

Sistemas de Alimentação com Livre Escolha e Semi Livre Escolha para Poedeiras

*Nilva Kazue Sakomura¹, Rosemeire da Silva², Simone Q. Moreno³, Euclides Braga Malheiros⁴,
Walter Albuquerque Araújo⁵, José Renato C. Seixas⁵*

RESUMO - Com o objetivo de verificar a capacidade das aves em selecionar alimentos conforme suas necessidades energéticas e protéicas, 96 poedeiras Hy-Line White com 45 semanas de idade foram distribuídas em um delineamento em blocos casualizados (duas faixas de peso corporal), com quatro tratamentos e três repetições de quatro aves por bloco. Os tratamentos consistiram em quatro sistemas de alimentação: 1- Sistema convencional, representado por uma ração completa composta por 60% de milho moído e 40% de concentrado protéico; 2- Sistema de livre escolha, com milho moído, concentrado protéico e ostra fornecidos em comedouros com três compartimentos separados; 3- Sistema de semi livre escolha, com milho em grão e concentrado protéico fornecidos na mesma proporção em comedouros únicos; 4- Sistema de livre escolha, com milho em grão, concentrado protéico e ostra fornecidos em comedouros com três compartimentos separados. Os resultados indicaram que, apesar da idade, as aves se adaptaram aos sistemas de alimentação, selecionando os alimentos de acordo com suas necessidades nutricionais. Os sistemas de semi livre escolha e livre escolha com milho em grão proporcionaram desempenho semelhante ao sistema convencional, enquanto a suplementação com ostra não apresentou melhora na qualidade da casca. Por outro lado, o sistema de livre escolha utilizando milho moído proporcionou o pior desempenho, indicando que para o sistema de livre escolha o milho em grão é o mais aconselhado.

Palavras-chave: livre escolha, milho em grão, nutrição de poedeiras, sistemas de alimentação, semi livre escolha

Free-Choice and Semi Free-Choice Feeding Systems for Laying Hens

ABSTRACT - This research was carried out to verify the ability of laying hens to select food in order to meet their requirements for protein and energy. Ninety-six Hy-Line White laying hens, 45 weeks old, were allotted to a randomized block design with two blocks (two ranges of body weight), four treatments, and three replicates of four hens in each block. The treatments consisted of four different feeding systems: 1-Conventional feeding represented by a complete ration composed of 60% ground corn and 40% protein concentrate; 2- Free-choice feeding with ground corn, protein concentrate and oyster shells fed in feeders with three separate compartments; 3- Semi free-choice feeding with whole corn grain, protein concentrate and oyster shells in the same proportion in one feeder; 4-Free-choice feeding with whole corn grain, protein concentrate and oyster shells fed in feeders with three separate compartments. The results indicated that the hens, in spite of age, adapt to different feeding systems, and that they can select feed to meet their nutrient requirements. The semi free-choice and free-choice feeding systems with whole corn grain resulted in the same performance compared to conventional feeding, but shell quality was not improved by oyster shell supplementation. However, the worst performance was with free-choice feeding with ground corn, which indicated that in the free-choice feeding system the use of whole corn grain is recommended.

Key Words: free-choice, whole grain corn, laying hens, nutrition, feeding systems, semi free-choice

Introdução

O sistema de alimentação geralmente adotado nas criações avícolas baseia-se no fornecimento de dietas completas. Uma das vantagens deste sistema de alimentação é a uniformidade da dieta, entretanto, o fato de seus principais componentes, que são os grãos, necessitarem de moagem, reflete em gastos

com aquisição e manutenção de moinhos e misturadores, contribuindo para o aumento no custo total de produção.

Considerando-se que do custo total de produção, os gastos com alimentação representam cerca de 60 a 70%, maior lucratividade está associada a formas alternativas de diminuir esses gastos. Dentro deste

¹ Profª. do Depto. de Zootecnia de Não Ruminantes da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP - 14870-000 - Jaboticabal.

² Aluna de Doutorado em Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária - Jaboticabal.

³ Zootecnista formada pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária - Jaboticabal.

