

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**USO DE EQUIPAMENTOS NA MANUTENÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO DE
FRANGOS DE CORTE EM REGIÕES DE CLIMA QUENTE**

Autora: Livia Terezinha Castilho Brentan
Orientadora: Profa: Ma. Crislaine Messias de Souza Santos

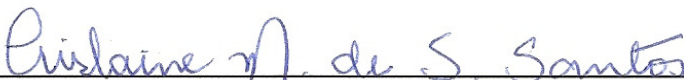
"Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso – *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

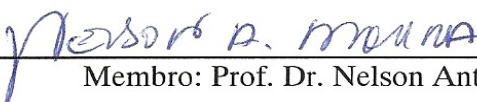
PONTES E LACERDA
AGOSTO/2012

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**USO DE EQUIPAMENTOS NA MANUTENÇÃO DO CONFORTO
TÉRMICO DE FRANGOS DE CORTE EM REGIÕES DE CLIMA
QUENTE**

Autora: Livia Terezinha Castilho Brentan


Orientadora: Profa Ma. Crislaine Messias de Souza Santos


Membro: Prof. Dr. Nelson Antunes de Moura


Membro: Profa. Karina Ferro Cervelati

PONTES E LACERDA
AGOSTO/2012

Ao meu filho Humberto Castilho, razão do meu existir.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, que me guia e me fortalece diariamente.

À Universidade, por me proporcionar o início de minha vida acadêmica.

Ao Departamento de Zootecnia pelo apoio incondicional em todos os momentos e aos professores pelos ensinamentos, em especial á minha orientadora Prof^a. Ma. Crislaine Messias de S. Santos, aos professores, Dra. Jocilaine Garcia, Dr. Alexandre Agostinho Mexia, Dr. Nelson Antunes de Moura, Me. Osvaldo Martins de Souza, Karina Ferro Cervellati e Ma. Giselde Marques Angreves.

Ao meu pai Faustino Tadeu de Castilho e minha mãe Marlene Greve de Castilho pela dedicação e apoio, meu esposo, amigo e companheiro Francis pelo amor e dedicação incondicional em todos os momentos, ao meu irmão Leandro e sua esposa Mônica, á minha irmã Lucimara e família, meus tios Mariza e Enéias pelo carinho, à minha prima Selma e sua família por me acolher e apoiar.

Aos amigos e colegas que conquistei durante o curso, amigos estes que me ajudaram e me apoiaram nas horas mais difíceis, Aline Sippel, Sirlei Barreto, Danilo Borges, Delma Assunção, Marcos Nascimento, Jonathan Barbosa, Gustavo Loredó, Viviane Adão, José Felipe Neto, entre outros, obrigado a todos por tudo.

Sois meu refúgio e minha cidadela, meu Deus, em que eu confio.

(Salmo, 90).

RESUMO

As aves, como todos os animais homeotermos, dispõem de um centro termorregulador, localizado no hipotálamo, capaz de controlar a temperatura corporal através de mecanismos fisiológicos e respostas comportamentais, mediante a produção e liberação de calor, determinando assim a manutenção da temperatura corporal normal. Esse sistema de manutenção do conforto térmico da ave é mais adequado para reter calor do que para dissipá-lo. Para frangos de corte, as condições térmicas no interior de instalações tem importância vital para o sucesso desta atividade. Portanto, deve-se buscar o conforto térmico para as aves com galpões construídos adequadamente, dispondo de ventiladores, nebulizadores e/ou exaustores para que haja um ambiente confortável as aves. Exaustores e ventiladores contribuem para a renovação do ar eliminando gases tóxicos e também ajuda na manutenção da umidade da cama, mantendo-a seca. Já os nebulizadores auxiliam no controle da umidade relativa e na temperatura do ar. Elevadas temperaturas ambientais contribuem para o aumento da temperatura corporal e a frequência respiratória, reduzindo o consumo de ração na tentativa de manter a temperatura corporal dentro dos limites fisiológicos. O objetivo deste trabalho é abordar tecnicamente e com profundidade o uso de equipamentos como ventiladores, nebulizadores e exaustores para manutenção do conforto térmico de frangos de corte em regiões de clima quente.

Palavras-Chave: ambiência, estresse térmico, ventilação.

ABSTRACT

The birds, like all warm-blooded animals, have a thermoregulatory center, located in the hypothalamus, able to control body temperature through physiological and behavioral responses through the production and release of heat, thereby determining the maintenance of normal body temperature. This maintenance system in thermal comfort of the bird is more appropriate to retain heat than to dissipate it. For broilers, the thermal conditions inside the facilities is vitally important to the success of this activity. Therefore, one must seek thermal comfort for the birds with sheds built properly, offering fans, foggers and /or hoods to allow for a comfortable environment birds. Hoods and fans contribute to the renewal of the air eliminating toxic gases and also helps in maintaining the moisture of the bed, keeping it dry. Already nebulizers help control the relative humidity and air temperature. Elevated ambient temperatures contribute to the increase in body temperature end respiratory rate, reducing food intake in an attempt to maintain body temperature within physiological limits. The objective of this study is to address technical and in depth the use of equipment such as ventilators, nebulizers and hoods for maintaining thermal comfort of broilers in hot climate regions.

Keywords: ambience, heat stress, ventilation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Relação entre umidade relativa do ar e temperatura e troca de calor da ave	13
2.2 Equipamentos que promovem o conforto térmico	14
2.2.1 Ventiladores	14
2.2.2 Nebulizadores	16
2.2.3 Exaustores.....	18
2.3 Danos causados as aves pelo estresse por calor.....	20
2.3.1 Desempenho, rendimento e qualidade da carne	20
2.3.2 Distúrbios metabólicos	23
2.3.3 Ascite	23
2.3.4 Síndrome da morte súbita.....	26
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

A produção de frangos de corte vem evoluindo de maneira expressiva nas duas últimas décadas no Brasil. O desenvolvimento da atividade avícola está ligado aos constantes ganhos de produtividade, sobretudo, através da melhora dos índices de conversão alimentar, dos ganhos nutricionais, da pesquisa em genética, da máxima automação dos aviários e de um melhor manejo (PAULA, 2005).

