

## **IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA PRODUÇÃO DE OVOS DE POEDEIRAS: ANÁLISE PARA O MUNICÍPIO DE BASTOS-SP**

**DANIEL SÁ FREIRE LAMARCA<sup>1</sup>, DANILO FLORENTINO PEREIRA<sup>2</sup>, MARCELO MARQUES DE MAGALHÃES<sup>3</sup>, DOUGLAS D'ALESSANDRO SALGADO<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Mestrando em Agronegócio e Desenvolvimento, UNESP – Campus de Tupã, lamarca@tupa.unesp.br

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, UNESP – Campus de Tupã, danilo@tupa.unesp.br

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia Agrônômica, UNESP – Campus de Tupã, marcelo@tupa.unesp.br

<sup>4</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, UNESP – Campus de Tupã, 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:** As mudanças climáticas afetarão fortemente os sistemas agropecuários, entre eles o sistema de avicultura de postura. O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) elabora possíveis cenários futuros de variação de temperatura e precipitação, para que seja possível projetar impactos socioeconômicos e ambientais. Este trabalho realizou uma análise da viabilidade da produção de ovos do município de Bastos-SP, considerando o impacto gerado por ondas de calor na mortalidade das aves previstos nos cenários climáticos do IPCC apresentados no relatório AR5. O IPCC aponta que nos próximos anos em várias regiões do planeta, incluindo a região Sudeste do Brasil, haverá aumento de temperatura e também uma forte probabilidade de aumento da frequência, duração e intensidade de eventos extremos, entre eles as ondas de calor. Essa previsão representará aumento dos riscos de produção de ovos e afetará a viabilidade técnica dos produtores da região de Bastos-SP, principalmente daqueles que não possuem aviários climatizados. Considerando o que se conhece da literatura sobre estresse térmico em aves e os impactos de ondas de calor na mortalidade de poedeiras, pode-se afirmar que os produtores de ovos do município de Bastos-SP que não optarem por climatizar seus aviários terão seus sistemas de produção comprometidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** avicultura de postura; mortalidade, zootecnia de precisão.

### **IMPACTS OF CLIMATE CHANGE IN EGGS PRODUCTION OF LAYING HENS: ANALYSIS FOR MUNICIPALITY OF BASTOS-SP**

**ABSTRACT:** The climate change will strongly affect farming systems, including the poultry farming system. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) elaborates possible future scenarios of temperature variation and precipitation so that socio-economic and environmental impacts can be projected. This work carried out an analysis of the viability of egg production in the municipality of Bastos-SP, considering the impact generated by heat waves on bird mortality predicted in the IPCC climatic scenarios presented in the AR5 report. The IPCC pointed out that in the coming years in several regions of the planet, including the southeastern region of Brazil, there will be an increase in temperature and also a high probability of increase in frequency, duration and intensity of extreme events, among them the heat waves. This forecast will represent an increase in the risk of egg production and will affect the technical and economic viability of producers in the Bastos-SP region, especially those that do not have aviaries system climatization. Considering the literature on heat stress in poultry and the impact of heat waves on laying hens mortality, it can be stated that egg producers in the municipality of Bastos-SP who do not choose to aviaries system climatization, will have their systems of production committed.

**KEYWORDS:** laying hens; mortality; precision animal production.

**INTRODUÇÃO:** As mudanças climáticas afetarão fortemente os sistemas agropecuários, entre eles o sistema de avicultura de postura. O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) elabora possíveis cenários futuros de variação de temperatura e precipitação, para que seja possível projetar impactos socioeconômicos e ambientais. Nas mudanças do clima existe também a presença de eventos extremos, como ondas de calor.

Verifica-se que no sistema de produção de ovos, variáveis como a temperatura afeta a viabilidade do sistema de produção (KODAIRA, 2015; OGUNTUNJI E ALABI, 2010). Salgado e Nääs (2010) utilizando de dados de estações meteorológicas distribuídas no estado de São Paulo, apontam que os municípios de Tupã-SP, Osvaldo Cruz-SP e Rancharia-SP, situados no entorno de Bastos-SP, estão entre os municípios que apresentam maior risco para a ocorrência de ondas de calor. Riquena (2017) estudou associações de ondas de calor no aumento da mortalidade de poedeiras em Bastos-SP, tendo obtido um modelo computacional de previsão de mortalidade em função da previsão de ocorrência de ondas de calor.