⁴ Prof. do Depto. de Ciências Exatas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária - Jaboticabal.

⁵ Empresa Rações Fri-Ribe S.A - Pitangueiras - SP.

contexto, os sistemas de alimentação não convencionais, como a alimentação com livre escolha, em que o fornecimento de grãos inteiros e concentrado protéico são fornecidos em comedouros separados, representam uma alternativa principalmente para pequenos produtores, pelo fato das dietas completas serem compostas de 50 a 60% de grãos (EMMANS, 1978; ROSE, 1985).

De acordo com CUMMING (1992), o sistema alimentação com livre escolha, em criações de aves em pequena escala, representa uma redução de aproximadamente 15% no custo em relação às dietas completas, fato que se deve em parte à redução nos gastos com transporte de grãos moídos e com equipamentos para preparo de ração. Com a utilização do sistema de alimentação com livre escolha, o produtor passaria a transportar concentrado protéico para adicioná-lo aos grãos inteiros (MUNT et al. 1995).

A habilidade das poedeiras em selecionar uma dieta que forneça todos os nutrientes necessários para sua manutenção e crescimento, quando submetida a um sistema de alimentação com livre escolha, tem sido estudada por BLAIR et al. (1973), TAUSON e ELWINGER (1986), SCOTT e BALNAVE (1991), MASTIKA (1992) e CUMMING (1992). Segundo CUMMING (1992), em condições de altas ou baixas temperaturas o sistema de alimentação com livre escolha permite que a ave altere sua ingestão de energia mantendo relativamente constante a ingestão de proteína, o que leva a um melhor crescimento e melhora na eficiência alimentar quando comparado à alimentação com dietas completas.

Outro aspecto importante que pode ser salientado no sistema de alimentação com livre escolha para poedeiras, é a suplementação de cálcio, de forma que uma fonte deste mineral fique disponível para que a ave possa ingerir no momento em que a demanda do mineral é maior, ou seja durante o período de formação da casca do ovo, contribuindo para maiores níveis de cálcio plasmático (SCOTT et al. 1971).

Dentro deste contexto, o presente experimento foi conduzido com o objetivo de verificar a capacidade das aves em selecionar alimentos conforme suas necessidades energéticas e protéicas, quando submetidas aos sistemas de alimentação com livre escolha e semi livre escolha com fornecimento de milho em grão ou moído e concentrado protéico.

Material e Métodos

O presente experimento, instalado no Aviário Ex-

perimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, teve duração de 128 dias, sendo 44 dias de adaptação e três ciclos de 28 dias cada de avaliação.

Foram utilizadas 96 poedeiras leves da linhagem Hy-Line White com 45 semanas de idade no início do experimento. As aves foram pesadas individualmente e separadas em duas faixas de peso, uma variando de 1400 a 1550g por ave e outra de 1550 a 1700g. Antes de serem distribuídos os tratamentos, a produção de ovos por ave por dia foi controlada durante sete dias, com o objetivo de uniformizar a taxa de postura entre os tratamentos.

Após a seleção, as aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado, medindo 0,25 x 0,40 x 0,45m por divisão, sendo alojadas duas aves por divisão. O bebedouro utilizado foi o tipo canaleta, percorrendo toda a extensão frontal das gaiolas com água corrente. Os comedouros ficaram dispostos sob os bebedouros e cada parcela possuía seu próprio comedouro de compartimento único ou dividido em três compartimentos.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo quatro tratamentos, dois blocos (controlando as duas faixas de peso), três repetições por bloco, sendo cada repetição constituída por quatro aves.

Os tratamentos consistiram em quatro diferentes sistemas de alimentação:

- Sistema convencional, representado por uma ração completa composta por 60% de milho moído e 40% de concentrado protéico comercial (SC).
- Sistema de Livre Escolha, com milho moído, concentrado protéico comercial e ostra fornecidos em comedouros com três compartimentos separados (SLEM).
- Sistema de semi livre escolha, com milho em grão e concentrado protéico comercial fornecidos na mesma proporção em comedouro único (SSLEG).
- Sistema de livre escolha, com milho em grão, concentrado protéico comercial e ostra fornecidos em comedouro com três compartimentos separados (SLEG).