O consumo per capita da carne de frango no país aumentou em 2011, para 47,4 quilos/ano. Do total de 13,058 milhões de toneladas produzidas no ano passado, 69,8% foram destinados ao mercado interno, de acordo com informações divulgadas pela União Brasileira de Avicultura (UBABEF, 2011).

Segundo Godoy (1999) e Carmo (2001) o desenvolvimento de pesquisas científicas com relativos avanços nas áreas de nutrição aprimorou significativamente os índices alimentares e amortizaram os custos, possibilitando aumento da produção.

Para Fernandes e Queiroz (2003) a implementação do modelo de integração vertical no início dos anos 60, é um fator de grande relevância para aumentar a produção brasileira de aves. Esse modelo admite que os produtores tenham maiores rendimentos na produção, além de possuírem uma garantia de venda total do seu produto. Assim, as empresas integradoras aproveitaram o acréscimo da produção para elevar também as exportações brasileiras de carne de frango, uma vez que era uma situação favorável para as vendas externas.

A ave é um animal que se adapta melhor a ambientes frios, pois seu sistema termorregulador é mais adequado para reter calor do que para dissipá-lo. Quando exposta ao estresse térmico, por altas temperaturas, a ave apresenta queda no consumo de ração e, em consequência, redução no ganho de peso e piora na conversão alimentar, porém isso pode ser minimizado com adequado manejo do ambiente térmico (BUENO e ROSSI, 2006).

O ambiente no qual as aves estão submetidas é um dos principais fatores responsáveis pelo sucesso ou fracasso do empreendimento avícola (TINÔCO, 1996). Deste modo, a utilização de equipamentos nos galpões avícolas potencializa a troca de calor do interior do galpão com o meio externo consequentemente, aumentando a perda de calor da ave para o ambiente. Atualmente, são utilizados os equipamentos ventiladores, exaustores e nebulizadores para a manutenção do conforto térmico das aves (ABREU et al., 2000).

A alta temperatura em ambientes tropicais faz com que ocorra a diminuição no consumo de alimento, por outro lado, quando ocorre o equilíbrio com o ambiente, o animal se encontrará confortável e apto para a produtividade máxima (SILVA, 2001).

O objetivo deste trabalho é abordar tecnicamente e com profundidade o uso de equipamentos como ventiladores, nebulizadores e exaustores para manutenção do conforto térmico de frangos de corte em regiões de clima quente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Naas et al. (2001) a climatização é a utilização de equipamentos de ventilação, nebulização e exaustão, que tem como objetivo fazer a adaptação do ambiente interno da construção às condições ideais de alojamento da ave, tendo como parâmetro de referência as condições exteriores.

Alcançar o conforto térmico no interior dessas instalações avícolas torna-se um desafio, uma vez que situações extremas, de calor ou frio, afetam consideravelmente a produção (BUENO e ROSSI, 2006).

As aves são animais homeotermos, ou seja, mantêm sua temperatura corporal relativamente constante, aproximadamente 41°C. Porém, a zona de conforto térmico varia de acordo com a idade do animal. De 1 a 7 dias a zona de conforto térmico está de 31°C a 33°C, já para a idade de 35 a 42 dias a temperatura estaria entre 21°C e 23°C. Dados esses válidos para umidade relativa (UR) de 65 a 70%. Com essas condições, os sistemas do animal que regulam a temperatura gastam menos energia, que podem ser revertidos para ganho de peso (MACARI, 1998).

A ave troca calor através da convecção, condução, respiração e radiação, para manter sua temperatura corporal estabilizada. A necessidade térmica e a resistência ao calor das aves variam de acordo com a semana de criação. As aves são mais tolerantes ao calor nas duas primeiras semanas de vida, e essa resistência cai no decorrer das semanas, o que comprova que frangos de corte são mais resistentes ao frio em comparação ao calor (MACARI et al., 2002).

Segundo Ribeiro (1996) as perdas por radiação, condução, e convecção são chamadas de trocas sensíveis, uma vez que para ocorrerem dependem de um diferencial de temperatura entre a superfície corporal das aves e a temperatura ambiente. Consequentemente, quanto maior for essa diferença, mais eficientes serão essas trocas. Sendo assim, para aumentar as trocas de calor com o ambiente, as aves se agacham, mantêm as asas afastadas do corpo, a fim de aumentar ao máximo a área de superfície corporal, e também aumentam o fluxo de calor para as regiões periféricas do corpo que não possuem cobertura de penas (crista, barbeta e pés).

A radiação incide na emissão de calor, de superfícies mais quentes para outras mais frias, por meio de ondas eletromagnéticas. Esse fluxo passa das moléculas de alta energia para

aquelas de baixa energia, ou seja, de uma zona de alta temperatura para outra de baixa temperatura (FERREIRA, 2000).

A condução acontece pela transferência térmica por contato entre moléculas adjacentes, onde uma molécula quente colide com uma fria, transferindo parte da sua energia cinética para a segunda (MACARI et al., 2000).

Na convecção, o calor é extraído através do movimento do ar mais frio sobre uma superfície corporal de maior temperatura. A ventilação efetiva favorece esse mecanismo de perda de calor (ABREU et al., 2000).

Em condições de elevadas temperaturas, as aves procuram lugares mais frescos dentro do aviário, cavando buracos na cama para permitir o aumento das trocas de calor por condução. Ao se adotar uma densidade de alojamento elevada, em galpões sem controle do ambiente, dificulta-se a troca de calor das aves com o meio por condução e convecção, já que não conseguirão encontrar um local mais agradável e nem abrir as asas, a fim de aumentar a superfície de contato, agravando ainda mais a situação de estresse (MACARI et al., 2002).

De acordo com Macari et al. (2002) o que dificulta a troca de calor das aves é a ausência de glândulas sudoríparas e o corpo coberto por penas, onde são mais eficazes as perdas de calor para o ambiente por meios sensíveis quando a diferença for maior entre as temperaturas do ar e da superfície do animal.

As chamadas trocas latentes são realizadas por meio da respiração. Consiste na tentativa das aves em manter a homeotermia através da ofegação, podendo se tornar muito onerosas se durar um período prolongado. O resultado pode ser o desequilíbrio de ácido básico das aves, o que acarreta prejuízos metabólicos. Por isso, o ideal é que esse tipo de troca seja evitado (RIBEIRO, 1996).

