



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS MORRINHOS  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**AMBIÊNCIA E BEM-ESTAR NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**

JOÃO PAULO BARROS  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> MSc. Crislaine Messias de Souza

MORRINHOS  
2019



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS MORRINHOS  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

JOÃO PAULO BARROS

**AMBIÊNCIA E BEM-ESTAR NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**

Trabalho de Curso de Graduação em  
Zootecnia do Instituto Federal Goiano –  
Campus Morrinhos, como parte das  
exigências para obtenção do título de  
Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> MSc. Crislaine Messias de Souza

MORRINHOS  
2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

B277a Barros, João Paulo.

Ambiência e bem estar na produção de frangos de corte. / João Paulo Barros. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2019.

23 f. : il.

Orientadora: Ma. Crislaine Messias de Souza.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Zootecnia, 2019.

1. Aves - Criação. 2. Animais - Proteção. 3. Aves - Instalações. I. Souza, Crislaine Messias de. II. Instituto Federal Goiano. III. Título.

CDU 636.5

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: João Paulo Barros  
Matrícula: 2014104201810159  
Título do Trabalho: Ambiência e bem estar na produção de frangos de corte

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: \_\_/\_\_/\_\_

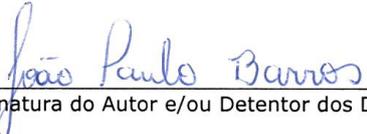
O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não  
O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

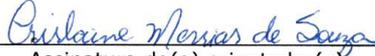
O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos, 29/05/2019.  
Local Data

  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)

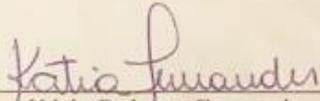
JOÃO PAULO BARROS

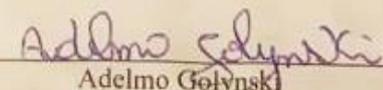
AMBIÊNCIA E BEM-ESTAR NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora:  
Profª. Ma. Crislaine Messias de Souza

APROVADA: 02 de maio de 2019.

  
Kátia Roberta Fernandes  
(Membro da banca)

  
Adelmo Golynski  
(Membro da banca)

  
Profª. Ma. Crislaine Messias de Souza  
(Orientadora)

*“A sabedoria superior tolera, a inferior julga; a superior perdoa,  
a inferior condena.  
Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo,  
qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim”.*

**(Chico Xavier)**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me concedido o dom da vida, força, inteligência e persistência para realização da minha graduação.

Aos meus pais, Cláudia e Antônio, pelos cuidados, compreensão, cuidados e ensinamentos de uma vida, compartilhando dos sonhos e vitórias alcançadas até aqui e que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente, e por serem um dos principais motivos para continuação desta caminhada.

A minha parceira de vida, Monise, pessoa com quem amo compartilhar a vida. Obrigado pelo carinho, paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria do dia-a-dia. Agradeço pelo amor, preocupação e compreensão, estando sempre ao meu lado, me apoiando incondicionalmente e me incentivando a sempre alcançar meus objetivos.

As minhas irmãs, Maria Carolina e Bruna que sempre me motivaram e se fizeram presentes nesse longo trajeto percorrido.

A minha orientadora, Crislaine Messias de Souza, pelos ensinamentos, pela amizade, paciência, confiança, se mostrando uma excelente profissional, a qual me espelho.

A todos os professores da Zootecnia, em especial, Andréia Cezário, Aline Camargos, Jeferson Ribeiro, Eliandra Bianchini e Wallacy Barbacena, que de alguma forma, contribuíram para a minha formação profissional e pessoal.

Aos meus amigos, Milena, Nariane, Natália, Larissa, Franciel, Murillo e Rogério companheiros e irmãos na amizade, que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Ao Curso de Zootecnia do IF Goiano - Campus Morrinhos, e às pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos. A experiência de uma produção compartilhada na comunhão com amigos nesses espaços foram a melhor experiência da minha formação acadêmica.

A todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão desta caminhada, minha eterna gratidão!

## SUMÁRIO

RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUÇÃO .....	3
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	5
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

## RESUMO

BARROS, João Paulo, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, abril de 2019. **Ambiência e bem-estar na produção de frangos de corte.** Orientadora: Crislaine Messias de Souza

O Brasil é um importante país exportador de carne de frango, e grande parte de seu destino são países com restrições específicas de alojamento, relacionadas ao bem-estar das aves. Houve uma notável evolução dos estudos sobre a ambiência e bem-estar na avicultura de corte, que tem grande potencial no que diz respeito às informações sobre a qualidade do ar, o ambiente térmico, acústico e lumínico nas diferentes fases de criação de frangos de corte. Há vários sistemas de produção de aves de corte no Brasil, graças a introdução de diversas tecnologias e as suas adaptações para cada região, cada um com suas especificações, tornando dessa forma um grande desafio proporcionar ambiência e bem-estar desses aviários. É necessário que os profissionais atentem ao conhecimento da fisiologia da ave, diagnóstico bioclimático da microrregião de produção ou implantação de novos sistemas, aplicação dos conceitos básicos da ambiência e bem-estar e detalhamento da tipificação dos sistemas. Assim, é possível uma avaliação da situação de cada aviário, para que posteriormente possam ser feitos os ajustes necessários nesses sistemas para seu pleno funcionamento. É preciso explorar melhor todas as possibilidades existentes na busca de aperfeiçoamento dos sistemas de criação de aves, independentemente do grau de tecnologia aplicado.

