

# MODELOS DE PREDIÇÃO DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE COMPORTAMENTOS DE MATRIZES PESADAS

PEREIRA, D.F.<sup>1</sup> NÄÄS, I.A.<sup>2</sup>, SALGADO, D.D.<sup>3</sup> PENHA, N.L.J.<sup>4</sup>, BIGHI, C.A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrícola, Prof. Dr. UD-Tupã/ UNESP, Rua Domingos da Costa Lopes, 780, Jd. Itaipu, CEP: 17602-496. Tupã, SP. Brasil, Telefone (014) 34912164, E-mail: [daniilo@tupa.unesp.br](mailto:daniilo@tupa.unesp.br)

<sup>2</sup> Eng. Civil, Prof. Dra. FEAGRI/ UNICAMP- Campinas/SP, Telefone (019) 37881039, Fax: (019) 37881010. E-mail: [irenilha@agr.unicamp.br](mailto:irenilha@agr.unicamp.br)

<sup>3</sup> Estatístico, Doutorando FEAGRI/ UNICAMP- Campinas/SP

<sup>4</sup> Graduandas em Administração de Empresas e Agronegócios, UD-Tupã/UNESP

**Escrito para apresentação no  
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB**

**RESUMO:** Ao encontro as demandas do mercado europeu, esse trabalho estudou os efeitos do ambiente no comportamento de matrizes pesadas, em câmara climática, utilizando tecnologias de identificação eletrônica e câmeras de vídeo. O experimento foi conduzido durante nove dias com três linhagens comerciais de matrizes pesadas em pico de produção, mantendo-se as condições de restrição alimentar e programa de iluminação, encontrados na granja. Cada linhagem foi disposta em um box dentro da câmara climática de modo que todas as aves receberam o mesmo tratamento simultaneamente. As aves foram expostas a três condições de temperatura, mantendo-se constante a umidade relativa do ar, e a concentração de amônia foi monitorada diariamente. Foram feitas observações do comportamento das aves em dois horários do dia, sendo uma observação na parte da manhã e outra na parte da tarde, durante períodos de 15 minutos cada, através das câmeras de vídeo e das antenas de identificação eletrônica, não havendo a interferência humana no registro das informações. A partir dos dados coletados, foram construídos modelos de predição dos comportamentos observados utilizando modelos de regressão Dummy. As expressões comportamentais que foram afetadas significativamente pelas variáveis experimentais foram: deitar, ciscar e ocupação do ninho.

**PALAVRAS-CHAVE:** comportamento animal, modelos de predição, bem-estar animal.

## **MODEL FOR PREDICTING THE FREQUENCY OF BROILER BREEDER BEHAVIOR**

**ABSTRACT:** Due to the new European Market demands this research studied the effect of the housing environment in the broiler breeder behavior inside an environmentally controlled chamber, using electronic identification and video cameras. The trial last for nine days and used three commercial breeder genetics within the production peak, using the same feeding management and lightning program as in the commercial housing. Each genetic was placed in a box within the chamber and all birds received the same environmental conditions simultaneously. The breeders were exposed to the conditions of ambient temperature and the air relative humidity was maintained constant while ammonia concentration was measured daily. Behavioral observation was taken referring to two distinct periods: morning and afternoon, due to feeding management, through the observation for 15 min of the video monitoring and the register of the electronic identification, not having human interference in the whole process of data registration. From data collection models were built for predicting behavior using Dummy regression analysis. The behavioral expressions that were significantly affected by the experimental variables were: lying down, foraging and nest occupation.

**KEYWORDS:** animal behavior, prediction models, animal welfare.

**INTRODUÇÃO:** Indo de encontro com novas demandas de bem-estar animal, diversas pesquisas vêm estudando o comportamento como indicador em alojamento comercial (PEREIRA, 2003; ESTEVEZ *et al.*, 2003; PETTIT-RILEY *et al.*, 2002). O comportamento animal constitui um campo a ser pesquisado e discutido como ferramenta para indicação do estado de bem-estar dos animais em um sistema de produção, para que possa ser usado no futuro, por técnicos, pesquisadores e produtores, através da compreensão e adoção de padrões.

