



Bem-estar e enriquecimento ambiental na criação de aves de produção – uma revisão. Welfare and environmental enrichment in production poultry breeding – a review.

[Andressa de Freitas Guimarães](#)¹, [Thaís Luzia da Silva Santos](#)¹, Patrícia Rocha², [Larissa José Parazzi](#)³, [Maurício dos Santos Conceição](#)¹, [Flávia dos Santos](#)³

¹- Médico Veterinário Autônomo.

²- Discente do Curso de Medicina Veterinária – Centro Multidisciplinar do *Campus* de Barra da Universidade Federal do Oeste da Bahia – CMB/UFOB – BA.

³- Docente do Curso de Medicina Veterinária – Centro Multidisciplinar do *Campus* de Barra da Universidade Federal do Oeste da Bahia – CMB/UFOB – BA. E-mail: flavia.dossantos@ufob.edu.br

Resumo

Os avanços alcançados no decorrer do desenvolvimento da avicultura industrial proporcionaram rápido crescimento e alta produtividade da carne e de ovos. Entretanto, em meio aos ganhos, o confinamento e as práticas de manejo podem conduzir ao estresse nas aves de produção, comprometendo a saúde e bem-estar dos mesmos. Portanto, muitos produtores estão tendo que estabelecer medidas de ascensão do bem-estar animal na criação de aves de corte e postura, através de práticas de manejo adequado e a inserção do enriquecimento ambiental. Com esta revisão, objetiva-se enfatizar a importância do enriquecimento ambiental no bem-estar animal e os principais indicadores de avaliação e causa do estresse em aves de produção.

Palavras-chaves: Avicultura. Indicadores de bem-estar. Conforto animal. Estresse.

Abstract

The advances achieved during the development of industrial poultry farming provided rapid growth and high productivity for meat and eggs. However, amid the gains, confinement and management practices can lead to stress in production fowl compromising their health and well-being. Therefore, many producers are having to establish measures to increase animal welfare in the raising of meat and layer fowl, through appropriate management practices and the inclusion of environmental enrichment. This review aims to emphasize the importance of environmental enrichment in animal welfare and the main indicators for evaluating and causing stress in poultry.

Keywords: Aviculture. Animal welfare indicators. Animal comfort. Stress.



Introdução

Os cruzamentos para aprimoramento no decorrer da avicultura industrial, buscaram a melhoria da genética, nutrição, sanidade e manejo, o que possibilitou alcançar os objetivos econômicos e sociais, produzindo animais pesados em um espaço de tempo relativamente curto (42 dias) (ARAÚJO et al., 2002). Entretanto, associado aos benefícios vieram os efeitos negativos da produção, onde o rápido crescimento e ganho de peso, em um sistema de criação intensivo com alta densidade de animais, tem provocado diversos distúrbios, sobretudo, em relação a capacidade termorreguladora das aves resultando em prejuízos para os produtores e comprometendo o bem-estar animal (SANDERCOCK et al., 2006).

As galinhas caipiras geralmente são criadas para consumo próprio tanto da carne quanto dos ovos, às vezes comercializados no próprio município, em feiras livres (VIOLA; SOBREIRA, 2018). O fato de serem criadas em pequena quantidade e num espaço limitado, e devido muitas das vezes a falta de conhecimento sobre o bem-estar animal pelo pequeno produtor, estas acabam sendo submetidas a condições adversas de manejo e ambiente, e na tentativa de se adaptar, alteram seu comportamento normal de ciscar, espojar, banhar e empoleirar (CAMPOS, 2000).

Diante dessa perspectiva, os grandes e pequenos produtores estão tendo consciência da importância de respeitar o bem-estar animal nos sistemas de produção, uma vez que tal ação impulsiona os negócios e agrega valores aos seus produtos (CERTIFIED HUMANE BRASIL, 2018). E uma das formas em ascensão de promover o bem-estar animal têm sido as práticas de manejo adequado e o enriquecimento ambiental, utilizando objetos que permitam desenvolver o entretenimento das aves, ao mesmo tempo que expressem seu comportamento natural de modo a aliviar o estresse provocado pelo confinamento (NOETZOLD, 2020).

Dessa forma, este estudo de revisão tem como objetivo enfatizar os aspectos positivos promovidos pelo enriquecimento ambiental para o bem-estar de aves de produção, bem como, mencionar os principais indicadores de avaliação e causas do estresse em aves de corte e postura.

Metodologia

O presente trabalho foi elaborado através de uma revisão de literatura a partir de artigos científicos, artigos de revisão bibliográfica e livros consultados em bases de dados SciELO, PubMed, Periódicos Capes e Scopus Academy, priorizando materiais publicados nos últimos 10 anos. Dessa forma, a seleção das fontes utilizou como critério de inclusão as bibliografias que abordassem sobre o bem-estar na criação de aves de produção, bem como, enriquecimento ambiental, estresse e os indicadores de bem-estar animal, sendo excluídas aquelas que não atenderam a temática de estudo.

Após uma leitura exploratória de todo material encontrado para análise do conteúdo, os materiais selecionados passaram por uma etapa de leitura seletiva mais aprofundada para a construção da revisão bibliográfica. Dos 80 materiais encontrados, apenas 65 foram incluídos no trabalho de revisão sendo eles correspondentes a, 27 artigos (científicos e revisão de literatura) nacionais, 33 artigos internacionais e 4 livros técnicos. Devido a relevância da temática abordada, foram incluídos alguns materiais com período de publicação entre 1997 e 2013, e relatórios de organizações como a Farm Animal Welfare e Humane Society International.

Bem-estar animal

O bem-estar dos animais surge quando a qualidade de vida destes é garantida pela sua importância como seres vivos e não pelo valor instrumental para alcançar objetivos externos (FRASER et al., 1997). Atualmente, as exigências por produtos oriundos de criações éticas têm ganhado ênfase no mercado global e com isso, foram se estabelecendo barreiras restritivas, diretrizes e acordos intergovernamentais, com o objetivo de garantir as realizações de determinadas atividades, bem como comercialização dos produtos a nível internacional (OIE, 2019).

