

SIMBIÓTICO E EXTRATOS NATURAIS NA DIETA DE CODORNAS JAPONESAS NA FASE DE POSTURA

JANAINA DELLA TORRE DA SILVA^{1*}, ALEXANDRA DA SILVA MATOS¹, FABRICIO HIROTA HADA¹, RODRIGO ANTONIO GRAVENA¹, RAFAEL HENRIQUE MARQUES¹, VERA MARIA BARBOSA MORAES¹

¹Departamento de Zootecnia – FCAV/UNESP Jaboticabal – SP – Brasil
e-mail: janainadts@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho, tempo de permanência em imobilidade tônica (TIT), intensidade de ferimentos (IF) e relação heterófilo:linfócito (H:L) de codornas japonesas alimentadas com ração contendo simbiótico e extrato vegetal (*Aloe vera* e confrei). Noventa codornas em postura foram distribuídas em delineamento em blocos ao acaso e submetidas a três tratamentos (0 – controle; 250 e 750 mg de simbiótico e extrato vegetal/kg de ração), com cinco repetições e seis aves por parcela. Avaliou-se o consumo de ração, conversão alimentar

(consumo/dúzia e kg de ovos), produção e peso dos ovos, viabilidade, TIT, IF e H:L. Os resultados obtidos mostraram que a adição do produto na dieta não influenciou o desempenho, porém, diminuiu o TIT, a IF e a H:L das aves que receberam a maior dosagem do produto na dieta. Dessa forma, pode-se concluir que o uso de simbiótico e extrato vegetal na dieta foi promissor quanto aos parâmetros comportamentais e fisiológicos, tornando os animais mais calmos, principalmente para a dosagem de 750 mg do produto/kg de ração.

PALAVRAS-CHAVE: *Aloe vera*; *Coturnix coturnix japonica*; prebiótico; probiótico; *Symphytum officinale* L.

SYMBIOTIC AND NATURAL EXTRACTS IN DIETS FOR JAPANESE QUAILS AT LAYING PERIOD

ABSTRACT

The objective of this study was to assess the performance, tonic immobility time (TIT), intensity of injuries (II) and heterophil to lymphocyte ratio (H:L) by the addition of the symbiotic and plant extract (*Aloe vera* and *Symphytum officinale*) to the diet of Japanese quails. Ninety quails were used, distributed in randomized blocks with 3 treatments (0 – control; 250 and 750 mg symbiotic and plant extract/kg of diet), five repetitions and six birds per cage. Feed intake, feed conversion, production and weight

of eggs, viability, TIT, II and H:L were evaluated. Results showed that the addition of the product to the diet did not affect the performance, however, it decreased the TIT, II and the H:L of quails which received the highest level of the product in the diet. Thus, the use of symbiotic and plant extract in the diet has been promising regarding the behavioral and physiological parameters, decreasing the stress of the animals, mainly for the level of 750 mg/kg diet.

KEYWORDS: *Aloe vera*; *Coturnix coturnix japonica*; prebiotic; probiotic, *Symphytum officinale* L.

INTRODUÇÃO

A criação de codornas para a produção de ovos vem crescendo a cada ano no Brasil. Esse crescimento se deve primeiro ao baixo investimento inicial e pelo rápido retorno de capital que essa exploração propicia por se tratar de ave de crescimento rápido, de boa conversão alimentar e que atinge a maturidade sexual precocemente (MURAKAMI & ARIKI, 1998). No entanto, trata-se de animais facilmente estressáveis, sendo esse o fator responsável pelo surgimento de comportamentos indesejáveis tais como a bicagem das penas, desvio social e depressão, que afetam o bem-estar das aves e sua produtividade (MILLS & FAURE, 1990; JONES, 1996).

Assim como outras aves, codornas apresentam comportamento peculiar quando ameaçadas, conhecido como estado de imobilidade tônica, que se manifesta quando as aves são expostas a situações adversas, principalmente aquelas que geram medo ou estresse (JONES et al., 1988). A partir desse comportamento e da intensidade de ferimentos na cabeça e no corpo das aves, torna-se possível avaliar o estresse nessa espécie por meio da indução da imobilidade tônica, pelo tempo de permanência das aves nesse estado e observação e quantificação dos ferimentos.

Outro modo de se verificar o estresse em aves é pela relação entre heterófilos e linfócitos, que indica o estresse crônico (ELROM, 2000), sendo a medida mais confiável para se dosar o nível de estresse em frangos de corte (GROSS & SIEGEL, 1983).

