



SISTEMA DE CONTROLE AMBIENTAL BASEADO EM ÍNDICES DE ATIVIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE FRANGOS USANDO MACHINE LEARNING NO XXXII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Palavras-Chave: BEM-ESTAR ANIMAL, CONFORTO TÉRMICO, COMPORTAMENTO ANIMAL

GABRIELA SANTOS WOLOCHE, FEAGRI – UNICAMP

Prof^(a). Dr^(a). DANIELLA JORGE DE MOURA (orientador(a)), FEAGRI - UNICAMP

INTRODUÇÃO:

O frango de corte é uma das fontes de proteína de alta qualidade mais baratas e possui um dos tipos de produção mais sustentável (FAO, 2014). Devido a essa demanda, em muitos países o sistema de criação de frangos são intensivos e especializados, levando os agricultores a passarem mais tempo em atividades administrativas, técnicas organizacionais e logísticas do que de fato monitorando as aves de produção. Dessa forma, para auxiliar os agricultores em sua rotina, a utilização de tecnologias de zootecnia de precisão pode ser muito eficiente, visto que nesse tipo de ferramenta automatiza o monitoramento da atividade dos animais de forma não invasiva, garantindo altos níveis de produtividade, saúde e bem-estar (Berckmans, 2008; Tullo, Fontana, & Guarino, 2013).

O comportamento e o desempenho das aves pode ser utilizado como critério do nível de bem estar dos frangos de corte (Webster, 2001). Comportamentos como o alisamento de penas, contribuem para a interpretação da reação de respostas das aves a determinado ambiente, sendo o tempo destinado a essa prática um parâmetro que diferencia entre pássaros de vida livre de pássaros em gaiolas, que praticam mais esse hábito em momentos que não há estímulos mais importantes para se preocupar (Delius, 1988) Esse comportamento em excesso pode significar frustração desses animais frente à falta de recursos como comedouros e bebedouros (Duncan, 1998). Em casos onde esses recursos são oferecidos em quantidades insuficientes, as aves podem mostrar o comportamento de alisamento de penas próximo aos comedouros, demonstrando desapontamento (Appleby, 2004). Esse tipo de atividade apresenta informações muito importantes para a orientação sobre o bem estar animal, uma vez que reflete a satisfação desses animais para com o ambiente. Dessa forma, técnicas de avicultura de precisão podem captar e disponibilizar o comportamento das aves, a partir de ferramentas eletrônicas e computacionais, como sensores e câmeras (Banerjee, 2012).

Assim, o controle dos índices de atividade e distribuição podem ser utilizados para o monitoramento de parâmetros como alimentação e atividade animal, para controle do bem estar das aves. A utilização de câmeras em aviários possibilita o acompanhamento em tempo real dos animais pelos agricultores, o que facilita a gestão de tempo e visitas a galpões e fazendas (Borgonovo, 2009).

Para a análise do comportamento das aves dentro de um sistema de inteligência artificial, a marcação (labeling) das aves deve ser utilizada para ensinar o modelo, no caso de machine learning, a aprender sobre o índice de atividade que as aves apresentaram durante o experimento.

Nesse experimento, foi realizado o labeling de 4.000 imagens conforme descreve a metodologia.

METODOLOGIA:

Para o projeto foram utilizadas galinhas poedeiras da linhagem Hy Line que foram alocadas em ambiente controlado na Câmara Climática, localizada no Laboratório de Conforto Térmico II (LCT II), no espaço destinado a projetos experimentais na Faculdade de Engenharia Agrícola, da Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI - UNICAMP). Os procedimentos foram aprovados pela Comissão de Ética na Experimentação Animal (CEUA) do Instituto de Biologia da UNICAMP.

O projeto foi realizado na câmara climática do Laboratório de Conforto Térmico II (LCT II). A câmara climática (CPA) (Figura 1) é constituída de três salas (1,4 x 1,6 m) divididas por dois painéis de acrílico transparentes (1,5 cm) e uma parede frontal com painéis isotérmicos de poliestireno expandido dupla face (7 cm)

As salas também possuem uma porta de acesso (0,7 x 2,0 cm) ao corredor principal, permitindo o manejo de forma independente. Cada compartimento também possui um comedouro semi-automático e um bebedouro tipo “nipple” para a nutrição e dessedentação dos animais, respectivamente.

