

## **Aplicações de tecnologias e seus impactos na produção aviária**

**Autores: Vívien Pandossio Cunha Garcia<sup>1</sup>, Andréa Cristina Frizzas de Lima<sup>2</sup>**

**Colaboradores: Adrian Augusto<sup>3</sup>, Cecília Maria Costa do Amaral<sup>4</sup>**

**<sup>1,2,3,4</sup>Centro Universitário Barão de Mauá**

<sup>1</sup>*vivi.pandossio@gmail.com – Medicina Veterinária, <sup>2</sup>andrea.lima@baraodemaua.br*

### **Resumo**

A avicultura é um importante segmento do agronegócio brasileiro que cresce em sincronia com o desenvolvimento tecnológico. Assim, a capitalização demanda constantemente uma atualização da produção para expansão da atividade, em conjunto, um mercado consumidor exigente requer o uso de sistemas modernos e sustentáveis. No presente estudo avaliou-se as aplicações tecnológicas na avicultura com menor impacto ambiental e bem-estar das aves.

### **Introdução**

No âmbito industrial, a cadeia produtiva aviária é uma atividade crescente e de grande demanda no agronegócio brasileiro, já que, o país ocupa a terceira posição na produção mundial e liderança nas exportações, além de um grande consumo per capita de 45Kg de carne/hab/ano, segundo dados fornecidos pela Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA (2021). Somado a isso, o agronegócio familiar é uma fonte que gera empregos e renda, de forma a estimular a permanência de famílias no campo.

Para alcançar um grande desenvolvimento, foi necessário o investimento em fatores fundamentais para o avanço da atividade avícola no país, destacando-se o manejo, nutrição, genética, sanidade, instalações e a tecnologia, além de possuir a qualidade de adaptação de toda cadeia produtiva às exigências dos diferentes mercados (SOUZA et al., 2020).

Dentre eles, a tecnologia se destaca pela constante expansão, mesmo em pandemia, na automatização do ambiente aviário, refletindo não só na otimização das técnicas, mas também na garantia e conhecimento do bem-estar das aves, na viabilidade econômica e sustentabilidade do empreendimento agropecuário.

Outro aspecto contemporâneo que interfere na produção é uma crescente preocupação dos consumidores quanto a qualidade alimentar e bem-estar dos animais, além de uma exigência por informações antes não consideradas na escolha de um alimento, tais como as implicações éticas e ambientais ligadas ao processo produtivo (SOUZA et al., 2020).

Em função disso, os avanços tecnológicos, como os indicadores de sustentabilidade nas cadeias produtivas, tornaram-se uma realidade e uma tendência dos mercados, fazendo com que a produção avícola se tornasse mais planejada e tecnificada (GOMES et al., 2010).

A história da avicultura no Brasil sempre existiu como tradicionalmente familiar, produzindo somente para consumo próprio e podendo comercializar quando a produção se excedia. Entretanto, no início do século passado, surgiram em algumas regiões do país, novas ideias na tentativa de melhorar tecnologicamente tais atividades neste ramo, bem como buscar um aperfeiçoamento da produção, como nos Estados Unidos e a Inglaterra (OLIVEIRA et al., 2017). Assim, o melhoramento tecnológico na avicultura brasileira passou por diversas fases, desde o abastecimento manual de água e ração, até o desenvolvimento de comedouros e bebedouros na forma tubular, diminuindo o tempo gasto por dia em mão-de-obra com ração, limpeza e abastecimento e os totalmente automatizados.

A partir dos anos 90, outra novidade tecnológica que se destacou, foram os nebulizadores associados a exaustores, instalados nos aviários para controle da temperatura adequada para as aves. Conforme o CIAS (Central de Inteligência de Aves e Suínos), em 1990, a agroindústria teve que passar pela era da competitividade, onde a tecnologia teve grande importância, juntamente com a diminuição de custos e reestruturação administrativa das empresas, tornando-se estratégia para sobrevivência (COSTA et al., 2008).