As composições da ração completa, milho, concentrado protéico comercial e ostra são apresentadas na Tabela 1.

Os fornecimentos da ração completa, milho, concentrado protéico e ostra moída foram feitos conforme os sistemas de alimentação testados, três vezes ao dia.

TABELA 1 - Composição da ração completa, concentrado protéico comercial, milho e ostra
TABLE 1 - Composition of the complete diet, commercial protein concentrate, corn grain and oyster shells

Nutriente Nutrients	Ração completa ¹ Complete diet ¹	Concentrado protéico ¹ Protein concentrate ¹	Milho ² Corn grain ²	Ostra ² Oyster shells ²
Energia metabolizável (kcal/kg) Metabolizable energy	2820	1930	3416	-
Proteína bruta (%) Crude protein	17,70	31,50	8,51	-
Cálcio (%) Calcium	4,01	10,00	0,02	36,70
Fósforo disponível (%) Available phosphorus	0,40	0,86	0,09	-
Lisina (%) Lysine	0,70	1,51	0,23	-
Metionina + cistina (%) Methionine + cystine	0,62	1,03	0,35	-

¹ Analisados no Laboratório da Fábrica de Rações FRI - RIBE.

² Conforme ROSTAGNO et al., 1983.

¹ Analyzed in FRI - RIBE Rations Laboratory.

² From ROSTAGNO et al., 1983.

Em cada ciclo de 28 dias foram avaliados: consumo de milho, concentrado protéico e ostra, ingestão de energia metabolizável (EM), proteína bruta (PB) e cálcio (Ca), produção de ovos por ave por dia, conversão alimentar (consumo de ração/dúzia de ovos), peso médio dos ovos e porcentagens de gema, albúmen e casca.

As análises estatísticas das variáveis foram realizadas segundo o programa SAS (Statistical Analysis of System), de acordo com o seguinte modelo matemático:

$$y_{ij} = \mu + t_i + b_j + e_{ij},$$

em que

y_{ij} = valor observado relativo ao tratamento i no bloco j ;

μ = média geral;

t_i = efeito do tratamento i , $i = 1 \dots 4$;

b_j = efeito do bloco j , $j = 1 \dots 2$;

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação i , j .

Quando a análise de variância apresentou diferenças entre os sistemas de alimentação, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Analisando os resultados experimentais para consumo de milho, concentrado e ostra em cada um dos três ciclos (Tabela 2), verificou-se que o consumo dos ingredientes foi diferenciado ($P < 0,01$) entre os

TABELA 2 - Médias do consumo de milho, concentrado e ostra por ave por dia, em cada ciclo de 28 dias

TABLE 2 - Mean intakes of corn, protein concentrate, and oyster shells per hen per day in each 28-day cycle

Tratamento Treatment	1º Ciclo 1 st Cycle			2º Ciclo 2 nd Cycle			3º Ciclo 3 rd Cycle		
	Milho Corn	Concentrado Concentrate (g/ave/dia) (g/hen/day)	Ostra Oyster	Milho Corn	Concentrado Concentrate (g/ave/dia) (g/hen/day)	Ostra Oyster	Milho Corn	Concentrado Concentrate (g/ave/dia) (g/hen/day)	Ostra Oyster
SC	65,7ab	43,8ab	-	66,2a	44,1a	-	61,4ab	40,9a	-
SLEM	58,2b	33,3b	6,5	58,1ab	33,2b	9,34	59,2b	31,8b	6,7
SSLEG	65,0ab	53,2a	-	58,1ab	49,8a	-	65,9a	44,9a	-
SLEG	69,3a	48,1a	10,4	53,8b	45,6a	13,5	60,5ab	40,3a	13,6
F	7,57**	18,36**	35,46**	5,44**	9,48**	25,00**	3,25**	7,60**	13,17**
CV (%)	6,39	10,84	49,95	9,13	13,01	58,40	6,41	12,38	81,86

¹ Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes, diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

² (**) Significativo ($P < 0,01$).

