

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BEM-ESTAR ANIMAL EM GALINHAS POEDEIRAS

Camila Lopes Carvalho

Porto Alegre  
2019/1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BEM-ESTAR ANIMAL EM GALINHAS POEDEIRAS

Autor: Camila Lopes Carvalho

Trabalho apresentado a Faculdade de Veterinária como requisito parcial para a obtenção da graduação em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Susana Cardoso.

Porto Alegre

2019/1

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial minha mãe, Leila, por ser um exemplo de mãe e mulher, por sempre me apoiar em todas as escolhas da minha vida e ter me permitido chegar até aqui.

Ao meu pai Gladimir.

Aos meus avós, Laci e Antônio e as minhas primas Mariana e Verânia.

Ao meu noivo, Henrique, por ter me mostrado os caminhos e amenizado o estresse da vida acadêmica.

À UFRGS, por ter me proporcionado muito aprendizado, sabedoria e oportunidades durante todos esses anos.

À minha professora orientadora Dra. Susana Cardoso, por toda paciência e apoio.

Aos amigos da faculdade que levarei para a vida Alessandra Weiss, Bibiana Rangel, Cláudia Martins, Gabriela Bortolli, Mariana Torres, Milânia Suiã e Vanessa Amorim meu muito obrigada por todas as conversas, risadas e choros.

Aos amigos de longa data, Arthur Gonçalves, Dienifer de Cássia e Isadora Diogo, por me apoiarem fora dos portões da universidade.

E a todos aqueles que fizeram parte da minha caminhada durante a graduação.

Muito Obrigada!

## RESUMO

Bem-estar animal é o estado em que o animal se apresenta no ambiente em que vive. Assegurar às aves um ambiente com conforto, com segurança e com alimento, além de evitar dor, medo, angústia e estresse é essencial para manter a saúde e o bem-estar das aves poedeiras. É de extrema importância monitorar o ambiente em que as aves vivem, atentando para fatores como estresse calórico, ambiência, biossegurança, entre outros. Entender o funcionamento dos sistemas produtivos da avicultura de postura e do sistema agroindustrial de ovos, nos leva ao conhecimento sobre o grau de bem-estar em que os animais estão inseridos. Algumas práticas zootécnicas de manejo utilizadas em poedeiras vêm sendo questionadas e são alvos de muitas críticas, tais como a debicagem e a muda forçada, além da criação em sistema em gaiolas (convencional), que é o mais utilizado, visto que aumenta a produção. Entretanto, há uma alta densidade de alojamento, afetando negativamente os aspectos de bem-estar animal uma vez que as aves são impedidas de realizar a maioria dos seus comportamentos naturais. Sistemas alternativos como os de aves livres de gaiolas (Cage free), onde as galinhas vivem sob piso e conseguem expressar com maior abrangência seu comportamento natural e os sistemas ao ar livre (Free range), os quais as aves são criadas soltas, com acesso a pasto e que quase totalidade de seus instintos são preservados, são formas de criação que promovem maior bem-estar aos animais. Neste trabalho apresenta-se conceitos, recomendações e legislações sobre bem-estar animal, as principais práticas zootécnicas e manejos nos diferentes sistemas de produção de ovos.

**Palavras-Chave:** Avicultura de postura. Bem-estar animal. Sistemas de criação. Manejo. Índices zootécnicos.

## ***ABSTRACT***

Animal welfare is the state in which an animal presents itself in to the environment in which it lives. Ensuring birds with a comfortable, safe and nourishing environment, as well as avoiding pain, fear, distress and stress is essential to maintain the health and well-being of laying birds. It is extremely important to monitor the environment in which birds live, taking into account factors such as caloric stress, ambience, biosafety, among others. Understanding the functioning of the productive systems of poultry laying and the agroindustrial system of eggs, leads us to the knowledge about the degree of well-being in which the animals are inserted. Some animal husbandry zootechnical practices used in laying hens have been questioned and are subject to many criticisms, such as debeaking and forced molting, as well as the creation in cages (conventional), which is the most used, since it increases the production. However, there is a high density of housing, negatively affecting aspects of animal welfare since the birds are prevented from performing most of their natural behaviors. Alternative systems such as Cage free, where chickens can live under floor and are able to express more broadly their natural behavior and Free range systems, in which the birds are created with access the grass and almost all of their instincts are preserved, are forms of creation that promote greater well-being to the animals. This paper presents concepts, recommendations and legislation on animal welfare, the main zootechnical practices and management in the different systems of egg production.

**Keywords:** Posture poultry. Animal welfare. Creation systems. Management. Zootechnical indexes.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2 SISTEMA AGROINDUSTRIAL DE OVOS</b> .....	10
<b>3 BEM-ESTAR ANIMAL</b> .....	12
<b>3.1 Conceitos e definições sobre o bem-estar animal</b> .....	12
<b>3.2 As origens da ciência do bem-estar animal</b> .....	13
<b>3.3 Legislações e recomendações sobre proteção animal e bem-estar animal</b> .....	14
<b>4 MANEJOS E PRÁTICAS ZOOTÉCNICAS PARA POEDEIRAS</b> .....	16
<b>4.1 Densidade populacional</b> .....	16
<b>4.2 Ambiência</b> .....	17
<b>4.3 Estresse calórico</b> .....	19
<b>4.4 Programas de luz</b> .....	20
<b>4.5 Manejo nutricional</b> .....	22
<b>4.6 Instalações e equipamentos</b> .....	23
<b>4.7 Biosseguridade</b> .....	25
<b>4.8 Muda forçada</b> .....	26
<b>4.9 Debicagem</b> .....	28
<b>5 SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE POEDEIRAS</b> .....	32
<b>5.1 Sistema em gaiolas (convencional)</b> .....	32
<b>5.2 Sistema livre de gaiolas</b> .....	33
<b>5.3 Sistema ao ar livre</b> .....	35
5.3.1 Sistema de produção de ovos orgânicos .....	36
5.3.2 Sistema de produção de ovos Caipira e/ou Colonial .....	38
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	40
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41

## 1 INTRODUÇÃO

A avicultura industrial brasileira foi consolidada e estimulada por políticas públicas a partir da década de 70 (BELUSSO; HESPANHOL, 2010). Atualmente a avicultura de postura se apresenta tecnificada, com automação do setor, com mudanças marcantes na genética, sanidade e nutrição das aves, sendo que tais fatores são os responsáveis pela alta produção de ovos (OLIVEIRA *et al.*, 2014). A produção de ovos tem duas funcionalidades: a incubação, produção destinada à reprodução das aves de corte e de postura, e o consumo, também conhecido como produção de ovos de mesa (AMARAL *et al.*, 2016).

O ovo é um alimento natural, além de ser uma fonte relativamente barata de proteína de alto valor biológico, pois contém minerais, vitaminas, gorduras e uma reduzida concentração calórica, possui também outros nutrientes benéficos à saúde e que podem prevenir doenças, agindo como antivirais, antibacterianos e na modulação do sistema imunológico (AMARAL *et al.*, 2016). O ovo de mesa é resultado da eficiente transformação biológica feita pela ave de postura, que tem a capacidade de utilizar e transformar recursos alimentares de menor valor biológico em produtos com alta qualidade nutricional para o consumo humano. A transformação depende de fatores como a genética das aves, o aporte nutricional, as práticas de manejo utilizadas e o ambiente das aves (BERTECHINI, 2004).

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) estima que existam cerca de cinco bilhões de aves poedeiras no mundo, onde aproximadamente um bilhão se encontram na China, 300 milhões nos Estados Unidos e mais de 380 milhões na União Europeia. A produção de ovos triplicou desde 1970, sendo os ovos a quinta proteína de origem animal mais produzida no mundo. Estima-se que, se as taxas de crescimento permanecerem neste ritmo constante, dentro de alguns anos o volume de produção de ovos irá ultrapassar o de carne bovina (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2010).

No Brasil, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em 2018 cerca de 1,3 milhões de matrizes de postura foram alojadas e a produção chegou a 44,5 bilhões de ovos, com um aumento de cerca de 12% quando comparado ao ano anterior (EMBRAPA, 2018b). Em 2017 o crescimento da produção ocorreu em 20 unidades federativas brasileiras, sendo os maiores aumentos verificados nos estados de São Paulo, Espírito Santo, Pernambuco, Minas Gerais e Goiás. São Paulo se manteve na posição de maior produtor de ovos do Brasil, participando de 29,8% da produção nacional. O destino desta produção se dá quase que totalmente para o mercado interno (99,74%) e uma pequena porcentagem (0,26%) foi exportado para países da África, América e Ásia entre outros. Dos

produtos exportados, 61% se encontravam “*in natura*” e 39% eram industrializados. Também vale resaltar o aumento significativo do consumo *per capita* de ovos nos últimos anos, chegando em 2017 a 192 ovos consumidos por habitante ao ano no Brasil (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, 2018).

O Instituto Ovos Brasil é uma entidade sem fins lucrativos que atua em todo território nacional e tem como objetivo promover o ovo como um alimento saudável, seguro aos consumidores, com alto valor nutricional e demonstrar seu benefício à saúde da população (INSTITUTO OVOS BRASIL, [2019?]). O projeto “Brazilian egg” tem como objetivo aumentar o volume e a receita de ovos exportados a empresas associadas à ABPA, realizando feiras, workshops e campanhas para assim consolidar o ovo como um produto barato, de boa qualidade e mostrar ao consumidor como são produzidos no Brasil (BRAZILIAN ASSOCIATION OF ANIMAL PROTEIN, [2019?]).

O Rio Grande do Sul em 2018 foi o 5º maior produtor de ovos do Brasil e o 2º maior exportador, produzindo cerca de 3,2 milhões de ovos (EMBRAPA, 2018a). No Estado, programas como o “Ovos-RS” da Associação Gaúcha de Avicultura (ASGAV), incentivam o consumo de ovos e ovoprodutos e melhorias contínuas da qualidade na produção. A ASGAV concede aos produtores o selo referencial “Ovos RS” àqueles que aderem ao programa e passam por visita técnica, onde será avaliado se o produtor atende as leis vigentes, aos critérios de biossegurança e a sanidade necessária para fazer parte do programa (OVOS-RS, [2019?]).

Os sistemas de criação e manejo de galinhas poedeiras podem ser classificados em intensivos (em gaiolas ou sobre o piso, em galpões abertos ou fechados) e extensivos (ao ar livre/*free range*, orgânico, colonial/caipira). O sistema de produção de ovos predominante no mundo é o sistema intensivo, com uso de gaiolas em galpões fechados, entretanto, nos últimos anos a preocupação com o bem-estar vem provocando mudanças na avicultura (AMARAL *et al.*, 2016). O modo como as aves poedeiras são criadas vem recebendo inúmeras críticas visto que durante todo o ciclo de produção não é permitido que as aves expressem algumas características do seu comportamento natural (AZEVEDO *et al.*, 2016).

O primeiro documento a respeito do bem-estar das aves poedeiras foi a Directiva 1999/74/CE criada na União Europeia, que estabeleceu normas mínimas de bem-estar. O segundo documento, proibia o uso de gaiolas nos países integrantes da comunidade a partir de 2012. Tais medidas surgiram principalmente por causa da exigência dos consumidores (RODRIGUES, 2016).

O mercado consumidor está cada vez mais preocupado com os alimentos de origem animal que consomem e sobre as condições em que os animais são mantidos durante o período de produção (AZEVEDO *et al.*, 2016). Segundo a FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (2010), muitos consumidores em países desenvolvidos pagam mais por ovos de valores mais elevados, que foram produzidos em conformidade com o bem-estar animal, alimentação e princípios ambientais. No entanto, esses mercados continuam sendo um “nicho” para produtores de ovos de mesa. A demanda por produtos de origem animal é crescente em todo mundo, ocorrendo primeiro a demanda por quantidade de produto e depois por qualidade, onde o bem-estar animal está inserido (VAN HORNE; ACHTERBOSH, 2008).

O relatório Business Benchmark on Farm Animal Welfare (BBFAW) é publicado anualmente pela World Animal Protection (WAP) e pela Compassion in World Farming (CIWF). Tal relatório classificou 150 empresas mundiais de alimentos que seguem preceitos de bem-estar de animais de produção, onde são avaliadas do nível um (melhor) ao seis (pior). Empresas brasileiras, como a BRF, a JBS e a Marfrig aparecem nesta lista no nível três. A empresa Noble foods, grande produtora de ovos, se apresenta em nível um. Corporações como Unilever e Danone aparecem no nível dois. Em outros níveis também estão outras multinacionais como Nestlé, Associated British Foods, Mondelez e Mars. Sobre as empresas que utilizam aves poedeiras, nove delas possuem todas as aves livres de gaiolas (AMOS; SULLIVAN, 2019).

O Instituto Certified Humane Brasil (ICHB) é o representante na América do Sul da “Humane Farm Animal Care” (HFAC), sendo esta a principal organização voltada para promover e certificar a melhoria da qualidade de vida dos animais de produção. O objetivo do ICBH é direcionar a demanda do mercado por produtos com práticas mais humanizadas e responsáveis de criação através do uso de selos de bem-estar animal nos produtos certificados (INSTITUTO CERTIFIED HUMANE BRASIL, [2019?]).

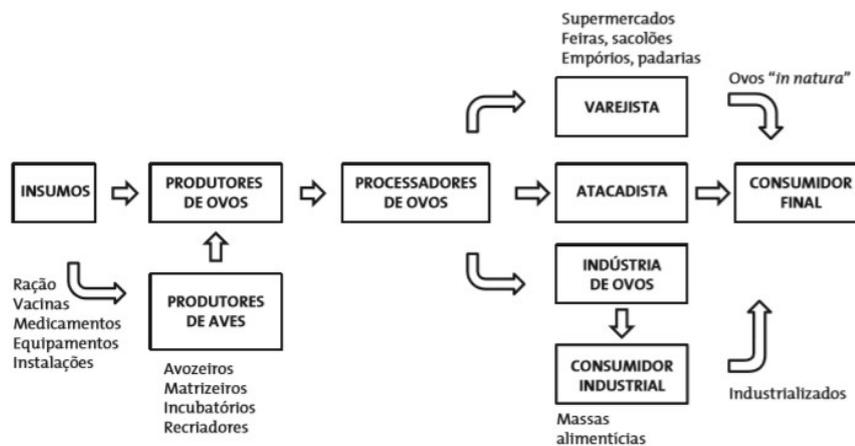
Este trabalho de conclusão de curso objetiva revisar na literatura o tema bem-estar de galinhas poedeiras que é atual e tem relevância mundial, sendo considerado um dos principais tópicos de interesse na produção animal entre as diferentes espécies produtoras de alimentos.