**Palavras-Chave:** Avicultura, instalações, sistemas automatizados, sistemas convencionais

## **ABSTRACT**

BARROS, João Paulo, instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, April 2019. **Ambience and welfare in the production of broilers.** Advisor: Crislaine Messias de Souza

Brazil is an important chicken exporting country, and much of its destination is countries with specific housing restrictions related to the welfare of poultry. There was a remarkable evolution of the studies on the ambience and well-being in the poultry industry, which has great potential with respect to the information on air quality, the thermal, acoustic and luminous environment in the different stages of broiler breeding. There are several systems of production of cut birds in Brazil, thanks to the introduction of various technologies and their adaptations to each region, each with its specifications, thus making it a great challenge to provide ambience and well-being of these aviaries. It is necessary that the professionals must pay attention to the knowledge of the physiology of the bird, bioclimatic diagnosis of the microregion of production or implantation of new systems, application of the basic concepts of the ambience and well-being and detailing of the typification of the systems. Thus, an assessment of the situation of each aviary is possible so that subsequent adjustments can be made to these systems for their full functioning. There is a need to better explore all possibilities in the search for improvement of poultry systems, regardless of the degree of technology applied.

**Keywords:** Poultry farming, facilities, automated systems, conventional systems

## INTRODUÇÃO

No primeiro trimestre de 2018 a produção de carne de frango brasileira, foi de 1,48 bilhão de frangos abatidos. Esse resultado significou aumento de 3,5% em relação ao trimestre imediatamente anterior e queda de 1,2% na comparação com o mesmo período de 2017. Enquanto que em relação ao peso acumulado das carcaças foi de 3,51 milhões de toneladas no 1º trimestre de 2018, representando aumentos de 4,6% em relação ao trimestre anterior e de 2,8% frente ao mesmo período de 2017 (IBGE, 2018).

Tais números refletem no crescimento do setor avícola, que atualmente conta com mais de 150 mercados importadores da carne de frango produzida no Brasil. Conseqüentemente, os portos do país são responsáveis por escoar quase 4 milhões de toneladas anualmente de carne de frango, quase um terço de tudo o que se produz no país (ABPA, 2018).

Os principais países importadores da carne de frango brasileira atualmente são a Arábia Saudita, China, Japão, África do Sul, Emirados Árabes Unidos e Hong Kong (15,9%, 11,7%, 10,5%, 9,1%, 9,1% e 6,8% de participação, respectivamente), totalizando 63,1% de todas as exportações (IBGE, 2018).

Dentre os países a quem se destina a produção de carne de frango, alguns possuem legislação restrita de condições de alojamento com relação ao bem-estar e ambiência das aves, como alguns países da União Europeia e o próprio Japão (OWADA et al., 2007). Desta forma, o bem-estar animal tem se tornado uma exigência básica na criação de frango de corte, e tem influenciado os mercados importadores.

De acordo com Owada et al. (2007) no Brasil, a grande maioria dos galpões de frangos de corte que se destinam à exportação, provenientes de grandes integradoras, apresentam grande similaridade nos alojamentos, onde encontramos galpões com largura de 12 a 14 m, comprimento de 70 a 100 m e pé-direito de cerca de 3 m, com orientação solar Leste-Oeste. Dependendo da região, o sistema de túnel adaptado é utilizado, com cortinas laterais e sistemas de ventiladores e nebulizadores dispostos ao longo do galpão convencional (FIORELLI et al., 2010).

Segundo Abreu e Abreu (2011) há pelo menos 20 anos a avicultura de corte tem investido constantemente em inovações tecnológicas, permitindo novos conceitos e sistemas de criação de frangos de corte, sempre em busca de maior eficiência na produção, que tem

como pilares a viabilidade econômica e técnica, com ênfase nos aspectos produtivos, sanitários e bem-estar das aves.

Assim, na perspectiva de Lin et al. (2006) diferentes técnicas de manejo nos distintos ambientes encontrados na avicultura industrial podem contribuir efetivamente para melhorar a competitividade no mercado, uma vez que, quando associadas ao melhoramento genético, ao controle sanitário e à eficiência de produção das aves, encontram-se melhorias na conversão alimentar e na taxa de crescimento diário, o que refletem positivamente no custo final do produto, pois um ambiente controlado, é capaz de fornecer condições para que as aves se desenvolvam mais rapidamente, além de reduzir os fatores estressantes que impactam diretamente no ganho de peso do animal.