Os processos fisiológicos de aclimação podem resultarem alcalose sanguínea, e consequente, morte do animal, quando a exposição das aves às altas temperaturas é prolongada. Existem vários genes associados à resistência das aves ao estresse térmico. Alguns como o gene do pescoço pelado (Naked Neck) afetam diretamente esta característica, pela redução da cobertura de penas no corpo da ave, enquanto outros, como o gene da crista ervilha (Peacomb) melhoram a habilidade da ave de dissipar calor de maneira indireta (SILVA, 2001).

2.1 Relação entre umidade relativa do ar e temperatura e troca de calor da ave

Segundo Tinôco (1998) um ambiente pode ser considerado confortável para aves adultas quando apresenta temperaturas de 16 a 23°C e umidade relativa do ar de 50 a 70%. Contudo, dificilmente estes valores são encontrados em condições comerciais de produção, sobretudo no verão. Temperaturas abaixo e, principalmente, acima da termoneutra podem resultar em alterações metabólicas, com consequente queda do desempenho das aves.

De acordo com Franco e Fruhauff (1997) somente à alguns anos, a indústria avícola passou a buscar nas instalações e na ambiência, a possibilidade de melhoria no desempenho avícola como forma de manter a competitividade. Assim, os fatores ambientais passaram a ser considerados por serem importantes no processo de criação dos animais. Entre os elementos climáticos mais importantes, estão a temperatura, a umidade e a velocidade do vento.

Os dois elementos climáticos, temperatura e umidade, estão altamente ligados ao conforto térmico animal, uma vez que, em temperaturas muito elevadas (acima de 35°C), o principal meio de dissipação de calor das aves é a evaporação, que depende da umidade relativa do ar. A capacidade das aves em tolerar o calor é inversamente proporcional ao teor de umidade relativa do ar. Quanto maior a umidade relativa do ar, mais dificuldade a ave tem de remover calor interno pelas vias aéreas, o que leva a ampliação da frequência respiratória. Todo esse processo que a ave realiza no sentido de conservação da homeotermia promove modificações fisiológicas que podem danificar seu desempenho (BAÊTA e SOUZA, 1998).

Segundo Perdomo (1998), o calor, o frio, a umidade relativa e a variação diária da temperatura (amplitude térmica) são os fatores climáticos que mais afetam o comportamento, o desempenho e a resistência das aves às doenças (Tabela 1).

Tabela 1: Efeito da temperatura e umidade relativa do ar sobre a perda evaporativa de calor de aves adultas.

Clima	Temperatura °C	Umidade relativa %	Perda evaporativa de calor %
Normal, seco	20	40	25
Normal, úmido	20	87	25
Quente, seco	24	40	50
Quente, úmido	24	84	22
Calor, seco	34	40	80
Calor, úmido	34	90	39

Adaptado de Macariet al. (2002).

2.2 Equipamentos que promovem o conforto térmico

2.2.1 Ventiladores

São equipamentos importantes para avicultura, pois promovem ventilação no galpão através do deslocamento da massa de ar, resultando em renovação do ar e eliminação de gases, tornando a qualidade do ar adequada para o desenvolvimento das aves. Além disso, é responsável pela manutenção de melhores condições de cama. O sucesso ou fracasso de uma criação de frangos de corte está diretamente relacionado às condições ambientais que estes estão submetidos. Tratando-se de Brasil e de clima tropical, constata-se que, na grande maioria das regiões produtoras, os problemas com estresse pelo calor são amplos (CAMPOS, 1995).

Segundo Macari (1996) sistemas de refrigeração e ventilação devem ser empregados para retirar o excesso de umidade do ambiente e da cama, proveniente da água liberada da respiração e dejetos, assim, permitindo a renovação do ar, regulando o nível de oxigênio necessário às aves e eliminando o gás carbônico e outros gases provenientes das fezes e urina (amônia e ácido sulfídrico) realizando a troca de calor, mantendo as condições adequadas dentro das instalações.

Devem ser utilizados ventiladores para garantir ventilação suficiente em períodos quentes, consentir ventilação higiênica para os primeiros dias de vida das aves e períodos frios. Podem ser acionadas automaticamente com sistemas de resfriamento do ar, sendo utilizado um ventilador para cada 1000 aves (ABREU et al., 2000).

O número de ventiladores utilizado em um galpão pode ser fator limitante no projeto de ventilação. A recomendação é de se colocar um ventilador a cada 8 a 10 metros de distância, e os ventiladores deixam de ser eficientes quando a umidade do ar está baixa, mas esses fatores são influenciados pelo clima, pelo tipo do galpão, pelo manejo adequado, pela densidade e outros fatores (FURLAN et al; 2002).

Segundo Tinôco (1996) na fase adulta e em condições de calor, a velocidade do ar pode chegar a 2,0 a 2,5 m/s, contudo é visível que a velocidade do ar tem efeito muito importante na sensação térmica da ave e, logo, na redução do estresse pelo calor, e a medida que a velocidade do ar aumenta, em consequência, aumenta a dissipação de calor por convecção e evaporação, havendo também redução na dissipação de calor por radiação (Tabela 2).

Tabela 2: Necessidade de ar em função da idade das aves e a temperatura ambiente.

Temperatura	Idade (semanas)			
(°C)	1	3	5	7
04,4	6,8	19,8	34,0	53,8
10,0	8,5	22,7	45,3	65,1
15,6	10,2	28,3	53,8	79,3
21,1	11,9	34,0	62,3	93,4
26,7	13,6	36,8	70,8	104,8
32,2	15,3	42,5	79,3	118,9
37,8	17,0	48,1	87,8	133,1
43,3	18,7	51,0	96,3	144,4

Adaptado de Macari et al. (2002).

Quando as taxas de velocidade de deslocamento do ar em galpões não estão ideais podem trazer problemas para as aves, pois, se a velocidade estiver muito baixa dificulta a troca de ar do ambiente interno com o externo, trazendo desconforto às aves. Já se houver velocidade muito alta poderá afetar as condições de temperatura externa e umidade do ar, levando a um estresse ambiental, portanto, o fluxo de ar deve ser planejado a velocidade conforme a altura e idade das aves e (ABREU et al., 2002).