Dessa forma, os avanços tecnológicos também refletem no bem-estar do produtor, pois auxilia no preparo e cuidados dos galpões como um todo, sendo um investimento zootécnico recuperado a médio prazo, aumentando sua qualidade de vida.

### **Objetivos**

O presente trabalho foi realizado com a finalidade de coletar, sintetizar e divulgar informações sobre a ligação das mais contemporâneas tecnologias às etapas da produção aviária e os impactos que proporcionam no bem-estar das aves e para o

produtor, refletindo na qualidade do produto final para o consumidor.

## Metodologia

O artigo constituiu-se de uma revisão bibliográfica da literatura a partir de sistemas de bases de dados EBSCO e plataformas digitais SCIELO e GOOGLE SCHOLAR, através dos descritores: Tecnologia, Avicultura, Produção, Bem-Estar, .... O recurso utilizado na pesquisa foi a expressão da “palavra ou termo” associado aos descritores específicos. Os critérios de inclusão do estudo foram artigos originais e de revisão, publicados e indexados nas referidas bases de dados e plataformas digitais, em Língua Portuguesa ou Língua Inglesa, no período entre 2000 e 2021.

## Resultados e Discussão

Uma pesquisa realizada, na cidade de Espigão Azul em Cascavel-PR, um produtor relata que sem a utilização de novas tecnologias os pequenos agricultores que já possuem dificuldade em comercializar no mercado, sofreriam mais, por isso, ele acredita que a tecnologia é aliada do produtor, mas ao mesmo tempo, faz com que seja necessário o aprendizado constante.

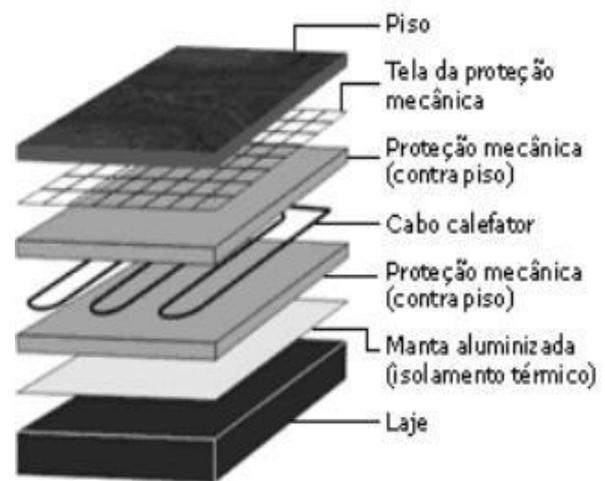
Dessa maneira, é importante a realização de cursos, palestras ou estudos mais específicos quanto ao uso de todas as tecnologias que são possíveis de serem aplicadas na área da avicultura, instruindo os produtores familiares de pequeno e médio porte de forma mais concreta. Logo, a tecnologia possui uma importância estratégica na avicultura familiar, se igualando social e economicamente com qualquer outra produção que adotam estas técnicas há mais tempo. Fica claramente exposto a importância da tecnologia nestas produções, além de reduzir o tempo de trabalho e, também, o custo, aumentando a variedade de produtos que podem ser produzidos em menor tempo, melhorando a própria renda familiar (OLIVEIRA et al., 2017).

Uma das áreas de grande demanda de automação da avicultura é a ambiência, pois o controle climático e conforto térmico das aves no interior das instalações implicam não só na saúde, mas também no crescimento, desenvolvimento e conseqüentemente, na produtividade. Segundo Fabian et al. (2020), para conseguir tal efeito, os métodos convencionais apresentam-se ineficientes, reforçando a necessidade de novas tecnologias que influenciem a produção física, a redução de custos e, também, o consumo de energia, uma vez que este setor possui impacto direto nos lucros dos produtores.