¹ Means in a column followed by different letters differ ($P < .05$) by the Tukey test.

² (**) Significant ($P < .01$).

diferentes sistemas de alimentação nos três ciclos estudados.

O consumo de milho não apresentou comportamento semelhante para os três ciclos, mas, de forma geral, observou-se que a forma física do milho, grão ou moído, influenciou o consumo, o que é verificado considerando-se o tratamento SLEM e o SLEG, em que a diferença entre os mesmos foi a forma física do milho. No 1º ciclo, o consumo de milho no tratamento SLEM (milho moído) foi inferior ($P < 0,05$) em relação ao tratamento SLEG (milho em grão), não diferindo ($P > 0,05$) dos demais tratamentos, embora tenha apresentado um valor numericamente menor. Já no 2º ciclo, o consumo de milho foi semelhante para os tratamentos SLEM e SLEG, sendo que o menor consumo foi o do tratamento SLEG, o qual só diferiu ($P < 0,05$) do tratamento SC (dieta completa). No 3º ciclo, o tratamento SLEM apresentou o menor consumo ($P < 0,05$) em relação ao tratamento SSLEG, não diferindo dos demais sistemas.

Para o consumo de concentrado protéico observou-se que nos três ciclos o tratamento SLEM proporcionou o menor consumo ($P < 0,05$) em relação os demais tratamentos que não diferiram entre si. Observou-se, de modo geral, que as aves consumiram mais milho quando fornecido na forma de grão do que moído, indicando a influência da granulometria no consumo. Verificou-se também que o maior consumo de milho resultou em maior consumo de concentrado protéico, indicando a capacidade das aves em regular o consumo de ingredientes para manter a relação energia/proteína.

Em relação ao consumo de ostra, apesar do alto

coeficiente de variação, observou-se um comportamento semelhante nos três ciclos estudados, sendo que o tratamento SLEG apresentou o maior consumo ($P < 0,05$) em relação ao tratamento SLEM.

O consumo dos diferentes ingredientes observado no presente experimento discordam dos resultados observados por MASTIKA (1992) em um experimento semelhante. O autor, testando o sistema de alimentação convencional (dieta completa) e os sistemas de alimentação com semi livre escolha (milho em grão, concentrado protéico e ostra em comedouro único) e livre escolha (milho em grão, concentrado protéico e ostra em comedouros separados), verificou que o consumo de milho, concentrado e ostra não foram significativamente alterados em função dos sistemas de alimentação.

Para a ingestão de energia metabolizável (EM), proteína bruta (PB) e cálcio (Ca), observou-se diferença significativa para os três nutrientes nos três ciclos estudados (Tabela 3).

Como era de se esperar, a ingestão de EM acompanhou o consumo de milho, ou seja, as maiores ingestões de EM estão relacionadas aos maiores consumos de milho, dessa forma, nos três ciclos observou-se que o tratamento SLEM apresentou menor ($P < 0,05$) ingestão de EM em relação aos demais tratamentos, os quais apresentaram ingestão de EM semelhantes.

Conforme indicação do manual da linhagem e recomendação do NRC (1994), a exigência de energia metabolizável das poedeiras deve ser em torno de 278 kcal/ave/dia. De acordo com os consumos de energia observados, quando, as aves receberam mi-

TABELA 3 - Médias da ingestão diária de energia metabolizável (EM), proteína bruta (PB) e cálcio (Ca) em cada ciclo de 28 dias
TABLE 3 - Mean daily intakes of metabolizable energy (ME), crude protein (CP) and calcium (Ca) in each 28-day cycle