O controle do ambiente é feito de forma automática, assim como o registro das variáveis ambientais, por meio de um software desenvolvido no Projeto Fapesp 2009/10552-5. Para cada compartimento é possível controlar a temperatura (em °C), a renovação do ar, a umidade relativa do ar (UR, em %) , assim como o acionamento da luz que é composta por LED dimerizável.

O controle da temperatura do ar em cada compartimento foi realizado através de dois aquecedores, sendo um de quartzo (400W/800W, AQ01, Ventisol), um aparelho de ar-condicionado tipo Split (9.000 BTUs, AS09UB, Samsung e um sensor de temperatura ($\pm 0,6^{\circ}\text{C}$, $- 55^{\circ}\text{C}$ até $+ 150^{\circ}\text{C}$, LM35, Texas Instrument), instalado a 0,40m de altura do chão.

Já a UR foi controlada por dois desumidificadores (36W, capacidade 4m³, Desidrat Mini I, Thermomatic) presentes em cada compartimento e por um datalogger KR430 ($\pm 3,0\%$, 20-80%,

Akrom), presente em todos os compartimentos e instalados a 0,40m do chão. A umidade relativa será mantida em uma única faixa para os três compartimentos (50 a 60%).

A renovação do ar é feita por uma janela tipo basculante (0,25 x 0,50m) localizada na porta principal de cada compartimento e por um exaustor tipo axial (40cm, 1/4hp, 185W, Tron) alocado a 0,80m do chão, direcionando o ar do compartimento para o ambiente externo dos compartimentos.

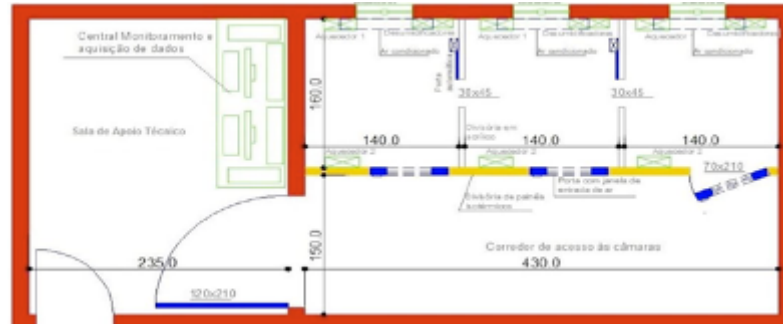


Figura 1. Planta Baixa da câmara climática.

Na Figura 2 são mostrados cada equipamento no interior de um compartimento que faz parte do controle ambiental do mesmo.

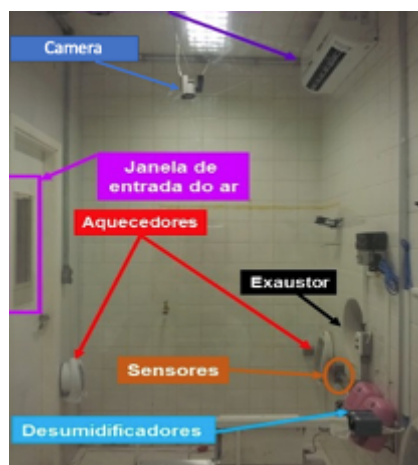


Figura 2 - Posição de cada equipamento dentro da CPA que fazem parte do sistema de controle do ambiente (apenas um compartimento está ilustrado).

Foram instaladas câmeras Full HD LKW-3120, 2.0 Megapixel 1080p, resolução 1280x1080P, em cada um dos compartimentos. As câmeras possuem visão noturna, Zoom e as imagens serão enviadas por wi-fi e armazenadas na nuvem, podendo serem vistas no computador ou em celular com o aplicativo da câmera. As câmeras foram estrategicamente posicionadas no teto de cada compartimento, para obter uma visão completa da unidade experimental permitindo o monitoramento do comportamento das aves durante o experimento.

Para cada espaço foi determinada uma temperatura, sendo uma termoneutra (TT), um sendo estresse por frio (TEF) e outro sendo estresse por calor (TEC). Parâmetros como temperatura e umidade relativa foram monitorados para cada compartimento e posteriormente calculado o índice de temperatura e umidade (ITU) que correspondesse aos frangos.