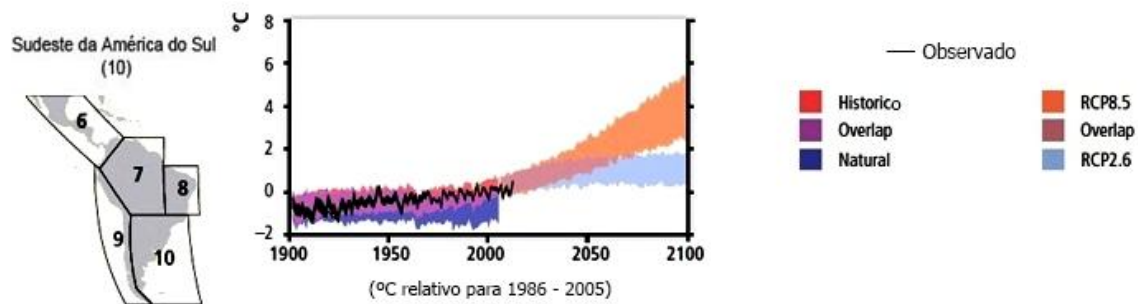
O município de Bastos-SP é responsável por cerca de 7% da produção nacional de ovos no ano de 2015 (IBGE, 2017). Em 2012, devido a uma forte onda de calor, este arranjo produtivo teve uma perda de cerca de 500 mil aves em produção (Planeta Sustentável, 2012), acarretando em alto prejuízo para toda a cadeia produtiva.

Neste contexto, este trabalho tem o objetivo de fazer uma análise da viabilidade futura da produção de ovos para Bastos-SP, considerando o aumento da mortalidade das aves causado por ondas de calor previstos nos cenários climáticos do IPCC apresentados no relatório AR5.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para as análises climáticas foram considerados os cenários propostos no Relatório AR5 do Grupo de Trabalho 2 do IPCC (IPCC, 2014), responsável pela avaliação acerca dos Impactos, Adaptações e Vulnerabilidade no contexto das mudanças climáticas. Associou-se esses dados projetados do clima com o Relatório Especial de Gestão de Riscos de Eventos Extremos e Desastres para Avançar nas Adaptações das Mudanças Climáticas (IPCC, 2012), que descreve acerca de diferentes eventos extremos, estando entre eles as ondas de calor. Estes dois relatórios permitiram entender os apontamentos do IPCC sobre a incidência de ondas de calor no planeta nos próximos anos, especificamente para a região que compreende o município de Bastos-SP.

Paralelamente a estes estudos de cenários climáticos, buscou-se na literatura como a produção avícola (corte e postura) é afetada pelo ambiente térmico, no que tange a fisiologia da ave. Estes conhecimentos foram analisados em conjunto para estimar a viabilidade de produção de ovos no município de Bastos-SP em cenários futuros previstos pelo IPCC.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O IPCC aponta que nos próximos anos em várias regiões do planeta, incluindo a região Sudeste do Brasil, haverá aumento de temperatura (Figura 1). Na visão otimista (faixa azul) poderá haver um aumento entre 0,6°C e 2,0°C e na visão pessimista (faixa laranja) um aumento entre 2,2°C e 5,2°C. Além disso, aponta também que há uma forte probabilidade do aumento da frequência, duração e intensidade de ondas de calor. Em relação à projeção dos eventos extremos, mais especificamente acerca das ondas de calor, o IPCC (2012; 2014) apesar de apontar que há uma forte probabilidade de aumento (frequência, duração e intensidade), não descreve nos últimos relatórios em valores numéricos a maneira como isso irá acontecer nos próximos anos. Sabe-se que a região de Bastos-SP é classificada como aquela com grande risco de ocorrência de ondas de calor, quando comparada com as demais regiões do Estado de São Paulo (SALGADO e NÄÄS, 2010).



Fonte: Adaptado de IPCC (2014).

FIGURA 1. Temperatura média para o Sudeste da América do Sul

Dentre os impactos causados pelas mudanças climáticas na avicultura de postura, destacam-se: impactos indiretos, afetando insumos para a produção (milho, soja, energia elétrica, entre outros) e impactos diretos, os quais podem ser gerados pelo aumento constante da temperatura ao longo dos anos (perda de produtividade e redução da qualidade do ovo) ou por eventos extremos de temperatura (mortalidade). Esta pesquisa focou a análise dentre os impactos diretos citados, tratando especificamente da mortalidade por ondas de calor.

Oliveira *et al.* (2005) e Amêndola *et al.* (2004) modelaram as zonas de conforto térmico para poedeiras e frangos de corte, respectivamente. A partir desses trabalhos é possível verificar que a temperatura do ar acima de 30°C independentemente da umidade relativa do ar é considerada ruim para as aves, pois a troca de calor com o ambiente externo é dificultada, fazendo com que sua temperatura interna aumente e, devido ao aumento da frequência respiratória, aumenta o risco de alcalose sanguínea, levando a ave a óbito.

Riquena (2017) verificou forte associação entre aumento da mortalidade com a ocorrência de ondas de calor, demonstrando que estes eventos podem comprometer a viabilidade de produção.

