies on the lysine and tryptophan requirements of the laying and breeding hen. Poultry Sci., 30(3): 426-430.
- INGRAM, G. R. , W. W. Cravens , C. A. Elvehjem e J. G. Halpin, 1951 b. The methionine requirement of the laying hen. Poultry Sci., 30(3): 431-434.
- INGRAM, G. R. e P. L. Little, 1958. Further studies on the methionine, tryptophan and lysine requirements of laying hens. Poultry Sci., 37(5): 1.214.
- JENNINGS, R. C. , C. Fisher e T. R. Morris, 1972. Changes in the protein requirements of pullets during the first laying year. British Poultry Sci., 13(3): 279-281.
- JOHNSON, Jr., D. e H. Fisher, 1959. The amino acid requirement of laying hens. 4 - Supplying minimal levels of essential amino acids from natural feed ingredients. Poultry Sci., 38(1): 149-152.
- KALIL, E. B., 1971. Princípios de técnica experimental com animais. Instituto de Zootecnia, S. P., 177 pp.
- KINDER, Q. B. e K. Kobayashi, 1969. Effect of body size and ration on performance of caged Layers. Poultry Sci., 48(5): 1.829.
- KRAUTMAN, B. A., 1969. Strain interactions to marginal protein and amino acid diets. Poultry Sci., 48(5): 1.831-1.832.
- KRAUTMAN, B. A., 1971. Genetic nutrient interactions in laying hens. Federation Proc., 30: 118-120. In Nutrit. Abst. and Reviews, 41(4): 1.398 , 1971.
- LANGE, E., 1967. Programmes of different feeds for laying hens of light breeds. Rev. Zootc., 40: 693-701. In Nutrit. Abst. and Reviews, 38(3): 1.037 , 1968.
- LAWATSCH, M. F. , C. B. Knodt e J. W. Nelson, 1960. Effect of controlled light upon weight gains, feed consumption, egg production and mortality of caged layers. Poultry Sci., 39(5): 1.268-1.269 .

- LEONG, K. C. e J. Mc Ginnis, 1952. An estimate of the methionine requirement for egg production. Poultry Sci., 31(4): 692-695 .
- LILLIE, R. J. e G. A. Denton, 1965 a. Effect of lighting systems in the grower and adult periods upon the over-all performance of White Leghorns. Poultry Sci., 44(3): 809-816.
- LILLIE, R. J. e C. A. Denton, 1965 b. Protein and energy interrelationships for laying hens. Poultry Sci., 44(3): 753-761.
- LILLIE, R. J. e C. A. Denton, 1966. Effect of nutrient restriction on White Leghorns in the grower and subsequent layer periods. Poultry Sci., 45(4): 810-818.
- LILLIE, R. J. e C. A. Denton, 1967 a. Evaluation of dietary protein levels for White Leghorns in the grower and subsequent layer periods. Poultry Sci., 46(6): 1.550-1.557.
- LILLIE, R. J. e C. A. Denton, 1967 b. Evaluation of four cereal grain and three protein level combinations for layer performance. Poultry Sci., 46(5): 1.285.
- MARIN, O. M. , J. W. Bradley e J. H. Quisenberry, 1971. Amino acid supplementation of low protein laying diets. Poultry Sci., 50(5): 1.600.
- MARR, J. E. , F. W. Garland , C. W. Pope , H. L. Wilke e R. M. Bethke, 1960. Further studies on controlled light during the growing and laying periods of chickens. Poultry Sci., 39(5): 1.272.
- MARRET, L. E. e M. L. Sunde, 1967. Protein, lysine and methionine for hens in the second laying year. Poultry Sci., 46(5): 1.289.
- MC DANIEL, A. H. , J. D. Price , J. H. Quisenberry , B. L. Reid e J. R. Couch, 1957. Effect of energy and protein level on cage layers. Poultry Sci., 36(4): 850-854.