## 2 SISTEMA AGROINDUSTRIAL DE OVOS

A maioria dos produtores de ovos no Brasil é de pequeno e médio porte e a maior parte da produção caracteriza-se pelo sistema convencional, com criação de galinhas em gaiolas (DONATO *et al.*, 2009).

Segundo Mizumoto (2004), a cadeia produtiva de ovos no Brasil é composta por produtores de insumos, produtores de aves que produzem os ovos, beneficiamento de ovos, varejistas, atacadistas, indústria de ovos, consumidor industrial e o consumidor final, conforme representado na Figura 1.

Figura 1 - Sistema agroindustrial de ovos.



Fonte: Mizumoto (2004, p.23).

O fornecimento de insumos é feito por fornecedores ou pelos próprios produtores, sendo eles: máquinas e equipamentos, matrizes poedeiras, medicamentos e vacinas, grãos e ração (FARIA, 2013).

Os insumos mais importantes na avicultura, tanto de postura quando na avicultura de corte, são o milho e o farelo de soja, que são partes da composição das rações utilizadas e representam até 70% do custo de produção de uma granja. O milho é o principal insumo da ração e influencia diretamente na produção avícola e nos custos de produção, sendo variável conforme for a sua cotação no mercado (BUENO; GHOBRI, 2017).

A aquisição de matrizes para formação do plantel de aves reprodutoras é feita através da compra de pintainhas de um dia, que são produzidas por empresas nacionais que compram o material genético de empresas multinacionais (MIZUMOTO, 2004). Além da cor dos ovos (brancos ou vermelhos), as linhagens determinam características como resistência a doenças,

percentual de ovos grandes, capacidade de postura e conversão de ração em ovos (AMARAL *et al.*, 2016)

Segundo Amaral *et al* (2016), três grandes empresas de genética para postura comercial se destacam mundialmente: a americana Hy-Line, o grupo holandês Hendrix Genetics (linhagens ISA, Shaver, Hisex, Dekalb, Bovans e Babcock), e o grupo francês 171Grimaud (linhagem Novogen). Os autores referem-se também às raças puras em destaque por dupla aptidão (corte e postura), as americanas New Hampshire e Rhode Island Red. Entretanto, são menos produtivas que raças dedicadas unicamente à postura e assim, indicadas para pequenos produtores independentes que criam aves soltas (FIGUEIREDO *et al.*, 2003).

O fornecimento de insumos veterinários (medicamentos, vacina e vitaminas) é realizado por empresas multinacionais. A indústria de instalações e equipamentos oferece desde a implantação de aviários até grandes complexos de produção, com processamento e industrialização de ovos. As empresas de embalagens permitem o acondicionamento dos ovos e sua conservação até o consumidor final (MIZUMOTO, 2004).

Os processadores de ovos são as empresas que recebem os ovos e os preparam para a venda aos varejistas (compra mercadoria direto do produtor ou do atacadista e disponibiliza ao produtor final), atacadistas (suprem canais menores repassando mercadoria) e a indústria (muitas vezes pertencem aos próprios produtores). Muitos processadores de ovos são os próprios produtores, ou empresas que trabalham no sistema de integração, sendo que nesta etapa os ovos são limpos, classificados e embalados (STEFANELLO, 2011; AMARAL *et al.*, 2016).

Um elo importante na cadeia de produção avícola é o aproveitamento dos resíduos de criação, onde cascas de ovos, esterco e penas das aves são utilizados como adubo orgânico e as aves no final da postura são abatidas e aproveitadas principalmente para o preparo de empanados, enriquecimento de sopas, produção de embutidos e nas rações de animais (AQUINO, 2005; AMARAL *et al.*, 2016).

### **3 BEM-ESTAR ANIMAL**

#### **3.1 Conceitos e definições sobre o bem-estar animal**

Durante as décadas iniciais do estudo da ciência do bem-estar animal, o foco era atender às necessidades básicas do animal, como o funcionamento biológico e de características físicas do ambiente (YEATES; MAIN, 2008; GREEN ; MELLOR, 2011). Com o passar dos anos as evidências científicas revelaram o sofrimento animal frente às necessidades comportamentais que não eram atendidas, assim as emoções e sentimentos dos animais começaram a ser consideradas (DAWKINS, 1977, 1978). Tais fatores demonstram a sentiência dos animais, que significa que os animais têm capacidade de sentir, tanto sensações dolorosas quanto sentimentos (ABREU; MAZUCO; SILVA, 2017). Com isso, evitar o sofrimento e prover as preferências dos animais passaram a ser consideradas essenciais para um adequado bem-estar animal (DAWKINS, 1988).

O tema bem-estar animal é considerado complexo, possui muitos pontos de vista, envolvendo questões científicas, éticas, econômicas, culturais, religiosas e políticas (CEBALLOS; SANTANNA, 2018). Além destes fatores, envolve inúmeras áreas do conhecimento, como etologia, fisiologia, psicologia, saúde, reprodução, entre outras (VEISSIER; MIELE, 2014).

Atualmente a definição mais utilizada é “O bem-estar de um animal é o estado de um indivíduo durante suas tentativas de se ajustar ao meio ambiente”, onde tal estado pode variar de “muito bom” e “muito ruim” (BROOM; JOHNSON, 1993).

Inúmeros conceitos são utilizados para definir o que é bem-estar animal. Segundo a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), no capítulo 7.1.1, “bem-estar animal” significa o estado físico e mental de um animal em relação às condições em que ele vive e morre. A OIE menciona que um animal experimenta um bom bem-estar se estiver saudável, confortável, bem nutrido, seguro, não estiver sofrendo estados desagradáveis, como dor, medo e angústia, e for capaz de expressar comportamentos que são importantes para o seu estado físico e estado mental. Requer a prevenção de doenças e cuidados veterinários apropriados, abrigo, manejo e nutrição, ambiente estimulante e seguro, manejo adequado e matança ou abate humanitário. Embora o bem-estar animal se refira ao estado do animal, o tratamento que um animal recebe é coberto por outros termos, tais como cuidados com animais, manejo e tratamento humano (INTRODUCTION TO THE RECOMMENDATIONS FOR ANIMAL WELFARE, 2018).

Segundo Broom e Molento (2004) para conhecer o bem-estar animal, é necessário conhecer a biologia do animal, pois sinais precários de bem-estar são evidenciados por mensurações fisiológicas. Mensurações de comportamento também possuem grande importância na avaliação de bem-estar, como evitar e se esquivar de um objeto e os efeitos das instalações sobre os animais, como na privação de suas aptidões naturais, assim como suas diferenças individuais também devem ser levadas em consideração. Portanto, o bem-estar animal é uma característica individual do animal e não algo que é proporcionado pelo homem, pois o bem-estar pode melhorar com o resultado de algo que lhe foi fornecido, entretanto o que lhe foi fornecido não em si, bem-estar (BROOM; MOLENTO, 2004).

### **3.2 As origens da ciência do bem-estar animal**

As principais mudanças na produção animal ocorreram ao final da Segunda Guerra Mundial, quando a Europa sofria com a escassez de alimentos e passou-se a utilizar sistemas intensivos de criação para a produção em larga escala (LUDKE *et al.*, 2010a). Nos últimos 50 anos, houve um aumento substancial da produção e produtividade de produtos de origem animal devido a avanços da genética animal, de instalações, da nutrição e da saúde, entretanto, os animais são abrigados em espaço cada vez menores, sendo assim questionado o seu bem-estar (HÖTZEL; NOGUEIRA; MACHADO FILHO, 2010).

A abordagem científica do bem-estar animal teve suas bases técnicas formuladas nas últimas cinco décadas. O livro “Animal Machines”, escrito pela jornalista Ruth Harrison e lançado em 1964, deu início aos debates sobre a ética da produção animal na agricultura. Neste livro foram relatados as práticas envolvidas nos sistemas de produção e os maus tratos a que os animais eram submetidos na criação animal em confinamento. A publicação gerou um grande impacto, mobilizando o Parlamento Inglês a criar um comitê para investigar as acusações relatadas no livro. Em 1965 este comitê, que foi liderado pelo médico veterinário Rogers Brambell, encarregado de relatar tecnicamente a realidade existente, reconheceu não ter conhecimentos suficientes para mensurar os itens solicitados, entretanto, formulou um relatório conhecido como “Relatório de Brambell” onde havia a determinação de que cada animal, independente da espécie, deveria ter liberdade para poder virar-se; realizar cuidados corporais; levantar-se; deitar-se e esticar seus membros. Tal fato culminou com a elaboração das “Cinco Liberdades de Brambell”, onde constavam algumas recomendações para a manutenção dos animais de produção visando assegurar condições mínimas de bem-estar, evitando assim o sofrimento dos animais (HÖTZEL; MACHADO FILHO, 2004).

Em 1979, o “Farm Animal Welfare Council” (FAWC) aprimorou e reformulou as “cinco liberdades de Brambell” que ficariam conhecidas como as “Cinco liberdades do bem-estar animal” (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL, 2009). Tais liberdades passaram a ser amplamente disseminadas, tornando-se referência na área. As cinco liberdades podem ser expressas como: liberdade nutricional, que inclui a disponibilidade de água e alimentos com qualidade e em quantidade adequadas; liberdade sanitária, que abrange a ausência de problemas de saúde como ferimentos e doenças; liberdade ambiental, que compreende a adequação das instalações nas quais os animais vivem; liberdade comportamental, que refere-se ao ambiente similar ao natural comparado ao comportamento natural da espécie e a liberdade psicológica, que representa a ausência de medo e estresse (MOLENTO, 2006).

### **3.3 Legislações e recomendações sobre proteção animal e bem-estar animal.**

No Brasil, o Decreto nº 24.645, de 10 de julho de 1934, foi o primeiro documento oficial a estabelecer medidas de proteção aos animais e define que todos os animais existentes no país são tutelados do Estado e aqueles que aplicarem maus-tratos aos animais serão penalizados através de multas ou prisão. Define também que é considerado maus-tratos praticar abuso e crueldade contra animais, manter animais em locais anti-higiênicos, desprovidos de luz, com impossibilidade de movimento e de descanso, de obrigar animais a trabalhos excessivos que resultem em sofrimento, abandonar, ferir, entre outros (BRASIL, 1934).

Na Constituição Federal Brasileira de 1988, o Artigo nº 225 concede ao poder público a competência de proteger a fauna e a flora, vedando práticas que submetam os animais a crueldade (BRASIL, 1988). O Conselho Federal de Medicina Veterinária (CRMV) na Resolução nº 1236, de 26 outubro de 2018, considera médicos veterinários e zootecnistas como os profissionais capacitados para identificar casos de crueldade, maus-tratos e abusos contra animais, onde a crueldade é definida segundo o Artigo 2º como “qualquer ato intencional que provoque dor ou sofrimento desnecessários nos animais, bem como intencionalmente impetrar maus tratos continuamente aos animais”. Além disso, cita em seu Artigo 4º que é dever do médico veterinário e do zootecnista recomendar procedimentos de manejo, sistemas de produção, criação e manutenção alinhados com as necessidades fisiológicas, comportamentais, psicológicas e ambientais das espécies (BRASIL, 2018).

No Brasil, não existem legislações específicas, mas protocolos que visam o respeito às condições mínimas de sanidade, nutrição, manejo e bem-estar de aves, tais como o da União

Brasileira de Avicultura (UBA), uma entidade que representa a avicultura nacional, que desenvolveu em 2008 o primeiro Protocolo de Bem-estar para Aves Poedeiras para ser utilizado como um documento de referência para empresas e produtores de ovos no Brasil. Para a elaboração do protocolo foram utilizados documentos similares existentes em outros países, portanto, a UBA está voltada à busca de sanidade, qualidade e legislação que assegurem o pleno e contínuo desenvolvimento do setor (MENDEZ *et al.*, 2008).

No Decreto nº 9.013, 29 de março de 2017 foi aprovado o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), que em seu artigo abrange a inspeção, a fiscalização sanitária e a avaliação do bem-estar dos animais destinados ao abate (BRASIL, 2017). O RIISPOA refere-se também aos programas de autocontrole que devem incluir o bem-estar animal quando aplicável às Boas Práticas de Fabricação (BPF), ao Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e cita que o estabelecimento é obrigado a adotar medidas para evitar maus tratos aos animais e aplicar ações que visem à proteção ao bem-estar animal. Também estipula infrações por desobediência ou inobservância dos preceitos de bem-estar animal (BRASIL, 2017).

Em países como os da União Europeia (EU), já foram estabelecidas normas mínimas relativas à proteção das galinhas poedeiras em diferentes sistemas de exploração a fim de protegê-las e de evitar as disparidades de concorrência entre produtores. A Diretiva 1999/74/CE do Conselho, de 19 de julho de 1999, estabelece as normas mínimas relativas à proteção das galinhas poedeiras, onde determinou-se que a partir de 1º de janeiro de 2012, fosse proibida a criação de aves em gaiolas sem enriquecimento ambiental (CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA, 1999).

Organizações internacionais que tratam de temas relacionados à saúde animal e à segurança alimentar, como a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), a EFSA (European Food Safety Authority) e a OIE (Organização Mundial da Saúde Animal), têm como questão prioritária o bem-estar animal, estabelecendo padrões e recomendações internacionais que visam garantir condições adequadas de bem-estar aos animais (INTRODUCTION TO THE RECOMENDATIONS FOR ANIMAL WELFARE, 2018).