Tratamento Treatment	1º Ciclo 1 st Cycle			2º Ciclo 2 nd Cycle			3º Ciclo 3 rd Cycle		
	EM ME (kcal/ave/d) (kcal/hen/d)	PB CP (g/ave/d) (g/hen/d)	Ca Ca (g/ave/d) (g/hen/d)	EM ME (kcal/ave/d) (kcal/hen/d)	PB CP (g/ave/d) (g/hen/d)	Ca Ca (g/ave/d) (g/hen/d)	EM ME (kcal/ave/d) (kcal/hen/d)	PB CP (g/ave/d) (g/hen/d)	Ca Ca (g/ave/d) (g/hen/d)
SC	308,86a	19,39b	4,39b	311,13a	19,54a	4,42b	288,70ab	18,14a	4,10b
SLEM	263,02b	15,44c	5,72b	262,55b	15,41b	6,76ab	263,65b	15,07b	5,65b
SSLEG	324,80a	22,30a	5,33b	296,54ab	20,68a	4,99ab	311,96a	19,75a	4,50b
SLEG	329,34a	21,03ab	8,64a	271,87ab	18,95a	9,52a	284,05ab	17,83ab	9,03a
F	15,70**	21,05**	7,81**	5,01*	7,94**	16,06**	6,01*	7,35**	7,24**
CV(%)	6,11	8,14	22,37	8,55	10,59	21,77	6,89	9,91	28,10

¹ Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes, diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

² (**) Significativo ($P < 0,01$), (*) Significativo ($P < 0,05$).

¹ Means in a column followed by different letters differ ($P < .05$) by the Tukey test.

² (**) Significant ($P < 0,01$), (*) Significant ($P < .05$).

lho moído no sistema de livre escolha tiveram um consumo um pouco inferior ao recomendado. Entretanto, nos demais sistemas as aves consumiram mais energia do que o recomendado.

BLAIR et al. (1973), avaliando o sistema de alimentação com livre escolha e sistema de fornecimento de grãos pela manhã e concentrado protéico à tarde, observaram que as aves mantiveram uma ingestão de EM semelhante às aves que receberam uma dieta convencional, evidenciando que as aves ingeriram alimento para atender suas necessidades energéticas.

Para a ingestão de proteína bruta, observou-se comportamento similar ao da ingestão de EM. As aves mantiveram uma relação entre o consumo de energia e proteína. De forma geral, o tratamento SLEM apresentou as menores ingestões de proteína bruta em relação aos demais tratamentos, exceto no 3º ciclo, em que o SLEM não diferiu do tratamento SLEG. De forma geral, pode ser observado que a ingestão de proteína pelas aves, com exceção das aves do tratamento SLEM, excedeu as necessidades preconizadas pelo manual da linhagem (15 a 15,5 g/dia). Por outro lado, se considerarmos a recomendação de 17 g de proteína/dia proposta por DEVEGOWDA (1995) para poedeiras criadas em climas quentes, as aves do tratamento SLEM não ingeriram quantidade diária de proteína suficiente para um bom desempenho. De acordo com SCOTTE BALNAVE (1991), a ingestão de proteína aumenta

significativamente quando as aves são submetidas ao sistema de alimentação com livre escolha, entretanto no presente experimento não foi observado um aumento significativo na ingestão de proteína para as aves dos tratamentos SSLEG e SLEG em relação as aves do tratamento SC.

O perfil da ingestão de cálcio foi o mesmo para o 1º e 3º ciclo, de forma que o tratamento SLEG apresentou a maior ingestão ($P < 0,05$) em relação aos demais tratamentos, o que já era esperado, uma vez que dos dois tratamentos que receberam ostra (SLEM e SLEG), o tratamento SLEG foi o que apresentou o maior consumo desta fonte suplementar de cálcio. Para o 2º ciclo o tratamento SLEG diferiu ($P < 0,05$) apenas do tratamento SC, enquanto os demais tratamentos não diferiram entre si ($P > 0,05$), ocorrendo tendência de o tratamento SC apresentar a menor ingestão de cálcio. De forma geral, observou-se que em todos os tratamentos o consumo de cálcio foi relativamente superior ao preconizado pelo NRC (1994), de 3,75g de Ca/ave/dia.

