Archives of Veterinary Science **ISSN 1517-784X**
v.15, n.1, p.36-42, 2010 www.ser.ufpr.br/veterinary

MILHO INTEIRO E MOÍDO NA ALIMENTAÇÃO DE POEDEIRAS SEMI-PESADAS

Clóvis Eliseu Gewehr[1], Vladimir de Oliveira[2], David José Miquelluti[1], Marcos Rosnicek[3], Deisi Keli Farias[3]

[1] Departamento de Produção Animal e Alimentos - CAV - UDESC – Lages/SC - cloviseg@cav.udesc.br
[2] Universidade Federal de Santa Catarina
[3] Aluno de graduação UDESC – Lages/SC

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o efeito de rações contendo diferentes granulometrias do milho sobre o desempenho de poedeiras semi-pesadas durante a fase inicial de postura, utilizou-se 392 aves Hy Line Brown criadas sobre cama de maravalha, as quais receberam dietas balanceadas de acordo com a exigência da fase, distribuídas em 4 tratamentos em um delineamento inteiramente casualizado com sete repetições. Os tratamentos constituíram-se de rações contendo milhos com diâmetro geométrico médio (DGM) de 0,66 mm, 1,26 mm, 3,21 mm e milho inteiro. Não ocorreu diferença (P>0,05) na produção de ovos (% ovos/ave/dia), consumo de ração (g/ave/dia), gravidade (g/cm³), peso (g) massa dos ovos (g). No entanto, na ração com milho inteiro ocorreu melhor (P<0,05) conversão alimentar (g/g). Milhos com diferentes granulometrias podem ser utilizados nas rações para alimentar aves semi-pesadas durante a fase de postura sem reduzir o desempenho zootécnico e afetar a qualidade de ovos.
Palavras-chave: galinhas; granulometria; ovos; ração

WHOLE AND GROUND CORN IN THE FOOD OF BROWN LAYING HENS

ABSTRACT: Aiming to evaluate the effect of diets containing different particle size of corn on the performance of semi-heavy laying hens during the initial phase production, we used 392 Hy Line Brown birds reared on a bed of wood shavings, which received a balanced diet according with the requirement phase, distributed in four treatments in a completely randomized design with seven replicates. The treatments consisted of diets containing corn with Geometric Mean Diameter (GMD) of 0.66 mm, 1.26 mm, 3.21 mm and whole maize. No significant difference (P>0.05) in egg production (%eggs/hen/day), feed intake (g/bird/day), gravity (g/cm³), weight (g) egg mass (g). However, the diet with whole maize was better (P<0.05) feed conversion (g/g). Corn with different particle sizes can be used in food rations for semi-heavy birds during the laying phase without reducing performance and affect the quality of eggs.
Key words: eggs; food; hens; particle size

Recebido em 05/11/2009
Aprovado em 17/7/2010

INTRODUÇÃO

A granulometria dos ingredientes adicionados às rações das diferentes espécies de interesse zootécnico é um tema que tem levado pesquisadores a conduzir trabalhos em busca de determinar qual o tamanho ideal das partículas. Sobre esta questão Gewehr e Freitas (2008) escrevem que ainda não há consenso entre os pesquisadores quanto à granulometria ideal para diferentes espécies.

Sabe-se que quanto maior o tamanho menos energia elétrica é consumida para realizar o processo de moagem (Zanotto et al., 1996). Entretanto, segundo Bellaver e Nones (2000) ingredientes com partículas de ta-manhos diferentes dificultam o processo da mistura, levando assim ao desbalanceamento das rações. Este mesmo autor enfatiza que o uso do milho com tamanho de partículas maiores em dietas de aves de corte não interfere no desempenho, sendo indicado no caso de dietas fareladas.

A moela é um órgão que tem a capacidade de realizar o processo de moagem dos grãos. Através da ação mecânica deste órgão é possível se fazer o uso de partículas mais grosseiras nas rações. Alguns autores já haviam feito esta referência (Nir et al., 1994; Portella et al., 1988; Ribeiro et al., 2002).

Estudos sobre o uso de rações contendo diferentes granulometrias do milho já foi amplamente investigado na alimentação de frangos de corte. Entretanto, pouco se sabe sobre a aplicação destes conhecimentos em poedeiras comerciais (Gewehr e Freitas, 2008).

