

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO MATO GROSSO  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

EFEITO DA TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO DE FRANGOS  
DE CORTE DE 0 – 21 DIAS

Autora: Andressa Joana Rosa Brandão  
Orientadora: Prof. Ma.Tatiani Botini Pires

“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.”

PONTES E LACERDA  
DEZEMBRO/2013

**ANDRESSA JOANA R. BRANDÃO**

**EFEITO DA TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO DE  
FRANGOS DE CORTE DE 0-21 DIAS**

“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Graduação em Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 10 de dezembro de 2013

COMISSÃO EXAMINADORA:

  
Prof. (a) Ma. Tatiani Botini Pires  
Orientador (a):/UNEMAT-Pontes e Lacerda

  
Prof. (a) Ma. Ana Cláudia Colle  
Membro/ UNEMAT-Pontes e Lacerda

  
Prof. (a) Ma. Giselde M. Angreves Silva  
Membro/ UNEMAT-Pontes e Lacerda

Dedico, aos meus pais, que me deram apoio para que eu alcançasse mais este objetivo na minha vida; aos meus irmãos e ao presente que Deus me deu, minha filha Anna Clara Brandão Silva. Vocês que sempre me incentivaram e me apoiaram em todas as minhas decisões e nunca me deixaram desistir nos momentos difíceis da minha vida. Dedico a vocês que ajudaram a formar a profissional que sou.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida, me amparando nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, Ari da Silva Brandão e Rozecrei Rosa, sem os quais jamais teria chegado até aqui, pois sem o total apoio deles não seria capaz de encarar os diversos desafios que encontramos no decorrer de nossas vidas. Aos meus irmãos Raoni André Rosa Brandão e Kayan Rosa Brandão, por estar diretamente ligados a minha vida, em todas as brigas e discussões, mesmo que por motivos insignificantes e sempre nos momentos mais felizes de minha vida.

E claro, um dos principais motivos de estar lutando, por este meu sonho até hoje, é a minha filha Anna Clara Brandão Silva, pois sem ela não poderia ter chegado até esse momento.

Agradeço a minha segunda família que ganhei nestes últimos anos e que levarei para o resto da minha vida Elenice Dornellas, Wander Bruno Lopes, Renan Lopes, Rafael Lopes e Daniel Lopes.

Aos meus amigos de longas datas, Liane Zonatto, Joice Alexandra, Diogo Milk e Glaucia Whaz agradecem por todos os momentos felizes que passamos juntos.

Aos meus amigos de faculdade, Guilherme Lana, Wemili Graziele, Joilma Toniolo, Alessandra Ferreira, Vinicius Bressa e Marcelo Souza. E aqueles que me ajudaram desde o primeiro instante neste experimento da minha defesa Franciele Valeria Welter, Karla Juliane Moraes, Douglas Ribeiro, Ana Paula Chaves, Mariana Farias e a todos os outros que participaram direta e indiretamente da minha vida acadêmica.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização da minha graduação e todos os funcionários, desde as auxiliares de serviços gerais até o Diretor Político Pedagógico e Financeiro do *Campus* de Pontes e Lacerda.

À minha orientadora e professora Ma. Tatiani Botini Pires e também a professora Ma. Dilma Alves por te contribuído para minha formação acadêmica me orientado e ajudado na execução deste trabalho.

Ao Departamento de Zootecnia e a todos os professores que fizeram parte da minha vida acadêmica eu agradeço profundamente.

*“Tudo o que um sonho precisa para ser realizado é alguém que acredite que ele possa ser realizado.”*

Roberto Shinyashiki

## RESUMO

Avaliar as condições ambientais em que os animais se encontram é muito importante para garantir o seu desenvolvimento e a expressão máxima de seu potencial produtivo. Deste modo avaliou-se a variação da temperatura ambiental do galpão da avicultura e de seus componentes estruturais como do telhado, da cama e da água fornecida e do ambiente interno e externo com finalidade de determinar se há homogeneidade da temperatura deste ambiente e se este está dentro dos parâmetros indicados para a produção de aves no período de desenvolvimento de zero a vinte e um dias. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e um experimento para melhorar e oportunizar a compreensão sobre o efeito da temperatura no desenvolvimento de frangos de corte. Para isso foram utilizados 150 frangos de corte da linhagem COBB, entre machos e fêmeas de 0 a 21 dias, divididos em grupos de 10 pintainhos por Box. Verificou-se que o levantamento bibliográfico da variável temperatura da cama, do ambiente, da água e do telhado deve estar em temperaturas confortáveis que varia dos 23 aos 32°C para que os frangos de corte possam ter o seu rendimento máximo. A temperatura do ambiente variou significativamente ( $P < 0,05$ ) ao longo do período de coleta dos dados que ocorreram nos dias: 31 de julho, 02, 06, 10, 13, 17 e 20 de agosto, havendo uma queda brusca de temperatura no dia 10 de agosto com a média atingindo 23,6°C. A temperatura do telhado foi influenciada significativamente ( $P < 0,05$ ) apenas pelo horário de amostragem onde houve maior incidência do sol nos horários das 13hs e 18hs. A temperatura da água e da cama foi influenciada significativamente ( $P < 0,05$ ), pelo período (datas das coletas) e pelos horários de amostragem e pelo box. Ao chegar no final do experimento conclui-se que as temperaturas para os pintainhos de 0 a 21 dias para as demais variáveis estão em média de 23 a 32°C para fechar o seu ciclo de desenvolvimento.

**Palavras chave:** Pintainhos. Temperatura. Efeitos. Ambiente. Variáveis.

## ABSTRAT

Assess environmental conditions in which animals are is very important to ensure its development and ultimate expression of their productive potential. Thus we evaluated the variation of the ambient temperature of the poultry shed and its structural components such as the roof, the bed and the water supplied and the internal and external environment in order to determine whether there is homogeneity of the temperature of this environment and if this is within the parameters indicated to produce birds in the development of zero to twenty-one days. A literature survey and an experiment was conducted to improve and nurture the understanding of the effect of temperature on the development of broilers. For this 150 broilers Cobb were used between males and females from 0 to 21 days divided into groups of 10 chicks per Box. It was found that the bibliographic variable temperature of the bed, the environment, the water and the roof should be comfortable in temperatures ranging from 23 to 32 ° C for broilers may have their maximum efficiency. Room temperature varied significantly ( $P < 0.05$ ) over the period of data collection that occurred in the days: July 31, 02, 06, 10, 13, 17 and August 20, with a sudden drop in temperature on 10 August with the average reaching 23.6 ° C. A temperatura do telhado foi influenciada significativamente ( $P < 0,05$ ) apenas pelo horário de amostragem onde houve maior incidência do sol nos horários das 13hs e 18hs. A temperatura da água e da cama foi influenciada significativamente ( $P < 0,05$ ), pelo período (datas das coletas) e pelos horários de amostragem e pelo box. Upon arriving at the end of the experiment it is concluded that temperatures for chicks 0-21 days for the other variables are on average 23-32 ° C to close its cycle of development.