Os ventiladores e sua devida localização é menos importante do que a localização das entradas e saídas de ar na confecção do projeto do galpão, pois, devem ser bem localizadas para que o sistema eficiente, desde que os ventiladores sejam instalados no sentido dos ventos dominantes (FURLAN et al., 2002).

No mercado existem vários tipos de ventiladores com variada capacidade e classificados conforme o fluxo de ar e eficiência energética, o centrífugo e o axial são os mais comuns. Nos ventiladores axiais o fluxo de ar acontece ao lado do eixo em que são montadas as hélices, já os centrífugos o fluxo de ar ocorre em uma entrada central e é forçada por ação centrífuga pelos dutos e sai. Independentemente do tipo de funcionamento de cada um, os dois tipos de ventiladores são os mais usados e de fácil acesso no mercado e muito eficientes (ABREU et al., 2000)

De acordo com Tinôco (1996) como opção tem a ventilação transversal, onde os ventiladores são instalados de formas transversal em uma das laterais à meia altura do pé direito do galpão. (Figura 1).

De acordo com Abreu et al. (2000) a ventilação de forma longitudinal, os ventiladores são distribuídos em duas linhas no comprimento do aviário a cada 12m em posições alternadas cujo fluxo de ar entra por uma extremidade e sai pela outra, esse sistema de ventilação é usado quando a temperatura atingir de 25°C a 28°C (Figura 2).



Figura1: Ventilação no sistema transversal (Fonte: Abreu e Abreu, 2000).



Figura 2. Ventilação sistema longitudinal. (Fonte: Abreu e Abreu, 2000).

2.2.2 Nebulizadores

O sistema de nebulização incide na formação de gotículas, extremamente pequenas, que aumenta de forma significativa a superfície de uma gota d'água exposta ao ar, o que garante evaporação mais rápida. A nebulização, unificada ao movimento do ar originado pelo ventilador, acelera a evaporação e evita que a pulverização ocorra em um só local e venha a

molhar a cama. Os bicos de nebulização são dispostos no mesmo sentido do eixo maior do galpão ou no sentido transversal deste mesmo eixo, o que facilita a manutenção de melhores condições de ambiente. Portanto, quando o nebulizador estiver bem calibrado, com água limpa, é capaz de dividir uma gota d'água em cerca de 611 gotículas com diâmetro de 0,05mm e área total cerca de 850 vezes maior (TINÔCO, 1998).

Os ventiladores e nebulizadores são utilizados como um meio para diminuir o estresse pelo calor das aves, em condições de altas temperaturas anexas a altas umidades relativas e altas densidades, pois melhora a habilidade das aves em dissipar calor por convecção. Para o perfeito funcionamento deste sistema deve-se fazer uma associação da temperatura ambiente com a umidade do ar, onde a umidade menor possibilita uma maior capacidade de resfriamento (FURLAN et al., 2002). Sendo realizado por baixa como por alta pressão. Nebulização de baixa pressão corresponde àquela que utiliza nebulizador com até 100 PSI de pressão, é o mais usado no território nacional e sua eficiência é limitada e depende da umidade relativa, do bico e do manejo que serão utilizados (TINÔCO, 1998).

Furlan et al. (2002) expõe que a nebulização de alta pressão é o sistema que utiliza nebulizador com mais de 200 PSI, sistema esse recomendado para galpões de alta densidade, onde exista maior disponibilidade de água. Como vantagens, apresenta maior redução na temperatura interna do galpão, maior capacidade de absorção do calor do meio e menor probabilidade de umedecimento da cama. Como desvantagens, apresentam maior custo de instalação e a manutenção desse sistema deve ser mais frequente, em função dos desgastes, principalmente com bicos. Acontece maior probabilidade de entupimento e, deve-se ter maior cuidado com a água utilizada, água esta que tem de ser de boa qualidade livre de contaminação e sujeira podendo ser usado o cloro para maior eficiência.

Segundo Tinôco (1998) equipamentos mais eficientes como o micro nebulizador de alta pressão e o temporizador que lançam gotas d'água tão finas que se bem manejados não molham a cama e o consumo de água é baixo, chegando a 600 litros/hora em galpões com dimensões de 100 m de comprimento x 12 m de largura. O micro nebulizador tem uma válvula de retenção que não deixa a água cair ao ligar/desligar até que atinja a pressão necessária. O temporizador permite a programação de partículas de água para cada tipo e tamanho de galpão, tendo um baixo custo e bons resultados (Figura 3).



Figura 3: Sistema de nebulização. Fonte: www.avicasp.com.br.

2.2.3 Exaustores

De acordo com Silva (1998) exaustores têm a função dispensar e expulsar gases tóxicos e calor de dentro do aviário em alta densidade. Auxilia, até mesmo, na manutenção da umidade da cama, mantendo-a seca. O direcionamento deste equipamento depende do sistema de ventilação, sendo ela positiva ou negativa.

Segundo Macari (1996) a ventilação negativa acontece quando o ar é succionado através de exaustores instalados em uma das extremidades do galpão. Para um perfeito funcionamento deste sistema, o galpão precisa ser bem isolado, usando o forro de cortina de polietileno ou um revestimento com poliuretano no telhado com espessura mínima de 10 mm.

Abreu et al. (2000) relata que no sistema de ventilação por exaustão, os ventiladores são organizados no sentido longitudinal ou transversal, virados para fora em uma das extremidades do aviário e na outra extremidade são feitas aberturas para a entrada do ar. Com o sistema em funcionamento os ventiladores são acionados, succionando o ar de uma extremidade a outra do aviário. Os exaustores são dimensionados para permitir a renovação de ar do aviário a cada minuto e à velocidade de 2 a 2,5 m/s e a eficiência desse processo depende de uma boa vedação do aviário, evitando perdas de ar (Figura 4).



Figura 4: Ventilação de modo túnel (Fonte: Abreu e Abreu, 2000).

Tinôco (1998) expõe que os sistemas de resfriamento do ar por via evaporativa se tornaram imprescindíveis em regiões extremamente quentes, onde a ventilação simples, natural ou artificial, mesmo quando bem projetada, é insuficiente para reduzir a temperatura do ar no interior de galpões de aves. Uma das formas de se fazer este resfriamento é por meio do sistema adiabático evaporativo, que possibilita uma redução da temperatura do ar em até 11°C , em algumas regiões, sendo que, no Brasil, a média desta redução é de 6°C .