Estudos com fitoterápicos de caráter ansiolítico e sedativo como a passiflora, valeriana e camomila têm sido realizados com o intuito de se diminuir o estresse em codornas e, dessa forma, melhorar o desempenho e o bem-estar dessas aves (GRAVENA et al., 2010; MARQUES et al., 2010; SILVA et al., 2010a).

Outra forma de se controlar o estresse em aves seria por meio da suplementação de triptofano na dieta. O triptofano é um aminoácido precursor do neurotransmissor serotonina, substância sedativa e calmante, capaz de diminuir o estresse e proporcionar bem-estar. Nesse contexto, GUANDOLINI et al. (2005) e RIZZO et al. (2008) suplementaram dietas de codornas com diferentes níveis de triptofano, porém, não verificaram efeito no desempenho, no tempo de permanência em imobilidade tônica e na intensidade dos ferimentos.

Atualmente, tem-se pesquisado novos

aditivos e ingredientes que promovam a integridade, o desenvolvimento e o bom funcionamento da mucosa intestinal, já que esta é responsável pela digestão e absorção dos nutrientes, tem importante papel de defesa do sistema imune (SILVA et al., 2010b) e ainda sintetiza cerca de 80 a 90% de toda a serotonina necessária para o bom funcionamento do organismo. Os prebióticos e probióticos se enquadram nessas características, pois auxiliam na manutenção, equilíbrio e integridade da mucosa intestinal, promovendo o crescimento da flora microbiana benéfica e protegendo o organismo da microbiota patogênica.

O simbiótico e o extrato vegetal constituído de babosa (*Aloe vera*) e confrei (*Symphytum officinale*) poderiam ser alternativas para melhorar o desempenho de codornas e amenizar o estresse que acomete essas aves justamente por melhorar a flora intestinal e, com isso, aumentar a síntese de serotonina pelo intestino, proporcionando sensação de calma e bem-estar às codornas.

Tanto a babosa quanto o confrei possuem propriedades antiinflamatória, cicatrizante, antimicrobiana e bactericida (LORENZI & MATOS, 2006). Nesse contexto, a adição do simbiótico e do extrato vegetal poderia melhorar o desempenho, bem como diminuir o comportamento nervoso/agitado e a incidência de ferimentos em codornas de postura.

Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de inclusão de simbiótico e extratos vegetais na alimentação de codornas na fase de postura sobre o desempenho, o tempo em imobilidade tônica, a intensidade de ferimentos e a relação heterófilo:linfócito.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal – Unesp.

Noventa codornas em postura (42 dias de idade) foram pesadas e alojadas em gaiolas medindo 32 x 36 x 16 cm, nas quais permaneceram por uma semana para adaptação. As gaiolas de postura foram dispostas em degraus que ficavam a 70 cm do piso do galpão. Os bebedouros utilizados eram do tipo *nipple* e a ração era fornecida em comedouro contínuo de chapa galvanizada.

As codornas foram distribuídas em blocos ao acaso, para controle do peso no início do experimento, submetidas a três tratamentos (0 –

controle, 250 e 750 mg de simbiótico e extratos vegetais/kg de ração), com cinco repetições e seis codornas em cada parcela. Adotou-se essa densidade por gaiola pelo fato de as aves não serem debicadas. Tendo-se a preocupação em deixar sempre constante a densidade populacional no experimento, outras 12 codornas foram distribuídas igualmente em duas gaiolas por tratamento, as quais receberam as mesmas rações experimentais, para substituição das aves no caso de eventuais mortes.

O simbiótico é constituído de prebiótico (mananoligossacarídeo – MOS) e probiótico (Poliprobótico: *Saccharomyces cerevisiae*; *Lactobacillus acidophilus*; *L. sp*; *Bacillus subtilis*; *Bifidobacterium bifidum*; *Enterococcus faecium*) e o extrato vegetal de babosa, confrei, antioxidante, palatabilizante e veículo.

As rações fornecidas foram isoprotéicas (18% PB) e isoenergéticas (2800 kcal EM/kg). Para o balanceamento da ração foram utilizadas as tabelas de composição de ingredientes propostas por ROSTAGNO et al. (2005), estando as exigências nutricionais de acordo com o proposto por MURAKAMI et al. (1993). O programa de luz adotado foi o de 17 horas de luz por dia.

