

PROCESSAMENTO DE IMAGENS: METODOLOGIA PARA O ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE AVES POEDEIRAS

RODRIGUES, VC ¹, BARBOSA FILHO, JAD ², ALVES, SP³, SILVA, IJO ⁴

¹ – Bacharel em Física - Mestranda – Física do Ambiente Agrícola - NUPEA/ ESALQ/USP - Piracicaba - SP – Brasil - Fone: (19) 3429-4217 – Ramal 237 – E-mail: vcrodrig@esalq.usp.br

² – Doutorando – Física do Ambiente Agrícola - NUPEA/ ESALQ/USP - Piracicaba - SP – Brasil

³ – Doutoranda – Física do Ambiente Agrícola - NUPEA/ ESALQ/USP - Piracicaba - SP – Brasil

⁴ – Prof. Dr. Dep. de Engenharia Rural – NUPEA/ESALQ/USP - Piracicaba - SP – Brasil

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

RESUMO: A automação das observações do comportamento animal é um desafio para a área computacional e de zootecnia de precisão. As informações extraídas de imagens podem ser valiosas para a compreensão de determinados eventos. O processamento e análise de imagens de animais confinados utilizam técnicas de segmentação e distribuição espacial em regiões de interesse. O fato de um animal se encontrar em um determinado local pode ser reflexo da busca por um ambiente mais confortável a ele. Este trabalho analisou a distribuição, na região do bebedouro, de aves poedeiras da linhagem Hy-Line W36 em condições de conforto e estresse em câmara climática. O objetivo principal foi desenvolver uma metodologia para sistemas robustos baseados em análise de imagens. Foram comparadas as técnicas de análise visual que quantifica o número de aves bebendo água e a análise de imagens que avalia a quantidade de aves na região do bebedouro num dado instante. Foi verificado que para a situação de conforto existe uma relação entre o número de aves na região do bebedouro e aves efetivamente bebendo água, porém para a situação de estresse esta relação não foi verificada, pela maior frequência nesta região. Isto demonstra a busca das aves por regiões mais frescas em situações de estresse térmico.

PALAVRAS-CHAVE: AVICULTURA, PROCESSAMENTO DE IMAGENS, BEM-ESTAR

IMAGE PROCESSING: METHODOLOGY TO STUDY LAYING HENS SPATIAL DISTRIBUTION

ABSTRACT: Automated systems for animal behaviour evaluation in scientific experiments are an interesting challenge for the areas of Computer Vision and animal science precision. The extracted information of the images can be valuable for understanding of determined events. The processing and image analysis of confined animals use techniques of segmentation to study the spatial distribution in interest regions. The fact that the animal is in a definitive place can be reflect of the search for a comfortable environment. This work analyzed the distribution of Laying hens (Hy-Line W36) in stress and comfort conditions at a climatic chamber in the region of the water through. It is a simple application of the techniques and the central objective is to develop a methodology for established robust systems of image analysis. The technique of direct observation of the drink behaviour (quantitative) and the analysis of image that evaluates instanteneal data of amount of birds in the region of water through were compared. It was verified that there is relation between the number of birds in the region of the water through and the drinking behaviour, for the

comfort condition. However, when it deals with stress condition, this relation is not found, therefore becomes greater the frequency in this region.