Silva (1998) acredita que a eficiência do sistema de resfriamento adiabático evaporativo seja maior em climas quentes e secos, devendo ser tomados os devidos cuidados com diferentes manejos, principalmente em regiões úmidas.

Segundo Roma Jr. et al. (2001), em experimento, compararam o desempenho de galpões equipados com o sistema resfriatório adiabático evaporativo, com galpões desprovidos do sistema, na região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, concluindo que esse sistema reduz em média a temperatura de globo negro de 1 a $1,5^{\circ}\text{C}$, não alterando a umidade relativa.

Martins et al. (2001) realizaram simulações para prever redução de temperatura com resfriamento adiabático evaporativo usando equações do gráfico psicrométrico iniciando com condições ideais pré-estabelecidas, tendo como variáveis de estado, a temperatura e a umidade relativa do ar, com isso, concluíram que as simulações são eficientes para criar sistemas de controle para o conforto ambiental de galpões.

Medeiros e Baêta (1999) simularam em experimento as condições do ar, com ou sem o mesmo sistema, no período de dezembro a março, para cinco localidades do Estado de Minas Gerais. Os autores, apesar de terem utilizado dados horários, concluíram que, na ausência de

valores de temperatura e umidade relativa do ar horário, o estudo de viabilidade do uso do sistema resfriatório adiabático evaporativo pode ser feito a partir dos dados horários padrão (9, 15 e 21 horas), com aproximadamente 96% de confiabilidade.

2.3 Danos causados as aves pelo estresse por calor

2.3.1 Desempenho, rendimento e qualidade da carne

Nas primeiras semanas de vida das aves o conforto térmico é de grande importância para amortecer o efeito das variações térmicas do ambiente sobre o aparelho respiratório dos pintainhos, uma vez que o ar com baixa temperatura necessita ser aquecido nas vias respiratórias para que a troca gasosa nos pulmões seja satisfatória (FRANCO e FRUHAUFF, 1997).

Segundo Baêta e Souza, (1998) o pintainho possui grande relação entre área/volume corporal, o que atrapalha a retenção do calor corporal, como sua eficiência de termorregulação não estar bem desenvolvida, as aves jovens precisam de temperaturas mais elevadas para manter sua temperatura corporal constante.

Cordeiro et al (2010) em experimento testando vários tipos de aquecimento,concluíram que,aviário em condições de bem estar térmico para aves de corte na primeira e segunda semana de vida,adéqua melhor desempenho, pois,reduce o estresse por frio.

De acordo com Funck e Fonsec et al. (2008) os principais órgãos vitais dos pintainhos como coração, pulmão, sistema digestivo e desenvolvimento do sistema imunológico, ocorre durante os primeiros 7 dias de vida dos pintainhos. Segundo os autores, para que todo o desenvolvimento dos órgãos seja normal, as aves precisam absorver todos os nutrientes e anticorpos contidos no saco embrionário e isso só ocorre se forem expostos em condições ideais de temperatura e umidade, ingerindo água e ração.

O pintainho recém-nascido é capaz de dobrar sua atividade metabólica,quando colocado à 22°C por 2 a 4h,por outro lado,aumenta 1,6 vezes seu metabolismo após 16 horas de idade.A exposição ao frio de pintos recém-nascidos ocorre uma rápida mobilização de carboidratos e lipídeos,e a concentração de lactato aumenta após 4h de exposição ao

frio, sendo índice utilizado para detectar o tremor muscular ou lesão de membranas (MACARI et al., 2002).

Se a temperatura se apresenta abaixo das exigências térmicas das aves, boa parte da energia ingerida na ração, que poderia ser empregada para produção, é desviada para manutenção do sistema termorregulador. Estudos têm demonstrado que o desempenho das aves está fortemente relacionado às condições térmicas do ambiente. O consumo de ração e o ganho de peso são influenciados negativamente pelas variações na temperatura ambiente (ABREU et al., 2000).

Segundo Cony e Zocche (2004) ambientes mais aquecidos induzem maior ingestão de água pelas aves, pois a água é essencial nos mecanismos resfriatórios (perda de calor envolvida na termorregulação).

Aumentos na proteína e energia da dieta para equilibrar a redução no consumo são frequentemente recomendados. Isto pode ser mais bem implementado substituindo carboidratos por gordura, como fonte energética e garantindo um perfil adequado de aminoácidos. O uso da gordura no lugar de carboidratos justifica-se pelo fato da primeira, entre todos os nutrientes, ter o menor incremento calórico (9%), sendo o incremento da proteína de 26% (RIBEIRO E LAGANÁ, 2002).

Um método empregado para o controle do estresse pelo calor é a manipulação química do equilíbrio ácido-base das aves por meio de compostos como bicarbonato de sódio, cloreto de potássio, cloreto de cálcio e cloreto de amônia na água ou na ração (BAÊTA E SOUZA, 1997).

O consumo de ração é diminuído em 1,72% para cada 1°C de variação na temperatura ambiente entre 18 a 32°C e em 5% quando a temperatura situa-se entre 32 a 38°C. Na tentativa de adequação fisiológica, o animal aloca nutrientes que seriam direcionados para a produção para a manutenção do seu conforto, que ligado à redução do consumo de ração, afeta o desempenho produtivo do animal. Em temperaturas elevadas, a ave proporcionalmente, diminui a ida ao comedouro e, aumenta a ida ao bebedouro e o tempo de ócio. Assim, o animal passa grande parte do tempo deitado, sem se locomover. Além disto, com o maior consumo de água, mais água será eliminada o que eleva a umidade da cama (BAÊTA e SOUZA, 1998).

Oliveira Neto et al. (2000) testaram em experimento o efeito da temperatura ambiente (16, 20, 25 e 32°C) em relação ao desempenho de frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade e relataram que o ganho de peso e consumo de ração aumentaram de forma

quadrática até as temperaturas de 24,4 e 19,1°C. E a conversão alimentar variou de forma quadrática, aprimorando até a temperatura estimada de 26,3°C.

Segundo Furlan et al. (2002) o consumo de alimento durante o verão é significativamente menor em comparação com o inverno. O efeito sobre o consumo alimentar está relacionado ao ajuste na ingestão de energia que as aves fazem para atender às exigências de manutenção de acordo com a temperatura ambiente.