**Keywords:** Chicks. Temperature. Effects. Environment. Variables.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1:</b> Circulo de proteção.....                         | 18 |
| <b>Figura 2:</b> Comedouro tubular infantil.....                  | 19 |
| <b>Figura 3:</b> Orientação do aviário no sentido norte-sul.....  | 22 |
| <b>Figura 4:</b> Pintainhos 1º dias de vida da linhagem COBB..... | 23 |
| <b>Figura 5:</b> Termômetro de mercúrio.....                      | 25 |

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Variação da temperatura (°C) da cama de frango, da água, do telhado e do ambiente ao longo do período de amostragem.....26

**Tabela 2:** Variação da temperatura (°C) da cama de frango, da água, do telhado e do ambiente em função do horário de amostragem.....26

**Tabela 3:**Variação da temperatura (°C) da cama de frango e da água dos diferentes Box.....26

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfico 1:</b> Variação da temperatura (°C) da cama de frango, da água, do telhado e do ambiente ao longo do período de amostragem.....  | 27 |
| <b>Gráfico2:</b> Variação da temperatura (°C) da cama de frango, da água, do telhado e do ambiente ao longo dos horários de amostragem..... | 29 |
| <b>Gráfico3:</b> Variação da temperatura (°C) da cama de frango e da água dos diferentes Box.....                                           | 29 |

## SUMÁRIO

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                                                         | <b>12</b> |
| <b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>                                                              | <b>13</b> |
| <b>2.1 Influência e interferência das variáveis na produção animal.....</b>                      | <b>13</b> |
| 2.1.1 Termorregulação.....                                                                       | 14        |
| 2.1.2 Umidade relativa do ar.....                                                                | 15        |
| 2.1.3 Ventilação.....                                                                            | 15        |
| <b>2.2 Condições para a produção de frangos de corte.....</b>                                    | <b>16</b> |
| 2.2.1 Instalação.....                                                                            | 17        |
| <b>2.3 Equipamentos necessários de frangos de corte na primeira fase de desenvolvimento.....</b> | <b>17</b> |
| 2.3.1 Circulo de proteção.....                                                                   | 18        |
| 2.3.2 Bebedouros.....                                                                            | 18        |
| 2.3.3 Comedouros.....                                                                            | 19        |
| 2.3.4 Fontes de aquecimento.....                                                                 | 20        |
| <b>2.4 Manejos de aves de acordo com as condições ambientais.....</b>                            | <b>20</b> |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                                                                | <b>23</b> |
| 3.1 Descrição da área de estudo.....                                                             | 23        |
| 3.2 Animais e delineamento.....                                                                  | 23        |
| 3.3 Rações fornecidas.....                                                                       | 24        |
| 3.4 Variáveis ambientais.....                                                                    | 24        |
| <b>4 RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>                                                              | <b>26</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                                                                          | <b>31</b> |
| <b>6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>                                                           | <b>32</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Os estudos sobre o desenvolvimento animal e sobre a sua interação como habitat natural colaboram como entendimento e apreciação da influência das regiões climáticas no desenvolvimento dos mesmos. Para tanto se deve observar, definir e interpretar as suas reações comportamentais e reação fisiológica dos animais. Torna-se necessário a avaliar os fenômenos de adaptação dos animais em áreas determinadas, para melhor utilização dos programas de produção dos animais domésticos, que necessitam vencer os riscos climáticos em ambientes diferentes (VIEIRA e MEDEIROS, 1997).

O Brasil está localizado a uma latitude de 30° sul, ou seja, na faixa mais quente do planeta, onde as temperaturas oscilam entre 20° a 25°C, durante o ano todo, o que impõe uma situação de desconforto térmico em relação ao calor do que às temperaturas mais baixas. Deve-se ter atenção à ação desta condição climática ao se planejar uma instalação avícola, pois certamente haverá uma situação de desconforto térmico pelo calor que pode ocasionar perdas na produção, devendo se avaliar conforme a fase de desenvolvimento os procedimentos a serem adotados (TINOCO, 2001).

O homem desde o início do século XX vem tentando quantificar e qualificar o ambiente térmico animal, empregando algumas correlações entre algumas variáveis ambientais, como: temperatura, umidade, velocidade do ar e radiação (MEDEIROS et. al., 2005).

Com o aumento da produção na avicultura, cresce também as inovações tecnológicas, como a automação de quase todo o setor de produção e claro também pelas áreas da genética e da nutrição. Torna-se necessário o acompanhamento das variáveis ambientais além do comportamento destas, quando submetidas as diferentes condições ambientais e suas reações. Por conta destas mudanças nas instalações, surge uma importância para o devido monitoramento preciso e constante para o comportamento e reações das aves ao clima do ambiente (Costa et, al., 2012).

Segundo Tinôco (1998) há poucos anos, a indústria avícola passou a considerar as instalações e a ambiência como fatores que possibilitam a melhoria no desempenho, contribuindo assim para a manutenção da competitividade no setor.

Diante o objetivo nosso foi avaliar a variação da temperatura ambiental e alguns componentes do galpão de avicultura (telhado, cama, água e ambiente interno e externo) e determinar se há homogeneidade da temperatura deste ambiente e se está dentro dos parâmetros indicados para a produção de aves no período de desenvolvimento de zero a vinte e um dias.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Cada região que visa o desenvolvimento da produção avícola deve considerar as peculiaridades locais e a relação do animal com ambiente em que se encontra. Um dos principais fatores que interfere no desenvolvimento das aves é o estresse, e este por sua vez é influenciado principalmente pelas flutuações estacionais do meio ambiente (NEIVA et. al., 2004).

Nas duas últimas décadas, as indústrias avícolas, além dos já existentes investimentos voltados para o melhoramento genético, sistemas de manejo e nutrição, incluíram em seus objetivos a busca por instalações adequadas às condições do meio ambiente, para que haja um melhor desempenho produtivo e uma redução de custos de produção (TINÔCO, 2001).

### **2.1 Influência e interferência das variáveis climáticas na produção animal**

A influência do clima sobre os animais pode ocorrer de forma direta ou indireta. A influência direta ocorre através da temperatura do ar, da radiação solar e em menor grau da umidade, por sua estreita relação com o calor atmosférico e indiretamente as pastagens e outros alimentos, presença de parasitos e doenças. (VIEIRA e MEDEIROS, 1997).

A determinação da qualidade ambiental das instalações avícolas sobre a qualidade de vida das aves ocorre através dos efeitos e das variações ambientais. Dentre as variáveis ambientais destacam-se a temperatura, umidade e velocidade do ar, taxa de ventilação e concentração de partículas, gases e micro-organismos no ar, sendo que as mesmas se tornam objetos de estudos nos trabalhos sobre ambiência animal (BANHAZI et. al., 2008; SARAZ et. al., 2010).

De acordo com Tinôco (1998) os principais fatores que interferem de forma negativa no desenvolvimento das aves são as elevadas temperaturas e a umidade relativa do ar.

Para Oliveira et. al., 2006 e Baeta e Souza 1997, destacam que os fatores que afetam mais diretamente as aves são os ambientais e térmicos, principalmente a temperatura e a umidade relativa do ar, sendo que os mesmos comprometem a manutenção da homeotermia, sendo esta uma função vital atingida através de processos de sensibilidade e latência de perda de calor.

### 2.1.1 Termorregulação

Em um sistema físico o processo de controle da temperatura é denominado, termorregulação. No decorrer dos processos metabólicos dos organismos vivos, que são sistemas físicos geradores de energia térmica, a produção de energia contribui para a manutenção dos fenômenos vitais (SILVA, 1996).