Sendo assim, a manutenção da temperatura interna dos aviários conta com diversos equipamentos de climatização, como: exaustores, nebulizadores, sistemas de aquecimento a lenha,

infravermelho, a gás, painéis de controle de temperatura e umidade do ar, piso radiante, além do manejo das cortinas externas que contribuem para a ventilação de acordo com a temperatura. Dentre os citados, a tecnologia mais simples disponível é o aquecimento a lenha, e o mais inovador, diferente dos outros aquecimentos, é o piso radiante que transmite o calor pelo chão (Figura 1), baseados em tubulações onde circula água quente ou por meio de cabos elétricos, com vantagem significativa ao fornecer espaço considerável e ter um aparelho de aquecimento imperceptível (FABIAN et al., 2020).

**Figura 1 – Camadas de um piso radiante elétrico.**



Fonte: VETTORAZZI et al., 2010.

Ambos os sistemas de pisos apresentam o mesmo princípio de funcionamento e independentemente do método, liga-se um termostato com sensor de temperatura para controlá-la de acordo com o interesse do produtor.

Outra conotação, é que dentre tais sistemas citados, o que apresentou maior emissão de poluentes e consumo de insumos foi o sistema a lenha, que requer grande quantidade de material para a sua utilização. Logo em seguida, está o gás e, por fim, o piso radiante, que em média, apresentou os menores indicadores relacionados ao impacto ambiental (FABIAN et al., 2020).

Ainda no aspecto sobre ambiência, um dos pontos cruciais para garantia de um ambiente confortável para as aves consiste na escolha correta do sistema de ventilação instalado nos galpões de criação.

Conforme Vilela et al. (2020), a renovação do ar no interior de aviários auxilia no balanço de umidade, eliminação de gases como a amônia e dióxido de carbono, poeira, microrganismos e odores, além de favorecer as trocas de calor do

animal por convecção e evaporação. Além disso, não existe um padrão universo de projeto arquitetônico que vise o conforto ambiental dos animais, pois é levado em consideração as distintas condições climáticas observadas nas diferentes regiões. Dessa forma, cada localidade requer tipologias construtivas e arranjos específicos para oferecer as melhores condições de conforto térmico, de acordo com as necessidades de cada espécie.

Basicamente, existem duas formas de se ventilar uma construção rural: a ventilação natural ou por meio da ventilação mecânica (artificial). A ventilação natural pode ocorrer em função das diferenças de pressão ou temperatura devido à ação dinâmica do vento, sem a utilização de tecnologias. Em contraposição, a ventilação mecânica é realizada através de equipamentos elétricos, como os ventiladores e exaustores, onde a principal vantagem desse sistema é a possibilidade do controle da taxa de ventilação de acordo com a necessidade e, quando bem planejado, favorece a melhor distribuição da ventilação no local. A ventilação mecânica pode ser realizada por pressão negativa ou exaustão (uma das estratégias mais utilizadas pelos avicultores); e por pressão positiva ou pressurização (vem caindo em desuso por ser mais difícil o gerenciamento e controle do fluxo de ar). Também há a possibilidade de um sistema híbrido, onde o aviário deve integrar os sistemas de ventilação natural e mecânica por meio do manejo das cortinas laterais (VILELA et al., 2020). Ainda segundo Vilela et al. (2020), o controle do sistema de ventilação é extremamente automatizado pois recebe auxílio de diversos equipamentos que, em conjunto, atuam para manter as condições ambientais internas dentro dos limites ideais para o conforto e maior produtividade dos animais, sendo eles: termostatos, umidostatos, timers, manóstato e controladores.

Assim, conclui-se que mesmo sem o auxílio manual, tais controladores permitiram o constante aperfeiçoamento e monitoramento de diversas variáveis simultaneamente, dentre elas temperatura, umidade e pressão estática.