Oliveira e Carvalho (2002) avaliaram o efeito dos níveis de energia metabolizável (2850, 2925, 3000, 3075 e 3150 cal), entre 1 a 21 dias, mantidos em ambientes de alta temperatura 34°C e umidade relativa do ar 60% e observaram que o ganho de peso, o consumo de energia metabolizável e as deposições de proteína e gordura na carcaça aumentaram, enquanto a conversão alimentar dos pintos diminuiu de forma linear com os tratamentos. O rendimento de carcaça não foi influenciado pelos níveis de energia metabolizável da ração. Os níveis de energia metabolizável da ração modificaram a composição da carcaça e aumentaram o peso da gordura abdominal.

No período de criação de frangos de corte e suas etapas que vai do abate ao seu processamento, diversos são os fatores, como idade de abate, sexo, taxa de lotação, tempo de jejum, apanha das aves, transporte, temperatura ambiente, escaldagem e resfriamento que influenciam a composição e qualidade da carne podem ser controlados (ROSA et al., 2000).

Aves que possuem carcaça com menor deposição de gordura e com maior incremento de tecido muscular, são consideradas carcaças de melhor qualidade (ROSA et al., 2000).

A carne de peito tem baixo teor de gordura, mas, porém os depósitos de gordura subcutânea, na cavidade abdominal e também nas coxas são bastante acentuadas (VIEIRA, 1999).

Segundo Rosa et al. (2000), a quantidade de gordura nas carcaças de frangos de corte, pode ser influenciada por uma série de fatores como: genética, ambiente, fisiologia e nutrição, sendo o papel da genética provavelmente o de maior impacto. Uma série de métodos de manejo, programas de arrazoamento e de alterações na qualidade das dietas têm sido propostas com o objetivo de obter frangos com melhor qualidade de carcaça. A melhor forma de diminuir a gordura corporal é através da aproximação da relação energia:proteína, que tem interessantes perspectivas na melhoria das carcaças.

Leone et al. (2001) observaram que o uso da energia da carcaça quando há restrição em energia pode ser determinado pela redução da gordura da carcaça no final de um período de restrição alimentar. De acordo com Furlan et al. (2002), quanto à restrição alimentar, estudos

tem sido feitos para obtenção de carcaças com maior teor de proteína e menor teor de gordura, visando tornar o produto mais saudável.

Segundo Furlan et al. (2002) aves com alimentação restrita apresentam ganho compensatório após a restrição, aos 42 dias de idade.

Lana et al. (2001) em experimento não encontraram diferenças significativas no desempenho aos 42 dias de idade, com densidades e programas de alimentações distintas.

A temperatura ambiente pode afetar a deposição de gordura corporal. Nesse sentido, Furlan et al. (2001) constataram que os frangos mantidos nas temperaturas ambientes quentes e termoneutro apresentam maiores quantidades de gordura abdominal comparada às aves criadas em temperatura fria.

Oliveira e Carvalho (2002) verificaram que rendimentos de carcaça e de cortes e o peso ao abate não foram influenciados pelo aumento populacional.

De acordo com Denadai et al. (2002), em experimento, comprovaram que o rendimento de carcaça é influenciado por diferentes tipos de jejum.

2.3.2 Distúrbios metabólicos

A evolução fisiogenética alcançada pela avicultura de corte é expressamente visível. Atualmente sendo o peso de abate (2,45 Kg) atingido em 44 dias. Porém, esta evolução zootécnica trouxe também problemas comuns e atuais da indústria avícola em nível mundial, como os distúrbios metabólicos, cuja repercussão negativa atinge as taxas de sobrevivência dos frangos causando severos prejuízos à produção, com grave repercussão econômica. A síndrome ascética e a síndrome da morte súbita, ambas decorrentes de problemas fisiopatológicos, causam elevadas perdas à avicultura intensiva (UBA, 2008).

2.3.3 Ascite

A ascite em frangos de corte gera muitas perdas econômicas e pode ser induzido por fatores como a altitude elevada, rápido crescimento, pouca ventilação, temperaturas frias, sistemas de aquecimento deficientes ou qualquer outro fator que possa impedir a eficiência

respiratória. Em frango de corte, escolhido para crescimento rápido, tem-se apurado que a relação entre peso pulmões/peso corporal diminui com o avanço da idade. Sendo a predisposição à ascite ainda maior, uma vez que nos frangos o pulmão é rígido e fixo na cavidade torácica (MACARI et al., 1998).

Para Garcia Neto e Campos (2002), a síndrome ascítica está ligada com a alta demanda de oxigênio, em vista do desenvolvimento acelerado das aves, deixando assim os pulmões e o coração sobrecarregado, fazendo com que ocorra falhas cardíacas, danos vasculares, hipoproteïnemia e secundariamente, falhas renais, que procedem na retenção de eletrólitos. Contudo o organismo em resposta começa a produzir maior número de hemácias e o coração bate mais rápido, a fim de tornar mínimos os prejuízos devido à carência de suprimento de oxigênio para as diferentes partes do organismo, agravando a hipertensão pulmonar e alterando os parâmetros hematológicos.

A hipertensão pulmonar crônica resulta na hipertrofia do ventrículo direito, além de causar mal funcionamento da válvula átrio ventricular direita, que acaba consentindo refluxo do sangue venoso dentro da veia cava. Isso leva à congestão do fígado e ao extravasamento de líquido pela sua superfície. Quando a taxa de extravasamento é maior que a capacidade das membranas abdominais em absorver o líquido, a ascite se desenvolve. Isso eventualmente conduz à morte por falha respiratória causada pela pressão do líquido nos sacos aéreos (MACARI, 1998).

De acordo com Rosário et al. (2004), o acúmulo de líquido na cavidade abdominal comprime as vísceras, deixando-as congestionadas, a ave tende a restringir o seu consumo de alimento, refletindo negativamente nos índices de desempenho zootécnico, e se a ave não morrer até o final do período de engorda, sua carcaça será condenada no abatedouro. O Serviço de Inspeção Federal (SIF) proíbe a utilização de aves com ascite. O motivo da condenação é justamente o aspecto repugnante da presença do líquido ascítico agregada à intensa congestão dos órgãos internos. Alguns minutos após a abertura da carcaça, ao ser exposto à presença de oxigênio, o líquido ascítico torna-se gelatinoso, piorando seu aspecto (Figura 5).