A produção de ovos foi registrada diariamente, iniciando-se depois de um período de 12 dias nos quais as aves se adaptaram às rações experimentais. A partir dessa data, a cada 14 dias estabeleceu-se um novo ciclo de produção até se completarem seis ciclos.

Ao término de cada ciclo foi realizada a pesagem da sobra de ração e dos ovos de cada repetição, sendo a pesagem dos ovos realizada nos três últimos dias de cada ciclo. Dessa forma, foi possível avaliar o consumo de ração, a conversão alimentar (consumo de ração/dúzia de ovos e consumo de ração/massa de ovos), a produção de ovos e a viabilidade.

O tempo em imobilidade tônica (TIT) e a intensidade dos ferimentos na cabeça e no corpo foram avaliados no final de cada ciclo de produção, totalizando seis avaliações.

Para a avaliação do TIT, todas as aves de uma mesma gaiola foram colocadas em uma caixa e uma codorna por vez era virada abruptamente e colocada em decúbito dorsal em uma mesa. Antes de tirar a mão da ave, era feita uma leve pressão, de aproximadamente três segundos sobre o animal. Depois desse procedimento, iniciou-se a contagem do tempo em que permaneceram em imobilidade com o auxílio de um cronômetro digital. Para ser considerado estado de imobilidade tônica, a ave deveria permanecer imóvel por no mínimo dez segundos (JONES & FAURE, 1981).

A intensidade de ferimentos foi avaliada nos mesmos dias em que se realizou o teste de imobilidade tônica, seguindo-se a metodologia descrita por SAVORY et al. (1999). Para essa avaliação, observaram-se os ferimentos na cabeça, dorso, cauda e asas, sendo esses três últimos considerados como corpo. As avaliações foram feitas por escores da seguinte forma:

- escore 0: sem lesão;
- escore 1: lesão leve (área afetada apresentando algumas penas e sem ferimentos);
- escore 2: lesão moderada I (área totalmente sem penas e sem ferimentos);
- escore 3: lesão moderada II (área com poucos ferimentos);
- escore 4: lesão intensa (área com muitos ferimentos);
- escore 5: lesão muito intensa (área com sangramento).

Aos 70, 105 e 140 dias de idade, foram coletadas amostras de sangue de duas aves ao acaso por parcela, perfazendo um total de 30 amostras em cada coleta. O sangue foi utilizado na confecção das lâminas para a contagem de heterófilos e linfócitos de acordo com o descrito por CAMPO & DÁVILA (2002).

As análises estatísticas dos resultados obtidos foram realizadas pelo procedimento GLM do SAS[®] (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 1995), exceto para os resultados de intensidade de ferimentos, que foram obtidos pelo Qui-quadrado. Para verificar a significância entre as médias dos tratamentos foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) nos resultados de desempenho entre os diferentes tratamentos (Tabela 1). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por RIZZO et al. (2008) que avaliaram o desempenho de codornas submetidas a diferentes inclusões de triptofano na dieta.

Estudos com diferentes níveis de probióticos na alimentação de poedeiras comerciais mostraram resultados semelhantes aos encontrados neste estudo, contudo não verificaram benefícios no consumo de ração, conversão alimentar e porcentagem de postura (PEDROSO et al., 2001; GIAMPAULI et al., 2005).

Da mesma forma, o uso de prebióticos na alimentação de frangos de corte não influenciou o desempenho do lote (CAVALVANTI et al., 2003; SOUZA et al. 2010).

Tabela 1. Valores médios obtidos para consumo de ração (CR), conversão alimentar (consumo/dúzia e consumo/kg de ovos) – CA/Dúzia e CA/kg de ovo, peso dos ovos, porcentagem de postura e viabilidade de codornas submetidas a diferentes níveis de simbiótico e extrato vegetal na dieta, durante a fase de postura

Simbiótico e Extrato Vegetal (mg/kg de ração)	CR (g)	CA/Dúzia	CA/kg de ovos	Peso Ovo (g)	Postura (%)	Viabilidade (%)
0	26,50	0,34	2,53	11,30	92,57	99,43
250	26,62	0,36	2,64	11,40	90,47	98,87
750	28,04	0,37	2,61	11,74	90,60	97,83
P value	0,5281	0,2608	0,5765	0,0691	0,8286	0,6039
CV (%)	8,47	6,17	5,97	0,96	6,65	2,50

Resultados semelhantes foram observados por HERNÁNDEZ et al. (2004) que empregaram orégano e labiatae em substituição ao antibiótico na alimentação de frangos de corte de 21 a 42 dias de idade, também não encontraram diferenças entre os tratamentos para os resultados de desempenho.