Em Pereira *et al.* (2010), encontra-se o histórico de temperaturas máximas e mínimas do município de Tupã-SP, localizado a 20 km de Bastos-SP entre os anos de 2004 e 2008. Nota-se que o período do verão é o mais quente, possuindo temperatura média aproximadamente de 26,5°C, sendo que nesta mesma época se concentram as ocorrências de ondas de calor. Considerando o aumento de temperatura previsto pelo IPCC para a região Sudeste da América do Sul, pode-se afirmar que para Bastos-SP pode haver um aumento da temperatura entre 2,2% e 7,5% na visão otimista e entre 8,3% e 19,6% na visão pessimista. Considerou-se um aumento das ondas de calor na mesma proporção, para que seja possível analisar os impactos das mudanças climáticas na produção de ovos de poedeiras no município.

Riquena (2017) observou que em galpão climatizado a mortalidade de aves poedeiras pode ter aumento de 100% durante ondas de calor e em aviários não climatizados o aumento pode chegar a 500% do esperado para a linhagem em condições normais de produção.

Confrontando os cenários climáticos hipotéticos com os resultados obtidos por Riquena (2017), e considerando apenas o aumento das ocorrências de ondas de calor, sem considerar que as mudanças climáticas afetarão a duração e a intensidade dessas ondas, estima-se que o aumento de mortalidade por estes eventos extremos, quando comparados com os observados atualmente, sejam da ordem de 0,3% e 0,8% para galpões climatizados e 1,4% e 3,9% para galpões não climatizados, respectivamente para as visões otimista e pessimista.

A estimativa do aumento da mortalidade das aves devido incrementos na duração e intensidade das ondas de calor decorrentes das mudanças climáticas é mais complexo, pois esta pode atingir temperaturas críticas que acarretem na mortalidade em massa, como o evento noticiado no Planeta Sustentável (2012).

Tratando-se da viabilidade dos sistemas produtivos, verifica-se que aviários climatizados tendem a minimizar os efeitos do aumento das ondas de calor na mortalidade das aves.

Atualmente, o processo de climatização dos aviários se mostra benéfico tecnicamente e economicamente para o sistema produtivo (KODAIRA, 2015; OGUNTUNJI e ALABI, 2010; SILVA *et al.*, 2013). Portanto, sistemas de climatização mostram-se como solução para os problemas relacionados à altas temperaturas, inclusive decorrentes de ondas de calor.

**CONCLUSÕES:** Baseado nas análises sobre cenários previstos pelo IPCC, pode-se afirmar que os produtores de ovos do município de Bastos-SP que não optarem por climatizar seus aviários terão seus sistemas de produção comprometidos.

**AGRADECIMENTOS:** A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ambas por concessão de bolsa.

## REFERÊNCIAS

AMÊNDOLA, M.; CASTANHO, M. J.; NÄÄS, I. A.; SOUZA, A. L. Análise Matemática de condições de conforto térmico para avicultura usando a teoria dos conjuntos fuzzy. **Biomatemática**, v. 14, p. 87–92, 2004.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: < <http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=74>>. Acessado em: 24 abr 2017.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B., V. Barros et al. **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation**. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp, 2012.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B. et al. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp. 2014.

KODAIRA, V. **Avaliação de Sistema de Climatização em Poedeiras Comerciais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Ilha Solteira. 99 p. 2015.

OGUNTUNJI, A. O.; ALABI, O. M. Influence of high environmental temperature on egg production and shell quality: a review. **World's Poultry Science Journal**, v. 66, p. 739-749, 2010.

OLIVEIRA, H. L.; AMENDOLA, M.; NÄÄS, I. A. Estimativa das Condições de Conforto Térmico para Avicultura de Postura usando a Teoria dos Conjuntos Fuzzy. **Engenharia Agrícola Jaboticabal**. v.25, n.2, p.300-307. 2005.

PEREIRA, D. F.; DO VALLE, M. M.; ZEVOLLI, B. R.; SALGADO, D. D. Estimating Mortality in Laying Hens as the Environmental Temperature Increases. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 12, n. 4, p. 265-271, 2010.

PLANETA SUSTENTÁVEL. Meio milhão de galinhas morrem com calor de 43 graus. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/meio-milhao-galinhas-morrem-calor-43-graus-724989.shtml>>. Acessado em: 16 nov. 2016.

RIQUENA, R. S. **Modelo Computacional para Previsão de Mortalidade de Galinhas Poedeiras em Função de Ondas de Calor e Tipologia dos Aviários**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Tupã. 89 p. 2017.

SALGADO, D. D.; NÄÄS, I. A. Avaliação de risco à produção de frango de corte do Estado de São Paulo em função da temperatura ambiente. **Engenharia Agrícola Jaboticabal**, v.30, n.3, p. 367-376, 2010.

SILVA, G. F.; PEREIRA, D. F.; BUENO, L. G. F.; SANTOS, T. S.; TAVARES, B. O. Performance of Laying Hens and Economic Viability of Different Climatization Systems. **Italian Journal of Animal Science**, v. 12, e47, p. 286-294, 2013.