Outro aspecto que engloba a ambiência são os processos utilizados na iluminação da avicultura, dessa forma, ampliou-se dentro dos aviários o sistema moderno de dark house, ilustrado na Figura 2, que dispõe de equipamentos de controle de temperatura, ventilação, pressão e iluminação. Dentre tais variáveis, a iluminação é um fator importante na produção avícola pois estimula a alimentação e ingestão de água na fase de recria, pode moderar o ganho de peso, aumentando a eficiência da produção e a sanidade do lote na fase de crescimento. O ônus a ser pago para a inserção da tecnologia foi o aumento significativo

do consumo de energia elétrica e, conseqüentemente o aumento de tarifas (SANTOS et al., 2019).

**Figura 2 – Sistema de produção de aves do tipo dark house.**



Fonte: SANTOS et al., 2019.

Assim, os avanços tecnológicos impactaram positivamente nas instalações avícolas, onde o sistema aviário dark house, permite maior controle das condições internas, principalmente no monitoramento da temperatura e da iluminação.

O sistema blue house utiliza pressão negativa aliada a um sistema de isolamento para evitar perdas térmicas ao longo do aviário. Os avicultores que adotaram essas tecnologias tenderam a receber um preço maior pelo frango em relação àqueles com sistemas convencionais. Pode-se relacionar, portanto que, o tipo de tecnologia utilizado na avicultura permite obter melhor desempenho produtivo e conseqüente melhor valorização de seu produto (SOUZA et al., 2020).

Outra ferramenta muito aplicada para medir o conforto térmico animal são as câmeras termográficas, conforme demonstrado pela Figura 3.

A termografia consiste em uma técnica que, por meio de registro gráfico, mapeia um corpo ou um ambiente com o objetivo de detectar diferentes temperaturas e surgiu, principalmente por ser uma forma de medição não invasiva, propiciando também a estimativa de perda de calor. A técnica tem grande importância no cálculo das transferências de calor e de massa entre as aves e o ambiente ao seu redor para o dimensionamento de sistemas de ventilação e resfriamento evaporativo (NASCIMENTO et al., 2011).

**Figura 3 – Imagem de um galpão através de câmera termográfica.**



Fonte: VENÂNCIO, 2020.

No estudo realizado por Nascimento et al. (2014), através da associação dos dados de termografia infravermelho, demonstrou-se que a temperatura superficial média das aves (TSMA) está forte e positivamente associada com as temperaturas superficiais da instalação (temperaturas superficiais da cortina lateral, do forro e da cama) nos dois sistemas de galpões (climatizado e convencional).

Em paralelo, por muito tempo as lâmpadas incandescentes comuns foram empregadas na iluminação artificial, onde a cor branca com tonalidade amarelada proporcionava sensação de conforto e bem-estar às aves, entretanto em virtude de sua baixa eficiência energética, a fabricação e a comercialização dessa tecnologia foram suprimidas do mercado. Recentemente houve um progresso significativo na melhoria das tecnologias para iluminação artificial, entre elas os diodos emissores de luz LED (Light Emitting Diode), representando uma contribuição para a sustentabilidade energética e ambiental, além de uma melhor eficiência (SANTOS et al., 2019).

No cenário de alta tecnificação, surgiu o conceito de “produção animal de precisão” ou “zootecnia de precisão”, que consiste em fornecer meios de monitoração para os empreendimentos de forma prática e alcançar índices produtivos com base em informações geradas por sistemas especialistas. Todavia, para que isso ocorra, foi necessário o emprego de ferramentas tecnológicas que diminuam as perdas, de modo a tornar a cadeia produtiva mais competitiva e empreendedora (SOUZA, et al., 2020).

Outro aspecto importante a ser considerado dentro de um galpão, ainda pouco eficiente, dentre os sistemas de produção, são as coletas de dados. Para o aprimoramento, houve a criação de diversos sistemas de monitoramento digital de aves de produção que identifica diferentes níveis

de bem-estar das mesmas, com o objetivo de dosar as respostas fisiológicas que refletem a harmonia das aves com o ambiente, fundamental para a garantia da competitividade do frango brasileiro. Para tal efeito, tem sido utilizado alguns sistemas inteligentes como Análise de Imagens, Lógica Fuzzy, Estudo da Vocalização entre outras, todas elas interligadas ao interesse do produtor na tomada de decisões quanto ao manejo de controle ambiental, no intuito de constatar evidências do desequilíbrio entre as aves e o conforto térmico ou estresse através do comportamento, por exemplo: alterações físicas características (elevação da frequência respiratória e temperatura), comportamentos anômalos (estereotípias, auto-mutilação, canibalismo, bicar de penas em aves ou agressividade) e até diminuição na ingestão de ração (GOMES et al., 2010).