Na Tabela 4 são apresentadas as médias de produção de ovos, conversão alimentar e peso médio dos ovos em cada ciclo de 28 dias. Para a produção de ovos, observou-se que ocorreu efeito dos tratamentos ($P < 0,01$) apenas para o 1º ciclo, em que o tratamento SLEM diferiu ($P < 0,05$) dos demais tratamentos, apresentando a menor produção de ovos (66,56%). Nos demais ciclos, apesar de não ter ocorrido diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, observou-se

TABELA 4 - Médias da produção de ovos (%/ave/dia), conversão alimentar (Kg/ração/dz) e peso médio dos ovos (g) em cada ciclo de 28 dias

TABLE 4 - Means for egg production (% hen/day), feed/gain ratio (Kg ration/dz) and average egg weight (g) in each 28-day cycle

Tratamento Treatment	1º Ciclo 1st Cycle			2º Ciclo 2nd Cycle			3º Ciclo 3rd Cycle		
	Produção de ovos	Conversão alimentar	Peso médio de ovo	Produção de ovos	Conversão alimentar	Peso médio de ovo	Produção de ovos	Conversão alimentar	Peso médio de ovo
	Egg production	Feed /gain ratio	Egg weight	Egg production	Feed /gain ratio	Egg weight	Egg production	Feed /gain ratio	Egg weight
SC	83,48 ^a	1,58 ^a	60,14 ^{ab}	82,59	1,60	61,08 ^{ab}	76,64	1,61	61,33 ^{ab}
SLEM	66,56 ^b	1,77 ^{ab}	57,68 ^b	73,06	1,77	57,75 ^b	70,68	1,68	58,66 ^b
SSLEGG	82,29 ^a	1,73 ^{ab}	60,37 ^{ab}	80,36	1,63	63,31 ^a	76,64	1,75	63,07 ^a
SLEG	81,25 ^a	1,89 ^b	62,00 ^a	77,82	1,75	62,02 ^{ab}	72,62	1,87	63,10 ^a
F	8,71 ^{**}	6,36 [*]	8,51 ^{**}	1,12 ^{NS}	0,88 ^{NS}	4,71 [*]	0,76 ^{NS}	2,42 ^{NS}	9,76 ^{**}
CV(%)	8,41	7,27	2,50	12,07	13,04	4,40	11,32	10,19	2,66

¹ Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes, diferem ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

² (**) Significativo ($P < 0,01$), (*) Significativo ($P < 0,05$), NS - Não-significativo ($P > 0,05$).

¹ Means in a column followed by different letters differ ($P < .05$) by the Tukey test.

² (**) Significant ($P < .01$), (*) Significant ($P < .05$), NS - non-significant ($P > .05$).

que a produção de ovos do tratamento SLEM foi numericamente inferior. De forma semelhante MASTIKA (1992) também observou que a produção de ovos foi semelhante para as aves submetidas ao sistema de alimentação convencional, semi livre escolha e livre escolha.

Para conversão alimentar observou-se diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos apenas para o 1º ciclo estudado, em que os tratamentos SC e SLEG diferiram entre si ($P < 0,05$), enquanto os demais tratamentos não diferiram ($P > 0,05$), de forma que para o 1º ciclo a pior conversão alimentar foi a do tratamento SLEG (1,89) e a melhor, a do tratamento SC (1,58). Nos demais ciclos também observou-se que a conversão alimentar do tratamento SC (dieta completa) foi a melhor, embora não tenha diferido estatisticamente dos demais.

Nos três ciclos estudados, o peso médio dos ovos (Tabela 4) diferiu significativamente entre os sistemas de alimentação. No 1º ciclo os tratamentos SLEM e SLEG apresentaram o menor e o maior ($P < 0,05$) peso médio de ovos, respectivamente, entretanto, ambos não diferiram dos tratamentos SC e SSLEG. No 2º ciclo o tratamento SLEM continuou a apresentar o menor ($P < 0,05$) peso médio de ovos, enquanto o maior peso ($P < 0,05$) foi observado no tratamento SSLEG, embora os dois tratamentos não tenham diferido ($P > 0,05$) dos tratamentos SC e SLEG. No 3º ciclo, o tratamento SLEM foi novamente o que apresentou o menor peso médio dos ovos ($P < 0,05$), não diferindo ($P > 0,05$) apenas do tratamento SC, enquanto os demais tratamentos não diferiram entre si ($P > 0,05$).