Segundo Parrilha (2008) as recomendações a respeito do bem-estar e ambiência animal, por se tratar de temas de extrema importância e conter opiniões éticas e econômicas divergentes, teve a finalidade de envolver o interesse da maioria dos países e foram estabelecidos com padrões de bem-estar semelhantes, e resultou em um capítulo de bem-estar animal no Código Sanitário de Animais Terrestres – OIE, além de recentemente ter sido atualizado o chamado “Protocolo de bem-estar para frangos de corte”, da Associação Brasileira de Proteína Animal, que especifica os requisitos de bem-estar animal para os sistemas de produção e abate de frangos, para que as aves sejam manejadas em condições adequadas de conforto e não sejam submetidas a condições de estresse desnecessárias..

Desta forma, para Nääs (2008) pode-se considerar que o estudo do bem-estar animal possui características de multidisciplinaridade, pois abrangem os temas de nutrição, saúde, desconforto e dor, fisiologia do estresse, vitalidade, comportamento, liberdades e ambiência. Ressaltando que esses quesitos devem ser aplicados e respeitados do nascimento ao abate dos animais.

Diante do exposto, pretende-se fazer uma revisão sobre as recomendações e medidas de bem-estar e ambiência animal aplicado a produção de frangos de corte na primeira semana de vida.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 1. A ave

As aves são animais homeotérmicos capazes de regular a temperatura corporal. Cerca de 80% da energia ingerida é utilizada para manutenção da homeotermia e apenas 20% é utilizada para produção, enquanto que a temperatura do núcleo corporal de aves é igual a 41,7° C (ABREU e ABREU, 2011).

De acordo com Curtis (1983) na tabela 1 podemos observar os valores da temperatura crítica inferior (TCI), zona de conforto térmico (ZCT) e temperatura crítica superior (TCS), de acordo com a fase de vida da ave. Enquanto que na tabela 2, é possível observar os valores ideais de temperatura ambiente e de umidade do ar, em função da idade das aves.

Tabela 1 - Valores de temperatura crítica inferior (TCI), zona de conforto térmico (ZCT) e temperatura crítica superior (TCS), de acordo com a fase de vida da ave

<b>Fase</b>	<b>TCI (°C)</b>	<b>ZCT (°C)</b>	<b>TCS (°C)</b>
Recém nascido	34	35	39
Adulta	15	18 a 28	32

Adaptado de Curtis (1983)

Tabela 2 - Valores padronizados como ideais de temperatura ambiente e de umidade do ar, em função da idade das aves

<b>Idade (semanas)</b>	<b>Temperatura ambiente (°C)</b>	<b>Umidade do ar (%)</b>
1	32 – 35	60 – 70
2	29 – 32	60 – 70
3	26 – 29	60 – 70
4	23 – 26	60 – 70
5	20 – 23	60 – 70
6	20	60 – 70
7	20	60 – 70

Adaptado de Abreu e Abreu (2011)

A zona de conforto térmico é de extrema importância para as aves, uma vez que as mesmas estão em troca térmica contínua com o ambiente, e este mecanismo tem maior eficiência quando a temperatura ambiental se encontra dentro da zona de conforto térmico (ABREU e ABREU, 2011). Já a umidade relativa do ar está relacionada com a capacidade das

aves em suportar o estresse térmico. Ou seja, se a umidade for alta a ave possui maior dificuldade em dissipar calor pelas suas vias aéreas, enquanto que, uma vez que a umidade relativa do ar for mais baixa a ave possui maior facilidade em dissipar calor através de suas vias aéreas (OLIVEIRA et al., 2006a).

Para Curtis (1983) é importante que as aves sejam mantidas em ambientes que possibilitam o balanço térmico, uma vez que as mesmas não se adaptam perfeitamente aos extremos de temperatura. Desta forma, todo o calor em excesso internamente da ave deve ser eliminado para que ela possa manter sua temperatura interna constante. Caso contrário, sua temperatura corporal aumentará e, ao atingir determinada temperatura, a ave morre por prostração. O mesmo vale para as fases mais jovens, onde encontramos problemas para manter uma temperatura ideal, pois enquanto jovens, as aves são mais susceptíveis a problemas decorrentes de temperaturas baixas, por não serem capazes de manter a temperatura corporal (ABREU e ABREU, 2011).

Segundo Santos et al. (2012) o consumo das aves também pode ser suprimido quando há uma maior taxa de crescimento das penas, dado que os processos de ingestão de alimento e crescimento geram calor que deve ser dissipado para o ambiente na zona da termoneutralidade. Se o animal se afasta da zona termoneutra e não consegue dissipar calor uma das respostas do animal é parar o consumo de alimento.

Silva et al. (2001) pesquisaram aves de duas linhagens: sendo uma portadora do gene pescoço pelado e outra não portadora, com empenamento normal, ambas submetidas a estresse térmico gradativo (38, 40 e 42°C), em câmara climática. Os resultados obtidos sugerem que a linhagem de pescoço pelado possui maior resistência ao estresse térmico em relação à linhagem de empenamento normal. Os autores ainda concluíram que a redução do volume de penas melhora a dissipação do calor através da área desnuda, promovendo maior tolerância ao calor e melhor produtividade em condições de altas temperaturas ambientais (até 32 °C).