Souza (2005) relata que as aves apresentam uma grande capacidade de manter a sua temperatura constante devido serem animais homeotérmicos. Este processo só é eficiente quando estiver relacionada a um ambiente térmico ideal, quando as aves encontram condições perfeitas para suas melhores características produtivas. Sendo assim são consideradas uma “bomba térmica” de baixa eficiência, pois 80% da energia ingerida é utilizada para a manutenção da homeotermia e somente 20% é utilizada para a produção (COSTA et. al., 2005).

Segundo Abreu, Abreu (2004) destaca que as aves possuem um centro termorregulador que se localiza no sistema nervoso central, onde o hipotálamo é o responsável pelos mecanismos fisiológicos e reações comportamentais que controlam e mantém a temperatura corporal através da produção e liberação de calor. O hipotálamo anterior é responsável pela sensação de calor em ambientes quentes e o posterior pelas respostas fisiológicas nos ambientes frios. Para que o animal possa captar as sensações de frio e de calor eles possuem células especializadas que funcionam como termorreceptoras periféricas, assim captando as sensações e levando-as ao sistema nervoso central.

Associar os fatores climáticos ao desempenho da produção tem sido desafiador para a indústria avícola, visto que também há pressão perante as novas exigências internacionais sobre o bem-estar animal (VIGODERIS et. al., 2010).

Quanto às considerações acima Cordeiro et. al., 2011, destacam que devido à capacidade de termorregulação não estar bem desenvolvida no pintainho recém-nascido que possui dificuldades na retenção do calor corporal, tornando necessário que as aves para o período de desenvolvimento 1 a 14 dias estejam em ambientes com temperatura de aproximadamente 35°C mantendo assim a temperatura do corpo de forma constante. Nesta fase de desenvolvimento inicial e em períodos frios, faz-se necessário evitar a perda de calor para fora do aviário, controlando-se mais a abertura do galpão e renovação do ar interno (VIGODERIS ET AL., 2010).

Silva e Sevegnani (2001) relatam que no momento em que a temperatura ambiente estiver abaixo do limite de conforto, o crescimento das aves será mais lento, havendo também redução na eficiência alimentar.

O desempenho da produção das aves também é reduzido quando as temperaturas estão muito altas. Sendo que nas regiões que são mais quentes a queda no consumo dos alimentos, induzida pelo calor facilita o controle da homeotermia pelo animal, mas isso indiretamente representa perda financeira para o produtor, pois o animal passa a se desenvolver de forma mais lenta (TINÔCO, 2001).

### 2.1.2 Umidade relativa do ar

Os elementos climáticos, temperatura e umidade estão interligadas ao conforto térmico animal, visto que em temperaturas mais elevadas (superior a 35° C) a principal forma de dissipação do calor das aves ocorre através da evaporação e esta necessita da umidade relativa do ar para acontecer (BAETA e SOUZA, 1997).

Oliveira et. al., (2006) destacam que a capacidade das aves em suportar o calor é contrária proporcionalmente ao sistema de umidade relativa do ar. Quanto maior for a umidade relativa do ar, maior será a dificuldade que a ave vai apresentar em remover o calor interno pelas vias aéreas, o que também contribui para o aumento frequência respiratória.

O conforto térmico das aves ocorre quando a temperatura ambiental atinge 25°C, sendo comum na fase inicial de aquecimento dos frangos níveis abaixo de 40% de umidade relativa, sendo que o excesso de calor fornecido pelos aquecedores consome o oxigênio do ambiente, reduzindo muito a umidade relativa na altura das campânulas, favorecendo a dispersão de vírus e bactérias em razão do aumento da concentração de poeiras (MOURA, 2001).

### 2.1.3 Ventilação

Vigoderis et.al., (2010) relatam que é necessário o bom manejo da ventilação, com fins de melhorar os problemas ocasionados pela má qualidade de ar, evitando assim concentrações de gases indesejados dentro do aviário.

Dentro de um aviário a ventilação é uma das formas de se conseguir temperaturas de conforto e ocorre pelo controle conveniente da entrada de calor no aviário bem como pela

facilitação de saída do calor produzido, e neste caso a ventilação passa a ser uma complementação dos requisitos de conforto (ABREU, ABREU, 2000).

Segundo Zanatta et.al., 2008; Vigoderis et. al., 2010; Cordeiro et. al., 2011 a ventilação torna-se muito relevante na fase inicial de vida das aves, sendo que é através dela que ocorre a renovação do ar, observando que nesta fase a mesma deve ser utilizada de forma mínima, evitando a redução de temperatura no interior do aviário sem comprometer a saúde dos animais.

É também primordial que dentro dos aviários a ventilação colabore com a renovação do ar evitando a concentração de gases, melhorando assim as condições de higiene do local (TINÔCO, 2001; NÄÄS et. al., 2007).

Conforme destacam Vieira e Medeiros (1997), o resfriamento adiabático (sistema isolado de qualquer troca de calor com o meio externo) uma das formas mais efetivas de resfriamento do ar, sendo que o mesmo possibilita redução de até 12°C nas regiões mais secas e em média 6°C nas condições brasileiras. A obtenção de um sistema de resfriamento adiabático evaporativo pode ser através de vários processos, os quais se destacam:

- a) Resfriamento do ar interno, através de nebulização associada a ventilação.
- b) Pulverização de água, frontalmente a ventilador ou diretamente sobre a ave.
- c) Sistema de material poroso acoplado a ventilador e tubo de distribuição de ar.

Albino (1998) destaca que existe a ventilação positiva a qual se obtém quando os ventiladores sopram o ar externo para dentro do galpão aumentando a pressão do ar que por sua vez movimenta o ar interno para este sistema é usado para amenizar situações de estresse calórico e tem uma ação diluidora por misturar o ar viciado (interno) com o do ambiente externo. Há também a ventilação negativa que para a sua obtenção há utilização de exaustores para retirar ar interno, onde que o ar externo é succionado para o inferior do galpão e não soprado sendo necessário para que isso ocorra um bom isolamento da cobertura e das laterais do galpão.

## **2.2 Condições para a produção de frangos de corte**

Do momento em que as aves nascem o período de duas ou três semanas de vida é considerada a primeira fase de desenvolvimento e neste período as aves são sensíveis às temperaturas abaixo de 32°C. O fato do sistema termorregulador não estar totalmente desenvolvido, facilita a ocorrência de hipotermia quando as aves são submetidos a ambientes

desfavoráveis e com temperatura abaixo do ideal para a idade. Quando as aves se tornam adultas, diminui a exigência térmica para aproximadamente 30°C, a partir da sexta semana de vida a temperatura deve ficar igual ou abaixo dos 22° C, que se encontra próxima ao limite superior a faixa de conforto térmico (GOMES et. al., 2011).

Moura (2001) relata que para o desenvolvimento da produção avícola de forma intensiva no Brasil, e em outros países tropicais, faz-se necessário o aperfeiçoamento dos abrigos e equacionamento do manejo para superar os efeitos nocivos causados por alguns fatores críticos do ambiente com destaque para temperatura da região tropical.

### 2.2.1 Instalação

Tinôco (1998) diz que devido a cada região climática impor suas exigências de instalações próprias de organização baseadas em atingir o conforto térmico, não há nenhum tipo de instalação que seja ideal no combate ao estresse calórico e que seja condizente a todas as regiões do mundo.