## 4 MANEJOS E PRÁTICAS ZOOTÉCNICAS PARA POEDEIRAS

As bases científicas do bem-estar animal de aves poedeiras são fundamentadas através do conhecimento sobre a etologia, a fisiologia e a saúde dos animais. Parâmetros zootécnicos são expressos através de índices de produtividade, que podem auxiliar na avaliação da influência do bem-estar animal sobre os métodos de manejo. Evitar práticas de manejo estressantes como a muda forçada e debicagem em poedeiras podem elevar o bem-estar das aves. Fatores relacionados diretamente às cinco liberdades dos animais, como alimento e água de qualidade, instalações, equipamentos, ambiência, biosseguridade e programas de luz adequados geram benefícios ao bem-estar das aves visto que respeitam a biologia animal e de tal modo o animal consegue manifestar suas potencialidades (MENDEZ *et al.*, 2008; CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA, 2012).

Neste capítulo serão apresentados fatores que podem afetar o bem-estar de poedeiras relacionadas aos manejos e práticas zootécnicas em diferentes sistemas de criação.

### 4.1 Densidade populacional

A indústria avícola se intensificou após a década de 1930 e 1940, gerando uma alta produção de ovos em gaiolas, tornando-a mecanizada (SINGH; CHENG; SILVERSIDES, 2009). A criação em gaiolas levantou questionamentos acerca do bem-estar animal devido ao espaço reduzido em que os animais vivem, pois não são compatíveis com as necessidades fisiológicas das aves gerando uma maior suscetibilidade a diferentes tipos de estresses (CASTILHO *et al.*, 2015).

Altas densidades, ou seja, redução da área de gaiola por aves pode gerar consequências como alterações fisiológicas, levando ao aumento da temperatura corporal, gerados por altas temperaturas ambientais e umidade relativa do ar, que levam o animal ao estresse calórico (CASTILHO *et al.*, 2015). Entretanto, muitos produtores se utilizam da alta densidade de aves alojadas, pois favorece a economia da produção e reduz custos. Tal procedimento ocorre com frequência no Brasil (PAVAN *et al.*, 2005). Segundo Menezes *et al.* (2009), a densidade de alojamento de aves no Brasil está entre 350 a 450 cm<sup>2</sup> /ave, podendo encontrar áreas menores que 350 cm<sup>2</sup> /ave.

As aves apresentam alta viabilidade em grandes densidades de alojamento (MENEZES *et al.*, 2009), as linhagens de poedeiras modernas diferenciam-se por inúmeros fatores, como ganho de peso, potencial produtivo, viabilidade e consumo de ração. Também

mencionam que em linhagens com baixo consumo de ração, tais fatores podem ser tornar um problema visto que as aves se tornam mais precoces a cada ano, com adiantamento da maturidade sexual, gerando um desafio para os produtores, visto que o consumo de ração e ganho de peso se tornam mais difíceis de serem atingidos após iniciada a postura.

Segundo Pavan *et al* (2005), altas densidades prejudicam o comportamento das aves, diminuem o consumo de ração, reduzem o peso corporal e diminuem o peso dos ovos, além da menor movimentação das aves gerar maior agressividade e mortalidade. Em um estudo realizado no Japão onde foram utilizadas altas densidades de aves por gaiolas, concluiu-se que as densidades de alojamento não interferiram na qualidade do ovo, mas prejudicaram o desempenho produtivo das aves, onde aves criadas em densidades menores apresentavam um sistema imunológico mais eficiente, além de melhor bem-estar (SOARES *et al.*, 2018).

Logo, conclui-se que altas densidades afetam principalmente a temperatura corporal das aves e acabam gerando estresse, sendo este um dos principais fatores que afetam negativamente o bem-estar das aves e ao sentirem o calor as aves podem demonstrar sua resposta diminuindo a produtividade. Segundo Pereira *et al* (2013), atualmente existem poucos trabalhos associando densidade de criação e bem-estar animal, portanto, é necessário conhecer os efeitos desses fatores de criação no comportamento das poedeiras, para que possam ser propostos espaços e condições de criação mais adequados.

## **4.2 Ambiência**

Ambiência é o resultado do espaço arquitetônico preparado para prover o abrigo a quem o habita. A ambiência no interior de instalações é influenciada pelas condições do clima, dos materiais de construção, da arquitetura e da qualificação da mão-de-obra e pode ser definido em diferentes ambientes: térmico, aéreo, biológico, físico, acústico e social (PEREIRA, 2011). Na ambiência são estudadas as formas de promover conforto aos animais através da adequação do ambiente, verificando assim as características do ambiente em que os animais estão presentes, analisando a zona de conforto térmico e a fisiologia da regulação de temperatura de cada espécie (ROMANO, 2017).

Segundo Broom (2011), o termo bem-estar animal refere-se ao estado do indivíduo frente ao ambiente em que ele vive, portanto, animais de produção possuem necessidades comportamentais específicas e alteram seu comportamento para se adaptar ao ambiente em que vivem. Sendo assim, para definir o sistema de produção, o tipo de instalação e as técnicas de manejo para minimizar os efeitos negativos do estresse térmico sobre as aves, o estudo do

ambiente e sua interferência na fisiologia e no desempenho dos animais torna-se primordial (TAKAHASHI; BILLER; TAKAHASHI, 2009).

Segundo Abreu e Abreu (2011), para melhorar a ambiência das aves, deve-se priorizar quatro pontos: o conhecimento da fisiologia da ave, o diagnóstico bioclimático da microrregião de produção, a aplicação dos conceitos básicos da ambiência e o detalhamento da tipificação dos sistemas. Tais pontos auxiliarão na avaliação da situação e apontarão os ajustes que deverão ser realizados, promovendo ambientes mais leves, em questão de temperatura, umidade, gases, poeiras, economia de energia elétrica e água, além de ser essencial o aperfeiçoamento da mão de obra, que deve ser altamente especializada.

Para o conforto fisiológico das aves, considera-se que a temperatura no interior da instalação corresponda à zona de termoneutralidade, cujos extremos são limitados pela temperatura crítica inferior e a temperatura crítica superior (KODAIRA, 2015). A zona de conforto térmico para aves compreende temperaturas entre 15-18°C e 22-25°C e umidade relativa do ar de 50 a 70% (TINÔCO, 2001).

Inúmeras alterações comportamentais e fisiológicas podem ocorrer em aves poedeiras em decorrência de uma ambiência errônea, como animais mantidos sob estresse por calor que diminuem seu potencial produtivo, têm um menor consumo de ração, aumentam a ingestão de água e têm perda de peso. Quando há um acréscimo na temperatura em conjunto com uma alta umidade ocorrem alterações na qualidade dos ovos e diminui-se o desempenho e a resposta imune nas aves (MASHALY *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2012; VERCESE *et al.*, 2012).

O sistema de climatização em aviários ocorre através do uso de ventiladores, aspersores ou equipamentos de resfriamento artificiais, sendo que tais sistemas devem ser utilizados somente quando houver viabilidade técnica e econômica ou quando não for possível utilizar recursos naturais para minimizar os efeitos do ambiente nas aves (TINÔCO, 2004).

O sistema de ventilação de pressão negativa funciona através de placas, onde em uma das extremidades do galpão se encontram placas evaporativas, que resfriam o ar que entra no galpão e na extremidade oposta se encontram exaustores para renovação do ar, portanto, o ar que entra nos galpões é resfriado ao passar pelas placas evaporativas e percorre todo o galpão e sai pelos exaustores (CZARICK III; FAIRCHILD, 2008)

Segundo a UBA, as instalações devem prover um fluxo contínuo de ar fresco e renovação de ar, diminuindo assim os níveis de poeira e gases contaminantes, garantindo a qualidade do ar e do material de cama (para os sistemas de criação em piso), bem como os

níveis aceitáveis de amoníaco, CO<sub>2</sub>, CO e aerossóis. Recomenda-se que o nível de amoníaco presente na atmosfera do galpão não exceda 20 ppm, o de CO não supere 50 ppm e o de CO<sub>2</sub> seja abaixo de 5000 ppm. O nível máximo de poeira inalável recomendado é de 10 mg/m<sup>3</sup> (MENDEZ *et al.*, 2008).

Os galpões devem ser construídos com material adequado, devem ter dimensões compatíveis com a produção, devem ser providos de locais com suprimento de água e ração, ventilação e instalação elétrica e esgoto, além de permitir fluxo de processo e de pessoas que minimizam a contaminação (EMBRAPA, 2004).

As condições ambientais dos aviários devem garantir o bem-estar das aves e do trabalhador, a temperatura e o nível de ventilação dentro do aviário devem ser apropriados ao sistema de criação, idade, peso e estado fisiológico das aves. As aves também não devem ser sujeitas à barulho intenso ou ruído, a provisão de luz deve ser adequada, evitando-se cantos escuros, além da granja prover de um sistema de monitoramento das condições ambientais como umidade, ventilação, temperatura e luminosidade (MENDEZ *et al.*, 2008).

### **4.3 Estresse calórico**

O estresse calórico é um fator importante e que deve ser avaliado na produção avícola, pois interfere no comportamento das aves (RODRIGUES, 2016). Estudos demonstram que aves sob condições de estresse calórico, criadas no sistema de criação em cama, não apresentaram movimentos de conforto, bebiam mais água e reduziram bruscamente seu consumo de alimento, além de se apresentarem mais tempo paradas ou sentadas, mostrando que a fisiologia dos animais influencia diretamente no comportamento das aves (SILVA *et al.*, 2006).

Além de fatores comportamentais, aves que apresentam estresse calórico, reduzem sua conversão alimentar e seu consumo, gerando queda de crescimento e conseqüentemente queda na produção e na qualidade dos ovos (SILVA *et al.*, 2005). Oliveira *et al* (2014) avaliaram a porcentagem de postura das aves, nas temperaturas ambientais de 20, 26 e 32°C. Nas temperaturas de 20 e 26°C as porcentagens de postura foram semelhantes às aves que apresentaram conforto térmico e conseqüente melhora no desempenho produtivo e as aves com temperaturas a 32°C a porcentagem de postura foi inferior às demais; portanto, o ambiente favorece estresse calórico sobre as aves, causando redução na produção de ovos.

Aves poedeiras são animais homeotérmicos e sua temperatura de conforto térmico encontra-se entre 21 e 28°C (TINÓCO *et al.*, 2001). Sua zona de termoneutralidade é

influenciada por fatores como linhagem, nutrição, idade, ventilação, entre outros (BORGES; MAIORKA; SILVA, 2003). E através da alteração de fluxo sanguíneo na superfície corporal ou alterando a taxa de evaporação no trato respiratório que as trocas térmicas de calor ocorrem em aves (ABREU *et al.*, 2007). Quando em desconforto térmico, aves podem aumentar sua frequência respiratória em até dez vezes comparado a seu ritmo normal (SANTOS *et al.*, 2006).

As penas na superfície corporal das aves têm maior importância quando expostas ao frio (SHINDER *et al.*, 2007), porém são muito importantes para a regulação térmica, visto que interferem em outros mecanismos, como radiação, convecção e condução, auxiliando na eliminação de calor (MALHEIROS *et al.*, 2000; SILVA; SEVEGNANI, 2001). Em áreas desprovidas de penas a termorregulação tem alta importância, como é o caso das regiões hipervascularizadas, como crista e barbelas (CASTILHO *et al.*, 2015).

Segundo a UBA, as temperaturas ambientais recomendadas para as aves de postura na 1ª semana de vida são de 32 a 35°C e de 20 a 27°C para as demais semanas, com umidade relativa do ar de 40 a 65%, sendo assim possível garantir o bem-estar das aves e evitar o estresse calórico (MENDEZ *et al.*, 2008).

#### **4.4 Programas de luz**

A luz é um dos diversos fatores ambientais que possui uma grande influência no controle das funções biológicas das aves e a diferença de luminosidade nas diferentes estações do ano coordena a migração e permite a reprodução dos animais. Os sistemas artificiais de luz têm sido utilizados para controlar o ganho de peso das aves, aumentar a produção de ovos e controlar a maturidade sexual (ARAÚJO *et al.*, 2011).

A luz é percebida pelas aves através dos fotorreceptores hipotalâmicos, que através dos seus efeitos nos neurônios hipotalâmicos irão secretar o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), que atua na hipófise produzindo as gonadotrofinas, sendo elas o hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo estimulante (FSH). LH e FSH, ligam-se aos receptores nas células da granulosa do folículo ovariano, estimulando a produção de estrógenos e andrógenos nos folículos pequenos e progesterona nos folículos maiores (pré-ovulatórios). Em dias curtos não há secreção adequada das gonadotrofinas visto que a fase fotossensível não é iluminada, diferente dos dias longos, onde há produção de LH. Tal mecanismo hormonal irá controlar as funções reprodutivas, comportamentais e características sexuais secundárias (MACARI; FURLAN; GONZALES, 1994).

Segundo o artigo técnico intitulado “Programa de luz na avicultura de postura” (ARAÚJO *et al.*, 2011) a luz que incide sobre a retina, atinge áreas do cérebro como a glândula pineal e o hipotálamo. Entretanto, o francês Jacques Benoit constatou que a via mais importante na percepção da luz é a via transcraniana. Assim, aves desprovidas da visão também são influenciadas pela luminosidade. Quando a iluminação é produzida por raios no final do espectro (roxo e alaranjado), as aves respondem mais ao estímulo, produzindo mais hormônios reprodutivos. A energia contida nos fótons presentes na luz é transformada em estímulos nervosos que irão regular o ritmo circadiano, coordenando eventos bioquímicos e comportamentais que influenciam no desempenho das aves.

O Brasil apresenta um clima favorável para a utilização de galpões abertos, com o uso de luz natural, entretanto a luz artificial não é descartada. O autor descreve que os programas de iluminação consistem na associação de horas de luz artificial e horas luz natural e que as lâmpadas incandescentes vêm sendo substituídas na avicultura industrial, por apresentar um maior consumo de energia e menor durabilidade e também descreve que uma alternativa que vem sendo adotada é o diodo emissor de luz, que possui maior durabilidade e menor consumo de energia elétrica (NUNES, 2013).