ESTEVEZ *et al.* (2003) observaram que os comportamentos agressivos de galinhas poedeiras, em vários tamanhos de grupo, foi influenciada pelo contexto da competição pelo alimento e o tamanho do grupo influenciou inversamente na média de interações agressivas. A linhagem também constitui um importante fator influente no comportamento. Diversos autores têm estudado comparativamente os comportamentos afetados pelo ambiente entre linhagens (KEER-KEER *et al.*, 1996; McGARY *et al.*, 2003), mostrando diferenças importantes nas respostas comportamentais. PETTIT-RILEY & ESTEVEZ (2001) estudaram os efeitos do crescimento e do acesso a poleiros no comportamento agressivo de frangos de corte, observando que o comportamento agressivo aumenta de acordo com o nível do crescimento e a densidade de aves no poleiro (PETTIT-RILEY *et al.*, 2002). MARÍA *et al.* (2004) demonstraram que as atividades locomotoras diminuem com o aumento do estresse das aves. Segundo WATHES *et al.* (2002) e McKEEGAN *et al.* (2005), quando é dada livre escolha entre alojamentos idênticos a galinhas poedeiras, em diferentes concentrações de amônia, as aves mostram preferência pelo compartimento de ar fresco, indicando que esta medida pode também ser utilizada para expressar alguns comportamentos, em ambientes livres do gás amônia.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido durante nove dias seqüenciais, com três linhagens de matrizes comerciais em pico de produção, entre os meses de julho e agosto de 2005, em câmara climática situada na FEAGRI-UNICAMP, localizada na latitude 22° 53' S e longitude 47° 03' O. A câmara climática foi dividida em três boxes sendo alojados em cada box um grupo de 10 matrizes e 2 galos, usando as densidades das granjas de 5 aves/m<sup>2</sup> e 5 matrizes/galo. As linhagens utilizadas foram Ross, Cobb-500 e Hybro-PG, e cada linhagem foi alojada em um box. O programa de luz foi de 14h de luz e 10h de escuro e a restrição alimentar observada nas granjas de origem foi igual. Foram usadas três condições de temperatura na câmara climática, sejam: 26,3°C, 29,5°C e 33°C com erros de  $\pm 1^\circ\text{C}$ , com a umidade relativa fixada em 75%  $\pm$  5%. As matrizes foram alojadas na câmara climática. Todas as matrizes e os galos usados no experimento foram identificados eletronicamente com *transponders* da Trovan<sup>®</sup> e alojados por três dias a uma condição ambiental de 24°C e 75% para reduzir o estresse da movimentação. A temperatura e a umidade relativa foram monitoradas utilizando termohigrometro durante 24h e a concentração do gás amônia foi medida uma vez ao dia em horário aleatório, tendo variado entre 6 e 25 ppm durante todo período do experimento.

Para o monitoramento dos comportamentos, foram instaladas sobre cada box no teto da câmara climática câmeras padrão RGB. Os comportamentos de uso do bebedouro e ninho foram monitorados através da tecnologia de identificação eletrônica. Essa tecnologia registrou as informações de uso dos locais durante períodos de 24h. Dos vídeos gerados durante o período de luz, foram selecionados amostras de 15 min no período da manhã e 15 min no período da tarde, totalizando 30 min diários. Esses vídeos foram observados pelo pesquisador e depois analisados com os dados da identificação eletrônica e do ambiente, utilizando modelos de regressão Dummy, que contemplam variáveis categóricas. Foram registradas as frequências de ocorrências dos comportamentos descritos no etograma da Tabela 1.

Tabela 1. Etograma utilizado para descrever o experimento.

Comportamento	Descrição
Abrir Asas	Movimento em que a matriz bate as duas asas
Arrepiar Penas	Ação de arrepiar e sacudir todas as penas do corpo
Beber Água	Ato em que a matriz se posiciona na frente do bebedouro e bebe água.
Bebedouro	Situação em que a matriz se encontra no bebedouro independente do ato de beber água.