Segundo Silva e Sevegnani (2001) uns dos principais fatores que influenciam na carga térmica de radiação incidente são os componentes dos telhados principalmente em decorrência dos materiais de cobertura do ponto de vista bioclimático. Nããs et. al., (2001) especifica que o telhado é o elemento construtivo mais significativo em uma instalação avícola, quanto ao controle da radiação solar incidente. Rosa (1984) aponta que o fluxo de calor através das coberturas, juntamente com as elevadas temperaturas na face inferior das telhas, é a causa principal do desconforto no interior das instalações.

Baêta (1998) relata que a organização interna de uma instalação baseia-se no resultado das condições locais externas, das características construtivas, dos materiais da instalação, da espécie e número de animais, do sistema de manejo adotado e das modificações causadas pelos equipamentos do sistema produtivo e do condicionamento ambiental.

## 2.3 Equipamentos necessários de frangos de corte na primeira fase de desenvolvimento

Segundo Cotta (2003) os equipamentos necessários para serem utilizados no início da criação dos pintainhos são os seguintes: círculos de proteção, bebedouros, comedouros e aquecedores.

### 2.3.1 Círculos de proteção

A função dos círculos de proteção (Figura 1) é proteger os pintainhos das correntes de ar e limitar a área disponível aos mesmos, próxima da fonte de aquecimento, da água e da ração. Para a confecção das mesmas podem ser usadas chapas de eucatex, duratex, compensado e folhas metálicas. A altura do círculo varia de 0,40 a 0,60 m, cercando cada um deles, à área de aproximadamente 7m<sup>2</sup> para 500 pintos (AVILA et. al., 1992).

**Figura 1:** Circulo de proteção



Fonte: Figueiredo, 2007

### 2.3.2 Bebedouro

Os bebedouros tipo copo de pressão (Figura 2) são usados nas primeiras semanas de desenvolvimentos das aves. Estes equipamentos têm capacidade para três litros de água, atendendo de 80 a 100 pintos e devem ser distribuídos uniformemente no interior do círculo de proteção. É recomendado o uso de suportes de arame ou plásticos evitando assim o umedecimento da “cama” próximo aos bebedouros. Os bebedouros tipo pendulares (Figura 3) é usado a partir do quinto dia de idade, substituindo os bebedouros tipo pressão, estes são considerados automáticos, que são conectados na rede hidráulica e têm capacidade para 80 pintainhos (ALBINO, 1998).

### 2.3.3 Comedouros

O principal tipo disponível no mercado é o Tubular infantil (Figura 4) para até 5 kg de ração - geralmente é de material galvanizado e um prato na parte inferior, de alumínio ou plástico. Podem-se usar outros materiais desde que estejam disponíveis na propriedade e tenham o formato descrito e a altura da borda não ultrapasse os 3,0cm facilitando o acesso ao alimento (BASSI et, al., 2006).

Entre os cuidados especiais que deve ter, destaca-se que necessárias ações como peneirar a ração, no mínimo, duas vezes por dia para retirar as impurezas, manter as bandejas sempre limpas, bem como realizar o reabastecimento da ração varias vezes por dia (ALBINO, 1998).

**Figura 2:** Comedouro tubular infantil



Fonte: Arquivo pessoal

### 2.3.4 Fontes de aquecimento

O controle da temperatura pode ser feito com termostato ligado à campânulas, com termômetro a 5 cm da “cama” e a 30 cm da lateral interna do circulo ou ainda com base no comportamento dos pintainhos Existem disponíveis no mercado vários tipos de campânulas, sendo as mais comuns a gás, à lenha e elétrica (ALBINO, 1998).

## 2.4 Manejos das aves de acordo com as condições ambientais

O manejo refere-se ao conjunto de ações praticadas com o objetivo de proporcionar conforto às aves, de maneira que elas possam ter o melhor desempenho possível. O manejo mais adequado é aquele que melhor responda as necessidades fisiológicas e de bem-estar das aves, qualquer que seja o seu estágio de maturidade (COTTA, 2003).

No Brasil, os avicultores enfrentam problema com suas criações devido o calor nos meses mais quentes do ano que influencia de forma negativa a produção (GOMES et. al., 2011).

Segundo Tinôco (2001) as aves por serem animais homeotérmicos, efetuam troca térmica de forma contínua com o ambiente, sendo este sistema eficiente quando a temperatura ambiental encontra-se dentro de certos limites. Para se defenderem das altas e baixas temperaturas, as aves alteram seu comportamento e utilizam recursos fisiológicos.

De acordo com Moura (2001) a redução na atividade física das aves ocorre quando a temperatura ambiente está acima da zona termo neutra isso faz com que ocorra a diminuição da produção interna de calor das aves e o calor metabólico migra à superfície do corpo, na tentativa de liberar calor ao ambiente, pelos processos de condução, convecção e radiação.

As aves podem desenvolver alcalose respiratória podendo aumentar a frequência respiratória em até dez vezes o seu ritmo normal (aumento do pH do sangue) devido a alta taxa de expiração de dióxido de carbono (GOMES et, al., 2011)

Nota-se a necessidade do avicultor estar prevenir-se para atuar nessas ocasiões e também quando ocorre queda de energia elétrica, uma vez que a avicultura é altamente dependente do fornecimento energético em quantidade e qualidade. Como prevenção na falta de energia elétrica, a granja deve possuir gerador de energia para manter os sistemas de climatização em funcionamento evitando a mortalidade das aves. Para tanto os geradores devem garantir o pleno funcionamento dos equipamentos do aviário por pelo menos uma hora até o restabelecimento da queda de energia. (ABREU; ABREU, 2013).

Gomes et. al., (2011) e Rodrigues (2006), relatam que para diminuir o estresse térmico uma das práticas que pode ser utilizadas é retirara da alimentação nos horários mais quentes e fornecer a alimentação no período mais fresco, fazer o *flushing* (jateamento) dos bebedouros para renovação da água; quando possível, adicionar gelo na caixa d'água, o uso de cortinas e aquecedores elétricos é algumas das práticas que podem minimizar a ocorrência de hipotermia em pintainhos.

Para Filho, (2004); Caires e Carvalho (2008) são importantes na época do verão utilizar densidade de criação (aves/m<sup>2</sup>) mais baixa que no período do inverno. A densidade de criação de aves deve ser compatível com o nível de tecnificação do aviário. Essas são medidas que devem ser consideradas, mas, os maiores cuidados devem ser tomados na implantação do aviário, tais como: localização, orientação, sombreiro, beirais e telhados.

Para manter o conforto térmico das aves, técnicas de controle ambiental estão constantemente sendo empregadas, reduzindo assim o impacto negativo do estresse calórico sobre o desempenho das aves. Ressalta-se que pouco se pode fazer para tentar diminuir a mortalidade em situações de temperaturas extremas e se os sistemas de climatização dos aviários não estiverem em bom funcionamento (GOMES et. al., 2011).

Para que as questões relacionadas ao meio ambiente sejam resolvidas é imprescindível e necessário priorizar o estudo do micro clima do local onde serão implantadas as instalações ou os aviários. A análise de elementos climáticos, sejam isoladamente ou em conjunto, por meio de índices térmicos ambientais, permite a adequação do micro clima da instalação às necessidades térmicas das aves, propiciando a melhora nos índices zootécnicos da produção (FILHO, 2004)

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Descrições da área de estudo

O experimento foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda sendo desenvolvido no setor de avicultura (Figura 5). A Universidade possui uma área de 150 ha, localizada na BR 174, Km 209, na região do Alto Vale do Guaporé, distante a aproximadamente 450 km da capital Cuiabá. A temperatura média da região é de 27°C e com uma precipitação anual em torno de 1500 mm. O experimento ocorreu entre os meses de Julho a Agosto de 2013. A descrição da localização dos BOX e os tratamentos encontram-se na planta baixa.