Broom (2011), afirma que para uma pecuária sustentável é imprescindível assegurar que os animais de produção tenham condições de vida adequada e bem-estar animal (BEA), o que compreende não só o estado físico como também o estado mental dos animais (LUDTKE et al., 2010). Por isso, o Comitê Brambell desenvolveu o conceito das “cinco liberdades”, sendo: 1. Livre de fome, sede e má nutrição; 2. Livre de desconforto; 3. Livre de dor, injúria e doença; 4. Livre para expressar seu comportamento normal; e 5. Livre de medo e estresse. Logo, o bem-estar é o resultado da somatória de cada liberdade avaliando de forma ampla a qualidade de vida das aves (LUDTKE et al., 2010).

Legislações foram sendo estabelecidas quanto a produção de animais, como o Decreto nº 9.013, 29 de março de 2017, que aprova o novo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), que refere a inspeção, a fiscalização sanitária e a avaliação do bem-estar dos animais destinados ao abate (BRASIL, 2017). Gradativamente, a preocupação pelo bem-estar dos animais de produção vem ganhando ênfase, um exemplo disso, é o Código Sanitário de Animais Terrestres, que dispõe de instruções sobre o bem-estar animal em todos os sistemas de produção animal (OIE, 2019) e a Portaria nº 365 de 16 de julho de 2021, abrangendo critérios que porventura não eram abordados em normas anteriores, tendo como intuito, evitar dor e sofrimento desnecessários aos animais destinados ao consumo humano ou fins comerciais (BRASIL, 2020; BRASIL, 2021).

Atualmente, o Instituto Certified Humane Brasil representante na América do Sul da *Humane Farm Animal Care* (HFAC), tem ganhado destaque em relação ao Bem-Estar Animal (BEA). Esta organização internacional é sem fins lucrativos, voltada para a melhoria da qualidade de vida dos animais destinados à produção de alimentos, desde o nascimento até o abate. O instituto visa melhorar a qualidade de vida dos animais de produção criados em fazendas e granjas, permitindo que os animais expressem seus comportamentos naturais. Nestes sistemas os animais dispõem das cinco liberdades e ainda são livres de gaiolas, grades e baias fixas (CERTIFIED HUMAN BRASIL, 2020).

Indicadores de bem-estar animal

A busca por respostas de indicadores do bem-estar animal trouxe evidências científicas das necessidades dos animais e que estes poderiam sofrer quando estas não fossem atendidas. Contudo, os conceitos foram apurados e vários métodos de avaliação foram desenvolvidos tendo como base as cinco liberdades. Na sua essência os indicadores de BEA se baseiam nas condições ambientais relacionados a temperatura, umidade, desafio sanitário, densidade animal e além dos atributos intrínsecos aos animais como parâmetros fisiológicos, imunológicos, comportamentais e desempenho produtivo, sendo que na maioria das vezes, mais de um desses indicadores estão presentes influenciando o bem-estar animal (FAWC, 2009).

Neste sentido, vários estudos envolvendo fatores ambientais como densidade animal, temperatura, umidade, luminosidade, ventilação, tipos de cama e qualidade do ar têm sido realizados a fim de determinar o ambiente adequado para o bem-estar de galinhas poedeiras e frango de corte.

Na avaliação destes fatores, variáveis como ganho de peso diário, conversão alimentar, uniformidade do lote, produtividade, são medidos através do consumo de ração, pesagem e quantificação das aves e dos ovos, a fim de verificar o desempenho produtivo (MOURA et al., 2017).

Estudos têm sido desenvolvidos em aves com objetivos de avaliar ou mensurar parâmetros indicadores de bem-estar dos animais. Ferreira et al. (2016), avaliaram a utilização de poleiro por frangos de corte em fase de crescimento em alturas de 0 cm (altura controle, piso), 10, 20, 30 e 40 cm, e observaram que as aves subiram, desceram e comeram frequentemente sob a plataforma aos 10 cm, onde apresentou comportamentos de conforto, como esticar os membros e bater asas, bem como interação com a plataforma de bicagem sob a altura controle.

Na literatura são vários os estudos que avaliam indicadores fisiológicos para determinar o bem-estar em aves. Costa et al. (2012) estudaram o efeito do ambiente sobre indicadores fisiológicos na produção de frangos de corte e concluíram que variáveis climáticas fora da faixa de conforto térmico das aves, aumentou expressivamente a eficiência do mecanismo de dissipação de calor através da evaporação pelo trato respiratório. Outro estudo avaliando a influência do ambiente em diferentes períodos do dia sobre os parâmetros fisiológicos de frangos caipira nas distintas fases de criação (inicial, crescimento e terminação) na Amazônia Ocidental demonstrou que as altas temperaturas associadas a alta umidade no período da tarde aumentaram os índices bioclimáticos e o desconforto dos animais, alterando as temperaturas superficiais e frequência respiratória de frangos caipiras (SANTOS et al., 2020).

Os indicadores de bem-estar animal, também são imprescindíveis na detecção de falhas durante o transporte das aves até o abatedouro, influenciando não só no desconforto mental e físico da ave, como também afetam as características de qualidade de carcaça do frango de corte. Santos (2021), considerou em seu estudo os principais aspectos de indicadores do estresse durante o manejo de captura e carregamento: bater de asas na mão do apanhador, o enroscar da ave ao entrar na caixa condutora, e a agitação da ave durante o carregamento para abate. E as características de interferência de qualidade da carne foram observadas através da ocorrência de carne pálida anormal, a redução da qualidade da carne do peito ao avaliar alterações de pH, cor, perda de exsudato e capacidade de absorção de água.

As alterações fisiológicas como, frequência respiratória e cardíaca, níveis de proteínas, glicose e triglicerídeos, níveis de cortisol no sangue e alteração nas células sanguíneas são considerados ótimos indicadores de pior bem-estar a curto prazo. A avaliação dessas alterações fisiológicas se dá por meio da monitoração, inspeção e exame clínico a partir dos registros de temperatura corporal, frequência respiratória e cardíaca das aves e exames laboratoriais como hemograma, bioquímica sérica e dosagem de hormônios, além disso, a detecção de problemas locomotores e respiratórios, dermatites de coxim plantar, escoriações e feridas de pele, incidência de doenças e alta taxa de mortalidade, advertem para o estado sanitário do plantel (SILVA et al., 2003; ROSÁRIO et al., 2004).

Medidas comportamentais são obtidas por meio de observação e listas comportamentais, como catálogos e etogramas. Também podem ser determinados por meio dos testes psicológicos, especialmente os testes de preferência com análise da motivação ou esforço que um animal faz para obter um estímulo positivo ou evitar os negativos, bem como o diagnóstico de conduta estereotipada (BROOM; MOLENTO, 2004). As experiências agradáveis ou ruins vivenciadas pelos animais são demonstradas através do comportamento como evitar um objeto ou evento, adotar uma postura preferencial ao deitar-se apesar das repetidas tentativas, trazendo revelações fortes sobre seus sentimentos e, conseqüentemente, sobre o seu bem-estar (BROOM, 2011).