O objetivo com este trabalho foi testar o desempenho de poedeiras semi-pesadas alimentadas como dietas isonutritivas contendo milhos com diferentes granulometrias durante a fase inicial de postura.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC em Lages, em galpão de alvenaria divididos em box de 2,1 m² separados por tela de arame, –coberto por maravalha. Cada box foi equipado com um comedouro tubular, um bebedouro pendular e 3 ninhos com dimensões de 27 x 30 x 30 cm (largura x altura x profundidade) para a ovoposição, aos quais foi adicionado maravalha e trocada semanalmente. A coleta dos ovos procedeu-se duas vezes ao dia.

Foram utilizadas 392 aves da linhagem Hy Line Brown distribuídas em 4 tratamentos em um delineamento inteiramente casualizado com sete repetições, sendo que cada unidade experimental foi constituída por 14 aves. O período de avaliação teve a duração de 112 dias (4 períodos de 28 dias) com início em 16/02/2008 quando as aves tinham 22 semanas de idade.

Os tratamentos aos quais as aves foram submetidas foram constituídos de rações contendo milhos com granulometria de 0,66 mm (fino); 1,26 mm (médio); 3,21 mm (grosso) e milho inteiro.

O milho fino foi moído em moinho a martelo com peneira de 2 mm. O médio, moído em moinho a martelo com peneira de 4 mm e o grosso, triturado em máquina forrageira. A granulometria foi obtida através do método descrito por Zanotto e Bellaver (1996). Os demais ingredientes da ração (concentrado) tinham a mesma granulometria (0,66 mm) para todos os tratamentos.

A ração dos diferentes tratamentos foi calculada para que fossem isonutritivas, sendo composta a base de

milho, farelo de soja e óleo vegetal. As exigências nutricionais e a composição dos alimentos foram baseadas conforme as recomendações de Rostagno et al. (2005), sendo a água fornecida *ad libitum* e a ração de forma controlada, onde diariamente fornecia-se a quantidade recomendada pelo manual técnico da linhagem com um acréscimo de 15%. Semanalmente as sobras de ração dos comedouros eram pesadas e contabilizadas.

Para adaptar as aves aos tratamentos as rações com as respectivas granulometrias do milho foram fornecidas a partir da 8ª semana de idade para 450 aves. No início da fase de postura foram selecionadas 392 aves para a condução do experimento. Isto possibilitou que as poedeiras, já adaptadas as diferentes granulometrias, apresentassem pesos semelhantes no início da postura, sendo o peso médio de 1.517g com amplitude de +/- 5%. Os níveis nutricionais da ração para as fases de cria/recria seguiram a recomendação de Rostagno et al. (2005).

Durante a fase de crescimento (a partir da 6ª semana), as aves foram submetidas a fotoperíodo constante de 15h15min de luz/dia. As lâmpadas foram acesas às 4h30min e apagadas às 7h15min e acesas novamente às 18h30min e apagadas às 19h45min. A partir do início da fase de postura (quando as aves atingiram 5% de produção de ovos), passaram a receber 16h/dia, sendo as lâmpadas acesas às 4h e apagadas às 7h15min e acesas novamente às 17h30min e apagadas às 20h. Estes programas de luz seguem a recomendação do Manual Técnico Hy Line Brown (2007).

O período experimental teve início quando as aves atingiram a maturidade sexual (50% de postura), sendo avaliada a produção de ovos (%ovos/ave/dia), consumo de ração (g/ave/dia), gravidade (g/cm³), peso (g), massa dos ovos (g/aves/dia) e conversão alimentar (g/g) de cada período.

A gravidade foi obtida de todos os ovos íntegros produzidos nos últimos dois dias de cada período, avaliados em baldes contendo solução de sal (NaCl), com densidades variando de 1,070 a 1,100 g/cm^3 e gradiente de 0,005 entre elas. A densidade das soluções foi determinada com auxílio de aparelho densímetro. Os ovos foram mergulhados nas soluções da menor para a maior concentração, intercalando imersão em balde com água potável após passarem em cada solução salina. Os resultados foram expressos pela média de densidade dos ovos da parcela em cada período.

O peso dos ovos foi determinado pela média de todos os ovos íntegros produzidos nos dois últimos dias de cada parcela de cada período. A massa de ovos obtida com o produto entre a porcentagem de produção de ovos e o peso médio de ovos.