Ciscar	Movimento de arrastar a cama para trás com as patas e “fuçar” a cama com o bico.
Correr	Movimentação de uma matriz entre dois pontos distantes em velocidade maior do que a observada normalmente.
Deitar	Ato da matriz de ficar sentada ou deitada sobre a cama.
Espojar	Banho realizado pela matriz utilizando o substrato da cama.
Espreguiçar	Ato em que a matriz estica uma asa e uma perna, do mesmo hemisfério do corpo.
Limpar Penas	Ato em que a matriz arruma as penas com o bico, induzindo a liberação de óleos nas glândulas encontradas na base das penas.
Ninho	Situação em que a ave se encontra no ninho.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Utilizando o modelo de regressão com variáveis Dummy, foram encontrados os modelos de previsão da frequência dos comportamentos, mostrados nas Equações 1 a 3. Foram descartados os modelos com  $R^2 < 50\%$ . Os modelos resultaram dos testes dos coeficientes, juntamente com a Análise de Variância da regressão, com a significância dos efeitos dos fatores Período e Linhagem (variáveis Dummy), as variáveis regressoras Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) e Amônia (ppm) e as possíveis interações entre as variáveis. As variáveis Dummy contribuem nos modelos como fatores condicionantes, de maneira que determinados níveis de um fator categórico, essas variáveis contribuem para um acréscimo ou decréscimo na predição da frequência de ocorrência dos comportamentos. Os modelos pressupõem um erro ( $\varepsilon$ ) que possui distribuição Normal ( $0, \sigma^2$ ), o que tornam os modelos estocásticos.

**Equação 1. Modelo de previsão da frequência de ocorrência do comportamento Deitar.**

$$\begin{aligned} \text{Deitar} &= 0,07889_{(\text{Manhã})} - 1,1939_{(\text{Cobb})} - 1,5421_{(\text{Hybro})} + 0,03763 \cdot \text{Temperatur } a_{(\text{Cobb})} + \\ &+ 0,04904 \cdot \text{Temperatur } a_{(\text{Hybro})} + \varepsilon \\ R^2 &= 60,60\% \\ \sigma^2 &= 0,038 \\ \alpha &= 5\% \end{aligned}$$

**Equação 2. Modelo de previsão da frequência de ocorrência do comportamento Ciscar.**

$$\begin{aligned} \text{Ciscar} &= 0,8008 - 0,034941 \cdot \text{Amônia} - 0,024284 \cdot \text{Temperatur } a + 0,09203_{(\text{Cobb})} + \\ &+ 0,15529_{(\text{Hybro})} + 0,001069 \cdot \text{Temperatur } a \cdot \text{Amônia} - 0,002696 \cdot \text{Temperatur } a_{(\text{Cobb})} - \\ &- 0,004833 \cdot \text{Temperatur } a_{(\text{Hybro})} + \varepsilon \\ R^2 &= 51,48\% \\ \sigma^2 &= 0,002 \\ \alpha &= 5\% \end{aligned}$$

**Equação 3. Modelo de previsão da frequência de ocorrência de ida ao Ninho.**

$$\begin{aligned} \text{Ninho} &= 1,8971 - 0,04310 \cdot \text{Temperatur } a - 2,6006_{(\text{Cobb})} + \\ &+ 0,03306 \cdot \text{Temperatur } a_{(\text{Manhã})} + 0,07610 \cdot \text{Temperatur } a_{(\text{Cobb})} + \varepsilon \\ R^2 &= 65,75\% \\ \sigma^2 &= 0,124 \\ \alpha &= 10\% \end{aligned}$$

Devido à influência significativa de fatores categóricos Linhagem e Período nos comportamentos das matrizes pesadas, procuraram-se modelos de predição que abarcassem essas variáveis, possibilitando confirmar o peso dessas variáveis na explicação das respostas comportamentais junto com as variáveis contínuas Temperatura e Amônia. Em todos os modelos a Temperatura aparece como variável regressora,

mostrando ser fonte importante de variação na expressão dos comportamentos, contribuindo na predição com peso expresso pelo seu coeficiente multiplicador (PEREIRA, 2003; MARÍA *et al.*, 2004). Na frequência de ocorrência de Ciscar, a concentração de Amônia aparece como segunda variável regressora, que afeta esses comportamentos com peso igual ao seu coeficiente multiplicador, denotando a importância dessa variável ambiental na explicação desse comportamento, como observado também por WATHES *et al.* (2002) e McKEEGAN *et al.* (2005).