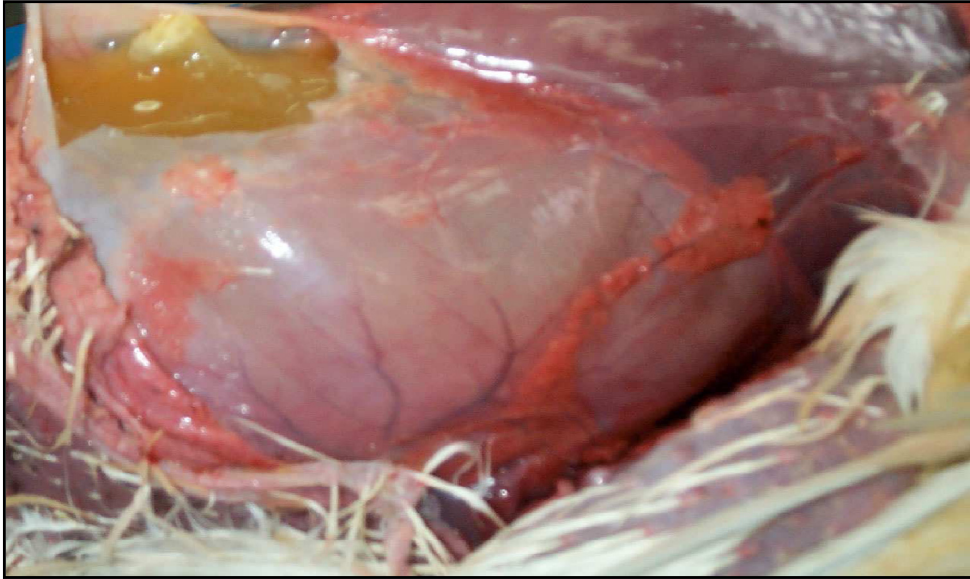


Figura 5: Acúmulo de líquido na cavidade abdominal (Fonte: Embrapa aves e suínos, 1998).

Segundo Jaenisch (2001), no coração, primeiramente ocorre hipertrofia da musculatura. Frangos com ascite têm-se o coração aumentado de tamanho e congesto. Com a evolução do processo, o ventrículo direito, que apresenta camada muscular mais delgada, sofre dilatação devido à grande pressão sanguínea decorrente da estase circulatória (Figura 6).



Figura 6: Coração aumentado de tamanho e congesto (Fonte: Embrapa aves e suínos, 1998).

Segundo Rosário et al. (2004) o fígado apresenta-se congesto, com bordas aumentadas, evoluindo para cirrótico, as alterações no parênquima hepático, principalmente na micro circulação do órgão, permitem a passagem de líquido para a cavidade abdominal. Os pulmões apresentam-se congestos e edematosos rompendo-se facilmente (Figura 7).

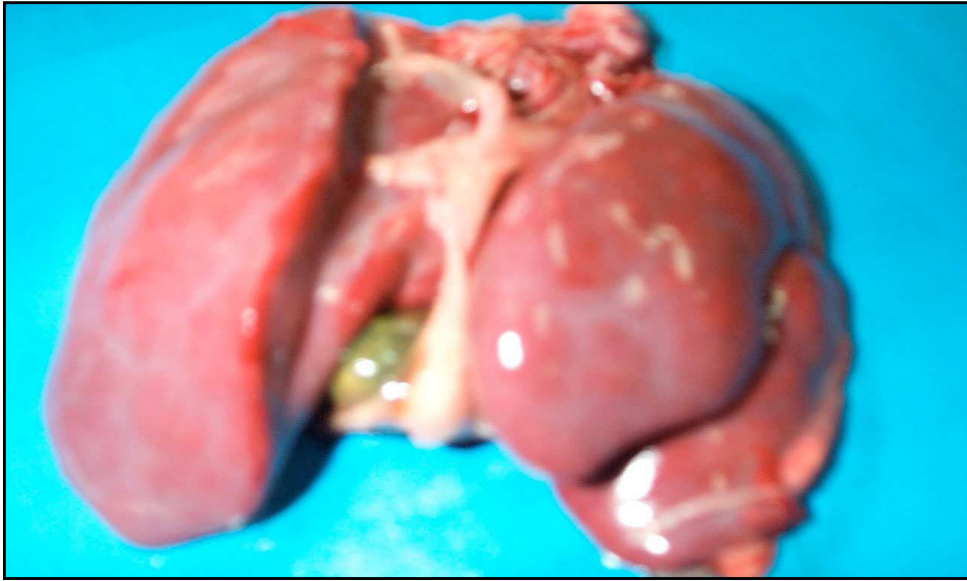


Figura 7: Fígado congesto (Fonte: Embrapa aves e suínos, 1998).

Gonzáles e Macari (2000), afirmam que o percentual de perdas (mortes e descartes na linha de abate) é elevado nos lotes submetidos a condições que favorecem o desencadeamento do problema como hipóxia, ventilação deficiente, frio, estresse e crescimento rápido com bom desempenho inicial.

Segundo Silva (2005) na avicultura as perdas mundiais por ascite chegam em torno de um bilhão de dólares por ano e, por isso, parâmetros indiretos, tais como, contagem de hemácias, viscosidade sanguínea e hematócrito vêm sendo indicados para o monitoramento dos plantéis que são utilizados na seleção de aves resistentes à ascite. Portanto, a utilização de linhagens que apresentem baixos valores de hematócrito, dentro do espectro de normalidade, e de um sistema de criação adequado, poderiam diminuir as consequências dessa síndrome.

2.3.4 Síndrome da morte súbita

Segundo Gonzales (1994) a síndrome da morte súbita (SMS) em frangos de corte é mal entendida, mas uma crescente somatória de fatores e evidências sugerem que pode estar relacionadas à elevada predisposição dos frangos com rápido crescimento para desenvolver arritmias cardíacas que podem levar a ave à morte. Dependendo de sua gravidade, os mecanismos etiopatogênicos estão fortemente relacionados e associados com os mesmos

fatores predisponentes e concorrentes semelhantes à Síndrome Ascítica, sendo que na síndrome de morte súbita, o desfecho ocorre de maneira mais aguda, sem demonstrar sinais ou sintomas e, inevitavelmente, acaba com o óbito da ave.