## **2. Etologia de frangos de corte**

De acordo com Costa (2008) a etologia é o ramo da ciência que estuda o comportamento animal baseado na perspectiva biológica. O autor também explica que os comportamentos inatos são ataxias, que se trata de comportamentos de orientação, movimentação e direção. Os reflexos, que são uma resposta automática, involuntária e fixa a

estímulos. E os comportamentos motivados, por influência interna, como por exemplo, a alimentação que é motivada pela fome. Os comportamentos aprendidos, que são a aquisição de habilidade exemplificada pelos padrões motores que estão envolvidos na busca e apreensão dos alimentos, sendo estes, ciscar, bicar e apreender o alimento, e a habituação, quando o animal para de responder a estímulos.

Há também os condicionamentos clássico e operante, onde o primeiro faz associação entre estímulos após apresentações sucessivas, e o segundo que é a recompensa a uma ação, caso dos bebedouros tipo nipple, em que as aves devem aprender como acioná-los para receber a recompensa da água. Também o aprendizado latente, em que não há recompensa, associado à atividade exploratória. E por último o imprinting, que é a formação de vínculo social (COSTA, 2008).

Costa (2008) ressalta que em relação ao comportamento dos pintainhos, são classificados como animais precoces, ou seja, que possuem pouca dependência com relação aos adultos, com relação a locomoção e a alimentação. Mas com relação ao aquecimento, não são capazes de manter a temperatura corporal, por isso a mãe os aquece em criações sem a mãe, eles buscam os aquecedores no ambiente. Com relação ao comportamento dos frangos, eles são animais gregários (vivem em grupos), quando isolados apresentam comportamento de medo e angústia, apresentam organização social de hierarquia, que limita o estímulo de agressividade entre as aves.

Mas, de acordo com Bonamigo et al. (2011) a atividade locomotora das aves compõe muitos padrões de comportamento, como buscar alimento, água e abrigo, fugir de predadores ou explorar o ambiente. Todavia, ao considerarmos os frangos de granja, esta atividade é quase que nula, já que eles são criados em condições nas quais os recursos mais importantes, alimento e água, estão facilmente disponíveis não havendo muito que explorar e nem predadores que os ameacem.

### **3. Bem-estar animal aplicado a produção de frangos de corte**

Para Alves et al. (2007) o bem-estar é um dos assuntos mais discutidos atualmente na produção animal, motivado primordialmente pela crescente convicção dos consumidores de que os animais utilizados para produção de alimentos devem ser bem tratados.

Segundo Moura et al. (2010), o primeiro passo para a garantir o bem-estar de qualquer animal de produção é promover medidas corretas de manejo, medidas sanitárias e de

ambiência da produção e, no caso das aves de corte, só assim podemos obter produtos cárneos de qualidade. Para isso são necessárias pesquisas nas áreas de bem-estar animal, ambiência, comportamento animal e tecnologia.

### **3.1 Instalações e equipamentos**

De acordo com a ABPA (2016), as aves devem ser criadas sob proteção e conforto adequados. Assim, as condições de alojamento devem ser apropriadas para proteger as aves de condições adversas, oferecendo níveis apropriados de ventilação, temperatura, umidade e proteção contra precipitação, insolação direta e ações de qualquer outra espécie animal dentro dos galpões. É imprescindível que as instalações sejam mantidas limpas e organizadas, e que os equipamentos elétricos sejam protegidos, evitando-se o contato das aves com os mesmos. Os equipamentos de ventilação, comedouros e bebedouros, devem estar em condições de atender a finalidade proposta e devem ser trocados ou reparados quando apresentarem falhas que comprometam o bem-estar das aves.

O microclima gerado dentro de uma instalação é definido pela combinação de elementos como temperatura, umidade relativa do ar, radiação, densidade animal entre outros. Várias alternativas têm sido sugeridas a fim de manter a temperatura interna das aves, dentro da zona de conforto térmico (COSTA et al., 2012).

Para Mendes et al. (2012) a crescente preocupação com o bem-estar animal, levou ao desenvolvimento de métodos e equipamentos que medem o conforto dos animais, no entanto, é necessário que esses métodos e equipamentos sejam de preferência não invasivos, e possíveis de avaliar um grande número de aves em pouco tempo, ser preciso e exato e levar a mesma conclusão independente de quem esteja avaliando.

Para o efetivo controle do ambiente, há os sistemas naturais, aqueles que utilizam o manejo, densidade, características das instalações como aberturas laterais, tipo de telhado, manejo de cortinas e recobrimento de áreas circunvizinhas e sombreamento e aqueles métodos artificiais ditos mecanizados, que fazem uso de nebulizadores, ventiladores, refrigeração da água de beber, isolamento térmico de canos, caixas d'água entre outras (COSTA et al., 2012).

Existem as imagens termográficas, que possibilitam analisar estados comportamentais que não podem ser visualizados a olho nu. Que se apresenta como um método não invasivo em comparação com os métodos de medição de temperatura existentes. Desta forma, é

possível por meio do monitoramento da temperatura corporal de um animal obter informações adicionais sobre seu estado. Assim, a termografia infravermelha oferece uma alternativa não invasiva, mas que ainda possui custo elevado de aquisição, fator limitante na pesquisa e no uso rotineiro (MENDES et al., 2013).