Avaliando o uso de fitoterápicos, tais como alho e orégano, na alimentação de frangos de corte em substituição aos antibióticos, FREITAS et al. (2001) e FUKAYAMA et al. (2005) não observaram efeito dos tratamentos sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar.

Alguns autores atribuem a ineficiência no uso de probióticos e prebióticos às boas condições sanitárias que o lote apresenta por ocasião do experimento. Assim, a falta de desafios proporcionada por um adequado vazio sanitário e excelentes condições de manejo podem ter impossibilitado a obtenção de resultados favoráveis à utilização dos agentes (JUNQUEIRA, 1997; PEDROSO et al., 2001).

Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) entre os tratamentos quanto ao tempo em imobilidade tônica - TIT (Tabela 2), sendo que as aves alimentadas com a maior dosagem de simbiótico e extrato vegetal na dieta obtiveram os menores valores para TIT quando comparadas às aves que receberam a dieta controle, mostrando que houve diminuição do estresse nesses animais. Talvez esse resultado seja reflexo da maior produção de serotonina pelo intestino, uma vez que o uso de prebióticos e probióticos melhoram a integridade intestinal.

Em estudo realizado com codornas de postura recebendo passiflora na dieta, SILVA et al. (2010a) verificaram que as aves alimentadas com as maiores dosagens de passiflora (500 e 750 mg de passiflora/kg de ração) apresentaram menor TIT em relação às aves que não a receberam na dieta. Esse fato evidencia que a passiflora foi capaz de acalmar as codornas, que possuem comportamento nervoso e agitado, aliviando o estresse que acomete essas aves.

Tabela 2. Valores médios obtidos para tempo em imobilidade tônica (TIT) de codornas submetidas a diferentes níveis de simbiótico e extrato vegetal na dieta, durante a fase de postura

Simbiótico e Extrato Vegetal (mg/kg de ração)	TIT (segundos)
0	26,29 b
250	22,32 ab
750	16,01 a
P value	0,0340
CV(%)	23,36

Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$).

Em contrapartida, pesquisas com a inclusão de valeriana e de camomila na dieta de codornas japonesas mostraram que esses fitoterápicos nas dosagens de 0, 250, 500 e 750 mg/kg de ração não influenciaram no tempo de permanência das aves em imobilidade tônica (GRAVENA et al., 2010; MARQUES et al., 2010).

Para a intensidade de ferimentos, verificou-se neste estudo que as aves que receberam a maior dosagem do produto composto por fitoterápico, prebiótico e probiótico foram as que apresentaram menos lesões (Tabela 3).

Esses resultados são semelhantes aos encontrados por MARQUES et al. (2010) e SILVA et al. (2010a), que avaliaram o efeito de diferentes dosagens de camomila e passiflora sobre os escores de lesões apresentados pelas codornas. Entretanto, GUANDOLINI et al. (2005) não observou efeito da adição de triptofano sobre a intensidade de ferimentos na cabeça e no corpo de codornas na fase de postura, da mesma forma que GRAVENA et al. (2010) não verificaram efeito da inclusão de valeriana sobre a intensidade de ferimentos em codornas.

Em toda a literatura consultada não foi possível encontrar algum relato sobre a atuação do

simbiótico e extrato vegetal no comportamento de em imobilidade tônica e a intensidade de ferimentos. codornas, assim como sobre o tempo de permanência

Tabela 3. Escores de lesões na cabeça e no corpo de codornas submetidas a diferentes níveis de simbiótico e extrato vegetal na dieta, durante a fase de postura

Simbiótico e Extrato vegetal (mg/kg de ração)	Sem Lesão		Com Lesão	
			Cabeça	
0	24,86	a	75,14	b
250	27,38	a	72,62	b
750	36,81	b	63,19	a
Valor do Qui-Quadrado			34,70	
Probabilidade			0,0001	
		Corpo		
0	22,03	a	77,97	b
250	26,89	b	73,11	b
750	38,21	c	61,79	a
Valor do Qui-Quadrado			55,19	
Probabilidade			0,0001	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Kruskal Wallis ($P \leq 0,05$).