Manejes causadores de estresse

Os efeitos do melhoramento genético com o incremento nas áreas de nutrição, manejo, sanidade e ambiência, resultaram na velocidade de crescimento e na alta produtividade de carne e ovos. Em meio aos ganhos econômicos e sociais promovidos pela produção industrial, em função de alguns sistemas de criação e práticas de manejo favorecem que fatores como temperatura, umidade do ar e da cama, gases e poeiras, alta densidade, luminosidade e interação homem-animal conduzem ao estresse nos animais de forma a comprometer a saúde e bem-estar dos mesmos (ROCHA; LARA; BAIÃO, 2008; JONG et al., 2012).

A lotação acima de 42 kg/m², impede as aves de expressarem seus comportamentos predispondo comportamentos como o canibalismo e a bicagem de penas. Além disso, com a falta de espaço, as aves diminuem as habilidades de caminhada e tende a ficar mais tempo deitadas, resultando no enfraquecimento dos ossos, distúrbios locomotores, escaras de jarrete e dermatites, devido ao contato prolongado com a cama úmida e o composto químico amônia proveniente das excretas (JONG et al., 2012; ALGERI et al., 2018). Estudos avaliando o desempenho dos animais em diferentes densidades verificaram que o seu aumento reduziu a taxa de crescimento e capacidade de caminhada, bem como aumentou arranhões na pele, repouso, escaras de jarrete e dermatite nas patas, sendo estes um indicativo de pior bem-estar. Nos testes de preferências e motivação, as aves demonstraram esforços para ultrapassar barreiras em busca de áreas com densidade inferior a 40 kg/m² (BUIJS; KEELING; TUYTTENS, 2011).

A temperatura é crucial nos aviários e deve estar sempre controlada de acordo com a zona de conforto térmico das aves. Na fase inicial preconiza-se temperaturas entre 32 e 35°C, sendo que posteriormente, a cada dois dias, deve-se diminuir 1° C (JONG et al., 2012). Ao chegar na terceira semana, a temperatura adequada para aves adultas, será em torno de 18 a 21° C. Por isso, é importante observar o comportamento das aves, a fim de garantir que elas não sofram estresse térmico, por exemplo, ao observar aglomeração das aves no galinheiro, pode-se sugerir que a temperatura ambiente esteja muito baixa, enquanto a respiração ofegante e asas abertas indicam que a temperatura ambiente está muito alta (JONG et al., 2012).

Com o aumento da idade e o menor espaço de animal por área, aumenta-se as ocorrências de um estresse térmico, pois a produção de calor é maior e a dissipação passiva de calor é prejudicada, e quando somado à alta umidade provoca uma condensação, tornando a temperatura intolerável, uma vez fora da zona de conforto térmico, a primeira resposta ao desafio é reduzir a movimentação, ficar em pé e apresentar uma respiração ofegante. Subsequentemente, esses animais em estresse, diminuem a ingestão de alimento e a taxa de crescimento (JONG et al., 2012). Neste sentido, os sistemas de ventilação adequados são uma ferramenta eficaz para renovar e manter a qualidade do ar dentro do galpão, aliviando os efeitos negativos da alta densidade, da cama úmida, da temperatura e dos gases e evitando que os animais sofram estresse, equilibrando também, nível de poeira e concentrações de dióxido de carbono e a amônia (JONG et al., 2012; VILELA et al., 2020).

Dentro deste contexto, a luminosidade também tem papel fundamental na produção avícola, sendo utilizado para melhorar a eficiência produtiva das aves, todavia quando usada inadequadamente tem efeitos negativos sobre o comportamento e a saúde dos frangos. Ao mesmo tempo garante que dias curtos melhoram o bem-estar, pois reduz problemas esqueléticos, mortalidade e medo, o tempo é gasto em vários comportamentos, além do mais, um período mínimo de escuridão é necessário para manter crescimento do olho da ave dentro da faixa normal (LEWIS; DANISMAN; GOUS, 2009; JONG et al., 2012).

Sistemas de criação em gaiolas, embora permitam maior controle sobre parasitas, transmissão de doenças, proteção contra predadores, bem como na produção, manejo das aves, aplicação de medicamentos e vacinas, trazendo vantagens econômicas devido a redução da necessidade de mão-de-obra (MAZZUCO et al., 2006), trazem desvantagens quanto a liberdade de expressão comportamental e saúde animal, pois a limitação de espaço físico impossibilita às aves a oportunidade de realizar exercícios, levando à manifestação de doenças metabólicas e limitação do repertório comportamental como ciscar, locomover, forragear, empoleirar, tomar banho de areia, entre outros (PAULA, 2016; HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL, 2017; REIS et al., 2019). Logo os animais vivenciam diariamente tensão, estresse e frustração que podem ser expressos por comportamentos anormais, como automutilação e canibalismo, como aqueles observados com maior frequência em sistemas de criação intensivos (MAZZUCO, 2008; PAULA, 2016; REIS et al., 2019).

Com a finalidade de reduzir ou evitar os prejuízos produtivos sejam, por injúrias causadas pelo estresse do confinamento, como o canibalismo (com a bicada das penas e cloaca), quebra de ovos, mortalidade excessiva e desperdício de ração, ou no intuito de regenerar a capacidade de produção, melhorando a qualidade da casca e reduzindo as perdas de ovos, os manejos de debicagem e a “muda forçada” (baseia-se na restrição total de alimentos e/ou de água, com redução de 30% do peso corporal) se tornaram práticas comuns nas granjas avícolas (ROCHA; LARA; BAIÃO, 2008). No entanto, nas criações realizadas de acordo com normas de bem-estar animal Certified Humane e de Sistemas Orgânicos de Produção estabelecidos pela Portaria MAPA Nº 52, de 15 de março de 2021, as técnicas são estritamente proibidas, devido a severidade do corte e as lesões que são provocados no bico, gerando dor e sofrimento, além de agredir o bem-estar, quanto a fome e sede da ave (BRASIL, 2021; CERTIFIED HUMANE BRASIL, 2023). Do ponto de vista produtivo, estudos buscam métodos alternativos, para alcançar resultados similares sem o uso da muda forçada e/ou debicagem, como uso de rações exclusivas do milho ou subprodutos do trigo, curtos períodos de jejum e redução quantitativa da ração; além dos cuidados parasitários, enriquecimento ambiental, camas e poleiros com espaço adequado, tratador treinado e apto aos manejos que evitem o estresse da ave que implicam nas mudanças de comportamento, respectivamente (BIGGS et al., 2003; CERTIFIED HUMANE BRASIL, 2024).