Para Jacomé et al. (2007), um dos principais fatores que influenciam na carga térmica de radiação incidente de uma instalação, são os telhados, principalmente em decorrência dos materiais de cobertura. Assim, o bom material para cobertura deve apresentar alta refletividade solar associada à baixa emissividade térmica e absorvidade. No Brasil, um país de clima tropical com temperaturas elevadas de verão e intensa radiação, o material utilizado na construção de telhados de aviários deve permitir bom isolamento térmico para que a temperatura interna seja menos influenciável à variação climática e proporcione maior conforto térmico para as aves.

A ventilação é outro fator importante, pois, é necessária para eliminar o excesso de umidade do ambiente e da cama, provenientes da água liberada pela respiração das aves e dos dejetos, além de permitir a renovação do ar e eliminar odores (COSTA et al., 2012). A ventilação natural serve para renovar o ar dentro dos galpões, provendo O<sub>2</sub> e eliminando os gases e odores, possibilitando também um certo controle da temperatura e umidade dentro das instalações.

Enquanto que, a climatização por meios artificiais é mais eficiente, porém mais cara. Basicamente a ventilação por meios artificiais pode se resumir em ventilação forçada, com o objetivo de aumentar a dissipação de calor por convecção e evaporação e, nebulização ou aspersão de água junto com a ventilação objetivando reduzir a temperatura interna do ar ambiente, favorecendo as trocas sensíveis de calor (RODRIGUES e YADA, 2018).

Segundo a ABPA (2016), as condições ambientais e de higiene dentro dos núcleos e aviários devem ser bem manejadas para garantir o bem-estar das aves e do trabalhador. Desta forma, o protocolo de bem-estar para frangos de corte recomenda que haja a disposição um termo-higrômetro nos galpões de produção, para que haja a determinação da temperatura e da umidade, e assim verificar se ambas estão de acordo com a necessidade das aves. O manejo da cama, da ventilação e dos bebedouros deve ser feito de tal forma que evite a umidade excessiva da cama. A granja deve proporcionar condições ambientais tais como temperatura, umidade, ventilação e luminosidade. É permitida a reutilização da cama, desde que bem seca,

sem problema sanitário anterior e que tenham sido realizados os procedimentos corretos de reutilização (ABPA, 2016).

A temperatura e o nível de ventilação dentro do aviário devem ser apropriados aos sistemas de criação, idade, peso e estados fisiológicos das aves, assim, sempre favorecendo que estas mantenham sua temperatura corporal. A zona de conforto térmico deve ser definida de acordo com o clima da região. As aves não devem ser sujeitas a barulho intenso ou ruído que as perturbem. A provisão de luz deve permitir a inspeção das aves (DE SOUZA, 2005; ABPA, 2016).

De acordo com Cobb-vantress (2008) o fator mais importante para obter o máximo desempenho das aves é propiciar um ambiente consistente e uniforme no aviário, ou seja, temperaturas constantes do ambiente e do piso para as aves mais jovens. Entretanto, os requisitos quanto à capacidade de aquecimento dependem da temperatura do ambiente, do isolamento do telhado e teto e do grau de vedação do aviário. O manual de manejo de frangos de corte, também ressalta os seguintes sistemas de aquecimento que se encontram disponíveis:

- Aquecedores de Ar Forçado: esse tipo de aquecedor deve ser colocado onde a movimentação do ar é lenta o suficiente para garantir bom aquecimento do ar, normalmente no centro do galpão. Esses aquecedores devem ser posicionados a uma altura de 1,4-1,5 metros do piso; altura esta que não causará correntes no nível das aves. Os aquecedores de ar forçado nunca devem ser posicionados perto da entrada de ar, pois esses aquecedores não conseguem aquecer o ar em grande velocidade. Porém, a instalação de aquecedores nas entradas de ar resultará no aumento do consumo e do custo com energia.
- Aquecedores Tipo Campânula: tanto os sistemas tradicionais de aquecimento por campânula redonda ou por calor radiante são utilizados para o aquecimento da cama dentro do galpão. Esses sistemas permitem que os pintos encontrem sua zona de conforto. Água e ração devem estar sempre próximas. Aquecimento Sob o Piso: este sistema funciona através da circulação de água quente dentro de canos no piso de concreto. A troca de calor no piso aquece a cama e a área do pinteiro.

Há também recomendações específicas da Cobb-vantress (2008) em relação aos aquecedores, onde o tipo campânula por calor radiante podem ser usados em conjunto com os aquecedores de ambiente. As campânulas por calor radiante são usadas como fonte principal de calor durante a fase de alojamento, enquanto os aquecedores de ambiente fornecem

aquecimento complementar em clima frio. Conforme o lote cresce, as aves desenvolvem a capacidade de regular a temperatura interna corporal. Aproximadamente aos 14 dias de idade, os aquecedores de ar forçado tornam-se a principal fonte de calor. Geralmente, os aquecedores por calor radiante devem ser usados como principal fonte de calor em galpões com isolamento insuficiente, enquanto os aquecedores a ar forçado podem ser usados em galpões fechados com bom isolamento térmico.