Houve diferença entre os tratamentos para a relação heterófilo:linfócito, sendo que as aves que receberam os maiores níveis de simbiótico e extrato vegetal na dieta foram as que apresentaram menor relação entre heterófilos e linfócitos quando comparadas às aves que receberam a dieta controle (Tabela 4), indicando menor estresse crônico nessas aves (ELROM, 2000).

SILVA et al. (2010a), avaliando o efeito da passiflora sobre o estresse em codornas japonesas, não observaram diferenças entre os tratamentos para a relação heterófilo:linfócito. Da mesma forma, GRAVENA et al. (2010) e MARQUES et al. (2010) não encontraram diferenças nesse parâmetro quando submeteram codornas na fase de postura a diferentes dosagens de valeriana e camomila, respectivamente.

De acordo com GROSS & SIEGEL (1983), a relação heterófilo:linfócito é a medida mais confiável para a indicação do nível de estresse em aves, sendo que ocorre aumento do número de heterófilos e um decréscimo no número de linfócitos em resposta ao estresse.

CAMPO & DÁVILA (2002) também não encontraram diferenças significativas para esse parâmetro em frangos criados sob diferentes programas de luz. MCFARLANE & CURTIS (1989) testaram diferentes situações de estresse em frangos e não verificaram efeito significativo na relação heterófilo:linfócito quando as aves foram submetidas a debicagem, coccidiose e barulho.

Tabela 4. Valores médios para a relação heterófilo:linfócito (H:L) de codornas submetidas a diferentes níveis de simbiótico e extrato vegetal na dieta, durante a fase de postura

Simbiótico e Extrato Vegetal (mg/kg de ração)	H:L
0	0,528 b
250	0,499 ab
750	0,487 a
P value	0,0230
CV(%)	11,43

Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P > 0,05$).

CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos nesta pesquisa, concluiu-se que o simbiótico e o extrato vegetal foram eficazes na redução do estresse em codornas, sendo os resultados mais promissores observados quando se aplicaram as maiores dosagens do produto por kg de ração. Além disso, o uso de simbiótico e extrato vegetal não afetou a produção das aves.

REFERÊNCIAS

- CAMPO, J.L.; DÁVILA, S.G. Influence of mating ratio and group size on indicators of fearfulness and stress hens and cocks. **Poultry Science**, v.81, n.8, p.1099-1103, 2002.
- CAVALCANTI, J.S.; SOARES, A.T. Probióticos e