Além dos manejos estressantes nas fases de cria e recria, no pré-abate as aves são expostas a diversos fatores causadores de estresse, causadas pela falta de técnica adequada durante o manejo de apanha e transporte (CASTILLO; RUIZ, 2010). Na maioria dos países, incluindo o Brasil, a captura é feita manualmente e o inadequado manejo durante as etapas que precedem ao abate, podem se observar como resultados de lesões de coxa, respiração ofegante, fraturas e hematomas nas asas e na região do peito, sendo que as fraturas de asa ocorrem principalmente durante a contenção dos animais (JACOBS et al., 2017a). Posteriormente, o transporte de aves que também exerce um reflexo direto na qualidade do produto final, sendo na maioria das vezes responsáveis pelas chamadas “mortes na chegada do abatedouro” ou “Dead on Arrivals” (DOA's) (JACOBS et al., 2017b). A realização desse manejo somente com pessoal treinado, o planejamento antecipado do tempo de viagem e o estudo das condições climáticas (horários mais amenos, e apanha durante a noite com a luz reduzida), bem como das estradas e a capacitação do condutor do veículo são essenciais para reduzir o estresse, sofrimento e morte dos animais (OIE, 2019; SARAIVA et al., 2020).

Enriquecimento ambiental

O enriquecimento ambiental consiste na introdução de melhorias no próprio confinamento, com o objetivo de reduzir estímulos que gerem respostas estressoras e permitam a apresentação de comportamentos naturais, evitando a manifestação de comportamentos estereotipados em animais confinados (JONG et al., 2012). Essas abordagens têm se mostrado úteis na gestão de problemas que prejudicam o bem-estar das aves de produção (NEWBERRY, 1995).

Existem variadas opções de objetos e materiais que podem ser usados para enriquecer o ambiente, como blocos ou material vegetal fresco, para que os animais possam bicar, fardos de palha, para incitar a construção de ninhos, poleiros, cordas, barbante, bandejas de areia e grãos dispersos na cama, são itens projetados para redirecionar atividades de ciscar, bicar, espojar e forragear (NOETZOLD, 2020; RIBER et al., 2018). Superfícies refletivas e barreiras visuais são aplicadas para promover uma distribuição mais uniforme das aves, enquanto a música e odores tem o objetivo de minimizar o medo e o estresse (JACOB, 2019; RIBER et al., 2018). Logo para o enriquecimento ser eficaz, ele deve despertar e manter o interesse das aves, aumentar ocorrência de comportamentos desejáveis, diminuir comportamentos agonistas e ser prático para implementar (JONG et al., 2012).

Dentre os objetos e materiais citados anteriormente, destaca-se poleiro, cordas e barbantes, bandeja de areia, grãos dispersos na cama, ninhos (com ou sem cortininhas para refúgio), legumes e vegetais, lixas para bico e unhas, por serem de custo-benefício para os produtores, fáceis de implantar e favorecer a expressão da maioria dos comportamentos naturais das aves (RIBER et al., 2018). O Quadro 1 apresenta estudos que utilizaram uma diversidade de materiais para enriquecer o ambiente das aves, bem como destaca quais os indicadores foram avaliados. De forma geral os estudos que avaliam os indicadores comportamentais e desempenho zootécnico são os mais realizados, enquanto os estudos que avaliam os indicadores fisiológicos são os menos utilizados, isso provavelmente ocorre devido à complexidade e alto custo em medir alterações fisiológicas dos animais (SANS et al., 2014).

Santos et al. (2010) avaliaram o comportamento de frangos de corte em sistema de produção caipira, onde quatro grupos de aves foram submetidos a diferentes tratamentos com enriquecimento ambiental. E concluíram que as aves submetidas ao tratamento, com maior quantidade de atrativos, apresentaram melhor acondicionamento térmico e maior expressão de seus comportamentos naturais, potencializando o bem-estar. Um outro estudo avaliando os efeitos do aumento da complexidade ambiental sobre a atividade física de frangos de corte, através do uso de barreiras entre comida e água, apontaram modificação no comportamento e a organização de padrões de alimentação e bebida, bem como no comportamento de empoleirar-se, onde a presença de barreiras, teve efeitos benéficos no bem-estar das aves por estimular maior variedade de padrões motores (BIZERAY et al., 2002).

O efeito do enriquecimento ambiental sob o estresse de aves pós-nascimento foi avaliado em estudo realizado por Guinzelli e Battiston (2018) utilizando como tratamentos música clássica e brinquedos (tampinha com franja, chapa metálica de disquete, pêndulo de madeira, cano de PVC, tampinhas amassadas e chocalho metálico) suspensos nos aviários. Os autores concluíram que o estresse nas aves foi controlado, uma vez que houve redução significativa no número de ovos de cama, nas bicadas entre as aves e na mortalidade. Ao comparar os dois enriquecimentos, percebeu-se que ambos foram eficazes quando comparados ao controle, onde a música demonstrou melhores resultados na análise dos ovos bicados e na relação calmas versus agitadas, enquanto enriquecimento com brinquedo demonstrou melhores resultados em relação à mortalidade e ao comportamento bicadas.

Vale salientar que o bem-estar do animal pode melhorar a partir de algo que foi fornecido, mas o que se oferece não é, em si, bem-estar, ademais, quando não utilizados de maneira adequada (reposição, manutenção e higienização), podem não obter efetividade (BROOM; MOLENTO, 2004).

Deste modo para que os animais desfrutem de um bom bem-estar, é preciso considerar todos os fatores que de algum modo tem influência na qualidade de vida do animal, sejam estes físicos, químicos, biológicos, sociais e climáticos (CORDEIRO; MENEZES; PAULA, 2014).

Quadro 1 - Principais dados bibliográficos sobre enriquecimentos ambientais e indicadores de bem-estar em aves.