O programa de iluminação das aves deve oferecer cerca de 4,5 Watts/m<sup>2</sup> e deve ser levado em consideração a idade das aves, a genética e a época do ano. Os autores recomendam que no primeiro dia de vida as aves recebam 24 horas de luz, nos próximos dias deve-se reduzir em 2 horas de luz por dia até atingir a luz natural, que deve ser mantida até a décima semana de vida. No hemisfério sul, aves com 10 a 17 semanas de vida devem receber luz natural em épocas de período decrescente (janeiro-junho), já no período crescente (julho-dezembro) devem receber luz artificial e natural, cerca de 13-14 horas por dia. A partir da 17 semana de vida, fornecer as aves luz crescente, natural e artificial, acrescentando a cada 2-3 dias meia hora a mais de luz, sendo esta meia hora dividida em 15 minutos pela manhã e 15 minutos ao anoitecer. Tal, aumento deve ocorrer até que se atinja 16 horas de luz diária, mantendo assim até o fim da produção (ÁVILA *et al.*, 2017b).

O comportamento alimentar está relacionado com o programa de luz, pois as aves ingerem a maior parte do seu alimento diário no final da tarde e próximo à oviposição. Geralmente, as poedeiras põem ovos uma hora depois do amanhecer. Quando as temperaturas podem atingir cerca de 30°C, as aves põem seus ovos até 5 horas após o nascer do sol, nestes casos os produtores podem utilizar a luz artificial 4 horas antes e fornecer comida às aves (JORDAN; TAVARES, 2005).

Segundo Jordan e Tavares (2005), a sobreposição de liberação do hormônio de crescimento com a liberação dos hormônios sexuais é indesejável. Para que se obtenha uma boa resposta de produção de ovos, deve-se atrasar a maturidade sexual, sendo esta influenciada pela duração do período de luz, que altera a idade de produção dos primeiros ovos e leva a homogeneidade do lote. Quando se diminui a quantidade de luz em aves no período final de crescimento, o tempo para atingir a maturidade sexual será maior. Portanto, quando se aumenta a duração da luz, o tempo para atingir a maturidade sexual será menor (ARAÚJO *et al.*, 2011).

#### 4.5 Manejo nutricional

A ração formulada para aves poedeiras tem como objetivo atender as exigências nutricionais do animal. Uma formulação adequada deve sempre considerar quais alimentos estão à disposição para a fabricação do mesmo, qual custo de obtenção, quais exigências nutricionais de cada raça ou linhagem e as características nutricionais incluindo fatores antinutricionais e digestibilidade (ÁVILA *et al.*, 2017b).

A produção de ovos, em qualquer sistema de produção, sendo ele de alta ou baixa escala, depende do uso de grãos para a elaboração de uma dieta balanceada para as aves (JULIANO *et al.*, 2016). No Brasil, a fonte de energia na ração provém tradicionalmente do milho, a fonte de proteína mais utilizada é a soja, e as vitaminas e os microminerais são adicionados às rações via premixes ou “núcleos” (ÁVILA *et al.*, 2017b). Portanto, conhecer o valor energético e proteico dos alimentos é essencial na formulação de rações para se obter um ótimo desempenho dos animais, tendo importância tanto nutricional quanto econômica (SAKOMURA; ROSTAGNO, 2007). Dietas com excessiva ou baixa energia podem reduzir o desempenho dos animais, pois acarreta em desequilíbrio de nutrientes (ALVARENGA *et al.*, 2013).

O uso de resíduos agroindustriais, reduzem o uso de milho, farelo de soja e outros grãos na ração das aves, agrega valor aos subprodutos e reduz o potencial de poluição ambiental, porém estas matérias primas não possuem um padrão de processamento (ARAÚJO *et al.*, 2008). Segundo Araújo *et al.*, (2008), o uso de farelo de trigo na ração de recria reduz a taxa de crescimento das frangas e atrasa o início da postura, o que leva ao aumento do peso inicial dos ovos quando comparado a dietas a base de milho e farelo de soja.

Alimentos alternativos, como forrageiras, frutas e verduras, podem possuir fatores antinutricionais que dificultarão a digestibilidade nos animais, limitando assim seu uso na

formulação de rações. Fatores antinutricionais, presentes no grão da soja *in natura* por exemplo, podem ser eliminados através de procedimentos de temperatura e pressão. Fatores antinutricionais também podem conter princípios tóxicos aos animais, ocasionando diarreia ou despigmentação da pele e gema do ovo. As aves não são eficientes na utilização de alimentos verdes fibrosos, portanto, o uso de alimentos alternativos tem baixo aproveitamento e devem ser considerados apenas como suplemento da alimentação (ÁVILA *et al.*, 2017b).

Segundo Mazzuco *et al* (2006), a produção da ração na propriedade deverá seguir as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) de ração ou, caso obtida de terceiros, os estabelecimentos deve ser certificado para BPF de ração. Toda a ração ou matéria prima deve permanecer armazenada em locais com ventilação e umidade controlados, além de possuírem registros sobre as alterações na cor, odor e tamanho de grãos e partículas e/ou pellets da ração.

Segundo o Protocolo da UBA, as aves devem sempre possuir acesso à água com temperaturas médias de 20°C, sendo ela potável e em quantidades suficientes, além de cada galpão possuir um medidor para controle do consumo de água das aves. O mesmo protocolo recomenda um depósito externo de água de bebida, assim como a proteção de sua rede de distribuição para evitar aquecimento e os processos de tratamento da água devem ser monitorados e registrados (MENDEZ *et al.*, 2008).

#### **4.6 Instalações e equipamentos**

Visam melhorar o manejo, a segurança e o conforto das aves e dos tratadores. Quando utilizados de forma correta, possibilitam a criação de um maior número de aves, gerando um melhor desempenho produtivo e conseqüentemente um maior retorno financeiro. O local de escolha das instalações é fundamental e deve priorizar fácil acesso, segurança e boa drenagem. A arborização em torno do aviário e a área de pastejo, quando for o caso, devem ter um cuidado especial para assegurar melhores condições para o bem-estar animal (JÚNIOR; BENTO; SOUZA, 2010).

Segundo a UBA as aves devem ser criadas em condições de alojamento apropriadas para protegê-las de condições adversas, com adequados níveis de temperatura e umidade, proteção contra chuvas, insolação direta e ações de animais predadores. As instalações devem impedir o acesso de animais domésticos que possam causar estresse às aves e não deve possuir materiais que possam ferir as aves. Também deve-se evitar o uso de gaiolas cuja disposição dos arames ofereça perigo às aves, e as instalações elétricas devem ser protegidas, para evitar contato com as aves (MENDEZ *et al.*, 2008).

Na escolha dos equipamentos é necessário obter a informação técnica correta para a adequada utilização, independentemente da fase de criação. Usar cortinas de plástico especial, lona ou PVC nas laterais do aviário. Fixar as cortinas na metade da altura da mureta, vedando assim as correntes de ar. Os bebedouros podem ser de pressão, do tipo pendular ou nipple automático, assim como os comedouros que podem ser bandejas, tubulares ou automáticos. Aquecedores podem ser a gás, a lenha ou elétricos. Deve ser instalado também um sistema de ventilação e exaustão para permitir o ajuste da ambiência de acordo com a necessidade das aves (MAZZUCO *et al.*, 2006)

Aviários ou galpões são utilizados para abrigar as aves, resguardando contra intempéries, inimigos naturais e facilitado o fornecimento de alimento. O tamanho dos mesmos varia de acordo com o número de aves alojadas, obedecendo à densidade do sistema de criação escolhido. Geralmente, são construídos em alvenaria ou materiais disponíveis na propriedade. A construção deve obedecer o sentido leste-oeste e as laterais dos galpões não devem ser totalmente fechadas, para que haja renovação de ar (JÚNIOR; BENTO; SOUZA, 2010). O piso do aviário pode ser de concreto ou chão batido, coberto por cama de maravalha ou outro material apropriado, como casca de arroz, capim picado e seco, entre outros (ÁVILA *et al.*, 2017b).

Quando o sistema utilizado são aves livres, com acesso a pasto, o uso de piquetes é essencial. Nas divisórias internas, podem ser utilizadas cercas elétricas e o local deve ter boa drenagem e proteção vegetal preferencialmente de gramíneas e capins. O sistema de rotação de pastagens deve ser utilizado, onde o tempo de descanso deve levar em consideração o estado da degradação da pastagem em cada piquete (ÁVILA *et al.*, 2017b).

Pedilúvios têm a função de evitar a entrada de microrganismos nos aviários com a utilização de “cal virgem”. Tal instalação deve ser construída na entrada das instalações, desta forma qualquer pessoa ao sair e entrar no aviário terá que pisar no pedilúvio. O círculo de proteção é outra instalação importante, que irá promover o conforto necessário aos pintinhos mantendo-os aquecidos a partir de uma fonte de calor, a campânula, onde os animais devem se manter distribuídos uniformemente, demonstrando assim um ambiente adequado (JÚNIOR; BENTO; SOUZA, 2010).

Também podem ser utilizados ninhos e poleiros para melhorar o bem-estar das aves. Os ninhos são adquiridos tanto em mercados quanto confeccionados de madeira, alguns já possuem sistemas de rolamento de ovos. Os poleiros são construídos de madeira e devem ser alocadas nas laterais do aviário ou nas gaiolas (ÁVILA *et al.*, 2017b).

Em instalações simples, o produtor pode optar por equipamentos que dependem de mão de obra para o fornecimento de ração e água, assim como coleta dos ovos manual. Também podem ser utilizadas construções já existentes, se as mesmas apresentarem os requisitos necessários para uma produção saudável. Os serviços de assistência técnica e extensão rural poderão fornecer as orientações técnicas necessárias para dimensionamento dessa instalação baseados nas recomendações vigente (ROSA; ALBINO, 2006).

#### **4.7 Biosseguridade**

Biosseguridade é um conjunto de procedimentos e medidas que objetiva proteger o plantel de poedeiras diminuindo a entrada de patógenos. Um bom programa de biossegurança, controla, identifica e limita agentes causadores de doenças (ÁVILA *et al.*, 2017b; HYLINE INTERNACIONAL, 2016).

Para manter a biosseguridade, deve-se manter o plantel de produção isolado e distante de outros sistemas, estando a no mínimo 3 km de abatedouros e estabelecimentos de reprodução avícola. A granja deve dispor de locais para troca de calçados e roupas pelos tratadores, tendo pontos de desinfecção na entrada e saída do estabelecimento, sendo estes únicos para esta função. Também deve possuir um controle de roedores e um local apropriado para descarte de aves mortas e ovos que forem descartados através do uso de composteiras ou outros métodos aprovados pela legislação ambiental vigente. Os galpões devem ser telados e isolados com o uso de cercas. Todas as aves que adentrarem a granja devem ser certificadas no Serviço Veterinário Oficial (SVO) e na portaria devem ser instalados sistemas de desinfecção para os veículos, como arco de desinfecção ou bomba de aspersão (ÁVILA *et al.*, 2017b; DUARTE *et al.*, 2018).

O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) possui o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), o qual possui normas técnicas para registro, controle e fiscalização de estabelecimentos de postura comercial no Brasil. São levadas em consideração as particularidades de cada estado através de normativas estaduais (DUARTE *et al.*, 2018).

A limpeza das instalações deve ser feita durante o vazio sanitário, no sistema “todos dentro, todos fora”. No final de cada lote, todos os equipamentos devem ser retirados e lavados com água e detergente, assim como toda a instalação e também deve ser feito o uso de vassoura de fogo nas telas e no piso. Após a limpeza, fazer a desinfecção das instalações e fechar o galpão por 4 horas. O produtor pode pintar as instalações com tinta a base de cal, colocar cama nova, limpa e seca e fechar o galpão por mais 15 dias; após esse período outra

desinfecção deve ser feita e o galpão deve ser fechado por mais dois dias para que assim possa ser recebido o novo lote (ÁVILA *et al.*, 2017b).

A vacinação é uma maneira eficiente de evitar doenças e sua recomendação deve ser feita por veterinários através de um programa sanitário que leve em consideração os desafios de cada região. Somente lotes saudáveis podem ser vacinados. As principais vacinas são contra doença de Marek, bronquite infecciosa, doença de Gumboro, encefalomielite aviária e boubá aviária. Os métodos de vacinação podem ser através de vacinação individual (via ocular, nasal, intramuscular e subcutânea), vacinação via oral (por meio da água de beber) e vacinas spray (HYLINE INTERNACIONAL, 2016; ÁVILA *et al.*, 2017b; LOHMANN, 2017).

#### **4.8 Muda forçada**

Segundo Araújo *et al* (2007), a muda de penas é um processo natural nas aves, onde ocorre o cessamento do seu ciclo de produção e leva a modificações fisiológicas internas e externas, resultando em uma renovação da plumagem e preparando o aparelho reprodutivo para seu próximo ciclo de postura. Em condições naturais, a muda leva cerca de quatro meses, entretanto, com o uso da muda forçada, o processo pode levar em torno de oito semanas ou menos. A muda forçada é muito praticada no setor de poedeiras, visto que é economicamente viável aos produtores.

A fase produtiva das poedeiras se inicia entre a 18<sup>o</sup> e 20<sup>o</sup> semana de idade e na 24<sup>o</sup> semana atinge seu pico de postura (RODRIGUES, 2005). A produção de ovos começa a declinar em torno da 72<sup>o</sup> semana, assim como a qualidade dos ovos, pois se tornam maiores e com a casca mais fina (SGAVIOLI, 2010). A técnica de muda forçada promove regressão do aparelho reprodutivo, removendo lipídeos uterinos que prejudicam a formação da casca do ovo, melhorando assim a qualidade interna do ovo (TEIXEIRA *et al.*, 2014).

A realização da muda forçada geralmente irá depender da qualidade dos ovos que estão sendo produzidos e dos preços no mercado. Com uma boa qualidade e alto preço de mercado, a muda forçada será realizada por volta da 70<sup>o</sup> semana, entretanto, se a qualidade dos ovos for baixa e com baixo valor de mercado, a muda forçada poderá ocorrer antes (ARAÚJO *et al.*, 2007).