- farinhas de carne e osso com diferentes contaminações bacterianas para frangos de corte. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.04, p.927-933, 2003.
- DUNCAN, I.J.H. Animal behaviour and welfare. In: **Environmental aspects of housing for animal production**. J.A. Clark (ed.), London., p.445-470. 1981. (Resumo).
- ELROM, K. Review: Handling and transportation of broilers welfare, stress, fear and meat quality. **Journal of Veterinary Medicine**, v.56, n.1, p.39-45, 2000.
- FREITAS, R.; FONSECA, J.B.; SOARES, R.T.R.N.; ROSTAGNO, H.S., SOARES, P.R. Utilização do alho (*Allium sativum* L.) como promotor de crescimento de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.30, n.3, p.761-765, mai/jun, 2001.
- FUKAYAMA, E.H.; BERTECHINI, A.G.; GERALDO, A.; KATO, R.K.; MURGAS, L.D.S. Extrato de orégano como aditivo em rações de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2316-2326, 2005.
- GIAMPAULI, J.; PEDROSO, A.A.; MORAES, V.M.B. Desempenho e qualidade de ovos de poedeiras após a muda forçada suplementadas com probiótico em diferentes fases de criação. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.179-186, jul/set, 2005.
- GRAVENA, R.A.; MARQUES, R.H.; SILVA, J.D.T.; HADA, F.H., SILVA, V.K.; MALHEIROS, R.D.; MORAES, V.M.B. Efeitos fisiológicos e comportamentais do uso do extrato de valeriana em dietas de codornas em crescimento. **Veterinária e Zootecnia**, v.17, p.407-414, 2010.
- GROSS, W.B.; SIEGEL, H.S. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. **Avian Diseases**, v.27, n.4, p.972-979, 1983.
- GUANDOLINI, G.C.; RIZZO, P.V.; COSTA, M.J.R.P.; MORAES, V.M.B. Avaliação de imobilidade tônica e agressividade em codornas nas fases de recria e postura: efeitos da inclusão de triptofano na alimentação. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 7, p.96, 2005.
- HERNÁNDEZ, F.; MADRID, J.; GARCIA, V.; ORENGO, J.; MEGIAS, M.D. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and Digestive organ size. **Poultry Science**, v.83, n.2, p.169-174, 2004.
- JONES, R.B. Fear and adaptability in poultry: insights, implications and imperatives. **World's Poultry Science Journal**, v.52, p.131-174, 1996.
- JONES, R.B.; BEUVING, J.; BLOKHUIS, H.J. Tonic immobility and heterophil/lymphocyte responses of the domestic fowl to corticosterone infusion. **Physiological Behaviour**, v.42, n.3, p.249-253, 1988.
- JONES, R.B.; FAURE, J.M. Sex and strain comparisons of tonic immobility ("righting time") in the domestic fowl and the effects of various methods of induction. **Behaviour Processing**, v.6, n.1, p.47-55, 1981.
- JUNQUEIRA, O. M. . Enzimas sintéticas e probióticos na alimentação de aves. In: IMENES, S.L.; TUCCI, E.C.; POTENZA, M.R. (Org.). Anais do II Ciclo de Palestras sobre agricultura orgânica. Campinas: , 1997, p.78-87.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa-SP Instituto Plantarum, 2006. 868p.
- MARQUES, R.H.; GRAVENA, R.A.; SILVA, J.D.T.; HADA, F.H.; SILVA, V.K.; MUNARI, D.P.; MORAES, V.M.B. Camomila como aditivo fitoterápico para codornas na fase de postura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, p.990-998, 2010.
- McFARLANE, J.M.; CURTIS, S.E. Multiple concurrent stressors in chicks. 3. Effects on plasma corticosterone and the heterophil:lymphocyte ratio. **Poultry Science**, v.68, n.4, p.522-527, 1989.
- MILLS, A.D.; FAURE, J.M. Panic and hysteria in domestic fowl: a review. In: ZAYAN, R., DANTZER, R. (Ed.), **Social Stress in Domestic Animals**, Dordrecht: kluwer Academic Publisher, 1990. p.248-272.
- MURAKAMI, A.E.; ARIKI, J. **Produção de Codornas Japonesas**. FUNESP, Jaboticabal, 1998. v.1. 79 p
- MURAKAMI, A.E.; MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. Níveis de proteína e energia em dietas de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.4, p.541-551, 1993.
- PEDROSO, A.A.; MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. Desempenho e qualidade de ovos de poedeiras de 50 a 66 semanas de idade suplementadas com probiótico. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 683-686, 2001.
- RIZZO, P.V.; GUANDOLINI, G.C.; AMOROSO, L.; MALHEIROS, R.D.; MORAES, V.B.M. Triptofano na alimentação de codornas japonesas nas fases de recria e postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1017-1022, 2008.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 2ª edição. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005, 186p.
- SAVORY, C.J.; MANN, J.S.; MACLEOD, M.G. Incidence of pecking damage in growing bantams in relation to food form, group size, stocking density, dietary tryptophan concentration and dietary protein source. **British Poultry Science**, v.40, n.5, p.579-584, 1999.
- SILVA, J.D.T.; GRAVENA, R.A.; MARQUES, R.H.; SILVA, V.K.; HADA, F.H.; MORAES, V.M.B.; MALHEIROS, R.D. Effect of passionflower in diets of Japanese quails rearing and laying periods. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1530-1537, 2010a.
- SILVA, V.K.; SILVA, J.D.T.; GRAVENA, R.A.; MARQUES, R.H.; HADA, F.H.; MORAES, V.M.B. Yeast extract and prebiotic in pre-initial phase diet for

- broiler chickens raised under different temperatures. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.165-174, 2010b.
- SOUZA, L.F.A.; ARAÚJO, D.N.; ASTOLPHI, J.L.L.; DIAS, L.B.M.; AMBIEL, A.C.; SANTOS, L.S.; CARMO, A.J.; SILVA, P.C.G. Probiótico e antibiótico como promotores de crescimento para frangos de corte. **Colloquium Agrariae**, v.6, n.2, p.33-39, 2010.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. *User's guide*, Version 6, 4ªed. Cary: SAS®/STAT, SAS Institute Incorporation, 1995. 365p.
-

Protocolado em:12 fev. 2009. Aceito em: 30 jan. 2012