**Figura 3:** Orientação do aviário no sentido norte-sul.



Fonte: Arquivo Pessoal

#### 3.2 Animais e delineamento

No experimento foram utilizados 150 frangos de corte da linhagem COBB, machos e fêmeas, que foram distribuídos aleatoriamente em de três tratamentos que estavam em diferentes tipos de óleo na ração. Cada tratamento possuiu cinco blocos experimentais e dez animais por unidade experimental.

O experimento testando as rações teve início a partir do 1º dia (Figura 6). de vida dos pintainhos e perdurou até o 42º dia, contudo para a avaliação da temperatura que foi o objetivo deste trabalho a coleta ocorreu apenas na 1ª fase de desenvolvimento que compreende até o 21º dia de desenvolvimento.

As aves foram alojadas em galpão de estrutura de madeira, coberto com telhas de barro, pé direito de 3 metros de altura, muretas laterais de 0,40 metros de altura e tela de arame galvanizado que fecha as laterais até o telhado. A cama utilizada no aviário foi composta de casca de arroz com 10 cm.

**Figura 4:** Pintainhos 1º dias de vida da linhagem COBB



Fonte: Arquivo Pessoal

As aves foram distribuídas em 15 boxes, todos os boxes mediam 1 metro de largura por 2 metros de comprimento e 1 metro de altura, construído com tela de arame galvanizado, malha de 0,71cm.

Os boxes foram equipados com comedouros tubulares na proporção de 1 comedouro para cada 10 aves. A altura dos comedouros tubulares foi constantemente regulada para não afetar o consumo e evitar desperdício de ração. Todos os boxes possuíam um bebedouro tipo bandeja, que proporciona melhor acesso dos pintainhos à água.

Para o aquecimento das aves foram utilizadas de campânulas elétricas providas com uma lâmpada de 150 Watts, que ficavam ligadas durante a noite e desligadas logo pela manhã, com o intuito de estimular os animais a consumirem a ração.

Foi aplicado um Delineamento do tipo Inteiramente Casualizado – DIC visando avaliar a homogeneidade das condições ambientais do galpão de avicultura, para este fim os dados foram submetidos a uma Análise de Variância (ANOVA) através do software estatístico SISVAR é um programa de análise estatística e planejamento de experimentos.

### **3.3 Rações fornecidas**

Os tratamentos foram definidos de acordo com as fontes de óleo utilizadas nas rações. Ração com óleo de soja (ROS), ração com óleo residual de soja (ROR) e ração com óleo de vísceras (ROV).

Para o desenvolvimento do trabalho não foram considerados os resultados obtidos sobre o rendimento e índices zootécnicos do desenvolvimento das aves em função da ração fornecida.

### **3.4 Variáveis Ambientais**

As variáveis ambientais coletadas no aviário foram: temperatura do ambiente (interno e externo), do telhado, da cama e da água, foram mensuradas duas vezes por semana e em três horários, às 7hs, 13hs e às 18hs. A temperatura do ambiente foi mensurada utilizando dois termômetros de mercúrio fixado um na parte interna e outro na parte externa (Modelo Anhambi) (Figura 7), obtendo-se a média da temperatura enquanto que as demais variáveis ambientais foram mensuradas com um Termômetro Digital Infravermelho Com Mira Laser.

A temperatura do telhado foi obtida em três pontos, sendo um em cada extremidade do telhado na face voltada para o lado da porta e um ponto no centro, destes foi obtida o valor médio da temperatura do telhado junto ao horário amostrado.

A temperatura da cama foi obtida em três pontos, formando uma linha média do Box (na direção do corredor para a parede do aviário), sendo que com estes três valores foi calculado o valor médio da temperatura da cama.

A temperatura da água foi obtida mensurando-se diretamente a água contida no bebedouro, representando apenas uma medida por horário em cada box..



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis respostas de temperatura apresentaram influencia significativa ( $P < 0,05$ ) em função das datas das coletas, dos horários de amostragem e dos Box (Tabelas 1, 2 e 3 respectivamente).

**Tabela 1:** Variação da temperatura (°C) da cama de frango, da água, do telhado e do ambiente ao longo do período de amostragem.

| Data      | Ambiente | Telhado | Água    | Cama   |
|-----------|----------|---------|---------|--------|
| 31.julho  | 28a      | 29,2a   | 23,05bc | 26,4c  |
| 02.agosto | 25,8a    | 29,3a   | 25,4d   | 28,09d |
| 06.agosto | 28,6a    | 29,09a  | 23,7c   | 25,9c  |
| 10.agosto | 23,6a    | 22,5a   | 17,8a   | 19,7a  |
| 13.agosto | 27,5a    | 30,09a  | 25,9d   | 28,1d  |
| 17.agosto | 27a      | 30,06a  | 22,4b   | 24,6b  |
| 20.agosto | 29,3a    | 30,9a   | 25,1d   | 27,9d  |

**Tabela 2:** Variação da temperatura (°C) da cama de frango, da água, do telhado e do ambiente em função do horário de amostragem.

| Horários | Ambiente          | Telhado | Água  | Cama   |
|----------|-------------------|---------|-------|--------|
| 7 horas  | 18,9 <sup>a</sup> | 20,2a   | 19,5a | 21,9a  |
| 13 horas | 28,7b             | 37,6c   | 25,7b | 29,05b |
| 18 horas | 33,7b             | 28,3b   | 24,7c | 26,2c  |

**Tabela 3:** Variação da temperatura (°C) da cama de frango e da água dos diferentes Box.

| Box    | Cama              | Água   |
|--------|-------------------|--------|
| Box 1  | 25,3ab            | 22,4a  |
| Box 2  | 25,7ab            | 22,6a  |
| Box 3  | 26,5b             | 23,4a  |
| Box 4  | 25,6ab            | 22,9a  |
| Box 5  | 23,8 <sup>a</sup> | 25,9b  |
| Box 6  | 25,6ab            | 22,7a  |
| Box 7  | 26,3b             | 23,2a  |
| Box 8  | 25,8ab            | 22,6a  |
| Box 9  | 26,3b             | 23,1a  |
| Box 10 | 26,6b             | 23,3a  |
| Box 11 | 25,9ab            | 22,5a  |
| Box 12 | 26,1b             | 23,1a  |
| Box 13 | 26,03ab           | 22,9a  |
| Box 14 | 26,5b             | 23,3a  |
| Box 15 | 23,8 <sup>a</sup> | 26,04b |

