

PREVISÃO DE MORTALIDADE DE GALINHAS POEDEIRAS EM FUNÇÃO DE ONDAS DE CALOR

RODRIGO DA SILVA RIQUENA¹, DANILO FLORENTINO PEREIRA², MARCOS MARTINEZ DO VALE³, DOUGLAS D'ALESSANDRO SALGADO⁴

1 Mestre, Unesp, Faculdade de Ciências e Engenharia, (14)997533285, r.riquena@hotmail.com;

2 Prof. Doutor, Unesp, Faculdade de Ciências e Engenharia, (14)34044200, danilo@tupa.unesp.br;

3 Prof. Doutor, UFPR, Dep. de Zootecnia, (41)3350-5821, marcos.vale@ufpr.br;

4 Prof. Doutor, Unesp, Faculdade de Ciências e Engenharia, (14)34044200, douglas.salgado@tupa.unesp.br;

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil.

RESUMO: A mortalidade de galinhas poedeiras constitui considerável perda econômica e está diretamente associada a ondas de calor. Este trabalho desenvolveu um modelo de previsão de mortalidade de poedeiras em função de ondas de calor. Os dados de mortalidade foram obtidos em dois aviários localizados na cidade de Bastos-SP, durante outubro de 2014 a janeiro de 2016 e os dados do clima foram obtidos em estações meteorológicas vizinhas durante 2010 a 2016. As ondas de calor foram analisadas segundo diferentes critérios de classificação para definir qual critério que melhor se ajusta a alta mortalidade na região. A mortalidade foi classificada em normal ($<0,0204\%/dia$) e alta e foi relacionada com as ondas de calor em uma única base de dados, a qual aplicou-se mineração dos dados utilizando o algoritmo J48 para se obter uma árvore de classificação. Os resultados permitiram associar as ocorrências de onda de calor ao aumento da mortalidade. O modelo de previsão de mortalidade considera variáveis do clima de dois dias anteriores ao evento de mortalidade previsto, tendo acertado 95,5% dos casos registrados. O modelo de previsão de mortalidade associado a previsão meteorológica permite que o avicultor antecipe um possível evento de mortalidade alta e atue preventivamente.

PALAVRAS-CHAVE: mineração de dados; avicultura de postura, mudanças climáticas, zootecnia de precisão.

FORECASTING OF MORTALITY OF LAYING HENS IN THE FUNCTION OF HEAT WAVES

ABSTRACT: The mortality of laying hens constitutes a considerable economic loss and is directly associated with heat waves. This work developed a model of prediction of mortality of laying hens as a function of heat waves. Mortality data were obtained from two aviaries located in the city of Bastos-SP, during October 2014 and January 2016, and the climate data were obtained in neighboring meteorological stations during 2010 and 2016. Heat waves were analyzed according to different classification criteria to determine which the best criteria for preview high mortality. Mortality was classified as normal ($<0.0204\%/day$) and high and was related to heat waves in a single database, which was applied data mining using the J48 algorithm to obtain a classification tree. The results allowed to associate the occurrences of heatwave to the increase in mortality and the mortality prediction model considers climate variables of two days prior to the expected mortality event, with 95.5% of the cases recorded. The predictive model of mortality associated with meteorological forecast allow the poultry farmer to anticipate a possible high mortality event and act preventively.

KEYWORDS: data mining, poultry farming, climate changes, animal husbandry.

INTRODUÇÃO

As perdas decorrentes de eventos climáticos extremos têm preocupado cada vez mais a sociedade, pois são responsáveis pela maioria das perdas materiais no mundo. Nos países localizados nas zonas intertropicais que são os mais quentes da terra com temperaturas médias superiores aos 20°C, como é o caso de grande parte do território brasileiro, esses eventos tem sido relatados e denominados como ondas de calor (NIENABER; HAHN, 2004).

A Mineração de Dados é o processo tecnológico que atua combinando a inteligência artificial, a ciência computacional, o aprendizado de máquina, o gerenciamento e a visualização de dados, os algoritmos matemáticos e a estatística. Assim, essa técnica consiste em analisar grandes quantidades de dados de diferentes fontes, armazená-las com um propósito específico ou orientado por assunto, analisando-os e expondo-os de maneira que possa extrair conhecimento (LIAO, 2003; HAN; KAMBER, 2006).

Com o objetivo de conhecer melhor os efeitos das ondas de calor na mortalidade de poedeiras, este trabalho associou registros destes eventos climáticos extremos com o aumento da mortalidade de poedeiras e propõe um modelo de previsão de mortalidade alta em função de variáveis climáticas.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa utilizou os registros diários de mortalidade de dois aviários de uma mesma granja localizada em Bastos/SP durante outubro de 2014 a janeiro de 2016. Para verificação das ocorrências de ondas de calor na região foram analisados os registros meteorológicos históricos de municípios vizinhos (Tupã, distante 21,95 km, e Rancharia, distante 38,22 km) durante o mesmo período. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima é Cwa, caracterizado por clima temperado úmido, com inverno seco e verão quente.