Apesar de o peso médio de ovos dos tratamentos SSLEG e SLEG não terem diferido em relação ao tratamento SC, pode-se observar, principalmente a

partir do 2º ciclo, que esses sistemas proporcionaram aumento numérico no peso médio dos ovos. MASTIKA (1992), também observou que o peso médio dos ovos foi superior para as aves submetidas aos sistemas de semi livre escolha e livre escolha em relação as submetidas ao sistema convencional, atribuindo este aumento no peso do ovo ao fato de que as aves submetidas aos sistemas, que permitem seleção de alimento, ingeriram mais concentrado protéico, e, conseqüentemente mais proteína, aminoácidos, Cálcio e Fósforo em relação às aves recebendo uma dieta completa, favorecendo a postura de ovos mais pesados.

Considerando-se os resultados obtidos para produção de ovos e peso médio de ovo do tratamento SLEM, os quais foram de forma geral numericamente inferiores nos três ciclos avaliados, pode-se deduzir que esse menor desempenho seja reflexo da menor ingestão de EM e proteína; indicando que não foram suficientes para atender as necessidades das aves.

Apesar dos sistemas SC, SSLEG e SLEG terem proporcionado consumos de EM e PB acima das recomendações preconizadas pelas tabelas de exigências nutricionais, as aves submetidas a estes sistemas apresentaram bom desempenho.

Para os parâmetros de qualidade interna e externa dos ovos, porcentagem de gema, de albúmen e de casca (Tabela 5), não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) entre os sistemas de alimentação nos três ciclos estudados. Esses resultados discordam dos observados por MASTIKA (1992), o qual encontrou maior porcentagem de gema e de casca e menor porcentagem de albúmen para as aves submetidas aos sistemas de semi livre escolha e livre escolha.

Convém ressaltar que as aves do tratamento SLEG,

TABELA 5 - Médias de porcentagem de gema, albúmen e casca ao final de cada ciclo de 28 dias¹
TABLE 5 - Means of yolk, albumin and shell percentage at the end of each 28-day cycle¹

Tratamento Treatment	1º Ciclo 1st Cycle			2º Ciclo 2nd Cycle			3º Ciclo 3rd Cycle		
	Gema Yolk	Albúmen Albumin	Casca Shell	Gema Yolk	Albúmen Albumin	Casca Shell	Gema Yolk	Albúmen Albumin	Casca Shell
SC	28,78	57,55	8,83	29,15	56,71	8,59	28,92	57,43	8,55
SLEM	28,90	56,49	9,21	28,55	56,57	9,08	28,79	54,82	9,03
SSLEG	29,30	56,53	8,85	29,0	56,95	8,70	29,02	57,13	8,44
SLEG	28,69	56,68	8,76	28,71	56,88	8,88	28,78	56,94	8,69
F	0,72 ^{NS}	0,82 ^{NS}	1,89 ^{NS}	1,01 ^{NS}	0,16 ^{NS}	1,28 ^{NS}	0,13 ^{NS}	1,72 ^{NS}	1,93 ^{NS}
CV (%)	2,70	2,39	4,03	2,27	1,87	5,28	2,69	3,93	5,22

¹ NS - Não-significativo, ($P > 0,05$).

¹ NS - Non-significant ($P > .05$).

as quais apresentaram uma maior ingestão de cálcio, não produziram ovos de cascas mais pesadas em relação aos demais tratamentos. Isto sugere que as aves não tiveram capacidade de incorporar esse cálcio à casca dos ovos, provavelmente o excesso de cálcio ingerido foi eliminado nas excretas. Dessa forma o fornecimento de ostra, permitindo que a ave aumentasse sua ingestão de cálcio durante a formação da casca do ovo, não contribuiu para uma melhoria na qualidade da mesma.