KEYWORDS: POULTRY PRODUCTION, IMAGE PROCESSING, WELFARE

INTRODUÇÃO: O domínio do conhecimento do comportamento animal envolve sérios problemas relacionados à aquisição e análise de dados, visto que a presença humana interfere na caracterização destes comportamentos. Assim, é conveniente buscar técnicas para solucionar problemas através do uso da Visão Computacional como ferramenta de pesquisa, a fim de eliminar as interferências da presença humana e aumentar a capacidade de obtenção e armazenamento de dados (SEARGEANT et al). A automação das observações do comportamento animal é um desafio para pesquisadores da área de Visão Computacional. O interesse dos pesquisadores é estabelecer padrões comportamentais para diferentes situações as quais os animais estejam submetidos. A área de Ambiência animal apóia-se no fato de que condições ambientais inadequadas afetam consideravelmente o estado de conforto dos animais. Dessa forma, é necessário que ajustes fisiológicos e comportamentais sejam feitos (FRASER et al, 1975) e assim os padrões sejam reconhecidos. Pesquisadores estão em fase de isolar cada um dos comportamentos específicos da espécie através de analogia geométrica do corpo do animal (LEROY et al, 2003), técnica ainda em desenvolvimento. O rastreamento animal através do uso de processamento e análise de imagem é um método simples e adequado para mensurar o comportamento locomotor em termos de distribuição espacial no tempo. A distinção entre plano de fundo e animais em uma imagem, faz com que seja possível a diferenciação em regiões de interesse, no caso, os animais e suas projeções. A técnica envolve extração de plano de fundo e segmentação de imagem. Cada imagem é matematicamente traduzida por uma matriz que contém os valores correspondentes às várias cores dos pixels da imagem (GONZALES, 1992). A proposta do presente trabalho é desenvolver uma metodologia de processamento de imagens e estudo de regiões de interesse a fim de obter informações com base em um determinado comportamento.

MATERIAL E MÉTODOS: O banco de imagens processadas e analisadas pertence ao Núcleo de Pesquisa em Ambiência (NUPEA) da ESALQ/USP, (BARBOSA FILHO, 2004). As imagens são referentes a microfilmagens de aves poedeiras da linhagem Hy-Line W36, alojadas em box dentro câmara climática e submetidas a dois tratamentos (conforto e estresse térmico). Foram analisadas 5 aves em dois dias consecutivos, das 10:00 às 11:00 horas, expostas a cada um dos tratamentos: Tratamento 1, exposição a um ambiente com temperatura de $26\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $60\% \pm 2\%$ de umidade relativa (condição de conforto) e Tratamento 2, exposição a um ambiente com temperatura de $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $70\% \pm 2\%$ de umidade relativa (condição de estresse térmico). Foi verificado em cada imagem, a cada 10 segundos, o número de aves bebendo água e o número de aves na região do bebedouro. O objetivo foi encontrar a concentração de aves na região do bebedouro e verificar, a relação existente entre o esperado (aves realmente bebendo água) e aves na região do bebedouro. Utilizou-se o software MATLAB[®] para o desenvolvimento dos algoritmos de segmentação e processamento. A primeira etapa para o rastreamento das aves foi detectar as regiões que as contém, trata-se da separação da imagem original, (Figura 1a), do plano de fundo (imagem sem as aves) pela subtração de matrizes que retorna uma imagem apenas com os objetos não pertencentes ao plano de fundo (Figura 1b). Cada ave foi separa, através da cor do dorso, atribuída ao sistema de marcação utilizado (pintura com tinta não tóxica). Através de processo de Clusterização K-means o dorso de cada ave pôde ser identificado (Figura 1c). Os objetos de cada imagem foram localizados pelo centro geométrico, em seguida cada imagem foi processada de forma a indicar a localização destes em coordenadas (x,y). Após etapa de pré-processamento das imagens, a região de interesse foi delimitada pelo mesmo sistema e a distribuição de pontos foi totalizada ao fim de cada vídeo. Dessa foram obteve-se o número de aves

(centro geométrico) na região de interesse (bebedouro). Esta área foi selecionada de forma que apresentasse mais de 100% do corpo das aves quando estas estavam na linha do bebedouro. Dados de pesquisa anteriores foram utilizados a fim de verificar a efetiva análise de imagens quanto ao número de aves que necessariamente estavam bebendo água num dado instante.



Figura 1: a) Aves em boxe na região do bebedouro; b) subtração do plano de fundo; c) Ave separada da imagem original

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Um teste de X^2 (Qui-quadrado) foi utilizado para avaliar a relação existente entre frequências esperadas (aves bebendo água) e frequência das aves na região de interesse. A hipótese do trabalho é de que para situações de conforto a presença na região do bebedouro esteja relacionada com o ato de beber água, mas para a situação de estresse, devido à maior necessidade de lugares frescos, não haja relação com o ato propriamente dito. Os dados apontam para um resultado significativo a 1% entre as duas análises para a situação de conforto (Figura 2), o mesmo não foi verificado para as análises relacionadas ao estresse térmico (Figura 3) confirmando a hipótese inicial. A técnica de processamento e análise de imagens é capaz de determinar o rastro percorrido pelas aves, assim tem-se a distribuição dos animais no espaço e tempo transcorrido. A justificativa para a escolha da região avaliada no presente estudo está relacionada ao fato de ser uma região com presença de água (maior umidade) e por esta razão possivelmente propiciar maior sensação de conforto para as aves.