As análises estatísticas foram realizadas a partir dos dados de todas as unidades experimentais incluídas nos tratamentos estudados, de acordo com o delineamento inteiramente casualizado, com sete repetições. Foi adotado um modelo de análise de variância com medidas repetidas no tempo (Littel et al., 2006; Steel et al., 1997). As comparações entre as médias das variáveis analisadas nos diferentes tratamentos em cada tempo de leitura foram efetuadas por meio do teste de Tukey. Em todas as análises utilizou-se o procedimento MIXED (Littel et al., 2006) do software computacional estatístico SAS® (2003). Para todos os testes efetuados foi considerado o nível mínimo de significância de 5%.

RESULTADOS

A produção de ovos, consumo de ração, gravidade, peso e massa de ovos

Tabela 1 – Produção de ovos, consumo de ração, gravidade, peso e massa de ovos de poedeiras semi-pesadas alimentadas com rações contendo diferentes granulometrias do milho

	Granulometrias do milho				CV (%)
	Fina	Média	Grossa	Inteiro	
Produção (% ovos/ave/dia)	91,6	92,2	89,9	89,9	4,39
Consumo (gr/ave/dia)	119,8	120,2	119,5	118,3	1,37
Gravidade (g/cm³)	1,09	1,09	1,09	1,09	0,18
Peso (g)	62,4	62,0	62,4	63,9	3,03
Massa (g/ave/dia)	57,2	57,3	56,2	57,6	4,83
Conversão alimentar (g/g)	1,99[a]	1,94[a]	1,92[a]	1,85[b]	2,45

Médias seguidas por letras diferentes, na linha, diferem estatisticamente entre granulometrias (P<0,05)

não foram afetados (P>0,05) pelas diferentes granulometrias do milho (Tabela 1). No entanto ocorreu diferença na conversão alimentar onde na ração contendo milho inteiro foi menor (P<0,05) a conversão em relação aos demais rações.

DISCUSSÃO

Atribui-se os resultados obtidos ao desempenho da moela em realizar de forma eficiente o processo da moagem dos grãos, independente do tamanho da partícula do milho. Esta eficiência em moer os grãos provavelmente esta relacionada ao processo de hiperplasia e hipertrofia das fibras musculares que formam este órgão. Tal situação já havia sido observada por Freitas et al. (2002) em experimento utilizando milhos inteiro e moídos em dietas para frangos de corte.

Embora não tenha ocorrido diferença (P>0,05), o consumo de ração foi maior que aquele recomendado pelo manual técnico da linhagem para a idade em que as aves foram avaliadas. Duas situações podem ter contribuído: a temperatura ambiental e a criação sobre cama. Com relação a temperatura, esta foi abaixo da zona de conforto na época da realização do experimento (média das baixas foi de 12 ºC entre fevereiro a junho). Segundo Freeman (1988), a faixa de termoneutralidade para poedeiras situa-se entre 21 e 28 ºC. Neste aspecto, sabe-se que a ave é um animal homeotermo e segundo a teoria termostática proposta por Curtis (1983), a temperatura ambiental tem interferência direta sobre o consumo alimentar. Quando aves são submetidas a baixas temperaturas, em relação a zona termoneutra, o consumo aumenta para manutenção da temperatura corporal.

Segundo Zanotto et al. (1996) as aves tem preferência por ingerir partículas de maior tamanho. Assim, o modo controlado como a ração foi fornecida pode ter contribuído com o resultado do consumo, pois tal situação não permitia que as aves fossem seletivas na ingestão dos ingredientes obrigando-as a ingestão total da ração ou muito próximo dela. Não se fez a contabilidade das frações que sobrava nos comedouros, se milho ou concentrado, o que se entende ser objeto de outro estudo. Contudo um fato a ser considerado é que da quantidade fornecida diariamente restava ração em poucos comedouros na manhã seguinte e ao final da semana. Este manejo de arraçoamento controlado torna-se interessante pelo fato de que poedeiras semi-pesadas tem a tendência a consumir demais e este excesso acaba sendo metabolizado tornando as aves obesas, o que afeta a produtividade (Cotta, 2002).