Apesar de muitas vezes não receber a devida importância, o manejo da cama é um outro aspecto fundamental do manejo da ambiência. Pois, o manejo correto da cama é essencial para a saúde, para o desempenho das aves e para a qualidade final da carcaça, conseqüentemente influenciando os lucros tanto dos produtores como dos integradores. As principais funções da cama são a de absorver a umidade, diluir a excreta, minimizando o contato das aves com os excrementos e fornecer isolamento em relação à baixa temperatura do piso (COBB-VANTRESS, 2008).

Além do mais, é importante salientar que há várias opções de materiais para cama de frangos, porém, certos critérios devem ser considerados: o material da cama deve ser absorvente, leve, de baixo custo e atóxico. Assim, a cama deve também possuir características que contribuam para seu aproveitamento como composto, fertilizante ou combustível após a produção.

### **Densidade de alojamento**

A densidade correta de alojamento é essencial para o êxito do sistema de produção de frangos de corte, pois garante o espaço adequado ao desempenho máximo das aves. Além do desempenho e lucratividade, a densidade de alojamento adequada também implica importantes questões relacionadas ao bem-estar das aves. Para fazer a avaliação correta da densidade de alojamento, alguns fatores como o clima, o tipo de aviário, o peso de abate e a regulamentação sobre o bem-estar das aves devem ser levados em consideração. Uma densidade inadequada pode acarretar problemas de pernas, arranhões, contusões e mortalidade. Além disso, a integridade da cama também será comprometida (COBB-VANTRESS, 2008).

Para ABPA (2016) a densidade de alojamento deve permitir que as aves tenham condições de expressar seu comportamento normal, e recomenda que a densidade máxima não ultrapasse 39 kg/m<sup>2</sup>. Enquanto que a Cobb-vantress (2008), afirma que há diversas densidades

de alojamento utilizadas em várias partes do mundo, e que em países de clima mais quente, a densidade de 30 kg/m<sup>2</sup> aproxima-se do ideal.

### **Biosseguridade**

Biosseguridade envolve os aspectos de sanidade animal, destacando a limpeza, desinfecção e o vazio sanitário, assim como, a qualidade dos alimentos e da água, manejo dos dejetos, controle de pragas (roedores e insetos) e o uso de antibióticos (OLIVEIRA, 2010).

A necessidade de se ter um programa de boas práticas de produção, que detalhe o protocolo de vacinações, a condição de saúde das aves, o monitoramento da mortalidade e do comportamento, assim como, a prevenção do sofrimento, são enfatizados pela (COBB-VANTRESS, 2008). Considerando o preconizado acima, Salle e Moraes (2009) apontam a observação diária das aves, para que caso haja alterações comportamentais, estas não sejam atribuídas somente às doenças infecciosas, mas também a falhas no manejo que comprometem o bem-estar.

### **Programas de luz**

Para Faveri et al. (2015) o programa de luz é uma importante técnica de manejo para a produção de frangos de corte e se compõem de, pelo menos, três aspectos, a saber: comprimento da onda, intensidade da luz e duração e distribuição do fotoperíodo. Estes dois últimos aspectos poderiam ser considerados de maneira independente, porém, agora sabemos que seus efeitos interagem.

Em sua maioria, as pesquisas em matéria de programas de luz para frangos de corte, tem-se dedicado ao impacto do fotoperíodo e sua distribuição. Tradicionalmente, assume-se que o uso de tempos prolongados de luz nos esquemas de manejo, permite que os frangos de corte tenham um máximo de tempo para comer e, conseqüentemente, lograr sua máxima velocidade de crescimento (OLIVEIRA et al., 2006a).

Os conceitos de programas de luz para frangos de corte mudaram muito com o passar do tempo. Durante muitos anos, a indústria avícola utilizou programas de luz com fotoperíodo de 23 a 24 horas de luz diária, com o objetivo de maximizar o consumo de ração e ganho de peso dos frangos de corte. Com a evolução da avicultura, o melhoramento genético proporcionou ao mercado uma ave diferente. Desta forma, surgiram muitos estudos

relacionando os efeitos do fotoperíodo com os problemas de pernas, mortalidade e bem-estar das aves (MORAES et al., 2008).

Com o avanço nos estudos sobre programas de luz, os pesquisadores concluíram que o melhor desempenho e bem-estar das aves poderiam ser alcançados com fotoperíodos moderados, que possibilitariam aumento nas horas de sono, menor estresse fisiológico, melhora na resposta imunológica e, possivelmente, melhora no metabolismo ósseo e na condição das patas (RUTZ e BERMUDEZ, 2004; LOPEZ et al., 2007; KAWAUCHI et al., 2009; FAVERI et al., 2015).

Os programas de luz podem ser classificados em luz constante, intermitente e crescente. No programa de luz constante, utiliza-se um fotoperíodo de mesmo comprimento, durante todo o ciclo de crescimento, possibilitando acesso uniforme aos comedouros durante todo o dia. Baseia-se no princípio de que as aves consomem pequenas quantidades em intervalos regulares. Já o programa de luz intermitente, apresenta ciclos repetidos de luz e escuro dentro de um período de 24 horas. Acredita-se que a luz intermitente sincronize melhor o consumo de alimento com a passagem do bolo alimentar pelo trato digestório dos frangos. Além disso, durante o período escuro do ciclo, a produção de calor é reduzida (LIBONI et al., 2013).