Autores	Enriquecimento	Indicadores
SON et al., 2022	Pedra-pomes e feno de alfafa	Comportamentais
FREDIANI et al., 2019	Poleiros, borlas e scratch-pads	Comportamentais, sanitários e desempenho zootécnico
HOLCMAN; GORJANC; ŠTUHEC, 2008	Bloco de concreto poroso	Comportamentais
JACOB, 2019	Música e luz	Sanitários e comportamentais
JONG; GUNNINK, 2019	Fardos de aparas de madeira, poleiros redondos de metal e correntes de metal com e sem luz natural	Comportamentais e sanitários
LIEBERS et al., 2019	Pecking stones, pecking blocks e fardos de alfafa e densidade reduzida	Sanitários
MEYER; JOHNSON; BOBECK, 2020	Pontos de laser vermelho (LASER)	Comportamentais
NOETZOLD, 2020	Maravalha, poleiro, corda de nylon desfiada e faixas de cortina transparente	Comportamentais
PEDERSEN et al., 2020	Distâncias entre comida e água, volumoso, painéis verticais, fardos de palha, plataformas e densidade reduzida	Desempenho zootécnico, sanitários, propriedades do tibiotarso (peso, diâmetro e resistência)
SANS et al., 2014	Poleiros, caixa de areia, couve, repolho e objetos suspensos	Sanitários, fisiológicos e comportamentais
TAHAMTANI; PEDERSEN; RIBER, 2020	Volumoso, painéis verticais, fardos de palha, plataformas, distâncias entre a alimentação e a água, densidade reduzida	Comportamentais e sanitários
VASDAL et al., 2018	Caixas de madeira, plataformas de ripas de plástico, fardos de turfa, fardos de feno	Comportamentais e fisiológicos

Certificações

O sistema convencional tem sido alvo de críticas em decorrência do manejo intensivo que tem comprometido o bem-estar dos animais, causando-lhes estresse, doenças, dores e comportamentos agonistas (HÖTZEL; MACHADO FILHO, 2004). Neste sentido, regulamentos, códigos, diretrizes, programas de garantia de clientes corporativos e suas associações, têm sido elaborados e

estabelecidos com a finalidade de fornecer garantias sobre o bem-estar animal. Atualmente o Brasil lidera o ranking de maior exportador e o segundo maior produtor de carne de frango (ABPA, 2024). No entanto, para manter sua posição e expandir as exportações é necessário aderir às regulamentações internacionais que têm utilizados os índices de padrões de bem-estar animal como barreiras restritivas no comércio internacional de produtos de origem animal a partir da demanda crescente por alimentos mais saudáveis e a maior consciência dos consumidores em relação a questões como o bem-estar animal (MACHADO FILHO, 2000).

Alternativas de sistemas de produção animal têm sido apresentadas, a fim de melhorar a qualidade de vida destes animais e abrir caminhos para as exportações. O sistema Cage Free e o Free Range são dois modelos de produção de galinhas poedeiras parecidos, porém, distintos. No primeiro as galinhas são criadas livres de gaiolas, dentro de um alojamento com todos os recursos necessários para expressarem seus comportamentos inatos (poleiros, ninhos, cama, etc.). Neste tipo de produção as aves podem circular livres, sem qualquer tipo de impedimento, podendo ciscar, empoleirar, tomar banho de areia, entre outros comportamentos (OLIVEIRA et al., 2019). No segundo, aplicam-se todas as exigências do Cage free e as galinhas são criadas em liberdade, com o acesso diário a uma área externa com pasto (OLIVEIRA et al., 2019). O espaço externo mínimo exigido pela Certified Humane é de cinco aves por m². As normas desse sistema de criação é a base para a certificação e garantia do selo de bem-estar animal, fornecido pelo programa Certified Humane, que garante ao consumidor que os ovos foram produzidos atendendo o bem-estar animal (CERTIFIED HUMAN BRASIL, 2020).

Outro sistema de produção em ascensão é o orgânico, regulamentado pela Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011 e IN nº17, de 18 de junho de 2014 do MAPA. Neste modelo é vedado o uso de defensivos químicos, aditivos na ração, substâncias sintéticas e medicamentos alopatícos e dispõe de um manejo diferenciado, visando eliminar qualquer tipo de prática que possa causar dor, sofrimento e medo aos animais (BRASIL, 2011). A adesão desse sistema exige uma série de fatores que encarecem o frango orgânico, desde o manejo diferenciado até as certificações e análises exigidas pela legislação, além do alto custo dos grãos orgânicos, por isso a sua produção exige um investimento inicial maior, quando comparado aos demais sistemas. Contudo tem tido um retorno considerável devido ao aumento da procura por alimentos sustentáveis e saudáveis (TOSI, 2018).

O sistema de bateria de gaiolas para poedeiras comerciais também é alvo de críticas, apesar de obter algumas vantagens quanto à facilidade durante a coleta de ovos e em menor sujidades, no entanto, a restrição do espaço impossibilita a expressão comportamental natural desses animais. Dessa forma, a criação de galinhas em alojamentos livres de gaiolas vem sendo uma alternativa de qualidade de vida das poedeiras, ao proporcionar o estabelecimento de atividades, espaço e autonomia para executar comportamentos naturais da espécie, o que influencia na qualidade dos ovos produzidos (CERTIFIED HUMANE BRASIL; GODINHO-JÚNIOR et al., 2022).

A criação de galinhas caipiras tem sido muito utilizada por pequenos produtores, e se encaixa perfeitamente no conceito de bem-estar animal exigido pela sociedade. Nele os animais têm a liberdade de buscar seu próprio alimento e expressar todos seus instintos. Um modelo de produção que utiliza de forma racional os recursos naturais renováveis minimizando os danos ao meio ambiente, além disso tem capacidade de integração da criação de galinhas com outras atividades agrícolas, que são costumeiramente desenvolvidas pelo agricultor familiar, o que resulta na agregação de valor e maior remuneração por produto acabado (VIOLA; SOBREIRA, 2018). Atualmente a EMBRAPA tem apresentado recomendações técnicas sobre instalações e manejo geral que

viabilizam e potencializam a capacidade produtiva da criação da galinha caipira, buscando avançar conforme conceitos e práticas da transição agroecológica, no uso racional dos recursos locais e naturais renováveis, incluindo o uso da produção agrícola, agroindustrial e extrativista locais na dieta dessas aves, estimulando a ciclagem de nutrientes e a integração de atividades no núcleo produtivo familiar (VIOLA; SOBREIRA, 2018).