O principal fator estimulante para a muda forçada é o jejum alimentar, no entanto, levanta preocupações sobre o bem-estar das aves (TEIXEIRA *et al.*, 2014), visto que induz a poedeira uma situação de estresse, através da restrição alimentar por 14 dias (MESQUITA

FILHO, 2008), levando a uma perda de cerca de 30% de seu peso, gerando uma alteração hormonal que cessa a produção de ovos e causa regressão do oviduto e ovário (SOUZA *et al.*, 2010). Embora a retirada da ração seja considerada uma forma mais fácil de realizar a muda e apresente melhores resultados, os aspectos relacionados ao bem-estar são questionados (WEBSTER, 2003)

As aves respondem à privação de alimentos a longo prazo e em três fases. A primeira fase dura no máximo alguns dias, gerando um aumento temporário da corticosterona plasmática. A corticosterona promove a gliconeogênese e ajuda a manter os níveis de glicose plasmática no estágio inicial do jejum. A segunda fase é a mais longa, na qual as proteínas são poupadas e os lipídios são catabolizados para fornecer energia, esta fase pode durar vários meses. A terceira fase começa quando o catabolismo proteico aumenta. Os níveis de glicose no plasma são mantidos para preservar as estruturas corporais críticas, como músculos e órgãos (WEBSTER, 2003). Após a muda forçada um novo ciclo de produção de ovos se inicia, porém com uma produção de ovos menor. Entretanto, a qualidade dos ovos melhora quando comparado ao final do primeiro ciclo e o custo de reposição é evitado (SGAVIOLI, 2010 *apud* OLIVEIRA, 1994).

Programas de muda, além de alterarem o bem-estar animal das aves, geram maiores risco na segurança alimentar dos ovos, visto que, segundo Park *et al.* (2004), a remoção do alimento das aves eleva o estresse dos animais, aumentando o risco de contaminação por *Salmonella enteritidis*, pois se aumenta a suscetibilidade a infecções bacterianas e consequente contaminação dos ovos.

Métodos alternativos de muda estão sendo estudados para reduzir as preocupações com o bem-estar animal (WEBSTER, 2003). O método farmacológico consiste na administração, via injeção ou alimento, de compostos que estimulem a muda. O método nutricional é realizado com o fornecimento de ração modificada com excesso ou deficiência de elementos essenciais da nutrição das poedeiras, como altos teores de zinco, baixos níveis de cálcio e baixos níveis de sódio (TEIXEIRA *et al.*, 2014). Também podem ser utilizadas dietas com jejum hídrico por 2 dias para a realização da muda (ARAÚJO *et al.*, 2007 *apud* NORTH ; BELL, 1990). Entretanto, todos os métodos necessitam que ocorra a perda de peso corporal e que a postura seja cessada. (ARAÚJO *et al.*, 2007 *apud* SHIPPEE *et al.*, 1979). Em um estudo, foi realizada a muda forçada com dietas de alto teor de zinco e baixos níveis de cálcio e sódio, tal dieta demonstrou resultados semelhantes ao método de muda forçada convencional (ARAÚJO *et al.*, 2007).

No Protocolo de Bem-estar para Aves Poedeiras, da Associação Brasileira de Avicultura, o uso de muda forçada não é recomendado. Entretanto, quando utilizada, são feitas recomendações para minimizar o sofrimento das aves, como, não exceder de 1,2% a mortalidade durante o período de retirada do alimento; não remover totalmente o alimento, utilizando grãos e não deixar que a perda de peso exceda 25% do peso corporal anterior à muda; durante a muda o período de luz deve ser reduzido para 8 horas ou permanecer no período de luz natural (MENDEZ *et al.*, 2008).

#### **4.9 Debicagem**

A debicagem é muito utilizada na avicultura de postura e tem como principal função evitar o canibalismo. Entretanto o canibalismo ocorre geralmente em animais estressados, criados em sistemas confinados, com alta densidade e pobre em bem-estar. Também é importante ressaltar que “surto” de canibalismo em aves geram alta mortalidade sendo que outros fatores também podem influenciar, como luminosidade, hierarquia, agressividade, idade, nutrição, entre outros (MAZZUCO, 2008).

Na criação de poedeiras comerciais a debicagem é uma das maiores críticas. Tal prática consiste na remoção da parte superior e inferior do bico, normalmente feito com lâmina elétrica quente que cauteriza e corta o bico ao mesmo tempo. O canibalismo em aves pode gerar lesões na cloaca, lesões nas penas e alta mortalidade (ROCHA; LARA; BAIÃO, 2008) e a debicagem pode melhorar a conversão alimentar e diminuir a bicagem de ovos (BASSI; ALBINO, 2011).

Segundo Bassi e Albino (2011), a debicagem deve ser realizada por profissionais experientes para que assim seja diminuído o sofrimento animal e afirmam que quando realizada corretamente não causa danos à saúde. Os mesmo autores referem que também deve ser levado em consideração o sistema em que as aves estão sendo criadas, e recomenda-se que galinhas de postura comercial criadas sob cama ou em gaiolas devem ser debicadas entre o sétimo e o décimo dia de idade e redebicadas entre a décima e décima primeira semana de idade, indicando que para aves criadas em sistemas semiconfinados, a debicagem deve ser feita no oitavo dia de idade (BASSI; ALBINO, 2011).

No Protocolo de Bem-estar de Aves Poedeiras, recomenda-se que a temperatura da lâmina debicadora esteja entre 550 e 750°C, tal lâmina deve ser trocada a cada cinco mil pintinhos ou duas mil frangas debicadas, assim como o número máximo de animais debicados por hora deve ser de 600 aves na primeira debicagem e 300 na segunda debicagem. O

Protocolo refere que é necessário elaborar um plano de ação corretiva caso o consumo de água e alimento das aves diminua após sete dias de debicagem, além do fornecimento de uma solução de eletrólitos e vitaminas dois dias antes e dois dias após a debicagem para melhor cicatrização do bico, diminuindo assim o estresse das aves (MENDEZ *et al.*, 2008).

Muitas objeções à prática de debicagem são descritas na literatura, visto que pode ser um método doloroso e estressante, indo contra o bem-estar animal. Autores referem que o nervo trigêmeo que inerva o bico das aves é danificado durante a debicagem, com isso neuromas são formados e, se a debicagem não for bem executada, o neuroma pode persistir e causar dor ao animal. Tal dor pode variar bastante entre as aves, mudando de acordo com a idade e quantidade de tecido retirado (ROCHA; LARA; BAIÃO, 2008).

Segundo Araújo *et al.* (2005) o processo de debicagem pode ser considerado leve (realizado a 3 mm da narina) ou severo (realizado a 2 mm da narina). Os autores também constataram que a debicagem severa no período de recria das frangas afeta negativamente a produção de ovos e nas poedeiras comerciais gera aumento no consumo de ração. Entretanto, os parâmetros de produção na fase de postura são melhorados.

Em um estudo, utilizando aves debicadas aos seis dias de vida, na 11ª semana de idade e em aves não debicadas, foi constatado que ao comparar os níveis de corticoide plasmáticos (indicadores de dor aguda) com as taxas de linfócitos (indicadores de estresse crônico), aves debicadas aos seis dias de vida apresentavam elevados níveis de corticoide plasmático até duas horas após a prática. Os autores também verificam que o peso corporal e o consumo de ração foram menores em aves debicadas aos seis dias até oito semanas, depois desse período, o consumo era semelhante a aves não debicadas. Entretanto, as aves debicadas aos seis dias de idade responderam por pouco tempo ao estresse, sem afetar adversamente ao bem-estar, diferente das aves debicadas na décima primeira semana de idade, pois apresentavam níveis de corticoide plasmático superiores (DAVIS; ANDERSON; JONES, 2004).

Atualmente, existem várias técnicas e protocolos de debicagem que propõem um melhor resultado zootécnico, mas ainda não se tem uma padronização dos tamanhos do corte do bico, podendo gerar lotes desuniformes, que causam prejuízos significativos ao produtor (OKA, 2016). A necessidade de se estudar métodos alternativos que sejam mais aceitáveis quanto aos aspectos de bem-estar das aves, trouxeram técnicas menos agressivas nos últimos anos (ÁVILA; ROLL; CATALAN, 2008). Dentre elas estão: a debicagem holandesa; a debicagem a laser; a debicagem com raios infravermelhos; a debicagem com lâmina fria e o método do desgaste natural da ponta do bico (OKA, 2016).

Uma alternativa que vem sendo estudada, é o uso de radiação infravermelha (RI) no processo de debicagem sendo que tal método aumenta o bem estar e não altera a produtividade das aves. Os autores descrevem que o processo é automatizado e realizado no dia do nascimento, os animais são imobilizados e o raio infravermelho é focalizado na área do bico. O bico irá cair após sete a dez dias, pois começa a amolecer e a corroer com o uso. As vantagens deste método são que as feridas abertas são eliminadas, melhora a uniformidade do bico, gera menor estresse ao animal, melhorando assim seu bem-estar (DENNIS; FAHEY; CHENG, 2009).

De acordo com Santos *et al.* (2014), foi feita a comparação da debicagem com o uso de lâmina quente (LQ) e de radiação infravermelho (RI) no desempenho de poedeiras nas fases de produção e pré-postura e os resultados encontrados indicaram que aves na fase de cria submetidas a RI apresentaram maturidade sexual mais precoce e maior consumo de ração e maior produção de ovos. Os autores verificaram também que a segunda debicagem, realizada na fase de recria, tanto para o tratamento com LQ como para RI, as aves apresentaram menor peso corporal, menor consumo de ração, baixa produção de ovos e queda no desempenho.

O método a laser consiste na produção de calor através de um laser, que é direcionado ao bico da galinha e os aparelhos a laser possuem um sistema de resfriamento, gerando um efeito analgésico no local, promovendo maior bem-estar as aves (ÁVILA; ROLL; CATALAN, 2008).

O método de desgaste natural é um dos métodos menos invasivos, visto que com o uso de materiais abrasivos dentro dos comedouros, com o decorrer do tempo, é promovido o desgaste natural do bico das aves (VAN DE WEERD, 2006).

Já o método de lâmina fria consiste no uso de uma tesoura afiada para realizar o corte de 1/3 do bico superior; tal método é comum em escala industrial (ÁVILA; ROLL; CATALAN, 2008).

No método de debicagem holandesa, o debicador tem um formato de V, e realiza um movimento transversal para o corte do bico; as temperaturas do debicador variam entre 750-800°C. Tal técnica apresenta como vantagem a ausência da necessidade de fazer uma segunda debicagem, que é considerada estressante as aves (OKA, 2016).

Problemas de canibalismo em aves de postura geram diminuição no bem-estar dos animais da mesma forma que a debicagem. A cadeia de ovos na atualidade e nos próximos anos deverá se adequar frente a muitas mudanças, tais como mudanças na ambiência, na seleção genética das aves, na melhora do bem-estar animal, bem como práticas de manejo.

Para definir qual melhor forma de alcançar alto bem-estar para as aves de postura, são necessários mais estudos sobre as práticas usuais que estão sendo questionadas pela sociedade em geral e, especialmente, pelos consumidores de ovos.

## 5 SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE POEDEIRAS

Os sistemas de criação e manejo de galinhas poedeiras podem ser classificados em sistemas intensivos, onde são utilizadas gaiolas (convencional) ou sistemas alternativos, nos quais as aves são criadas livres de gaiolas, denominado internacionalmente como “Cage free” ou em sistemas de criação extensivos ou semiextensivos, com acesso a pastagem, conhecidos como “ao ar livre”, cujo termo em inglês é “Free Range” (ALVES; SILVA; PIEDADE, 2007; AMARAL *et al.*, 2016).

### 5.1 Sistema em gaiolas (convencional)

O sistema de criação de poedeiras em gaiolas se iniciou nos anos 1970, tal sistema permite maior automatização do manejo, melhora na conversão alimentar das aves e na qualidade sanitária dos ovos (THIMOTHEO, 2016 *apud* APPLEBY, 1998). Entretanto, o sistema intensivo pode causar estresse extremo aos animais, gerando mudanças comportamentais e fisiológicas, podendo levar o animal a desenvolver problemas de saúde decorrente de problemas bem-estar (SILVA *et al.*, 2006).

Na criação em gaiolas, as galinhas vivem sob um alto grau de confinamento, ou seja, alta densidade populacional, o que interfere no seu comportamento natural porque as impede de mover-se livremente, não podendo esticar as asas ou levantar-se totalmente no fundo da gaiola, visto que na maioria das criações as gaiolas são inclinadas para que o ovo role ao ser posto em direção à calha coletora (SILVA *et al.*, 2006). O espaço de criação das aves em gaiolas convencionais é de 350 cm<sup>2</sup> a 450 cm<sup>2</sup> por ave (SILVA; MIRANDA, 2009) e os galpões podem conter conjuntos de até sete gaiolas sobrepostas chamadas de “baterias de gaiolas” (FRANÇA; TINOCO, 2014).

Segundo a União Brasileira de Avicultura, para que as aves adquiram maior bem-estar, o espaço recomendado nas gaiolas para poedeiras de ovos brancos deve ser de 375 cm<sup>2</sup> por ave, enquanto que em poedeiras de ovos vermelhos o espaço deve ser maior, de 450 cm<sup>2</sup> por ave, em função do maior porte e peso corporal destas últimas. As galinhas nestas condições devem poder deitar-se ao mesmo tempo sem o amontoamento de aves e devem ter livre acesso a bebedouros e comedouros (MENDEZ *et al.*, 2008).

Em relação ao comportamento das aves criadas em gaiolas, é conhecido que apesar da sua seleção genética para que ocorresse uma melhor adaptação fisiológica e comportamental, as aves criadas em sistemas de gaiolas tentam executar hábitos naturais como o banho de areia

e o hábito de ciscar. Entretanto, não há espaço nem material de cama para tal atividade, gerando frustração e estresse às aves deste sistema (SILVA *et al.*, 2006).