A Análise de Imagens é uma tecnologia que consiste em uma microcâmera, uma placa de captura de imagem e um programa visual que execute a aquisição, processamento e a classificação das imagens dos animais. É um método não-invasivo, simples e de fácil execução que permite o monitoramento contínuo das condições dos mesmos, de modo a estudar como os animais interagem com outros e com o ambiente de criação, sobretudo, sem a interferência pela presença humana, provendo informações sobre as preferências sociais e ambientais dos mesmos (GOMES et al., 2010).

Na Lógica Fuzzy, as informações obtidas dos sistemas de produção geralmente são interpretadas em termos linguísticos. Os índices de desempenho, a qualidade do produto final, do ambiente de criação e, mais atualmente, o bem-estar animal são parâmetros avaliados qualitativamente e classificados por variáveis linguísticas. Já no estudo da Vocalização das Aves, é uma metodologia inovadora de indicativo comportamental dos registros e estudos do nível de pressão sonora (nível de ruído de um grupo de animais) e da vocalização, cujos dados são expressos na escala de decibéis, podendo caracterizar uma resposta do animal frente a uma situação interna (fisiológica ou psicológica) ou algum evento externo (por uma expressão do animal a um evento externo) (GOMES et al., 2010).

Apesar de toda essa modernização, o controle da produção avícola ainda tem muito a evoluir; o desafio é o desenvolvimento de metodologias para avaliação das reais necessidades ambientais das aves; como as variáveis fisiológicas são difíceis de medir em condições de campo, os estudos do comportamento têm se mostrado os mais viáveis para inferir sobre os níveis de bem-estar para aves alojadas.

Conforme Avila (2020), a segurança alimentar aparece como uma das principais preocupações da cadeia de proteína animal dado o mercado globalizado. O crescente consumo de animais exóticos, fez com que novas doenças surgissem, como, a COVID-19.

Os programas de biossegurança são essenciais à saúde animal e ao controle de doenças de risco para a saúde pública e de grande impacto econômico. Assim, equipamentos contribuem para atender às necessidades de biossegurança requeridas pelo mercado avícola, contribuindo para o controle de contaminações e tornando a produção mais eficiente e com mais segurança para os planteis. No Brasil, o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) define, por meio da Instrução Normativa (IN) nº 56, de 4 de dezembro de 2007, procedimentos de biossegurança para estabelecimentos avícolas, com o princípio fundamental a prevenção do acesso e a disseminação ou espalhamento de patógenos para controle sanitário dos Estabelecimentos Avícolas de Reprodução, Comerciais e de Ensino ou Pesquisa (BASSI, et al., 2008).

Dessa forma, a biossegurança é fator de sucesso na atividade avícola, independentemente do tamanho da criação e assim, também conta com o investimento em tecnologia, como arcos de desinfecção dos veículos, composteiras para destinação das aves mortas, cloradores para tratamento da água e destino correto dos resíduos e programas de vacinação são algumas das tecnologias simples e práticas que possibilitam melhor controle da qualidade sanitária da granja (BASSI, et al., 2008).

A elaboração do plano de biossegurança é responsabilidade do médico veterinário que atende como Responsável Técnico (RT) do estabelecimento avícola. Mas, só terá sucesso se for construído com a coparticipação dos envolvidos em todo cadeia produtiva das atividades avícolas.