A condução do experimento sobre cama faz com que as galinhas tenham mais espaço para deslocamento em relação a gaiolas, o que faz com que o

consumo para mantença aumente com adoção deste sistema de criação. Também aves criadas sobre cama permitem expressar certos comportamentos, como o hábito de ciscar. Tal situação faz com que o gasto energético seja inerente necessitando de reposição via alimentação. Em contrapartida, Alves et al. (2007) não observaram diferença (P>0,05) no consumo alimentar entre aves criadas em gaiolas e sobre cama, entretanto este ensaio foi conduzido em temperatura termoneutra.

Os resultados obtidos neste experimento com gravidade específica, peso e massa dos ovos são coerentes com aqueles indicados pelo manual da linhagem. Também são coerentes com os obtidos por Deaton et al. (1989) que avaliaram o efeito do tamanho das partículas do milho processado em moinhos de martelos ou de rolos em dietas fareladas entre 23 e 71 semanas de idade de poedeiras. Os resultados obtidos por estes autores indicaram que os diferentes tamanhos de partículas não afetaram (P>0,05) a produção de ovos, consumo de ração, peso das aves, peso de ovos, qualidade da casca e mortalidade. Os DGMs utilizados foram 814 a 873 µm em moinho martelo e 1.343 a 1.501 µm em moinho tipo rolo.

Atribui-se a melhor conversão alimentar observada na ração com milho inteiro ao grau de significância apresentado no consumo de ração e peso de ovo, os quais ficaram muito próximos do mínimo e ao se fazer a relação destes dois parâmetros, observou-se a diferença. No entanto, Sakomura et al. (1997) não observaram esta diferença em poedeiras leves.

Fraiha et al. (2005) afirmam que os animais são péssimos redutores de partículas, sendo que a moagem em moinhos melhora a eficiência digestiva, poupando assim a energia metabólica. Entretanto, Sakomura et al. (1997) salienta que as aves têm capacidade de selecionar os alimentos energéticos e protéicos, de acordo com suas necessidades nutricionais e que as aves aceitam milho inteiro, inclusive em diferentes sistemas de alimentação, dispensando a necessidade de moagem. Outros autores afirmam que existe um maior gasto energético durante o consumo alimentar com uso de ração farelada, pois se verifica que há maior tempo gasto em ingestão e apreensão dos alimentos (Flemming, 2002).

A segregação das partículas de maior tamanho do milho em relação ao concentrado é um fator que preocupa quando se trata do tema granulometria nas rações balanceadas (Gewehr e Freitas, 2008). A mistura dos ingredientes é um passo muito importante na fabricação de rações, pois de nada adianta ter ingredientes de alta qualidade e equipamentos de última geração se não for conseguido uma mistura uniforme que possa fornecer a todos os animais os nutrientes para um bom desempenho conforme previsto em uma formulação (Bellaver e Nones, 2000). Entretanto, no entender de Lesson e Summers (1997), a ave possui a capacidade de fazer a auto-regulação da ingestão de nutrientes.

Para que se tenha uma boa mistura dos ingredientes na ração, parte-se do princípio que o tamanho das partículas dos alimentos tenha uma distribuição normal, com pouca variabilidade. Outra ponto fundamental refere-se aos micro-nutrientes como vitaminas, minerais, aminoácidos e medicamentos, que se não forem adequadamente misturados podem prejudicar a desempenho dos animais. Por isso, a granulometria dos ingredientes é um fator importante a ser considerado previamente à mistura. Já do ponto de vista de produção de rações quanto maior o tamanho das partículas dos ingredientes maior a economia com energia e maior a

eficiência (toneladas/hora) de moagem (Bellaver e Nones, 2000). A taxa de moagem e o diâmetro dos furos das peneiras têm correlação positiva com o diâmetro geométrico médio, e a potência do motor e a área total da peneira, uma correlação negativa (Pozza, et al. 2005).

Assim, relacionando a questão granulometria dos ingredientes com a qualidade da mistura, ainda não se tem um consenso. Contudo, se for levado em consideração o aumento gradativo do custo da energia elétrica para moagem dos grãos, o uso de granulometrias de maior tamanho e do milho inteiro nas dietas, de certo terão uma maior relevância.

CONCLUSÃO

Milhos com diferentes granulometrias podem ser utilizados na alimentação de poedeiras semi-pesadas durante a fase de postura sem afetar o desempenho zootécnico e a qualidade de ovos.