- MC DANIEL, A. H. , J. H. Quisenberry , B. L. Reid e J. R. Couch, 1959. The effect of dietary fat, caloric intake and protein level on caged layers. Poultry Sci., 38(1): 213-219.
- MIDDENDORF, D. F. e N. V. Helbacka, 1959. Effect of protein levels and kelp ash on performance of laying hens. Poultry Sci., 33(5): 1.229.
- MILLER, F. B. e P. Sanford, 1960. The effect of various lighting techniques on growth, egg production and shell quality of chickens. Poultry Sci., 39(5): 1.276.
- MILTON, J. E. e G. R. Ingram, 1957. The protein requirement of laying hens as affected by temperature, age, breed, system of management and rate of lay. Poultry Sci., 36(5): 1.141.
- MITOKU, S. , Y. Ohori , S. Ebisawa e K. Kimbara, 1970. Effect of amino acids supplemented to low protein corn-soya diet on egg production of laying hens. Jap. Poultry Sci., 7: 131-138. In Nutr. Abst. and Reviews, 41(3): 1.132 , 1971.
- MORENG, R. E. , H. L. Enos , W. A. Wittet e B. F. Miller, 1964. An Analysis of strain response to dietary protein levels. Poultry Sci., 43(3): 630-638.
- NABER, E. C., 1966. Tailor-made laying hen rations to meet individual flock needs. Feedstuffs, 38(24): 18.
- NABER, E. C. e S. P. Touchburn, 1967. Use of egg output, temperature and feed consumption for tailoring laying rations and their effects on egg production in the hen. Poultry Sci., 46(5): 1.298.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1969. United States Canadian tables of feed composition. 2<sup>a</sup> rev. Ed., National Academy os Sciences, Washington D. C., 92 pp.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1971. n<sup>o</sup> 1 - Nutrient requirements of poultry. 6<sup>a</sup> rev. Ed., National Academy of Sciences, Washington D. C., 54 pp.
- NIVAS, S. C. e M. L. Sunde, 1969. Protein requirements of layers per day and phase feeding. Poultry Sci., 48(5): 1.672-1.678.
- NOVACEK, E. J. e C. W. Carlson, 1969. Low protein cage layer diets and amino acids. Poultry Sci., 48(4): 1.490-1.497.
- OWINGS, W. J., 1964. The effects of lowering dietary protein level of laying hens during the production period. Poultry Sci., (43)4: 831-834.
- OWINGS, W. J. , S. L. Balloun , W. W. Marion e J. M. J. Ning, 1967. The influence of dietary protein level and bird density in cages on egg production and liver fatty acids. Poultry Sci., 46(5): 1.303.
- PACKER, I. U., 1971. Efeito dos níveis de energia e proteína sobre a eficiência produtiva de galinhas poedeiras. Tese de doutoramento. E. S. A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 73 pp.
- PEREZ, R. , T. R. Preston e M. B. Willis, 1967. Protein requirements of laying hens at different stages of production. Rev. Cubana Cienc. Agric., 1: 55-60. In Nutr. Abst. and Reviews, 38(3): 1.036-1.037 , 1968.
- PETERSEN, C. F. ; E. A. Sauter e E. E. Steele, 1971. Protein and methionine requirements for early egg production. Poultry Sci. 50(5): 1.617.
- PLATT, C. S., 1955. A study of the effect of restricted lighting on January hatched pullets. Poultry Sci. 34(5): 1.045-1.047.

- POPE, C. W. e P. J. Shaible, 1958. Effect of arsanilic acid in low and normal protein mash<sup>s</sup> upon egg production. Poultry Sci., 37(5): 1.234.
- PROUDFOOT, F. G. e R. S. Gowe, 1967. The effect of photoperiodism and rearing period feed restriction on the performance of five Leghorn strains. Poultry Sci., 46(5): 1.056-1.072.
- QUISENBERRY, J. H., 1965. Phase feeding of laying hens. Feedstuffs, 37(24): 51-54.
- QUISENBERRY, J. H. e J. W. Bradley, 1960. Protein-energy levels for laying diets. Poultry Sci., 39(5): 1.286.
- QUISENBERRY, J. H. e J. W. Bradley, 1962 a. Effects of dietary protein and changes in energy levels on the laying house performance of egg production stocks. Poultry Sci., 41(3): 717-724.
- QUISENBERRY, J. H. e J. W. Bradley, 1962 b. Lysine and methionine supplementation of low protein corn-milo-soy laying diets. Poutry Sci., 41(5): 1.674-1.675.
- QUISENBERRY, J. H. , J. W. Bradley , J. W. Deaton e F. A. Gardner, 1964. Adjustment of protein level to age and stage of production for laying stocks. Poultry Sci., 43(5): 1.354.
- QUISENBERRY, J. H. , A. G. Delfino e J. W. Bradley, 1969. Effects of density and dietary protein level on performance of midget versus normal layers. Poultry Sci., 48(5): 1.861.
- QUISENBERRY, J. H. , J. E. Zotz e J. W. Bradley, 1967. Energy and protein phase feeding of laying hens. Poultry Sci., 46(5): 1.309.
- REID, B. L. , A. A. Kurnick e B. J. Hullet, 1963. The effect of dietary protein level on laying hen performance. Poultry Sci., 42(5): 1.302-1.303.