Para certificação dos modelos de produção acima propostos é preciso realizar o registro da empresa, que passa por inspeções para garantir que todas as exigências do sistema de produção estão em conformidade com as diretrizes, assim a empresa recebe a certificação e o selo de rastreabilidade, que permite aos consumidores acompanharem toda a cadeia produtiva, garantindo que o produto adquirido foi produzido respeitando o bem-estar animal (CERTIFIED HUMANE BRASIL, 2020).

Considerações finais

A relevância de se adaptar às exigências do mercado consumidor as práticas que melhorem o bem-estar animal na criação de aves, é essencial não somente para manutenção do comércio competitivo, como também para a contribuição da qualidade de vida animal. Diante disso, o estudo permite compreender que o enriquecimento ambiental bem planejado favorece o comportamento natural de modo a aliviar o estresse provocado pelo confinamento, proporcionando aos animais através de itens projetados, redirecionar atividades de ciscar, bicar, espojar, empoleirar e forragear. Além disso, avaliar os parâmetros comportamentais, produtivos e fisiológicos de indicação de bem-estar animal como, ganho de peso diário, conversão alimentar, uniformidade do lote, produtividade, frequência respiratória e cardíaca, níveis de proteínas, entre outros, podem auxiliar na detecção de falhas ou efetividade do manejo, e consequentemente, planejamento das ações de boas práticas de manejo e bem-estar animal que também possibilitará ao produtor, aumento da produtividade e melhor qualidade do produto final.

Conflitos de interesse

Não houve conflito de interesses dos autores.

Contribuição dos autores

Andressa de Freitas Guimarães, Luzia da Silva Santos, Patrícia Rocha - ideia original, leitura e interpretação das obras e escrita; Larissa José Parazzi, Maurício dos Santos Conceição, Flávia dos Santos - orientação, correções e revisão do texto.

Referências bibliográficas

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatórios - ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal**. 2024. Disponível em: <https://abpa-br.org/abpa-relatorio-anual/>. Acesso em: 30 mai. 2023.
- ALGERI, T.; ALGERI, T. A. B.; ABREU, P. G.; PAULA FILHO, P. Desenvolvimento de ferramenta não invasiva para cálculo de densidade de aves em aviários comerciais. **Revista de Computação Aplicada ao Agronegócio**, v. 1, n. 2, 1-12, 2018. <https://doi.org/10.3895/rcaa.v1i2.9396>
- ARAÚJO, C. S. S.; ARTONI, S. M. B.; ARAÚJO, L. F.; JUNQUEIRA, O. M.; BORGES, S. A. Desempenho, rendimento de carcaça e excreção de cálcio de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de

- aminoácidos e cálcio no período de 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2209-2215, 2002. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000900008>
- BIGGS, P. E.; DOUGLAS, M. W.; KOELKEBECK, K. W.; PARSONS, C. M. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**, v. 82, n. 5, p. 749-753, 2003. <https://doi.org/10.1093/ps/82.5.749>
- BIZERAY, D.; ESTEVEZ, I.; LETERRIER, C.; FAURE, J. M. Effects of increasing environmental complexity on the physical activity of broiler chickens. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 79, n. 1, p. 27-41, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00083-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00083-7)
- BRASIL. Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011. Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção vegetal e animal - Regulada pela IN 17-2014. **Diário Oficial União**, Brasília, DF, Sec. 1, p. 46, out. 2011. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-46-de-06-de-outubro-de-2011-producao-vegetal-e-animal-regulada-pela-in-17-2014.pdf>
- BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 62, p. 3, 30 mar. 2017. <https://legis.senado.leg.br/norma/17667538#:~:text=Regulamenta%20a%20Lei%20n%C2%BA%201.283,de%20produtos%20de%20origem%20animal>
- BRASIL. Portaria MAPA nº 52, de 15 de março de 2021. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ed. 55, Sec. 1, p. 10, 23 mar. 2021. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-52-de-15-de-marco-de-2021-310003720>
- BRASIL. Portaria nº 365, de 16 de julho de 2021. Aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ed.138-a, Sec. 1-extra A, p. 1, 23 jul. 2021. <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202109/16155951-portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-dou-imprensa-nacional.pdf>
- BROOM, D. M. Bem-estar animal. In: YAMAMOTO, M. E.; VOLPATO, G. L. (Eds.). **Comportamento Animal**. 2ª edição. Natal, RN; Editora da UFRN, p. 457-482, 2011.
- BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas - revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004. <https://doi.org/10.5380/avs.v9i2.4057>
- BUIJS, S.; KEELING, L. J.; TUYTTENS, F. A. Using motivation to feed as a way to assess the importance of space for broiler chickens. **Animal Behaviour**, v. 81, n. 1, p. 145-151, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2010.09.027>
- CAMPOS, E. J. O comportamento das aves. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 2, n. 2, p. 93-113, 2000. <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2000000200001>
- CASTILLO, C. J. C.; RUIZ, N. J. Manejo pré-abate, operações de abate e qualidade de carne de aves. In: **Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas**. São Paulo: FACTA, p. 171-190, 2010.
- CERTIFIED HUMANE BRASIL. **Cage-free: produção de galinhas criadas sem gaiolas respeita o bem-estar animal**. Disponível em: <https://certifiedhumanebrasil.org/cage-free-producao-respeita-o-bem-estar-animal>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- CERTIFIED HUMANE BRASIL. **Debicagem X aparo de bico: entenda a diferença**. Disponível em: <https://certifiedhumanebrasil.org/>. Acesso em: 21 fev. 2023.

CERTIFIED HUMANE BRASIL. **Descubra como evitar o canibalismo entre as galinhas**. Disponível em: <https://certifiedhumanebrasil.org/descubra-como-evitar-o-canibalismo-entre-as-galinhas/>. Acesso em: 08 mai. 2024

CERTIFIED HUMANE BRASIL. **Bem-estar animal**. Disponível em: <https://certifiedhumanebrasil.org/quem-somos/>. Acesso em: 24 ago. 2020.

CORDEIRO, M. D.; MENEZES, T. Q.; PAULA, M. O. *Ambiência e Bem-Estar Animal na Produção de Aves e Suínos*. In: DEMINICIS, B. B.; MARTINS, C. B. (Eds.). **Tópicos Especiais em Ciência Animal III**. 1ª ed. Alegre, ES: CAUFES, p. 332-341, 2014.