No primeiro aviário, foram alojadas 12.100 aves da linhagem *Hisex White*. O galpão possuía 130 m de comprimento, 4 m de largura e 3,5 m de pé direito, com orientação Leste-Oeste. Sua estrutura era constituída de paredes de alvenaria nas laterais Leste-Oeste, tela sombrites com 70% de sombreamento na face norte-sul, telhado sem lanternim de telha cerâmica do tipo francesa pintada com tinta térmica na cor branca. Não possuía nenhum sistema de climatização, forro, cortina ou piso elevado. O sistema de gaiolas é do tipo vertical e a densidade adotada era de 343,64cm²/ave/gaiola.

O segundo aviário do tipo de construção "californiano", foram alojadas 5.309 aves de mesmas linhagem e idade das aves do primeiro aviário. Possuía 130m de comprimento, 4 m de largura e 2 m de pé direito. A estrutura era constituída de madeira sem laterais Leste-Oeste sem cortinas nas faces norte-sul e telha cerâmica do tipo francesa sem pintura, sem lanternim e sem forro. Não possuía sistema de climatização. O sistema de gaiolas era o piramidal e a densidade de criação foi de 318 cm²/ave/gaiola.

A técnica utilizada para mineração dos dados foi a proposta por CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) (WIRTH; HIPPEL, 2000). O conjunto de dados inicial destinado à análise continha 22 atributos apresentados na TABELA 1.

Os dados foram computacionalmente processados no programa Weka[®]. O algoritmo utilizado para construção da árvore de decisão foi o J48 por ser o mais utilizado em conjunto de dados agropecuários (MOI et al., 2014; GIASSON, et al., 2013).

TABELA 1. Lista de atributos utilizados para a formação do banco de dados final.

Atributo	Tipo	Atributo	Tipo
Classificador Mortalidade	0	Umidade relativa máxima	2
Mês do experimento	1	Umidade relativa mínima	2
Idade, dias	1	Velocidade mín. do vento	2
Idade, semanas	1	Velocidade do vento máximo	3
Temperatura média	2	Amplitude da UR	3
Temperatura absoluta máxima	2	Amplitude da Temperatura	3
Hora da T absoluta máxima	2	ITU médio (SANTOS et al., 2014)	4
Temperatura absoluta mínima	2	ITU máximo (SANTOS et al., 2014)	
Hora da T absoluta mínima	2	ITU mínimo (SANTOS et al., 2014).	
Umidade relativa média	2	Tipo Aviário	

Onde: 0 – Atributo classificador, formado pelo cálculo da mortalidade; 1 – Atributos obtidos no galpão e com produtor; 2 – Atributos das estações meteorológicas, dados fornecidos; 3 – atributos derivados da estação meteorológica, calculados; 4 - Atributos originais dos galpões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não verificou-se associação do galpão com o aumento da mortalidade, mas verificou-se forte correlação positiva entre a idade e mortalidade alta. Fleming (2008) e Hansen et al. (2003) apontam uma maior debilidade em aves com mais de 40 semanas (no final do ciclo produtivo) atribuída a deficiência na absorção de nutrientes e minerais e alteração dos perfis hormonais, procurou-se ajustar o padrão de mortalidade estabelecido no manual da linhagem proporcionalmente ao aumento da mortalidade prevista após as 40 semanas. Mignon-Grasteau et al. (2015) apontam que mesmo em menor densidade de criação, galinhas mais velhas levam desvantagem produtivas quando submetidas a estresse térmico por calor.

Os dados do modelo de classificação obtido são apresentados na TABELA 2 e a árvore de classificação na FIGURA 1. Seis atributos foram considerados no modelo que apresentou boa inteligibilidade.

TABELA 2. Porcentagem de precisão dos modelos com MA sem onda de calor.