Movimento de conforto é crítico quando se trata de produção em sistema de gaiolas, visto que as aves são criadas em altas densidades, as impedindo assim de esticar as asas ou chacoalhar as penas (SILVA *et al.*, 2006). Segundo a BBFAW, os antibióticos são amplamente utilizados para compensar o fato da proximidade dos animais, visto que o maior contato facilita a disseminação de doenças infecciosas, podendo assim aumentar a resistência antimicrobianos (AMOS; SULLIVAN, 2019). A agressividade das aves também é constatada, mesmo depois do sistema de hierarquia e dominância ser estabelecido dentro da gaiola, indicando o alto estresse dos animais (SILVA *et al.*, 2006).

Em 2012, a União Europeia (UE) recomendou a substituição do sistema em gaiolas por sistemas alternativos que possibilitem às aves a expressão de seus comportamentos naturais, como ciscar, bater as asas, empoleirar-se e utilizar ninhos entre outros (SILVA *et al.*, 2006). Segundo Camerini *et al.* (2013), os sistemas alternativos utilizados pela UE exigem que as aves sejam criadas no chão, em grupos, com espaço mínimo de nove aves por m<sup>2</sup> e também devem ter acesso a poleiros e ninhos, área com cama para banho e dependendo do sistema, acesso a pasto. Em alguns países, entre eles o Brasil, estas exigências ainda não foram determinadas em legislações específicas e serão necessárias várias mudanças nas instalações, nos equipamentos e no manejo, bem como novas linhagens adaptadas aos sistemas alternativos (ALVES; SILVA; PIEDADE, 2007).

Os sistemas de gaiolas, para melhorar o bem-estar das aves, podem conter objetos e materiais para enriquecimento ambiental, tais como ninhos, poleiros e dispositivos para desgastes das unhas, sendo que tais gaiolas aumentam o repertório natural de comportamento das aves, além de ser benéfico à saúde, visto que pode aumentar a resistência óssea (ROLL *et al.*, 2009). Segundo ABREU *et al.* (2006), a inserção de brinquedos para poedeiras pesadas gera melhora do bem-estar, tornando o comportamento dos animais mais calmo, porém, segundo Picket (2007), gaiolas “enriquecidas” não conseguem atingir sempre seus objetivos, visto que nem todas as aves conseguem utilizar os ninhos e poleiros.

## **5.2 Sistema livre de gaiolas**

Em sistemas de semiconfinamento, ou também conhecidos como sistema “cage free”, ou sob cama, as poedeiras são mantidas em galpões com piso ou piso perfurado com grades para que não tenham contato com as fezes. As aves podem ter acesso a camas, ninhos e poleiros

que podem apresentar um ou mais níveis (RODRIGUES, 2016 *apud* BARBOSA, 2004). No Rio Grande do Sul, conforme a Associação Gaúcha de Avicultura (ASGAV), dos cerca de 3,2 bilhões de ovos produzidos anualmente no estado, cerca de 3% a 5% resultam de criações de aves livres de gaiola (COLUSSI, 2018)

No sistema livre de gaiolas, as relações sociais e hierárquicas entre as poedeiras aumentam, visto que elas têm mais liberdade e espaço para que assim consigam expressar seus comportamentos naturais (THIMOTHEO, 2016). Segundo a autora, outra vantagem que atrai os consumidores de ovos produzidos com melhor bem-estar animal é o uso de alimentos naturais utilizados nas rações das aves, que se apresentam sem a inclusão de antibióticos, anticoccidianos e promotores de crescimento e estes produtos produzidos por sistemas de semiconfinamento já estão disponíveis ao consumidor, mas com poucas informações relativas a estas suas qualidades.

Em um estudo feito com o objetivo de avaliar o comportamento e o bem-estar de aves poedeiras, comparando o uso de um sistema de criação convencional, ou seja, em bateria de gaiolas, ou em sistema de criação sob cama, foi verificado que as aves no sistema de cama demonstravam com maior frequência seu comportamento natural, gerando maior conforto as aves devido as melhores condições de bem-estar, diferente do sistema em gaiolas, onde o estresse das aves era evidente pois tentavam executar constantemente seus hábitos naturais sem sucesso, como o comportamento pré-postura e de procurar um ninho (SILVA *et al.*, 2006).

Também é importante ressaltar que o sistema de criação sob cama apresenta o mesmo desempenho produtivo e de qualidade de ovos quando comparado ao sistema em gaiolas. Além disso, se as aves forem mantidas em conforto térmico a qualidade da casca dos ovos pode ser melhor, diminuindo as perdas por trincas (ALVES; SILVA; PIEDADE, 2007). Segundo Saccomani (2015), ovos provenientes do sistema livre de gaiolas, quando armazenados sob refrigeração apresentam valores de qualidade físico-química superiores ao sistema convencional e ao sistema ao ar livre. Entretanto, os autores afirmam que o sistema de semi-confinamento pode apresentar algumas desvantagens, visto que se a postura ocorrer fora do ninho, os ovos podem apresentarem-se mais sujos, pois têm contato com as fezes na cama, ocorrendo assim um menor controle sanitário e maior ocorrência de doenças (RODRIGUES, 2016).

### 5.3 Sistema ao ar livre

O sistema de criação ao ar livre, extensivo ou “Cage Free” consiste em um sistema sem uso de gaiolas, onde os animais têm contato direto com o chão, as aves são criadas em áreas abertas com pasto, tendo acesso a banhos de areia, acesso direto a ninhos e poleiros em diferentes alturas. Tal alternativa tende a se tornar cada dia mais comum visto que preserva o bem-estar animal, pois permite às aves a quase totalidade de seus instintos naturais (BRACKE; HOPSTER, 2006; ROMANO, 2017).

Na UE, as aves criadas neste sistema devem possuir no mínimo um ninho a cada sete aves, uma densidade populacional de no máximo nove aves por m<sup>2</sup>, ao menos 15 cm de poleiro por ave e camas com área mínima de 250 cm<sup>2</sup> por ave (CONSELHO DA UNIÃO EUROPÉIA, 1999).

Segundo Parrott (2004), as preferências dos consumidores influenciam as estratégias dos produtores e varejistas; mesmo que o conhecimento sobre os sistemas de produção de ovos seja escasso entre os consumidores, eles estão dispostos a pagar mais por ovos produzidos em sistemas com apelo comercial relacionado à saúde e segurança alimentar. Estudos relatam que ovos produzidos em sistemas alternativos, como o sistema ao ar livre, têm a preferência dos consumidores pela questão do bem-estar animal ou por acreditarem que tais alimentos são mais saudáveis e que apresentam menor colesterol e gordura total (MESIAS *et al.*, 2011).

Em um estudo com poedeiras criadas em um sistema ao ar livre, foi constatado que a presença de galos no sistema de produção de ovos melhora o enriquecimento ambiental, pois o comportamento reprodutivo das aves é ampliado; porém, pode ocorrer a produção de ovos férteis, que acabam diminuindo o tempo de vida de prateleira dos ovos e diminuindo a qualidade interna dos ovos quando em estocagem por um período maior de tempo (PEREIRA, *et al.*, 2017)

Sistemas de criação ao ar livre possuem baixa densidade animal, pelo fato dos animais terem acesso à pastagem, o consumo de insetos e forragem fazem parte do hábito alimentar destas aves, podendo assim refletir na textura e na cor amarela da gema, atraindo assim os consumidores (BESSEI, 2010).

Existem tipos diferenciados de produção de ovos em sistemas ao ar livre cujos produtos recebem denominações específicas como ovos orgânicos e ovos caipiras e/ou coloniais. Para receberem estas denominações no rótulo, os ovos precisam ser oriundos de produção que possui normas legais específicas e que serão relatados a seguir.

### 5.3.1 Sistema de produção de ovos orgânicos

Os produtos orgânicos ganharam espaço no Brasil devido a conceitos de vida saudável, consciência ecológica, produtos de qualidade e também pela desconfiança da população em relação aos sistemas de produção e aos alimentos de origem transgênica. Tais fatores geraram um aumento na demanda que também se reflete em outros países (RIZZO *et al.*, 2017).

A comercialização de produtos orgânicos foi aprovada no Brasil a partir da Lei nº 10.831, de dezembro de 2003, entretanto, sua regulamentação ocorreu através do Decreto nº 6.323 de 27 de dezembro de 2007. Segundo a legislação vigente, considera-se sistema orgânico de produção agropecuária aqueles que adotam técnicas específicas, que otimizam os recursos naturais, que têm como objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, que se contrapõem sempre que possível ao uso de materiais sintéticos e que eliminam o uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes (BRASIL, 2003; BRASIL 2007).

Segundo a Coordenação de Agroecologia (Coagre) da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), houve um salto de 6.700 mil unidades produtoras de alimentos orgânicos certificadas em 2013 para aproximadamente 15.700 em 2016, ou seja, em três anos, registrou-se mais do que o dobro de crescimento. A região que mais produz alimentos orgânicos é a Sudeste, seguindo da Norte, Nordeste, Centro-oeste e região Sul (LLEDÓ, 2017). Produtos orgânicos agregam cerca de 30% a mais no preço quando comparados aos produtos convencionais, sendo que a formação de preços irá depender de fatores como a oferta e demanda, gerenciamento da unidade de produção e do canal de comercialização. Também vale ressaltar que em 2016 o Brasil obteve um faturamento de 3 bilhões de reais oriundos de produtos orgânicos (RIZZO *et al.*, 2017).

O Instituto de Pesquisa em Agricultura Orgânica relatou que no âmbito mundial, em 2017, os alimentos orgânicos obtiveram um faturamento em torno de 97 bilhões de dólares, sendo da América no Norte e Europa quase 90% desta receita. Na América do Sul, o Brasil é o maior produtor de alimentos orgânicos e possui a 5ª maior área ocupada com produtos orgânicos no mundo (WILLER; LERNOUD, 2019).

A produção animal oriunda de sistemas orgânicos no Brasil obedece à Instrução Normativa nº 46 de 6 de outubro de 2011 e a Instrução Normativa nº 17 de 18 de junho de 2014 do MAPA (BRASIL, 2011; BRASIL 2014). Está definido que aves de postura devem

ser criadas em sistema extensivo, com densidades populacionais de 3 m<sup>2</sup> por ave e 1 m<sup>2</sup> quando em sistema rotacionado (piquetes). É necessário, para que a produção de ovos seja considerada orgânica, que as aves de postura permaneçam por no mínimo 75 dias em um sistema de manejo orgânico e que os animais sejam híbridos ou de raça pura (BRASIL 2014). É proibido o uso de gaiolas ou qualquer método que restrinja os movimentos naturais das aves, assim como é vetado o uso de debicagem e muda forçada. A iluminação artificial só será permitida desde que se garanta um período mínimo de oito horas por dia no escuro e que a alimentação das mesmas seja restritamente orgânica (BRASIL, 2011).

O sistema orgânico de produção também deve atender aos preceitos de bem-estar animal em todas as fases de produção, respeitando as cinco liberdades, dando preferência à aves de raças adaptadas as condições climáticas em que são criadas. Também orienta que devem ser projetadas instalações adequadas e promover um manejo que não gere estresse aos animais, sendo que qualquer desvio de comportamento das aves deverá ser objeto de avaliação (BRASIL, 2011).

A certificação dos produtos orgânicos é feita através de empresas e instituições certificadas pelo MAPA e também credenciadas pelo Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). Conforme a Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003, existem três formas de certificação de orgânicos. A primeira certificação é feita por auditoria, onde a empresa contratada certifica, orienta e avalia a produção segundo a legislação vigente. A segunda forma de certificação é a certificação por sistemas participativos, onde todos os atores envolvidos na produção atuam como parceiros para garantir que todos os processos sejam acompanhados, desde o plantio até a venda dos produtos. Tais sistemas são separados em dois grupos: Membros do Sistema e Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC). A terceira forma de certificação é chamada de Organização de Controle Social, onde pequenos agricultores orgânicos vendem seu excedente para pequenos mercados, ou diretamente para o consumidor, sendo que o produtor deve ter registro no MAPA para que assim inspetores e consumidores possam verificar a produção (BRASIL, 2003; SAUCEDA, 2017).

A alimentação das aves de produção de ovos orgânicos, além de ser exclusivamente orgânica, também deve ser balanceada, possuindo energia, proteína, aminoácidos, minerais e vitaminas em quantidades exatas e em conformidade com o ciclo de vida das aves. Muitas vezes os sistemas orgânicos utilizam raças especializadas para altas taxas de postura, o que prioriza uma adequada nutrição. Outras alternativas para melhorar a alimentação das aves é através do enriquecimento nutricional das pastagens, com combinação de amendoim

forrageiro, hermatría e estilosantes, assim como plantação de pomares nos locais de acesso das aves (LUDKE *et al.*, 2010b).

Quanto à sanidade das aves que serão utilizadas nos sistemas orgânicos, podem ser adquiridas com até 16 semanas de idade, já vacinadas contra as doenças obrigatórias e as de ocorrência local. O controle sanitário dos animais é realizado através do uso de fitoterápicos, homeopáticos e acupuntura como forma de prevenção e tratamento de possíveis doenças e também pode ser feito o uso de plantas medicinais com função anti-helmíntica (AZEVEDO *et al.*, 2016).

### 5.3.2 Sistema de produção de ovos Caipira e/ou Colonial

O sistema de produção de ovos colonial e/ou caipira é previsto pela legislação brasileira no Ofício Circular DIPOA nº 60/99 do MAPA. Os ovos destes sistemas podem ser registrados como “ovos caipira”, “ovos coloniais”, “ovos tipo ou estilo caipira” ou “ovos tipo ou estilo colonial”. Para receber este registro devem ser utilizados linhagens de poedeiras rústicas e adaptadas a este sistema de criação, que é exclusivamente extensivo, preservando assim o bem-estar animal. As galinhas devem ter acesso a pelo menos 3 m<sup>2</sup> de pasto por ave, com uso de ninhos e iluminação artificial facultativa e a alimentação deve ser exclusivamente de origem vegetal, sendo proibido o uso de promotores de crescimento e pigmentos sintéticos (BRASIL, 1999).