AGRADECIMENTOS

À Hy Line do Brasil pela doação das aves.

NOTA INFORMATIVA

Aprovado pelo CETEA - Comitê de Ética em Experimentação Animal do Centro de Ciências Agroveterinárias da UDESC sob o protocolo nº 1.19/06.

REFERÊNCIAS

ALVES, S.P.; SILVA, I.J.O.; PIEDADE, S.M.S. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.36, n.5, p.1388-1394, 2007.

BELLAVER, C.; NONES, K. A importância da granulometria, da mistura e da peletização da ração avícola. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 4., Goiânia, 2000. **Anais...** Goiânia: SGA, 2000. p.57-78.

COTTA, J.T.B. **Galinha: produção de ovos**. Aprenda Fácil. Viçosa. 2002. 280p.

CURTIS, S.E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames: Iowa

State University, 1983. 402p.

DEATON, J.W.; LOTT,B.D.; SIMMONS, J.D. Hammer mill versus roller mill grinding of corn for commercial egg layers. **Poultry Science**. V. 68. 1989. p. 1342-1344.

FRAIHA, M.; BIAGI, J.D.; QUEIROZ, M.R. et al. Benefício do investimento energético na redução do tamanho de partículas na alimentação animal. In: Simpósio de Engenharia de Produção, XII, 2005, Bauru. **Anais...** São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2005. p. 41-41.

FLEMMING, J.S.; MONTANHINI NETO, R.; ARRUDA, J.S. et al. Ração farelada com diferentes granulometrias em frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v.7, n.1, p.1-9, 2002.

FREEMAN, B.M. The domestic fowl in biomedical research: physiological effects of the environment. **World's Poultry Science Journal**, n.44, p.41-60, 1988.

FREITAS, H.J.; COTTA, J.T.; OLIVEIRA, A.I.G. Grãos de milho inteiros e moídos na alimentação de frangos de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.6, p.1322-1329, 2002.

GEWEHR, C.E.; FREITAS, H.J. Milho inteiro e milho moído na alimentação de poedeiras semi-pesadas durante a fase de crescimento. **Archives of Veterinary Science,** v.13, n.3, p.204-209, 2008.

LESSON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial Poultry Nutrition**. Guelph-Ontário: Univerty Books. 1997. 117 p.

LITTEL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W. et al. **SAS® for Mixed Models.** 2. ed. SAS Institute Inc.: Cary, NC, USA. 834 p.

HY LINE. **Guia de Manejo 2007 – 2008**. Variedade Hy Line Brown. Abril/2007. 24p.

NIR, I; SHEFET, Y.; ARONI, G. Effect of particle size on performance. 1. corn. **Poultry Science**. 1994; 73: 45-49.

PORTELA, F.J.; CASTON, L.J.; LESSON, S. Apparent feed particle size preference by broilers. **Canadian Journal of Animal Science**. 1988; 66: 923-930.

POZZA, P.C.; POZZA, M.S.S.; RICHART, S. et al. Avaliação da moagem e granulometria do milho e consumo de energia no processamento em moinhos de martelos. **Ciência Rural**, v.35, n.1, p.235-238, 2005.

RIBEIRO, A.M.L.; MAGRO, N.; PENZ Jr., A.M. Granulometria do milho em rações de crescimento de frangos de corte e seu efeito no desempenho e metabolismo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, n.1, 2002.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. Viçosa: UFV, 2005. 186p.

SAKOMURA, N.K.; SILVA, R.; MORENO, S.Q. et al. Sistemas de alimentação com livre escolha e semi-livre escolha para poedeiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.26, n.2, p.343-349, 1997.

SAS Institute Inc® 2003. **SAS Version 9.1.3.** SAS Institute Inc.: Cary, NC, USA.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H.; DICKEY, D.A. **Principles and procedures of statistics – a biomerical approach**. 3.ed. New York:McGraw-Hill, 1997. 666 p.

ZANOTTO, D.L.; BELLAVER, C. **Método de determinação de granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1996. P. 1-5. (Comunicado técnico, 215).

ZANOTTO, D.L; BRUM, P.R.; GUIDONI, A.L. Granulometria do milho da dieta e desempenho de frangos de corte. In: Conferência APINCO 1996 de Ciência e Tecnologia Avícolas. **Anais....** Curitiba 1996. p.197.