Analisando de forma geral o desempenho das aves submetidas aos diferentes sistemas de alimentação, constata-se que quando o milho foi fornecido na forma de grão no sistema de livres escolha, em comedouro separado, ou no sistema de semi livre escolha, em comedouro único, as aves apresentaram produção e peso médio de ovo semelhantes ao sistema convencional (ração completa). Entretanto, a conversão alimentar foi prejudicada em função do super consumo que ocorreu devido a maior ingestão do milho em grão, o qual também proporcionou aumento na ingestão do concentrado protéico.

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam que há viabilidade de fornecer milho separado do concentrado, tendo em vista que as aves conseguiram regular a ingestão de energia e proteína para manter a produção de ovos. Para os sistemas de alimentação estudados, o milho em grão proporcionou melhores resultados do que o moído. Portanto, os resultados indicam que os sistemas de livre ou semi livre escolha, em que o milho foi fornecido na forma de grão, representam uma alternativa para alimentar poedeiras, principalmente para aquele produtor que não possui estrutura para elaborar as rações na própria granja.

Conclusões

As aves aceitaram o milho em grão nos diferentes sistemas de alimentação utilizados, dispensando a necessidade de moagem, apesar da idade avançada.

As aves tiveram a capacidade de selecionar os alimentos energéticos e protéicos, de acordo com suas necessidades.

A utilização da ostra como suplementação de cálcio não proporcionou melhora na qualidade de casca

dos ovos.

O sistema de semi livre escolha, com fornecimento do milho em grão e concentrado protéico comercial em comedouro único e sistema de livre escolha com fornecimento de milho em grão e concentrado protéico em comedouros separados, podem ser recomendados para alimentar poedeiras.

Referências Bibliográficas

- BLAIR, R., DEWAR, W. A., DOWNIE, J. N. Egg production responses of hens given a complete mash or unground grain together with concentrate pellets. *Brit. Poult. Sci.*, Edinburgh, v.14, p.373-377, 1973.
- CUMMING, R. B. The advantages of free choice feeding for village chickens. *WORLD POULTRY CONGRESS*, Amsterdam, v.3, p.627-630, 1992.
- DEVEGOWDA, G. Feeding and feed formulation for layers in hot climates. *World Poultry*, Misset, v.11, n.5, p.23-25, 1995.
- EMMANS, C. G. Free-choice feeding of laying poultry. In: *RECENTES ADVANCES IN ANIMAL NUTRITION*, Eds. Haresign, W. e Lewis, D., Butterworth, 1978.
- MASTIKA, I. M. Performance of laying hen fed whole corn and protein concentrate free-choice in the tropics. *WORLD POULTRY CONGRESS*, Amsterdam, v.3, p.623-626, 1992.
- MUNT, R. H. C., DINGLE, J. G., SUMPA, M. G. Growth, carcass composition and profitability of meat chickens given pellets, mash or free-choice diet. *Brit. Poult. Sci.*, Edinburgh, v.36, p.277-284, 1995.
- NRC - National Research Council, *Nutrient Requirements of Poultry*. Ed. National Academy of Science, Washington, 1994, 155p.
- ROSE, S. P. Reducing feeding costs of growing poultry through choice-feeding: A summary of recent experiments. *Zootech. Internat.*, Champaign, v.2, p.53, 1985.
- ROSTAGNO, H.S. et al. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos*. Viçosa: Imprensa Universitária, 1987. 60p. (Tabelas brasileiras).
- SCOTT, M. L., HULL, S. J., MULLENHOFF, P. A. The calcium requirements of laying hens and effects of dietary oystershell upon egg shell quality. *Poult. Sci.*, Champaign, v.50, p.1055-1063, 1971.
- SCOTT, T. A., BALNAVE, D. Influence of temperature, dietary energy, nutrient concentration and self-selection feeding on the retention of dietary energy, protein and calcium by sexually-maturing egg-laying pullets. *Brit. Poult. Sci.*, Edinburgh, v.32, p.1005-1016, 1991.
- TAUSON, R., ELWINGER, K. Prototypes for application of choice feeding in caged laying hens using flat chain feeders. *Acta. Agric. Scand.*, Copenhagen, v.36, p.129-146, 1986.

Recebido em: 23/01/96

Aceito em: 21/06/96