Segundo Ávila *et al* (2017a), a EMBRAPA suínos e aves dispõe de uma linhagem de postura para um melhor desempenho zootécnico no sistema colonial que é a Poedeira Colonial Embrapa 051, uma linhagem híbrida fruto do cruzamento entre as Raças Rhode Island Red e Plymouth Rock Branca. Tal linhagem foi selecionada para produção de ovos com casca marrom.

Uma das características que atraem os consumidores de ovos coloniais e/ou caipira é a coloração da gema, que possui uma cor mais amarelada devido à diversidade de alimentos que são ofertados (AZEVEDO *et al.*, 2016), além de um maior bem-estar fornecido às aves, que atende melhor as expectativas dos consumidores (SAUCEDA, 2017 *apud* ZANUSSO & DIONELLO, 2003).

O sistema caipira e/ou colonial é um sistema tradicional encontrado principalmente em propriedades no interior do país, cuja venda deste tipo de ovos é muitas vezes utilizado para complementar renda em pequenas propriedades (AMARAL *et al.*, 2016).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em dezembro de 2016 publicou a Norma Técnica ABNT NBT 16437:2016, referente à produção, classificação e identificação de ovo caipira e/ou colonial. Tal norma especifica os requisitos para a obtenção dos ovos no sistema semiextensivo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, [2019?]) e, em setembro de 2017, o Instituto Certified Humane Brasil passou a certificar ovos caipiras a partir das normas técnicas da ABNT (LIMA, 2018).

## 6 CONCLUSÃO

Podemos afirmar que a avicultura industrial possibilitou a criação intensiva de poedeiras que passaram a ser criadas em gaiolas, gerando aumento da produção e da densidade de alojamento, diminuindo custos com mão de obra e equipamentos, além de melhorar a sanidade do plantel. Entretanto, esta evolução da avicultura de postura afetou negativamente aspectos ligados ao bem-estar animal, uma vez que as aves neste sistema de produção são impedidas de realizar a maior parte de seus comportamentos naturais, limitando sua movimentação, além do uso de manejos estressantes como muda forçada e debicagem.

A preocupação da sociedade pelo bem-estar animal produz implicações nos mais diversos âmbitos onde estes estejam de alguma maneira envolvidos, gerando reflexos econômicos, culturais, legais e científicos. A ciência do bem-estar animal vem ganhando cada vez mais atenção, visto que os consumidores se apresentam mais preocupados com a origem dos produtos que consomem. Os novos consumidores estão ligados a questões éticas e têm o poder de criar novos mercados a partir da sua demanda. Assim, pressionam a indústria a mudanças e exigem que as empresas se adequem e melhorem seus padrões de bem-estar animal, reivindicando que as aves sejam criadas em sistemas mais extensivos que as permitam expressar seu comportamento natural e assim diminuir o estresse.

Multinacionais ao redor do mundo estão se adaptando e muitas firmaram compromisso em comprar ovos somente de aves livres de gaiolas nos próximos anos. Se adequar a essas formas de criação exigirá esforços de médicos veterinários, zootecnistas, engenheiros agrônomos, produtores e todos aqueles ligados à avicultura de postura em um curto período de tempo. Portanto, investir em bem-estar animal será uma ferramenta essencial para agregar valor aos produtos e impulsionar a cadeia da avicultura de postura.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, P.G. *et al.* Condições térmicas ambientais e desempenho das aves criadas em aviários com e sem o uso de forro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, p. 1014- 1020, 2007.
- ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Concórdia, v. 40, p. 1-14, 2011.
- ABREU, V. M. N. *et al.* **Enriquecimento ambiental de gaiolas como estratégia prática Para incrementar o bem-estar e a produção de ovos de poedeiras pesadas.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 5p. (Comunicado Técnico, 447).
- ABREU, V. M. N.; MAZZUCO, H; SILVA, I. J. O. **Bem-estar animal:** A ave não é uma máquina. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2017. 2p
- ALVARENGA, R. R. *et al.* Formulation of diets for poultry: The importance of prediction equations to estimate the energy values. **Archivos de Zootecnia**, [S.l.], v. 62, p. 1-11, 2013.
- ALVES, S. P; SILVA, I. J. O; PIEDADE, S. M. T. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v. 35, n. 5, p. 1388-1394, mar. 2007.
- AMARAL, G. F. *et al.* **Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES.** Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2016. p. 167-207.
- AMOS, N; SULLIVAN, R. **Business Benchmark on Farm Animal Welfare Report 2018.** [S.l.]: BBAW, 2019. Disponível em: [https://www.bbaw.com/media/1549/web\\_bbaw\\_report\\_2018\\_.pdf](https://www.bbaw.com/media/1549/web_bbaw_report_2018_.pdf). Acesso: 20 jun. 2019.
- AQUINO, F. M. **Aves matrizes e poedeiras: descarte e aproveitamento econômico em Santa Catarina.** Florianópolis: BRDE, 2005. 28p.
- ARAÚJO W. A. G. *et al.* Programa de luz na avicultura de postura. CFMV, Brasília, v.52, n.17, p. 58-65, 2011.
- ARAÚJO, C. S. S. *et al.* Morfometria do oviduto de poedeiras comerciais semipesadas submetidas a diferentes métodos de muda forçada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p. 241-246, jan/fev. 2007.
- ARAÚJO, D. M. *et al.* Farelo de trigo na alimentação de poedeiras semipesadas na fase de recria. **Revista brasileira de Zootecnia**, [S.l.], v. 37, n. 1, p.67-72, 2008.
- ARAÚJO, L.F. *et al.* Desempenho de poedeiras comerciais submetidas ou não a diferentes métodos de debicagem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 169-173, jan/fev. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma de ovo Caipira**. [S.l.]: ABNT, [2019?]. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/paginampe/noticias/278-norma-de-ovo-caipira>. Acesso em: 20 jun. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Consumo de ovo em 2018 será o maior da história, destaca a ABPA**. São Paulo: ABPA, 2018. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/noticia/consumo-de-ovo-em-2018-sera-o-maior-da-historia-destaca-a-abpa-2572>. Acesso em: 29 maio 2019.

ÁVILA, V. S. *et al.* **Guia de manejo para poedeiras coloniais de ovos castanhos**. Concórdia: Embrapa suínos e aves, 2017a. 10 p.

ÁVILA, V.S. *et al.* **Produção de ovos em sistemas de bases ecológicas**. Concórdia: Embrapa suínos e aves, 2017b. 32 p.

ÁVILA, V. S.; ROLL, V. F. B; CATALAN, A. A. S. **Alternativas e consequências da debicagem em galinhas reprodutoras e poedeiras comerciais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2008. 32 p.

AZEVEDO, G. S. *et al.* Produção de aves em sistema orgânico. **PUBVET**, Maringá, v. 10, n. 4, p. 327-333, abr. 2016.

BASSI, L.J; ALBINO, J. J. Debicagem em galinhas de postura. **A Lavoura**. [S.l.], v. 684, n. 3, p. 24, ago. 2011.

BELUSSO, D; HESPANHOL, A. N. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percurso**, Maringá, v. 2, n. 1, p. 25-51, 2010.

BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 181 f.

BESSEI, W. Behaviour of laying hens in small group systems in the view of animal welfare. **Archive fur Geflugelkd**, v. 74, n. 1, p. 6-12, 2010.

BORGES, S.A.; MAIORKA, A.; SILVA, A.V.F. Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 5, p. 975-981, 2003.

BRASIL. Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução nº1236, de 26 de outubro de 2018. Define e caracteriza crueldade, abuso e maus-tratos contra animais vertebrados, dispõe sobre a conduta de médicos veterinários e zootecnistas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 out. 2018. Disponível em: [https://www.crmv-pr.org.br/uploads/noticia/arquivos/reso-CFMV-1236\\_2018.pdf](https://www.crmv-pr.org.br/uploads/noticia/arquivos/reso-CFMV-1236_2018.pdf). Acesso em: 22 maio 2019.

BRASIL. Constituição Federal, de 5 de outubro de 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 04 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF,

23 dez. 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm). Acesso em: 09 junho 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 24.645, de 10 de julho de 1934. Estabelece medidas de proteção aos animais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jun. 1934. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D24645.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D24645.htm). Acesso em: 17 junho 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 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, 29 mar. 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm). Acesso em: 04 de maio 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2014. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jun. 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2004.pdf/view>. Acesso em: 09 junho 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 out.2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.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/view>. Acesso em: 09 junho 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília DF. 23 dez. 2003. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm). Acesso em: 09 junho 2019

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ofício Circular DIPOA nº60, de 1999. Registro do produto “Ovos Caipira” ou “Ovos tipo ou estilo caipira” ou “Ovos colonial” ou “Ovos tipo ou estilo colonial”. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1999. Disponível em: [http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/OF%C3%8DCIO-DIPOA-60\\_99\\_ovos-caipira.pdf](http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/OF%C3%8DCIO-DIPOA-60_99_ovos-caipira.pdf). Acesso em: 09 junho 2019.

BRAZILIAN ASSOCIATION OF ANIMAL PROTEIN. **Brazilian egg**: objectives. São Paulo: ABPA, [2019?]. Disponível em: <http://brazilianegg.com.br/pt/about-project/objectives>. Acesso em: 31 maio 2019.

BRACKE, M.B.M.; HOPSTER, H. Assessing the importance of natural behavior for animal welfare. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v.19, n. 1, p.77-89, 2006.

BROOM, D. M. A History of Animal Welfare Science. **Acta Biotheoretica**, Netherlands, v. 59, n. 2, p. 121-137, 2011.

BROOM, D. M ; JOHNSON, K.G. **Stress and Animal Welfare**. Springer Science & Business Media. [S.l.]. 1993. 211 p.

BROOM, D. M ; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas-revisão. **Archives Of Veterinary Science**, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 1-11, 31 dez. 2004.

BUENO, C. R.F; GHOBRI, C. N. N. Evolução da Produção de Ovos no Estado de São Paulo nos Últimos Dez Anos. **Análises e Indicadores do Agronegócio**. v. 12, n. 6, p. 1-4, jun. 2017.

CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA. **Bem-estar animal**. Belo-Horizonte: FEPMVZ, 2012. Disponível em: <https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/editora/caderno%20tecnico%2067%20Bem%20Estar%20Animal%20ok.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2019

CAMERINI, N. L. *et al.* Efeito do sistema de criação e do ambiente sobre a qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 21, n. 4, p. 334-339, ago. 2013.

CASTILHO, V.A.R. *et al.* Bem-estar de galinhas poedeiras em diferentes densidades de alojamento. **Brazilian Journal Of Biosystems Engineering**, [S.l.], v. 9, n. 2, p.122-131, jun. 2015

CEBALLOS, M. C; SANT'ANNA, A. C. Evolução da ciência do bem-estar animal: Uma breve revisão sobre aspectos conceituais e metodológicos. **Ciência Animal**, [S.l.], v. 16, p.1-24, 28 ago. 2018.

COLUSSI, J. **Ovos de galinhas criadas soltas começam a ganhar espaço nas prateleiras**. Porto Alegre: Zero Hora, 2018. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/campo-e-lavoura/noticia/2018/10/ovos-de-galinhas-criadas-soltas-comecam-a-ganhar-espaco-nas-prateleiras-cjn4wmxkh04bb01rxuzcb3f3f.html>. Acesso em: 1 jun 2019.

CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Directiva 1999/74/CE, de 19 de julho de 1999. Estabelece as normas mínimas relativas à proteção das galinhas poedeiras: **Jornal Oficial**, [S.l.], 01 jan. 2014. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:01999L0074-20140101&from=LT>. Acesso em: 18 jun. 2019

COSTA, L. S. *et al.* Some aspects of chicken behavior and welfare. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 159-164, jul/set. 2012.

CZARICK III, M.; FAIRCHILD, B. D. Poultry housing for hot climates. *In*: DAGHIR, N. J. **Poultry production in hot climates**. 2. ed. Trowbridge: Cromwell Press, 2008. cap. 5, p. 81-131.

DAVIS, G. S.; ANDERSON, K. E.; JONES, D. R.. The Effects of Different Beak Trimming Techniques on Plasma Corticosterone and Performance Criteria in Single Comb White Leghorn Hens. **Poultry Science**, North Carolina, v. 83, n. 1, p. 1624-1628, jun. 2004.

DAWKINS, M. Do hens suffer in battery cages? Environmental preferences and welfare. **Animal Behaviour**, [S.l.], v. 25, p. 1034-1046, nov. 1977.

DAWKINS, M. Welfare and the Structure of a Battery Cage: Size and Cage Floor Preferences in Domestic Hens. **Veterinary Journal**, Londres, v. 134, n. 5, p. 469-475, set. 1978.

DAWKINS, M. S. Behavioural Deprivation: A Central Problem in Animal Welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.l.], v. 20, n 3-4, p. 209-225, 1988.

DENNIS, R. L.; FAHEY, A. G.; CHENG, H. W. Infrared beak treatment method compared with conventional hot-blade trimming in laying hens. **Poultry Science**, Dublin, v. 88, n. 1, p. 38-43, ago. 2009.

DONATO, D. C. Z *et al.* A questão da qualidade no sistema agroindustrial do ovo. *In:* CONGRESSO SOBER, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009. p. 1-13.

DUARTE, S. C *et al.* **Requisitos básicos de biossegurança para granjas de postura comercial**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2018. 29 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Estatísticas | Brasil | Ovos**. Concórdia: Embrapa suínos e aves, 2018a. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/ovos>. Acesso em: 14 jun 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Estatísticas | Desempenho da produção**. Concórdia: Embrapa suínos e aves, 2018b. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>. Acesso em: 14 jun 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **MANUAL de segurança e qualidade para avicultura de postura**. Brasília: Embrapa/Sede, 2004. 97 p.

FARIA, J. M. **Dinâmica estrutural do setor produtivo de ovos: uma análise das empresas líderes brasileiras**. 2013. 113 f. Dissertação (Mestrado em agronegócios) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. **Farm animal welfare in Great Britain: Past, present and future**. Londres: Farm Animal Welfare Council, 2009. 57 p.