Modelo	Precisão Total	Precisão MN	Precisão MA	Kappa
ModMASO	95,5%	98,0%	71,4%	0,7237

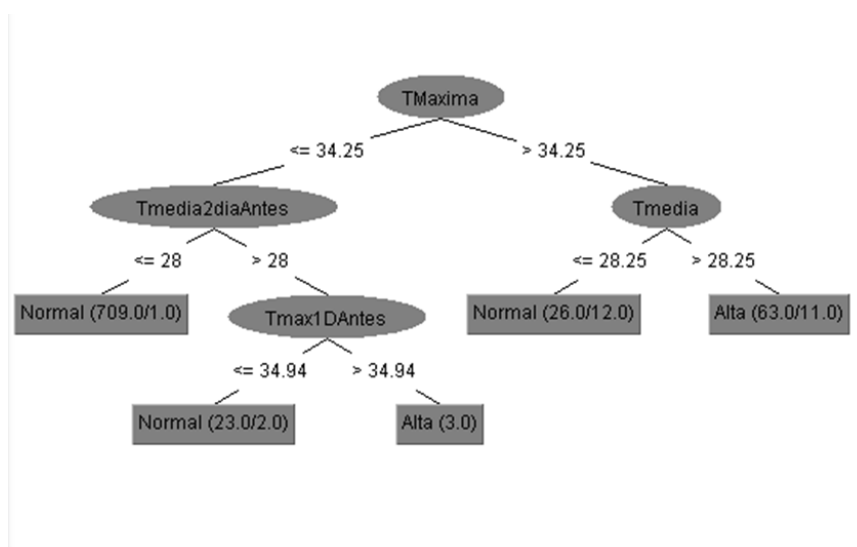


FIGURA 1. Árvore de decisão gerada depois de retirada dos registros com MA sem que estivessem sido apontados como dia de onda de calor por nenhum dos critérios. No modelo foram considerados os atributos de temperaturas máximas, mínimas e média, inclusive de valores aferidos em dias anteriores. Sem considerar o galpão de alojamento e a

idade das aves, variáveis já apontadas nesse estudo como determinantes em períodos de estresse térmico. Nas condições deste estudo, temperatura máxima do dia anterior de 34,94° C, média de 28,25° C, máxima diária maior que 34,25° C e média de dois dias atrás maior que 28 foram os limites desencadeadores da alta mortalidade.

A temperatura média foi decisiva para períodos em que a máxima foi superior ou inferior 34,25° C. Temperaturas médias elevadas implicam em dias com temperaturas mínimas, normalmente noturnas, muito próximas as temperaturas máximas. A falta de temperaturas noturnas mais baixas agrava o problema das aves, pois não permite a amenização dos efeitos do estresse por calor gerado durante o dia, assim, acabam agravando o quadro hipertérmico levando a alta mortalidade (HAHN, 1999).

CONCLUSÕES

O modelo de previsão de mortalidade associado a previsão meteorológica permite que o avicultor antecipe um possível evento de mortalidade alta e atue preventivamente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPESP, a granja Sato e o Sr. Fabio Katayama pelo apoio a pesquisa.

REFERÊNCIAS

- FLEMING, Robert H. Nutritional factors affecting poultry bone health. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 67, n. 02, p. 177-183, 2008.
- GIASSON, E., HARTEMINK, A. E., TORNQUIST, C. G., TESKE, R., BAGATINI, T. Avaliação de cinco algoritmos de árvores de decisão e três tipos de modelos digitais de elevação para mapeamento digital de solos a nível semi detalhado na Bacia do Lageado Grande, RS, Brasil. **Ciência rural**. Santa Maria. Vol. 43, n. 11 (nov. 2013), p. 1967-1973.
- HAHN, G. L. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 10, 1999.
- HAN, J.; KAMBER, M. **Data mining: concepts and techniques**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2nd Edition, 2006, 770 p.
- HANSEN, K. K., KITOK, R. J., SARATH, G., TOOMBS, C. F., CACERES, N., BECK, M. M. (2003). Estrogen receptor-alpha populations change with age in commercial laying hens. **Poultry science**, v. 82, n. 10, p. 1624-1629, 2003.
- LIAO, S.H. Knowledge management technologies and applications – literature review from 1995 to 2002. **Expert Systems with Applications**, v. 25, p. 155-164, 2003.
- MIGNON-GRASTEAU, S., MORERI, U., NARCY, A., ROUSSEAU, X., RODENBURG, T. B., TIXIER-BOICHARD, M., & ZERJAL, T. Robustness to chronic heat stress in laying hens: a meta-analysis. **Poultry science**, v. 94, n. 4, p. 586-600, 2015.
- MOI, M., NÄÄS, I. D. A., CALDARA, F. R., PAZ, I. C. D. L., GARCIA, R. G., CORDEIRO, A. F. Vocalization data mining for estimating swine stress conditions. **Engenharia Agrícola**, v. 34, n. 3, p. 445-450, 2014.
- NIENABER, J. A.; HAHN, G. L. Engineering and management practices to ameliorate livestock heat stress. In: **Proceedings, International Symposium of The CIGR. New Trends In Farm Buildings, Lecture**. 2004. p. 1-18.
- WIRTH, Rüdiger; HIPPE, Jochen. CRISP-DM: Towards a standard process model for data mining. In: **Proceedings of the 4th international conference on the practical applications of knowledge discovery and data mining**. 2000. p. 29-39.