COSTA, J. H. S.; SARAIVA, E. P.; SANTOS, L. D. Efeito do ambiente sobre indicadores fisiológicos na produção de frangos de corte. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 54-58, 2012. <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1395>

FAWC. Farm Animal Welfare Council. **Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, Present and Future**. 2009. [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7d89fe40f0b64fe6c24508/Farm_Animal_Welfare_in_Great_Britain - Past Present and Future.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7d89fe40f0b64fe6c24508/Farm_Animal_Welfare_in_Great_Britain_-_Past_Present_and_Future.pdf)

FERREIRA, C. P.; OSZIKA, D. M. R.; LAZZARI, J.; GRESPAN, C.; CATTANI, R. P. Avaliação comportamental do uso de poleiros por frangos de corte em fase de crescimento. **Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica**, Bento Gonçalves, RS, v. 5, 2016.

FRASER, D.; WEARY, D. M.; PAJOR, E. A.; MILLIGAN, B. N. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. **Animal Welfare**, v. 6, n. 3, p. 187-205, 1997. <https://doi.org/10.1017/S0962728600019795>

FREDIANI, M. H.; PIZZUTTO, C. S.; ALVES, M. B. R.; PEREIRA, R. J. G. Effect of simple and low-cost enrichment items on behavioral, clinical, and productive variables of caged laying hens. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 22, n. 2, p. 139-148, 2019. <https://doi.org/10.1080/10888705.2018.1448984>

GODINHO JÚNIOR, E. C.; ALVES, L. K. S.; SCHULTZ, E. B.; RAINERI, C. Demanda por ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas: motivação, estratégias e estruturas de governança. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 4, p. 1-17, 2022. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.240053>

GUINZELLI, A. P.; BATTISTON, F. G. Enriquecimento ambiental e avaliação do estresse de aves em relação ao desenvolvimento pós-nascimento. **Unoesc & Ciência – ACBS**, v. 9, n. 1, p. 53-60, 2018.

HOLCMAN, A.; GORJANC, G.; ŠTUHEC, I. Porous concrete block as an environmental enrichment device increases activity of laying hens in cages. **Poultry Science**, v. 87, n. 9, p. 1714-1719, 2008. <https://doi.org/10.3382/ps.2008-00113>

HÖTZEL, M. J.; MACHADO FILHO, L. C. P. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. **Revista de Etologia**, v. 6, n. 1, p. 3-15, 2004. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1517-28052004000100001

HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL. **O bem-estar de animais confinados intensivamente em gaiolas em bateria, celas de gestação e gaiolas para vitelo**. s.d. (Relatório). 2017. Disponível em: <https://www.hsi.org/wp-content/uploads/assets/pdfs/welfare-of-animals-in-int-conf-portuguese-april-09.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2023.

JACOB, F. G. **O impacto dos estímulos físicos (som e luz) em problemas locomotores de frangos de corte**. 95p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2019. <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2019.1129274>

- JACOBS, L.; DELEZIE, E.; DUCHATEAU, L.; GOETHALS, K.; TUYTTENS, F. A. M. Impact of the separate pre-slaughter stages on broiler chicken welfare. **Poultry Science**, v. 96, n. 2, p. 266-273, 2017a. <https://doi.org/10.3382/ps/pew361>
- JACOBS, L.; DELEZIE, E.; DUCHATEAU, L.; GOETHALS, K.; TUYTTENS, F. A. M. Broiler chickens dead on arrival: associated risk factors and welfare indicators. **Poultry Science**, v. 96, n. 2, p. 259-265, 2017b. <https://doi.org/10.3382/ps/pew353>
- JONG, I. C.; GUNNINK, H. Effects of a commercial broiler enrichment programme with or without natural light on behaviour and other welfare indicators. **Animal**, v. 13, n. 2, p. 384-391, 2019. <https://doi.org/10.1017/s1751731118001805>
- JONG, I.; BERG, C.; BUTTERWORTH, A.; ESTEVÉZ, I. Scientific report updating the EFSA opinions on the welfare of broilers and broiler breeders. **EFSA Supporting Publications**, v. 9, n. 6, p. 1-116, 2012. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2012.EN-295>
- LEWIS, P. D.; DANISMAN, R.; GOUS, R. M. Photoperiodic responses of broilers. I. Growth, feeding behaviour, breast meat yield, and testicular growth. **British Poultry Science**, v. 50, n. 6, p. 657-666, 2009. <https://doi.org/10.1080/00071660903338452>
- LIEBERS, C. J.; SCHWARZER, A.; ERHARD, M.; SCHMIDT P.; LOUTON, H. The influence of environmental enrichment and stocking density on the plumage and health conditions of laying hen pullets. **Poultry Science**, v. 98, n. 6, p. 2474-2488, 2019. <https://doi.org/10.3382/ps/pez024>
- LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; DALLA COSTA, O. A. **Abate Humanitário de Suínos**. Rio de Janeiro: WSPA, 2010, 132p. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/920389/abate-humanitario-de-suinos>
- MAZZUCO, H. Ações sustentáveis na produção de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, sup. esp., p. 230-238, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008001300027>
- MAZZUCO, H.; KUNZ, A.; PAIVA, D. P.; JAENISCH, F. R. F.; PALHARES, J. C. P.; ABREU, P. G.; ROSA, P. S.; AVILA, V. S. **Boas práticas de produção na postura comercial**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006, 39p. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/443776/boas-praticas-de-producao-na-postura-comercial>
- MEYER, M. M.; JOHNSON, A. K.; BOBECK, E. A. A novel environmental enrichment device increased physical activity and walking distance in broilers. **Poultry Science**, v. 99, n. 1, p. 48-60, 2020. <https://doi.org/10.3382/ps/pez581>
- MOURA, G. R. S.; MENDONÇA, M. O.; SALGADO, H. R.; CASTRO, J. O.; SOUZA, R. T. Galinhas semipesadas em postura criadas sobre diferentes tipos de cama. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. 2, p. 378-387, 2017. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402017000200016>
- NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 44, n. 2-4, p. 229-243, 1995. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00616-ZO](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00616-ZO)
- NOETZOLD, T. Frangos de corte comerciais alojados em aviário com enriquecimento ambiental. **Veterinária e Zootecnia**, v. 27, p. 1-6, 2020. <https://doi.org/10.35172/rvz.2020.v27.185>
- OIE. Organização Mundial de Saúde Animal. **Sobre bem-estar animal**. Disponível em: <https://www.oie.int/en/animal-welfare/animal-welfare-at-a-glance/>. Acesso em: 23 ago. 2020.
- OLIVEIRA, R.; SILVA, H. L.; MIRA, L. B.; SILVA, L. V.; JESUS, S. F. P. Bem-estar das galinhas poedeiras. **Anais Sintagro - Simpósio Nacional de Tecnologia em Agronegócio**, v. 11, n. 1, 98-104, 2019. https://www.fatecourinhos.edu.br/anais_sintagro/index.php/anais_sintagro/article/view/93