As variáveis categóricas Dummy (Período e Linhagem) aparecem nos modelos sob a notação subscrita do valor categórico em parênteses junto ao seu coeficiente. Os coeficientes das variáveis assumem o valor do modelo na condição dela (variável Dummy) estar presente, caso contrário, o coeficiente assume o valor zero, denotando a não utilização dessa variável para o cálculo da predição. O Período mostrou significância nos comportamentos de frequência média de ocorrência Deitar e ida ao Ninho, confirmando que a disputa pelo alimento é fonte de variação do comportamento (PETTIT-RILEY *et al.*, 2001; PETTIT-RILEY *et al.*, 2002; ESTEVEZ *et al.*, 2003). A Linhagem também afetou todos os comportamentos selecionados e foi quantificada para cada categoria segundo o seu coeficiente multiplicador (KEER-KEER *et al.*, 1996; McGARY *et al.*, 2003).

**CONCLUSÕES:** Foram observadas diferenças comportamentais entre as linhagens e o período de observação nos comportamentos, devendo, portanto, essas duas variáveis serem consideradas em trabalhos de análise de comportamento. Os modelos implicam indiretamente no bem-estar das matrizes e podem ser utilizados para a sua predição nas amplitudes de 26,3 a 33,0°C de temperatura e 6 a 26 ppm de concentração de amônia.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem as granjas São José, Amparo, Pena Branca, Santo Antônio de Posse e Globo Aves, pelas matrizes e rações cedidas para o experimento. Ao projeto Prodetab Proc. 10200.03/0151-5, ao CNPq e a FAPESP pelos auxílios à pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESTEVEZ, I.; KEELING, L.J., NEWBERRY, R.C. *Decreasing aggression with increasing group size in young domestic fowl*. Applied Animal Behaviour Science, v. 84, 2003. pp. 213-218.

KEER-KEER, S. HUGHES, B.O., HOCKING, P.M., JONES, R.B. *Behavioural comparison of layer and broiler fowl: measuring fear responses*. Applied Animal Behaviour Science, v. 49, 1996. pp. 321-333.

MARÍA, G.A., ESCÓS, J., ALADOS, C.L. *Complexity of behavioural sequences and their relation to stress conditions in chickens (Gallus gallus domesticus): a non-invasive technique to evaluate animal welfare*. Applied Animal Behaviour Science, v. 86, 2004. pp. 93-104.

McGARY, S., ESTEVEZ, I., RUSSEK-COHEN, E. *Reproductive and aggressive behaviour in male broiler breeders with varying fertility levels*. Applied Animal Behaviour Science, v. 82, 2003. pp. 29-44.

McKEEGAN, D. E. F.; SMITH, F. S.; DEMMERS, T. G. M.; WATHES, C. M.; JONES, R. B. *Behavioral correlates of olfactory and trigeminal gaseous stimulation in chickens, Gallus domesticus*. Physiology & Behavior, Cincinnati, v.84, 2005. pp.761-768.

PEREIRA, D.F. *Avaliação do comportamento individual de matrizes pesadas (frango de corte) em função do ambiente e identificação da temperatura crítica máxima*. Programa de Pós-Graduação (Dissertação), FEAGRI-UNICAMP, 2003. 174p.

PETTIT-RILEY, R, ESTEVEZ, I, RUSSEK-COHEN, E. *Effects of crowding and access to perches on aggressive behaviour in broiler*. Applied Animal Behaviour Science, 79, 2002, pp. 11-25.

PETTIT-RILEY, R, ESTEVEZ, I. *Effects of density on perching behaviour of broiler chickens*. Applied Animal Behaviour Science, 71, 2001, pp. 127-140.

WATHES, C. M.; JONES J. B.; KRISTENSEN H. H.; JONES E. K. M.; WEBSTER A. J. F. *Aversion of pigs and domestic fowl to atmospheric ammonia*. American Society of Agricultural Engineers, Saint Joseph, v. 45, n. 5, 2002. pp. 1605-1610.