Durante 9 meses as aves foram filmadas 24 horas por dia para posteriormente serem calculados seus índices de atividade (IA) e distribuição (ID).

Após a coleta das imagens obtidas a partir das filmagens, foram realizadas atividades de etiquetamento/tagueamento de cada uma, com o objetivo de treinar e alimentar o banco de dados da inteligência artificial responsável pela coleta e tratamento dos dados. Para a realização dessa atividade, a plataforma Label Studio foi utilizada, uma vez que esse ambiente de código aberto permite de forma rápida e gratuita a rotulagem das imagens. Essa metodologia foi utilizada por Guoming Li et al (2020); Fernandez et al (2018) e Montis et al (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Cada item das imagens retiradas de recortes de filmagens foram tagueados, atribuindo os respectivos rótulos (tags): ave, bebedouro, comedouro, poleiro e ninho. Foram utilizadas tanto imagens retiradas da gravação feita no período noturno (Figura 3) quanto diurno (Figura 4)



Figura 3 - Imagem do Label, de como foi realizado o tagueamento. Essa imagem foi retirada de uma gravação feita no período noturno.

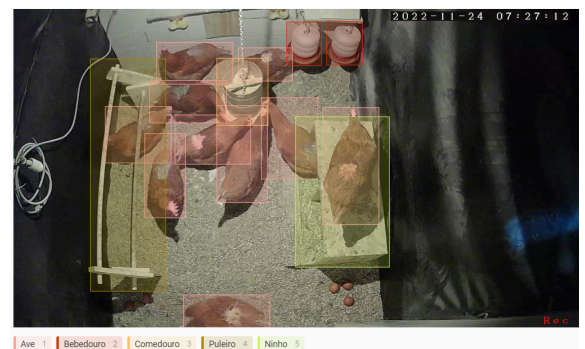


Figura 4 - Imagem do Label, de como foi realizado o tagueamento. Essa imagem foi retirada de uma gravação feita no período diurno.

CONCLUSÕES:

Foi possível durante o período de atividade da Iniciação científica realizar o labeling das imagens necessárias para ensinar o modelo de machine learning sobre qual o comportamento que as aves estavam realizando.

BIBLIOGRAFIA

- Appleby M.C., Mench J.A., Hughes B.O. Poultry Behaviour and Welfare. CABI; Oxfordshire, UK: 2004.
- Banerjee D., Biswas S., Daigle C., Siegford J.M. Remote activity classification of hens using wireless body mounted sensors; Proceedings of the 9th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks; London, UK. 10–12 May 2012; pp. 107–112.
- Berckmans, D. (2008). Precision livestock farming (PLF). Computers and Electronics in Agriculture, 62(1), 1. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2007.09.002>.
- Borgonovo, F. (2009). On line image analysis as indicator of animal welfare (PhD thesis). Università degli Studi di Milano: School of Veterinary Sciences for Animal Health and Food Safety.
- De Montis, A.; Pinna, A.; Barra, M.; Vranken, E. Analysis of poultry eating and drinking behavior by software eYeNamic. Journal of Agricultural Engineering, v. 44, n. s2, p. e33, 2013.
- Delius J. Preening and associated comfort behavior in birds. Ann. N. Y. Acad. Sci. 1988;525:40–55. doi: 10.1111/j.1749-6632.1988.tb38594.x.
- Duncan I. Behavior and behavioral needs. Poult. Sci. 1998;77:1766–1772. doi: 10.1093/ps/77.12.1766.
- FAO. (2014). FAO Animal Production and Health Report. Towards a concept of sustainable animal diets (Vol. 7).
- Fernández, Alberto Peña; Norton, Tomas; Tullo, Emanuela; Van Hertem, Tom; Yousef, Ali; Exadaktylos, Vasileios; Vranken, Erik; Guarino, Marcella; Berckmans, Daniel. Real-time monitoring of broiler flock's welfare status using camera-based technology. Biosystems Engineering, v. 173, p. 103-114, 2018
- LI, Guoming; Hui, Xue; Lin, Fei; Zhao, Yang. Developing and Evaluating Poultry Preening Behavior Detectors via Mask Region-Based Convolutional Neural Network. Animals, v. 10, n. 10, p. 1762, 2020.
- Webster A.J. Farm animal welfare: The five freedoms and the free market. Vet. J. 2001;161:229–237.