- PAULA, L. I. A crueldade na produção de alimentos de origem animal. **MPMG Jurídico: Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais**, p. 68-75, 2016. <https://pt.scribd.com/document/545901739/A-CRUELDADE-NA-PRODUCAO-DE-ALIMENTOS>
- PEDERSEN, I. J.; TAHAMTANI, F. M.; FORKMAN, B.; YOUNG, J. F.; POULSEN, H. D.; RIBER, A. B. Effects of environmental enrichment on health and bone characteristics of fast-growing broiler chickens. **Poultry Science**, v. 99, n. 4, p. 1946-1955, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2019.11.061>
- REIS, T. L.; QUINTERO, J. C. P.; LUCHESE, R. H.; ADLER, G. H.; FREITAS JUNIOR, C. V.; SILVA, L. G.; CALIXTO, L. F. L. Influência do sistema de criação em piso sobre cama e gaiola sobre as características ósseas e a qualidade físico-química e microbiológica de ovos de galinhas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 5, p. 1623-1630, 2019. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11043>
- RIBER, A. B.; WEERD, H. V.; JONG, I. C.; STEENFELDT, S. Review of environmental enrichment for broiler chickens. **Poultry Science**, v. 97, n. 2, p. 378-396, 2018. <https://doi.org/10.3382/ps/pex344>
- ROCHA, J. S. R.; LARA, L. J. C.; BAIÃO, N. C. Produção e bem-estar animal: aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 11, n. 1, p. 49-55, 2008.
- ROSÁRIO, M. F.; SILVA, M. A. N.; COELHO, A. A. D.; SAVINO, V. J. M. Síndrome ascítica em frangos de corte: uma revisão sobre a fisiologia, avaliação e perspectivas. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1987-1996, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000600051>
- SANDERCOCK, D. A.; HUNTER, R. R.; MITCHELL, M. A.; HOCKING, P. M. Thermoregulatory capacity and muscle membrane integrity are compromised in broilers compared with layers at the same age or body weight. **British Poultry Science**, v. 47, n. 3, 322-329, 2006. <https://doi.org/10.1080/00071660600732346>
- SANS, E. C. O.; FEDERICI, J. F.; HAMMERSCHMIDT, J.; CLEMENTE, H. C.; DAHLKE, F.; MOLENTO, C. F. M. O enriquecimento ambiental sobre o bem-estar de frangos de corte. **Ciência Rural**, v. 44, n. 10, p. 1867-1873, 2014. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20120504>
- SANTOS, A. C. G. Avaliação do bem-estar durante o carregamento para o abate e a ocorrência da perda de qualidade da carne em diferentes linhagens de frangos de corte. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 3, p. 25, 2021. <https://doi.org/10.51189/rema/1614>
- SANTOS, J. L. V.; LACERDA JÚNIOR, J. A. C.; SANTOS, E. C. P.; SANTOS, G. B.; SÁ, H. M.; QUEIROZ, E. O.; PAZDIORA, R. D.; MOREIRA FILHO, A. L. B. Avaliação dos parâmetros ambientais e fisiológicos para frangos de corte linhagem caipira em diferentes fases de criação na Amazônia Ocidental. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 61607-61622, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-546>
- SANTOS, M. J.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G. L. P.; MORRIL, W. B.; PEDROSA, E. M. R. Comportamento bioclimático de frangos de corte caipira em piquetes enriquecidos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 5, p. 554-560, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662010000500014>
- SARAIVA, S.; ESTEVES, A.; OLIVEIRA, I.; MITCHELL, M.; STILWELL, G. Impact of pre-slaughter factors on welfare of broilers. **Veterinary and Animal Science**, v. 10, p. 1-7, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2020.100146>
- SILVA, M. A. N.; HELLMEISTER FILHO, P.; ROSÁRIO, M. F.; COELHO, A. A. D.; SAVINO, V. J. M.; GARCIA, A. A. F.; SILVA, I. J. O.; MENTEN, F. M. Influência do sistema de criação sobre o desempenho, a condição fisiológica e o comportamento de linhagens de frangos para corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 208-213, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000100026>

SON, J.; LEE, W. D.; KIM, H. J.; KANG, B. S.; KANG, H. K. Effect of providing environmental enrichment into aviary house on the welfare of laying hens. **Animals**, v. 12, n. 9, p. 1-12, 2022. <https://doi.org/10.3390/ani12091165>

TAHAMTANI, F. M.; PEDERSEN, I. J.; RIBER, A. B. Effects of environmental complexity on welfare indicators of fast-growing broiler chickens. **Poultry Science**, v. 99, n. 1, p. 21-29, 2020. <https://doi.org/10.3382/ps/pez510>

TOSI, M. **Por que a carne orgânica ainda custa tão caro?** Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/agricultura/frango-a-preco-de-picanha-por-que-a-carne-organica-ainda-custa-cao-caro-bcyravdsisa3179hvqi41bp8q/>. Acesso em: 28 fev. 2021.

VASDAL, G.; VAS, J.; NEWBERRY, R. C.; MOE, R. O. Effects of environmental enrichment on activity and lameness in commercial broiler production. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 22, n. 2, p. 197-205, 2018. <https://doi.org/10.1080/10888705.2018.1456339>

VILELA, M. O.; GATES, R.; SOUZA, C. F.; MARTINS, M. A.; TINÔCO, I. F. F.; TELES JÚNIOR, C. G. S. Sistemas de ventilação na avicultura brasileira: estado da arte. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 14, n. 2, p. 152-171, 2020. <http://doi.org/10.18011/bioeng2020v14n2p152-171>

VIOLA, T. H.; SOBREIRA, R. S. **Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras**. 2ª edição. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2018, 51p. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1122469>

Recebido em 11 de junho de 2024
Retornado para ajustes em 6 de dezembro de 2024
Recebido com ajustes em 31 de janeiro de 2025
Aceito em 17 de fevereiro de 2025