E o programa de luz crescente, que fornece uma série de fotoesquemas, nos quais o fotoperíodo é aumentado conforme o frango avança a idade. O fotoperíodo inicial curto visa propiciar a redução no consumo de ração e na taxa de ganho de peso, sem afetar o desenvolvimento esquelético. Dessa forma, o esqueleto é capaz de suportar a velocidade do desenvolvimento da massa muscular. Além disso, frangos expostos a fotoperíodos crescentes apresentam maior produção de androgênios, os quais seriam responsáveis pelo ganho compensatório na fase final do período de criação (RUTZ e BERMUDES, 2004).

O fotoperíodo contínuo compreende um programa de luz contínua (24h luz:0h escuro), quase contínua (23h luz:1h escuro, 16h luz:8h escuro). Os programas contínuos, de longa duração, propiciam condições para o máximo consumo e ganho de peso pelo acesso aos comedouros. Programas de luz intermitentes caracterizam-se por apresentar períodos intercalados de luminosidade e escuridão em 24 horas. Frangos submetidos aos programas intermitentes apresentam maior produtividade, menor incidência de morte súbita, e de problemas de patas quando comparados aos programas contínuos (COSTA, 2008).

O período de escuro é uma exigência natural de qualquer animal. A energia se conserva durante o descanso, resultando em melhor conversão alimentar. A diminuição da mortalidade e da ocorrência de problemas locomotores; os períodos de luz/escuro aumentam a produção de melatonina, importante para o desenvolvimento do sistema imunológico. Melhor uniformidade das aves e a taxa de crescimento pode ser igual ou melhor àquela das aves criadas sob luminosidade contínua, quando se obtém o ganho compensatório (LIBONI et al., 2013).

A quantidade e a intensidade da luminosidade influenciam a atividade dos frangos. A estimulação correta da atividade durante os primeiros 5-7 dias de idade é necessária para que o consumo alimentar e o desenvolvimento dos sistemas digestivo e imunológico sejam os melhores possíveis. A redução da energia exigida para realizar as atividades durante a porção média do período de crescimento resulta em maior eficiência de produção. A distribuição uniforme da luz em todo o galpão é essencial para o sucesso de qualquer programa de luz (COBB, 2009).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O conhecimento dos fatores que interferem a ambiência e o bem-estar na produção de frangos de corte é uma ferramenta indispensável para melhorias no ambiente de produção garantindo a máxima eficiência produtiva das aves.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, V.M.N.; ABREU, P.G. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 256, p. 1-14, 2011.

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **PROTOCOLO DE BEM-ESTAR PARA FRANGOS DE CORTE**. 2016.

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **O Brasil Avícola**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/resumo>>. Acessado em: 05 de setembro de 2018.

ALVES, S.P.; SILVA, I.J.O.; PIEDADE, S.M.S. 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**, v.36, n.5, p.1388-1394, 2007.

BONAMIGO, A.; SILVA, C.B.S.; MOLENTO, C.F.M. Broiler welfare in relation to stocking density. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 6, p. 1421-1428, 2011.

COBB – VANTRESS BRASIL, LTDA. **Manual de manejo de frangos de corte**, Abril 2009. Disponível em: <[www.cobb-vantress.com](http://www.cobb-vantress.com)>. Acesso em: 05 de janeiro de 2019.

COSTA, M.J.R.P. Comportamento e bem-estar. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. **Fisiologia Aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal. Funep, 2008, cap. 24, p. 327-346.

COSTA, E.M.S.; DOURADO, L.R.B.; MERVAL, R.R. Medidas para avaliar o conforto térmico em aves. **PUBVET**, v. 6, p. Art. 1450-1454, 2012.

COBB-VANTRESS. Manual de manejo de frangos de corte. Guapiáçu: Cobb Vantress, p. 1-70, 2008. Disponível em <<https://wp.ufpel.edu.br/avicultura/files/2012/04/Cobb-Manual-Frango-Corte-BR.pdf>>. Acessado em: 24 de setembro de 2018.

CURTIS, S.E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames: Iowa State University Press, 650p. 1983.

DE SOUZA, P. Avicultura e Clima Quente: Como administrar o bem-estar às aves. **Revista Avicultura Indústria**, edição 1136. 2005.

FAVERI, J.C.; MURAKAMI, A.E.; POTENÇA, A.; EYNG, C.; MARQUES, A.F.Q.; SANTOS, T.C.D. Desempenho e morfologia intestinal de frangos de corte na fase de

crescimento, com e sem adição de nucleotídeos na dieta, em diferentes níveis proteicos. **Pesq. Vet. Bras**, v. 35, n. 3, p. 291-296, 2015.

FIORELLI, J.; FONSECA, R.D.; MORCELI, J.A.; DIAS, A.A. Influência de diferentes materiais de cobertura no conforto térmico de instalações para frangos de corte no oeste paulista. **Engenharia Agrícola**, p. 986-992, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores IBGE. **Estatística da produção pecuária**. Junho de 2018.