- REID, B. L. , A. A. Kurnich e B. J. Hullet, 1965. Relationship of protein level, age and ambient temperature to laying hen performance. Poultry Sci., 44(4): 1.113-1.122.
- RYAN, F. A. , E. P. Singesen , J. R. Carlson , L. M. Potter e W. A. Junnila, 1959. Fourteen hour day versus all night lights in poultry laying houses. Poultry Sci., 38(5): 1.243.
- SANTANA, J. e J. H. Quisenberry, 1968. Effects of protein and energy levels during the growing and laying periods on performance and egg production costs. Poultry Sci., 47(5): 1.714-1.715.
- SCOTT, M. L., 1970. Duas conferências sobre nutrição de aves. II Congresso Brasileiro de Avicultura. Vitória, E. S. , 24 pp.
- SCOTT, M. L. , M. C. Neshheim e R. J. Young, 1969. Nutrition of the chicken. M. L. Scott and Associates, Ithaca, New York , 511 pp.
- SELL, J. L., 1964. Low protein, wheat-soy-bean meal rations for laying hens. Poultry Sci., 43(5): 1.360-1.361.
- SELL, J. L. e G. C. Hodgson, 1966. Wheat-soybean meal rations for laying hens. Poultry Sci., 45(2): 247-253.
- SHARPE, E. , T. R. Morris e S. Fox, 1965. Changes in dietary protein level during the pullet year. British Poultry Sci., 6: 183-189.
- SMITH, R. E. e R. K. Noles, 1963. Effects of varying day-lengths on laying hen production rates and annual eggs. Poultry Sci., 42(4): 973-982.
- SOLUM, A. e E. Bunicelu, 1968. Standardisation of energy and protein in summer. Pticevodstvo, n.<sup>o</sup> 12 , 14 e 15. In Nutr. Abst. and Reviews, 40(1): 314., 1970 .



- SPEERS, G. M. e S. L. Balloun, 1967 a. Factors affecting protein requirements of layers - strain and crowding. Poultry Sci., 46(5): 1.322.
- SPEERS, G. M. e S. L. Balloun, 1967 b. Strain differences in protein and energy requirements of laying hens. Poultry Sci. 46(5): 1.321-1.322.
- SUMMERS, J. D. , W. F. Pepper e E. T. Moran, Jr., 1969. Use of amino acid imbalanced and low protein starting rations for the rearing of egg production type pullets and subsequent performance of these pullets when placed on laying rations of varying protein levels. Poultry Sci., 48(4): 1.351-1.358.
- SWART, L. G., 1969. Energy and protein levels in laying rations. Agric. Sci. S. Africa, Agroanimalia. 1 , 77 - 81 . In Nutr. Abst. and Reviews, 41(4): 1.401 , 1971.
- TALLEY, S. M., 1967. Effect of dietary protein intake on performance of the laying hen. Dissertation Abst. (B) , 28 , 1.743-B-1.744-B. In Nutr. Abst. and Reviews, 38(4): 1.394 , 1968.
- TALLEY, S. M. e P. E. Sanford, 1966. Influence of dietary protein intake on performance of laying hens. Poultry Sci., 45(5): 1.130.
- THORNTON, P. A. , L. G. Blaylock e R. E. Moreng, 1957. Protein level as a factor in egg production. Poultry Sci., 36(3): 552-557.
- THORNTON, P. A. , R. E. Moreng , L. G. Blaylock e T. E. Hartung, 1956. The effects of dietary protein level on egg production, egg size, egg quality and feed efficiency. Poultry Sci., 35(5): 1.177.

- THORNTON, A. P. e W. Whittet, 1959. The adequacy of low protein levels for egg production under various conditions. Poultry Sci., 38(5): 1.225.
- TOUCHBURN, S. P. e E. C. Naber, 1959. Productive energy values and protein interrelationships for laying hens. Poultry Sci., 38(5): 1.255.
- TURK, J. L. , S. P. Touchburn e E. C. Naber, 1965. Effects of amino acid supplementation of low protein laying rations. Poultry Sci., 44(5): 1.423.
- WAIHEL, P. E. e E. L. Johnson, 1961. Effect of low protein corn-soy-bean oil meal diets and amino acid supplementation on performance of laying hens. Poultry Sci., 40(2): 293-298.
- WARD, J. B., 1969. Phase feeding of broiler breeder hens. Poultry Sci., 48(5): 1.889.
- WILCOX, T. W. , G. T. Davies e A. F. Beecler, 1960. Effects of intermittent light on egg production. Poultry Sci., 39(5): 1.306.