FIGUEIREDO, E. A. P. *et al.* **Raças e linhagens de galinhas para criações comerciais e alternativas no Brasil**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. (Comunicado Técnico 347).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Agribusiness handbook**. Poultry meat & eggs. Rome: FAO Investment Centre Division, 2010. 75 p.

FRANÇA, L. G. F.; TINOCO, I. F. F. Diagnóstico do ambiente aéreo e características dos dejetos em aviários de postura verticais com sistema de coleta das dejeções automatizados ("Manure Belt"). *In:* XLIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA (CONBEA). **Anais**. Campo Grande: SBEA, 2014. p. 1-4.

GREEN, T. C; MELLOR, D. J. Extending ideas about animal welfare assessment to include 'quality of life' and related concepts. **New Zealand Veterinary Journal**, Abingdon, v. 59, n.6, p. 263-271, nov. 2011

HÖTZEL, M. J; MACHADO FILHO, L. C. P. Bem-estar Animal na Agricultura do Século XXI. **Revista de Etologia**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 3-15, 2004.

HÖTZEL, M. J; NOGUEIRA, S. S. C; MACHADO FILHO, L. C. P. Bem-estar de animais de produção: das necessidades animais às possibilidades humanas. **Revista de Etologia**, [S.I.], v. 9, n. 2, p. 1-10, 2010.

HYLINE INTERNATIONAL. **Guia de Manejo W-36 Poedeiras comerciais**. [S.I.]: Hy-line, 2016. 41p.

INSTITUTO CERTIFIED HUMANE BRASIL. **Quem somos**. Santa Catarina: Instituto certified humane Brasil [2019?]. Disponível em: <<https://certifiedhumanebrasil.org>> Acesso em: 10 de junho de 2019.

INTRODUCTION TO THE RECOMMENDATIONS FOR ANIMAL WELFARE. **Terrestrial Animal Health Code**. Ed. 27. Paris: World organization for animal health, 2018. 7.1.

INSTITUTO OVOS BRASIL. **Quem somos**. São Paulo: Instituto ovos Brasil, [2019?]. Disponível em: <http://www.ovosbrasil.com.br/site/quem-somos/>. Acesso em: 31 de maio 2019.

JORDAN, R. A.; TAVARES, M. H. F. Análise de diferentes sistemas de iluminação para aviários de produção de ovos férteis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n. 9, p. 420-423, 2005.

JULIANO, R. S. *et al.* Desafios na Construção Participativa da Pesquisa sobre Transição Agroecológica: Alimentos Alternativos para Galinhas Poedeiras. **Cadernos de Agroecologia**, Dourados, v. 11, n. 2, p. 1-8, 2016.

JÚNIOR, J. G. B. G; BENTO, E. F; SOUZA, A. F. **Sistema alternativo de produção de aves**. Ipanguaçu: IFRN, 2010. 45 p.

KODAIRA, V. **Avaliação de sistema de climatização em poedeiras comerciais**. 2015. 97 f. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia Animal) - Universidade Estadual Paulista, Ilha da Solteira, 2015.

LIMA, Y. F. **Certificação de bem-estar animal na indústria de ovos**. 2018. 161 f. Dissertação (Mestrado em relações sociais e novos direito) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

LLEDÓ, M. J. **Mais orgânico na mesa do brasileiro 2017**. [S.I.]: jan. 2017. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/mais-org%C3%A2nicos-na-mesa-do-brasileiro-em-2017>. Acesso em: 08 jun. 2019.

- LOHMANN, T. **Guia de Manejo**. São José do Rio Preto: Lohmann do Brasil, 2017. 45 p.
- LUDKE, J. V. *et al.* **Abate humanitário de aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010a, 16 p.
- LUDKE, J. V. *et al.* **Alimentos e alimentação de galinhas poedeiras em sistemas orgânicos de produção**. Rio de Janeiro: World animal protections, 2010b, 120 p.
- MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP, 1994, 296 p.
- MALHEIROS, R.D. *et al.* Environmental temperature and cloacal and surface temperatures of broiler chicks in first week post-hatch. **Journal of Applied Poultry Science**, v. 9, n. 1, p. 111-117, 2000.
- MASHALY, M. M. *et al.* Effect of Heat Stress on Production Parameters and Immune Responses of Commercial Laying Hens. **Poultry Science**, Inglaterra, v. 83, p. 889-894, 2004.
- MAZZUCO, H. Ações sustentáveis na produção de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.I.], v. 37, p. 230-238, 2008.
- MAZZUCCO, H. *et al.* **Boas Práticas de Produção na Postura Comercial**. Concórdia: Embrapa, 2006, 40p. (Circular Técnica 49).
- MENDEZ, A. A. *et al.* **Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras**. São Paulo: União Brasileira de Avicultura, 2008. 23 p.
- MENEZES, P. C *et al.* Aspectos produtivos e econômicos de poedeiras comerciais submetidas a diferentes densidades de alojamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Pernambuco, v. 11, n. 38, p. 2224-2229, 2009.
- MESIAS, F.J. *et al.* Functional and organic eggs as an alternative to conventional production: a conjoint analysis of consumers' preferences. **Journal Science Food Agricola**, v. 91, n. 3, p. 532-538, 2011.
- MESQUITA FILHO, R. M. **Avaliação do método de muda sobre o desempenho produtivo para codornas japonesas**. 2008. 55p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- MIZUMOTO, F. M. **Estratégias nos canais de distribuição de ovos: análise dos arranjos institucionais simultâneos**. 2004. 95 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- MOLENTO, C. F. M. **Repensando as cinco liberdades**. Curitiba: LABEA, 2006. Disponível em: <http://www.labea.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2013/10/MOLENTO-2006-REPENSANDO-AS-CINCO-LIBERDADES.pdf>. Acesso em: 17 de junho de 2019.
- NUNES, K. C. *et al.* Led como fonte de luz na avicultura de postura. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 9, n. 17, p. 1765-1782, 2013.

OKA, C. H. **Desempenho de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de debicagem**. 2016. 51 f. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia animal) - Universidade Estadual Paulista, Dracena, 2016.

OLIVEIRA, D. L. *et al.* Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 11, p. 1186-1191, jan. 2014.

OVOS-RS. **O programa**. [S.l.]: OVOS-RS, [2019?]. Disponível em: <<http://www.ovosrs.com.br/index.php/o-programa>> Acesso em: 31 maio 2019.

PARK, S.y. *et al.* Induced moulting issues and alternative dietary strategies for the egg industry in the United States. **World's Poultry Science Journal**, Texas, v. 60, p. 196-209, jun. 2004.

PARROTT, P.A.W. Hen welfare: the consumers' perspective. *In*: PERRY, G.C. **Welfare of the Laying Hen**. Wallingford. CABI publishing, 2004. Cap. 2. p. 11-22.

PAVAN, A. C. *et al.* Efeito da Densidade na Gaiola sobre o Desempenho de Poedeiras Comerciais nas Fases de Cria, Recria e Produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.l.], v. 34, n. 4, p. 1320-1328. 2005.

PEREIRA, D. C. O. *et al.* Qualidade física de ovos oriundos de poedeiras criadas em sistema free range com e sem galos. **Revista brasileira de agropecuária sustentável**. v. 7, n. 1, p. 1-8, mar. 2017.

PEREIRA, D. F. Ambiência em frangos de corte. *In*: Conferência FACTA de ciência e tecnologia avícolas, 2011, Campinas. **Anais**. Campinas: FACTA, 2011. p. 113-122.

PEREIRA, D. F. *et al.* Comportamento de poedeiras criadas a diferentes densidades e tamanhos de grupo em ambiente enriquecido. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 6, p. 682-688, jun. 2013.

PICKET, H. **Alternatives to the barren battery cage for the housing of laying hens in the European Union**. Godalming: Compassion in World Farming, 2007. 39 p.

RIZZO, F. M. *et al.* **Agricultura orgânica no Brasil: atualidade e perspectiva**. *In*: 6ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu, 2017, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Faculdade de Tecnologia de Butucatu, 2017. p. 1-6.

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. **Ciências Veterinárias dos Trópicos**, Recife, v. 11, n. 1, p.49-55, abr. 2008.

RODRIGUES, E. A. **Níveis de vitamina D3 e cálcio nas rações de pré-postura e postura e níveis de cálcio nas fases de muda e pós-muda sobre o desempenho de poedeiras comerciais**. 2005. 86f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

RODRIGUES, J. S. **Bem-estar nos sistemas de produção de aves poedeiras**. 2016. 16 f. TCC (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2016.

ROLL, V.F.B. *et al.* Effects of claw shortening devices in laying hens housed in furnished caged. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 896-901, 2008.

ROMANO, G. G. **Ambiência, bem-estar e microbiota intestinal de aves poedeiras no sistema free range livre de antibióticos**. 2017. 163 f. Tese (Doutorado em ciências) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.

ROSA, P. S; ALBINO, J. J. **Planejamento da atividade de produção de ovos**. Concórdia: Embrapa suínos e aves, 2006. 2 p. (Instrução técnica para o produtor).

SACCOMANI, A. P. O. **Qualidade físico-química de ovos de poedeiras criadas em sistema convencional, Cage-free e free-range**. 2015. 57 f. Dissertação (Mestrado em produção animal sustentável) - Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 2015. Cap. 2015.

SAKOMURA, N. K; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: Funep, 2007. 283 p.

SANTOS, J.R.S. *et al.* Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e de seus cruzamentos com a raça Dorper às condições do semi-árido nordestino. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 995-1001, 2006.

SANTOS, R. C. *et al.* Comparação entre sistemas de avaliação ambiental em galpões de galinhas poedeiras na região de dourados - MS. **Brazilian Journal Of Biosystems Engineering**, Dourados, v. 8, n. 2, p. 183-190, 2014.

SAUCEDA, D. R. **Qualidade de ovos e metabolismo em poedeiras com diferentes idades e fitase na dieta em sistema orgânico**. 2017. 117 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

SGAVIOLI, S. **Desempenho de poedeiras comerciais submetidas a diferentes métodos de muda de penas sob diferentes temperaturas**. 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.

SHINDER, D. *et al.* Thermoregulatory responses of chicks (*Gallus domesticus*) to low ambient temperatures at an early age. **Poultry Science**, Champaign, n. 86, v. 10, p. 2200-2209, 2007

SINGH, R.; CHENG, K.M.; SILVERSIDES, F.G. Production performance and egg quality of four strains of laying hens kept in conventional cages and floor pens. **Poultry Science**, n. 2, v. 88, p. 256-264, 2009.

SILVA, I. J. O. *et al.* Influência do sistema de criação nos parâmetros comportamentais de duas linhagens de poedeiras submetidas a duas condições ambientais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v. 35, n. 4, p. 1439-1446, 2006.

SILVA, I. J. O; MIRANDA, K. O. S. Impactos do bem-estar na produção de ovos. **Revista Thesis**, São Paulo, v. 6, n. 11, p. 89-115, 2009.

SILVA, J.H.V. *et al.* Efeito do bebedouro e da densidade de alojamento no desempenho de frangos de corte em alta temperatura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, p. 636-641, 2005.

SILVA, I.J.O.; SEVEGNANI, K.B. **Ambiência na produção de aves de postura**. *In:* *Ambiência na produção de aves em clima tropical*, 2001, Piracicaba: FUNEP, p.150-214, 2001.

SOARES, D. F. *et al.* Welfare indicators for laying Japanese quails caged at different densities. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [S.l.], v. 90, n. 4, p. 3791-3797, dez. 2018.

SOUZA, K. M. R. *et al.* Métodos alternativos de restrição alimentar na muda forçada de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Campo Grande, v. 39, n. 2, p. 356-362, jan. 2010.

STEFANELLO, C. Análise do sistema agroindustrial de ovos comerciais. **Revista Agrarian**, Maringá, v. 4, n. 14, p. 375-382, 2011.

TAKAHASHI, L. S.; BILLER, J. D.; TAKAHASHI, K. M. **Bioclimatologia zootécnica**. Jaboticabal: UNESP, 2009. p. 13-39.

TEIXEIRA, R.S.C. *et al.* Muda forçada a partir do jejum: importância, aspectos relacionados ao bem estar animal e visão do consumidor (Revisão). **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 11, Jun. 2014.

THIMOTHEO, M. **Duração da qualidade de ovos estocados de poedeiras criadas no sistema “Cage-free”**. 2016. 55 f. Dissertação (Mestrado em Zootenia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.

TINÔCO, I. F. F. A granja de frangos de corte. *In:* MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte**. Campinas. Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2004. p. 55-84.

TINÔCO, I. F. F. Avicultura Industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-26, 2001.

VAN DE WEERD, H. A. Beak blunting in hens: let the birds do the job. **Poultry International**, [S.l.], v. 45, n. 11, p. 28-31, 2006.

VAN HORNE, P.L.M.; ACHTERBOSCH, T.J. Animal welfare in poultry production systems: impact of EU standards on world trade. **World's Poultry Science Journal**, [S.l.], v. 64, n. 1, p. 40-52, mar. 2008.

VEISSIER, I; MIELE, M. Animal welfare: towards transdisciplinarity – the European experience. **Animal Production Science**, [S.l.], v. 54, n. 9, p. 1119-1129, 2014.

VERCESE, F. *et al.* Performance and Egg Quality of Japanese Quails Submitted to Cyclic Heat Stress. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, [S.I.], v. 14, n. 1, p. 37-41, jan/mar. 2012.

WEBSTER, A. B. Physiology and Behavior of the Hen During Induced Molt. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, n. 6, p. 992-1002, 2003.

WILLER, H. LERNOUD, J. **The world of organic agriculture: Statistics & emerging trends**. Frick: Research Institute of Organic Agriculture, 2019. 351 p.

YEATES, J.W.; MAIN, D.C.J.. Assessment of positive welfare: A review. **The Veterinary Journal**, Londres, n. 3, v. 175, n. 3, p.293-300, 2008.