## Conclusão

De acordo com a abordagem do estudo, fica evidente que o uso de equipamentos modernos e da tecnologia adequada voltada para a produção avícola tem ganhado cada vez mais importância e aplicabilidade, aprimorando os processos produtivos, otimizando os custos e, principalmente, diminuindo o impacto ambiental. Neste ponto, é certo que, nos últimos anos, aumentou a preocupação dos consumidores em relação às características dos processos de obtenção dos alimentos, especialmente para as práticas adotadas, que devem ser sustentáveis, com menor efeito à saúde humana e bem-estar animal.

## Referências

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual ABPA 2020**. Disponível em: <https://abpa-br.org/relatorios/>. Acesso em: 02 fev. 2021.

AVILA, A. M. S. **A relação entre tecnologia e instituições em cadeias de valor do agronegócio**. 2020. 203 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/216448/001120374.pdf?sequence=1&isAllowed=>. Acesso em: 11 jan. 2022.

BASSI, L. J. *et al.* **Tecnologias que promovem a biossegurança na produção avícola**. 2008.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Disponível em:

[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/tecnologias\\_promovem\\_biosseguridade\\_producao\\_avicola\\_000fyh4yrpI02wx5ok0pvo4k3v5vmw1x.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/tecnologias_promovem_biosseguridade_producao_avicola_000fyh4yrpI02wx5ok0pvo4k3v5vmw1x.pdf). Acesso em: 15 dez. 2021.

COSTA, A. D. *et al.* **Tecnologia e competitividade do trabalho na avicultura brasileira**. Disponível em:

<http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/revista/8%20Capa/Armando%20Dalla%20Costa%20-%20Walter%20Tadairo%20Shima.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2020.

DUARTE, S. C. *et al.* Estratégias para o monitoramento de biossegurança em granjas avícolas comerciais: prevenção em 3 dimensões. **Avicultura Industrial**, Minas Gerais, v. 7, n. 3, p. 18-23, mar. 2021.

FABIAN, L. *et al.* Avaliação energética e de impacto ambiental entre piso radiante e métodos convencionais de aquecimento de aviários de frango de corte. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [s.l.], v. 9, p. 347, 29 maio 2020. Universidade do Sul de Santa Catarina, UNISUL. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e02020347-364>. Acesso em: 20 dez. 2021.

GOMES, R. C. C. *et al.* Metodologias e tecnologias para avaliar o bem-estar na avicultura. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 38, ed. 143, art. 962, 2010.

NASCIMENTO, G. R. *et al.* Assessment of broilers surface temperature variation When exposed to different air temperature. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.13, p. 259-263, 2011.

NASCIMENTO, G. R. *et al.* Termografia infravermelho na estimativa de conforto térmico de frangos de corte. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 18, n. 6, p. 658-663. jun. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662014000600014>. Acesso em: 20 dez. 2021.

OLIVEIRA, J. C. *et al.* **A importância da tecnologia para a avicultura familiar: um estudo em uma propriedade do distrito de Espigão Azul em Cascavel-PR**. 2017. 15 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, 2017.

SANTOS, G. P. *et al.* Uso do LED na eficiência energética e na sustentabilidade da produção de aves. **Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar**, v. 8, p. 42-57, 25 fev. 2019.

SOUZA, C. S. *et al.* **Simpósio brasileiro de agropecuária sustentável**. Tecnologia e sustentabilidade na cadeia avícola brasileira. Viçosa, MG, 2020. 440 p.

VENÂNCIO, A. **Tecnologia na produção de frangos de corte**. Disponível em: <https://agroceresmultimix.com.br/tecnologia-na-producao-de-frangos-de-corte-2/>. Acesso em: 21 mar. 2022.

VETTORAZZI, E. *et al.* Desenvolvimento de um pré-projeto de piso radiante com aproveitamento de energia solar para calefação ambiental. In: **ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, 2010, Canela. Anais Canela: ENTAC, 2010. p. 1- 9.

VILELA, M. O. *et al.* Sistemas de ventilação na avicultura brasileira: estado da arte. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, [s. l.], 30 jun. 2020.