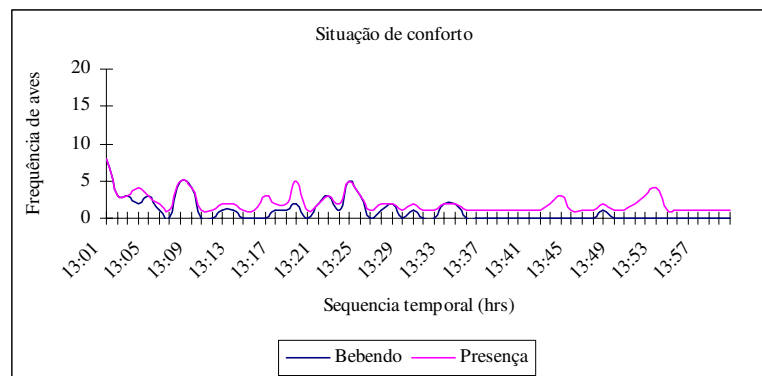


Figura 2: Curva de dispersão de frequência de aves em situação de conforto

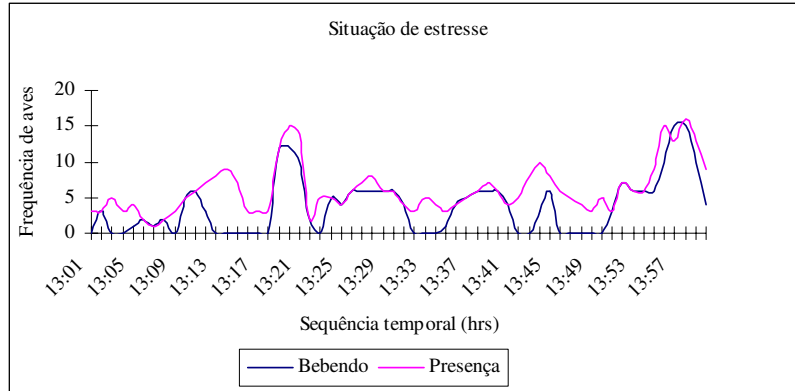


Figura 3: Curva de dispersão de frequência de aves em situações de estresse

CONCLUSÕES: Foi verificada a necessidade de busca por regiões mais úmidas pelas aves na situação de estresse térmico. Pode-se afirmar que a presença das aves na região do bebedouro, em situação de conforto, é proporcional ao número de aves efetivamente bebendo água, o que não foi evidenciado para situações de estresse térmico. Quanto à técnica de processamento e análise de imagens trata-se de um método confiável e livre de subjetividade ou influência da fadiga humana no auxílio da classificação dos comportamentos dos animais. A distribuição espacial evidencia as necessidades do animal em diferentes condições sendo que há evidências de que a posição espacial pode ser um indicativo de desconforto. A técnica utilizada também é capaz de estudar os animais individualmente, desde que tenham recebido marcações adequadas em regiões de fácil visualização pelos sistemas de aquisição de imagem.

LITERATURA CITADA

BARBOSA FILHO, J. A. D. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens. Piracicaba- SP, 2004. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

FRASER, A. F. The term “stress” in a veterinary context. *British veterinary journal*, v. 131, p. 653-662, 1975.

GONZALEZ. R. C, Woods. R. E. *Processamento de Imagens Digitais*. Edgard Blucher, 1992.

LEROY T.; Ceunen J.; Struelens E.; Janssen A.; Tuytens F.; De Baere K.; Zoons, J.; Sonck B.; Vranken E.; Berckmans D. Developing a quantitative computer vision method for on-line classification of poultry behaviour in furnished cages. In: ASAE Meeting, Local: Las Vegas, USA, 2003. (ASAE Paper, 034006).

SERGEANT, D., Boyle, R., Forbes, M. Computer Vision tracking of poultry. *Computers and Electronics in Agriculture*, 21: 1-18, 1998.