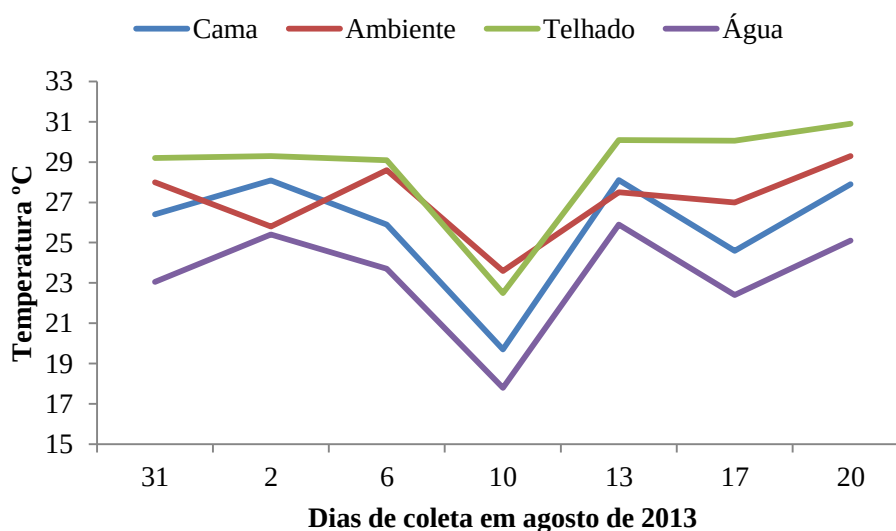
A temperatura do ambiente variou significativamente ( $P<0,05$ ) ao longo do período de coleta dos dados que ocorreram nos dias: 31 de julho, 02, 06, 10, 13, 17 e 20 de agosto. Houve uma queda brusca da temperatura do ambiente no dia 10 de agosto, onde a temperatura média atingiu  $23,6^{\circ}\text{C}$ , que ocasionou uma queda na temperatura das demais variáveis respostas avaliadas (Gráfico 1).

A temperatura do ambiente, neste caso representado pelo valor médio da temperatura encontrada dentro e fora do galpão de avicultura, também variou de acordo com o horário de amostragem e os resultados obtidos refletiram a variação diária de corrente do nascer e por do sol.

De acordo Oliveira et. al., (2006) um ambiente com temperatura de  $25,1^{\circ}\text{C}$  confere conforto térmico para as aves na fase adulta enquanto que a temperatura ambiente para os pintainhos deve estar nos primeiros dias, a  $32^{\circ}\text{C}$ , reduzindo gradativamente até atingir  $21^{\circ}\text{C}$  na fase final.

Neste caso os resultados obtidos foram inferiores ao recomendado comparando que as instalações não apresentaram as condições ideais para os 1º dias de desenvolvimento.

**Gráfico 1:** Variação da temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) da cama de frango, da água, do telhado e do ambiente ao longo do período de amostragem.



Segundo Furlan (2006) os pintainhos com um dia de idade necessitam de temperatura ambiente mais elevada, cerca de  $35^{\circ}\text{C}$ , pois os pintainhos apresentam uma grande relação entre área/volume corporal, e assim encontram dificuldades de retenção de calor.

Comparando os valores de temperatura ambiental ideal para conferir o conforto térmico para pintainhos indicados por Furlan (2006) e Oliveira et.al., (2006), a temperatura média do ambiente encontrada neste trabalho, que variou de  $23$  a  $29^{\circ}\text{C}$  não atingiu os valores ideais.

Gomes et. al., (2011) destacam que com a temperatura ambiente altas as aves são mais susceptíveis a estresse calórico.

A temperatura do telhado foi influenciada significativamente ( $P<0,05$ ) apenas pelo horário de amostragem (Gráfico 2). Os horários em que se obtiveram os dados coletados foram: 7hs, 13hs e às 18hs. As 13 e 18hs há uma maior incidência do sol com pico da temperatura às 13 horas de  $37,6^{\circ}\text{C}$ , onde se encontra o horário mais quente dentre os horários amostrados.

Um fator que pode ter contribuído para esta alta temperatura do telhado é o tipo de material da telha que constitui o galpão avícola que era de barro, e pelo telhado não ter um isolamento térmico abaixo das telhas isso permitiu a influência da irradiação solar, com maior intensidade no período da tarde sobre o aquecimento do telhado.

De acordo com Lima et. al., (2009) dentre todos os tipos de cobertura (alumínio, cimento amianto) a cobertura de telha de cerâmica apresenta um valor térmico mais favorável, mas ele ressalta que além desta telha apresentar um valor térmico inferior a das outras, este valor se encontra acima do limite superior da zona de conforto para animais na fase de crescimento e abate cuja temperatura ideal é de  $23^{\circ}\text{C}$ .

A temperatura da água e da cama foi influenciada significativamente ( $P<0,05$ ), pelo período (datas das coletas) e pelos horários de amostragem e pelo box, em função da instabilidade das instalações do galpão em manter a homogeneidade do ambiente interno do galpão cuja temperatura dos componentes do ambiente interno, como a cama e a água fornecida variou de acordo com a temperatura do ambiente externo.

A temperatura da água foi influenciada significativamente ( $P<0,05$ ) pelo posicionamento dos box (tabela 3) sendo que os boxes 5 e 15 apresentaram as maiores temperaturas da água (Gráfico 3). Este resultado pode ser explicado pela maior incidência de calor nos bebedouros oriundo das campânulas dos boxes vizinhos, que por estarem vazios tiveram suas campânulas direcionadas para estes dois boxes. Neste caso o manejo adotado influenciou o resultado da temperatura da água.

Viola et. al., (2011) relatam que com as temperaturas próximas a  $24^{\circ}\text{C}$  as aves preferem, logo que acima disto as aves não beberam esta água e assim afetara na redução.

Os dados da pesquisa foram coletados nos meses decorrentes de julho a agosto, nestes meses, há dias com quedas bruscas na temperatura ambiente que acometem esta região. A queda de temperatura ambiente diminuiu a temperatura média da cama de frango (Gráfico 1). Nos boxes 5 e 15 a temperatura da cama foi inversamente proporcional a temperatura da água,

valores médios encontrados para a temperatura da cama nestes boxes foi de 23,8°C em ambos (Gráfico 3).

**Gráfico2:** Variação da temperatura (°C) da cama de frango, da água, do telhado e do ambiente ao longo dos horários de amostragem.