JÁCOME, I.M.; FURTADO, D.A.; LEAL, A.F.; SILVA, J.H.; MOURA, J.F. Evaluation of thermal comfort indexes for laying-hen houses in the Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 5, p. 527-531, 2007.

KAWAUCHI, I.M.; SAKOMURA, N.K.; BARBOSA, N.A.A.; AGUILAR, C.A.L.; MARCATO, S.M.; BONATO, M.A.; FERNANDES, J.B.K. Efeito de programas de luz sobre o desempenho e rendimento de carcaça, cortes comerciais e vísceras comestíveis de frangos de corte. **Ars Veterinaria**, v. 24, n. 1, p. 59-65, 2009.

LIBONI, B.S.; YOSHIDA, S.H.; PACHECO, A.M.; MONTANHA, F.P.; SOUZA, L.F.A.D.; ASTOLPHI, J.L.; ASTOLPHI, M.Z. Diferentes programas de luz na criação de frangos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 11, n. 20, 2013.

LIN, H.; JIAO, H.C.; BUYSE, J.; DECUYPERE, F. Strategies for preventing heat stress in poultry. **World's Poultry Journal**, Beekbergen, v.62, n.1, p.71-85, 2006.

LOPEZ, C.A.A.; BAIÃO, N.C.; LARA, L.J.C. et al. Efeitos da forma física da ração sobre a digestibilidade dos nutrientes e desempenho de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.59, p.1006-1013, 2007.

MENDES, A.S., PAIXÃO, S.J., MAROSTEGA, J.; RESTELATTO, R.; OLIVEIRA, P.A.V. E.; POSSENTI, J.C. Mensuração de problemas locomotores e de lesões no coxim plantar em frangos de corte. **Archivos de Zootecnia**. Córdoba, v. 61, n. 234, 2012.

MENDES, A. S.; REFALTTI, R.; PAIXÃO, S. J. **Mensuração de bem-estar em aves**. 2013. Disponível em: <<https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/mensuracao-bem-estar-aves-t38297.htm>>. Acesso em: 10 de setembro de 2018.

MORAES, D.T.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; GONZALEZ, M.L.; AGUILAR, C.A.L.; LANA, A.M.Q. Efeitos dos programas de luz sobre desempenho,

rendimento de carcaça e resposta imunológica em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, p. 201-208, 2008.

MOURA, D. J.; BUENO, L. G. F.; FREITAS, L; G.; LIMA, K. A. O.; CARVALHO, T. M. R.; MAIS, A. P. A. Strategies and facilities in order to improve animal welfare. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Campinas, v.39, p.311-316, 2010.

NÄÄS I.A. Princípios de bem-estar animal e sua aplicação na cadeia avícola. Simpósio sobre bem estar de frangos e perus. In: Conferência Apinco de ciência e tecnologia avícolas. Santos - SP. **Anais...** 2008, p. 17-29.

OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; ABREU, M.L.T.; FERREIRA, A.R.; VAZ, R.G.M.V.; CELLA, P.S. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.797-803, 2006a.

OLIVEIRA, G.A.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; CECON, P.R.; VAZ, R.G.M.V.; ORLANDO, U.A.D. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte dos 22 aos 42 dias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1398-1405, 2006b.

OLIVEIRA, J.R.; MARQUES, E.A.; TONACO, I. A.; DUARTE, N. F. Biossegurança e vazio sanitário das instalações zootécnicas. **Pubvet**. Londrina, v.4, n7. Ed. 112, Art. 754, 2010.

OWADA, A.N. NÄÄS, I.D.A.; MOURA, D.J.D.; BARACHO, M.D.S. Estimativa de bem-estar de frango de corte em função da concentração de amônia e grau de luminosidade no galpão de produção. **Engenharia Agrícola**, 2007.

PARRILHA, A.C. Ações oficiais do Ministério da Agricultura. Simpósio sobre bem estar de frangos e perus. Apinco, Santos. **Anais...** 2008, p.143-147.

RODRIGUES, M.V.; YADA, M.M. DIFERENÇAS ENTRE CRIAÇÃO DE FRANGO DE CORTE CONVENCIONAL E O SISTEMA DARK HOUSE. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 360-369, 2018.

RUTZ, F.; BERMUDEZ, V.L. Fundamentos de um programa de luz para frangos de corte. In: MENDES, A.A.; NAAS, I.A.; MACARI, M. (Eds). **Produção de frangos de corte**, Campinas: FACTA, 2004. p.157-168.

SALLE, C.T.P.; MORAES, H.L.S. Prevenção de doenças/Manejo profilático/Monitoria. In: JÚNIOR BERCHIERI, A.; SILVA, NEPOMUCENO, E.; DI FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das Aves**. Campinas: Facta, 2009, cap.1.1, p. 1-20.

SANTOS, M.J.B.; RABELLO, C.B.V.; PANDORFI, H.; TORRES, T.R.; SANTOS, P.A.; CAMELO, L.C.L. Fatores que interferem no estresse térmico em frangos de corte. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 9, p. 1779-86, 2012.

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