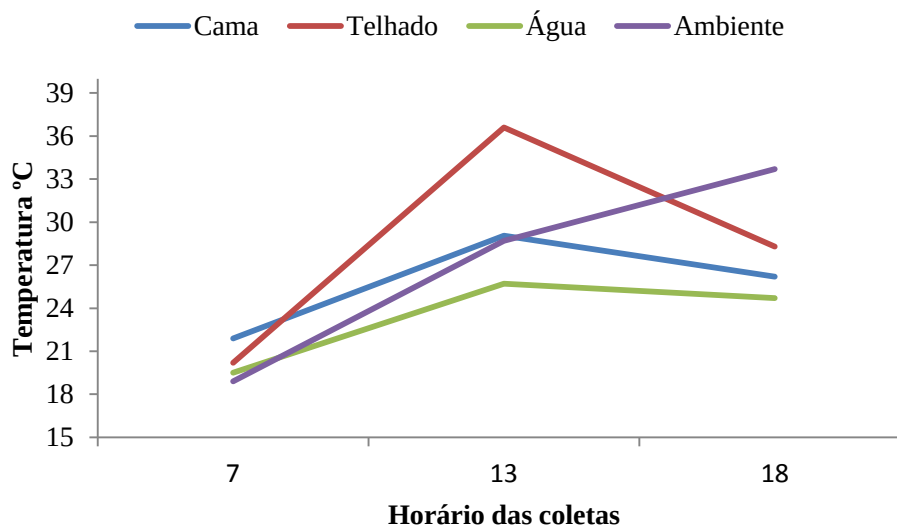
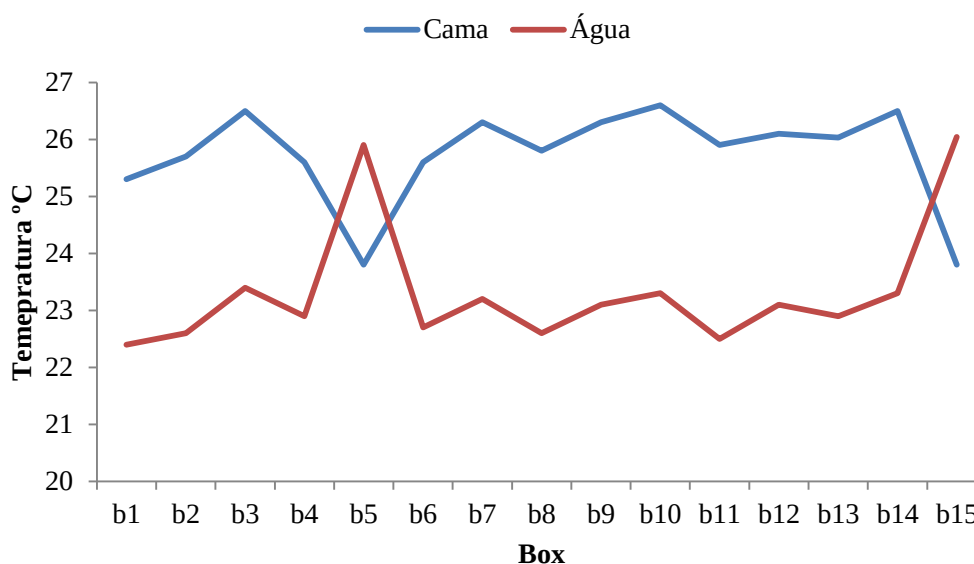


**Gráfico3:** Variação da temperatura (°C) da cama de frango e da água dos diferentes Box.



Segundo Carvalho et. al., (2011) a temperatura média da cama encontra-se entorno de 23,7 a 25,3°C quando realizado adequadamente o aquecimento da cama, para o alojamento dos pintainhos a temperatura da cama ideal é de 27 a 32°C. No caso da temperatura da cama os valores encontrados estão abaixo do recomendado para pintainhos, não garantindo conforto térmico.

Elliot e Collins (1982) relatam que com temperatura elevada da cama o pH da cama ficará próximo a 5,5 que irá auxiliar no processo de não degradação bioquímica do ácido úrico e na produção de amônia, mesmo quando a umidade da cama estiver abaixo de 35%.

De acordo com autores Gonzáles e Saldanha (2001) além da temperatura tem outros fatores que irão afetar na produção de amônia à reutilização da cama, o volume de ar renovado com os números de exaustores dificulta na renovação do ar por meio da ventilação mínima e outro fator atribuí para a densidade de aves nos alojamentos. Para a produção de frangos de corte com manejo adequado possibilita concentrações de amônia de 3,0 e 6,0 ppm considerados ideais para a produção.

## 5 CONCLUSÃO

Ao final de experimento concluiu-se que as variáveis temperaturas da cama, do ambiente, da água e do telhado devem estar em temperaturas confortáveis para que os frangos de corte possam ter o seu rendimento bem desenvolvido ao logo da sua produção. As temperaturas do ambiente para a produção de pintainhos o ideal é que atinja a 25°C que não haja estresse nos animais e não afete no seu desenvolvimento, logo que ao passar as temperaturas aumentaram com forme sua idade, ate atingir 32°C Para que os pintainhos possam ter uma fase de crescimento e abate a temperatura do telhado ideal deve se encontrar a 23°C ficando assim na zona de conforto das aves. Os pintainhos necessitam de água em temperatura que não ultrapasse a 24°C, para que seu desenvolvimento seja adequado e não atingindo o seu consumo. A cama de frango deve estar em temperatura em torno de 27 a 32°C, assim as aves poderão se alojar e se movimentar adequadamente.

## 6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N. **Ventilação na Avicultura de Corte** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. (Comunicado Técnico)

ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N. **Conforto térmico para aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. 5p. (Comunicado Técnico).

ABREU, P.G.; ABREU, V. M. N.; **Estresse calórico- como ocorre e o que fazer?** Disponível em:<[www.cnpsa.embrapa.br/calor/calor.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/calor/calor.pdf)> Acesso em: 10 de novembro de 2013.

ALBINO, L.F.T.; NEME, R. **Inter-relação ambiência x nutrição em frangos de corte**. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO ANIMAL E TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1998, p.64-76.

ALBINO, L. F. T.; TAVERNARI, F. C. **Produção e manejo de frangos de corte**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010.

AVILA, V. S., JAENISCH, F. R. F., PIENIZ, L. C. et al. **Produção e manejo de frangos de corte**. Concórdia. EMBRAPA-CNPSA, 1992. 43p.

BAÊTA, F.C. **Planejamento de instalações avícolas considerando as variações de temperatura. Frangos de corte**. In: Simpósio internacional de ambiência e instalação na avicultura industrial, 1995, Campinas. Livro de Textos... Campinas: FACTA, 1995. p.123-129.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais, conforto animal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 246p.

BAÊTA, F.C. **Acondicionamento térmico natural de galpões avícolas**. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, III, 1998, Goiânia. Anais... Goiânia: UFG/AGA, 1998. p. 29-34.

BANHAZI, T. M.; SEEDORF, J.; LAFFRIQUE, M.; RUTLEY, D. L. **Identification of the risk factors for high airborne particle concentrations in broiler buildings using statistical modeling**. Biosystems Engineering, v.101, p.100-110, 2008.

BASSI, L. J. ALBINO, J. J. ÁVILA, V. S. SCHMIDT, G. S. JAENISCH, F. R. F. **Recomendações Básicas para Manejo de Frangos de Corte Colonial**. Embrapa Suínos e Aves. Concórdia/SC, 2006.

CAIRES, C. M.; CARVALHO, A. P.; CAIRES, R. M. **Nutrição de frangos de corte em clima quente**. Revista eletrônica nutritime, v.5, n°3, p.577-583, Maio/junho 2008.

CARVALHO, T.M.R; MOURA D.J; SOUZA, Z.M; SOUZA, G.S; BUENO, L.G.F. **Qualidade da cama e do ar em diferentes condições de alojamento de frangos de corte**. Pesquisa . Agropecuária. Brasileira., Brasília, v.46, n.4, p.351-361, abr. 2011

CORDEIRO, M. B.; TINÔCO, I. DE F. F.; MESQUITA FILHO, R. M. DE; SOUSA, F. C. DE. **Análise de imagens digitais para a avaliação do comportamento de pintainhos de corte.** Engenharia Agrícola, v.31, p.418-426, 2011.

COSTA, E.M.S., DOURADO, L.R.B. E Merval, R.R. **Medidas para avaliar o conforto térmico em aves.** PUBVET, Londrina, V. 6, N. 31, Ed. 218, Art. 1452, 2012

COTTA, T. **Frangos de corte: Criação, Abate e Comercialização.** Editora Aprenda Fácil. Viçosa-MG, pag. 68 a 75. 2003

ELLIOT, H.A.; COLLINS, N.E. **Factors affecting ammonia release in broiler houses.** Transactions of ASAE, v.25, p.413-424, 1982.

FIGUEIREDO, E. A.P. SCHIMDT, G. S. AVILA, V. S. JAENISCH, F. R. F. PAIVA, D. P. **Recomendações Técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais.** Embrapa Suínos e Aves. Versão Eletrônica Nov/2007.

FILHO, J. A. D. B. **Avaliação do bem estar de aves poedeiras e diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens.** Ano 2004. 140 folhas. Dissertação (mestrado em agronomia, área de concentração:Física do Ambiente Agrícola) Universidade de São Paulo- Piracicaba - SP, 2004.

FURLAN, R. L. **Influência da Temperatura na Produção de Frangos de Corte.** VII SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA. Chapecó, SC – Brasil– Abril de 2006.

GOMES, J.S; MATONO, D; SMANIOTTO, B.D; VALEZE, L.D; BAZZO, I.C; RODOVALHO, M. V. T; SGARBOSA, S. H. P. V. **Estresse térmico na avicultura.** Universidade Paulista/ UNIP Bauru/SP, 2011.

GONZÁLES, E.; SALDANHA, E.S.P.B. **Os primeiros dias de vida do frango e a produtividade futura.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 11.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 3., 2001, Goiânia. Anais. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2001. p.310-327.

HARDON, P.C. **Estudo do lanternim em instalações avícolas.** Viçosa: UFV, 1989. 69p. Dissertação Mestrado.

LIMA, K.R.S; ALVES, J.A.K; ARAUJO, C.V; MANNO, M.C; JESUS, M.L.C; FERNANDES D.L; TAVARES, F. **Avaliação Do Ambiente Térmico Interno Em Galpões De Frango De Corte Com Diferentes Materiais De Cobertura Na Mesorregião Metropolitana De Belém.** Revista Ciência. Agrária, Belém, n. 51, p.37-50, jan./jun. 2009

MACARI, M. **Conforto ambiental para aves: ponto de vista do fisiologista.** In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, Goiânia: UFG/AGA, 1996. p.57-60.

MEDEIROS, L.F.D, VIEIRA, H.D, **Bioclimatologia animal.** Ministério da Educação e Cultura do Rio de Janeiro, 1997, 62p.

MEDEIROS, C.M, BAÊTA, F.C, OLIVEIRA, R.F.M, TINÔCO, I.F.F, ALBINO, L.F.T, CECON, P.R. **Índice térmico ambiental de produtividade para frangos de corte.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, n.4, p.660-665, 2005. Campina Grande/PB

MOURA, D. J. DE. **Ambiência na produção de aves em clima tropical.** Piracicaba: IRAN JOSÉ OLIVEIRA DA SILVA, 2001. p.75-149.

NÄÄS, I. DE A.; MIRAGLIOTTA, M. Y.; ARADAS, M. E. C.; SILVA, I. J.O.; BARACHO, M. DOS S. **Ambiência na produção de aves em clima Tropical.** Piracicaba: FUNEP, 2001. v.1. 200p.

NÄÄS, I. A; MIRAGLIOTTA, M.Y; BARACHO, M. DOS S; MOURA, D. J. **Ambiência aérea em alojamento de frangos de corte: poeira e gases.** Engenharia Agrícola, v.27, n.2, p.326-335, 2007.

NEIVA, J. N. M. et al. **Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santas Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil.** Revista Brasileira Zootecnia, v.33, n.3, p.668-678, 2004.

OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ABREU, M. L. T.; FERREIRA, R. A.;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, 2006.

RIBEIRO, A.L.M.; LAGANÁ, C., **Estratégias nutricionais para otimizar a produção de frangos de corte em altas temperaturas.** In: Encontro Internacional 9 dos negócios da pecuária, 2002. Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá: ENIPEC,2002

RODRIGUES, C.V. **Distribuição espacial e bem-estar de aves poedeiras em condições de estresse e conforto térmico utilizando Visão Computacional e Inteligência Artificial.** 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –Universidade de São Paulo (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”),Piracicaba, 2006.

ROSA, Y.B.C.J. **Influência de três materiais de cobertura no índice de conforto térmico em condições de verão, para Viçosa - MG.** Viçosa: UFV, 1984. 77p. Dissertação Mestrado

SARAZ, J. A. O. ; TINÔCO, I. F. F.; PAULA, M. O.; PEIXOTO, R. F ; GATES, R. . **Elaboración y evaluación de tejas de concreto enarcilla expandida para uso como coberturas de estructuraspecuarias.** Revista Facultad Nacional de Agronomia, v.63, p.5651-5660, 2010

SARMENTO L. G. V; DANTAS R. T; FURTADO D. A; NACIMENTO J. W. B; SILVA J. H. V. **Efeito da pintura externa do telhado sobre o ambiente climático e o desempenho de frangos de corte.** Agropecuária Técnica. Areia, PB v.26, n.2, 2005

SILVA, F.A.S. **Theassistat software: statisticalassistance.in: internationalconferenceoncomputers in agriculture**, 6., Cancun, 1996. **Anais...** Cancun: American Society of Agricultural Engineers, 1996.p.294-298.

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.

SOUZA, P. **Avicultura e Clima Quente: Como administrar o bem-estar às aves?.** Avicultura Industrial. n. 3, 2005.

TINÔCO, I.F.F. **Conforto ambiental para aves/ponto de vista do engenheiro.** In: **Simpósio Goiano de Avicultura (2: 1995: Goiânia-Goiás).** Anais...do II Simpósio Goiano de Avicultura – Goiânia, 1996. p.47-56.

**TINÔCO, I.F.F. Ambiência e instalações para a avicultura industrial.** In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 27, e Encontro Nacional de Técnicos, Pesquisadores e Educadores de Construções Rurais, 3, 1998, Poços de Caldas, MG. Anais... Lavras: UFLA/SBEA, 1998, p.1-86.

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

TINÔCO, I.F.F.; FIGUEIREDO, J.L.A.; SANTOS, R.C. et al. **Placas porosas utilizadas em sistemas de resfriamento evaporativo.** Revista Engenharia na Agricultura, v.12, n.1, p.17-23, 2004.

TINÔCO, I. F. F. **A granja de frangos de corte.** In: Mendes A A, Nããs IA &MacariM (Eds.) **Produção de frangos de corte.** Campinas. FACTA. p. 55-84. 2004.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, **Protocolo de bem estar para frangos e perus.** São Paulo, junho de 2008. Disponível em: [http://www.avisite.com.br/legislação/anexos/protocolo\\_de\\_bem\\_estar\\_para\\_frangos\\_e\\_perus.pdf](http://www.avisite.com.br/legislação/anexos/protocolo_de_bem_estar_para_frangos_e_perus.pdf) Acesso em: 01 de novembro de 2013.

VIGODERIS, R. B.; CORDEIRO, M. B.; TINÔCO, I. DE F. F.; MENEGALI, I.; SOUZA JÚNIOR, J. P.; HOLANDA, M. C. R. **Avaliação do uso de ventilação mínima em galpões avícolas e de sua influência no desempenho de aves de corte no período de inverno.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, p.1381- 1386,2010.

ZANATTA, F. L.; SILVA, J. N.; OLIVEIRA FILHO, D.; MARTIN, S. **Avaliação do conforto térmico em aviário aquecido com gaseificador de biomassa.** Revista Engenharia na Agricultura, v.16, p.270-284, 2008.

APÊNDICE