A patogenia da síndrome mostra que os distúrbios cardiovasculares ocorrem por congestionamento de muitos tecidos em circunstâncias em que altos níveis de triglicerídeos no sangue podem estar comprometendo a adequada circulação sanguínea (GONZALES e MACARI, 2000).

O controle da Morte Súbita é de modo parecido que na Ascite, baseado na redução de todas as condições que predisponham às aves a um quadro de curva de crescimento acentuada (alta taxa metabólica) e deficiente oxigenação. A taxa de mortalidade pela SMS aumenta em baixas temperaturas, pois no frio o organismo requer a produção de maior calor metabólico. Esse evento é evidenciado pela maior incidência da síndrome de morte súbita observada no inverno (GONZALES, 1994).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se fala em ambiência, a preocupação é fornecer um ambiente confortável para o animal produzir com qualidade. Deste modo, o conhecimento de fatores que definem esta adequação ambiental é necessária para a compreensão das respostas produtivas dos animais sujeitos às condições ambientais adversas.

Em climas tropicais, a alta intensidade de radiação incidente e os elevados valores de temperatura e umidade relativa do ar representam condições de desconforto térmico, no interior das instalações, que podem restringir o desenvolvimento das aves, o rendimento de carcaça e a qualidade da carne, então, se faz necessário o uso de equipamentos, como: ventiladores, nebulizadores, exaustores para o máximo desempenho e bem estar dos frangos de corte.

REFERÊNCIAS

ABREU, P.G.; BAETA, F.C.; ABREU, V.M.N. et al. Desempenho produtivo e bioeconômico de frangos de corte criados em diferentes sistemas de aquecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.159-167, 2000.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais –conforto animal**. Viçosa, MG: Editora UFV, 1997. p.246.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa, 1998. p.246.

BUENO, L.; ROSSI, L. A. **Comparação entre tecnologias de climatização para criação de frangos quanto a energia, ambiência e produtividade**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.10, n.2, p.497–504, Campina Grande- PB, 2006.

CARMO, R.B.A., **A viabilidade econômica da avicultura de corte na Bahia**. Compact Disc. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural – Sober. Recife – PE. 2001.

CAMPOS, E.J. Programa de alimentação e nutrição para as aves de acordo com o clima. Reprodutoras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NAAVICULTURA INDUSTRIAL, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: Editora FACTA, 1995, p.251-257.

CORDEIRO, M. B., TINÔCO, I. de F. F., Silva, J. N. da, VIGODERES, R. B., Pinto, F. de A. de C., Cecon, P. R. **Conforto térmico e desempenho de pintos de corte submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno**. R. Bras. Zootec., v.39, n.1, p.217-224, 2010.

CONY, A.V.; ZOCHE, A.T. **Equipamentos para fornecimento de ração e água**. In: MENDES, A.A.; NÄÄS, I.A.; MACARI, M. (Eds.) **Produção de frangos de corte**. Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2004. p.97-106.

DENADAI, J.C.; MENDES, A.A.; GARCIA, R.G. et al. Efeito da duração do período de jejum pré abate sobre rendimento de carcaça e a qualidade da carne de peito em frango de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.4, p.101-109, mai/ago., 2002.

FRANCO, J.L.K. FRUHAUFF, M.E.V. **Manejo para o controle de ascite, síndrome da morte súbita, stress por calor e coccidiose.** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1997. p.121-133.

FERNANDES FILHO, J.;QUEIROZ, A.M. **Transformações recentes na avicultura de corte brasileira:** o caso do modelo de integração, 2003. 13p.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, UFSCAR – São Carlos. **Anais ...**255-258, 2000.

FURLAN,R.L.; MACHADO,G.G.R.; GIACHETTO,P.F. et al. Desempenho e composição de carcaças de frangos de corte submetidos a diferentes períodos de arração. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.31,n.6,p.2265-2273,2002.

FURLAN, R.L.;CARVALHO, N. C;MALHEIROS, E.B.; MACARI, M. etal. Efeito da restrição alimentar inicial e da temperatura ambiente sobre o desenvolvimento de vísceras e ganho compensatório em frangos de corte. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.53,n.4,p.1-9,ago/2001.

FUNCK S.R.; FONSECA R.A.; Avaliação energética e de desempenho de frangos com aquecimento automático a gás e a lenha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** Campina Grande, v. 12, n. 1, p. 91-97. 2008.

GARCIA NETO, M.; CAMPOS, E.J.et.al. **Incidência de ascite em frangos de corte alimentados com rações comerciais de alto nível energético.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 37, n. 9, p.1205-1212, set. 2002.

GONZÁLES, E.; MACARI, M. Enfermidades metabólicas em frangos de corte. In: BERCHIERI JR.A.; MACARI, M. **Doenças das Aves.** Campinas: FACTA, 2000. Cap. 9, p.451-464.

GODOY, J.C., **Milagre do consumo.** In: Anuário da avicultura industrial, Nº 1062, Dez 98 Jan/99, São Paulo – SP.

GONZALES, E. **Síndrome da morte súbita em frangos de corte: papel da nutrição e programas de alimentação.** In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. 1994; Santos, São Paulo. p. 249-26

JAENISCH, R.F.; ÁVILA, V.S.; MAZZUCO, H.; ROSA, P.S.; FIORENTIN, L. **Síndrome da Hipertensão Pulmonar: a Ascite em Frangos de Corte**. Concórdia, SC, Novembro, 2001.

JULIÃO, A. M. **Avaliação da composição centesimal a aceitação sensorial da carne de frango de linhagens comercial e tipo colonial comercializadas em níveis varejista**. 2003, p. 104. Dissertação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense – Niterói – RJ, 2003.

LANA, G.R.Q.; SILVA JÚNIOR, R.G.C.; VALÉRIO, S.R. et al. Efeito da densidade e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1258-1265, 2001.

LEONE, E.R.; BERNAL, F.E.M.; FURLAN, R.L. et al. Efeito da restrição alimentar proteica ou energética sobre o crescimento de frangos de corte criados em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, supl.1, p.1058-1064/2001

MACARI, M. Conforto ambiental para aves: ponto de vista do fisiologista. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 2., Goiânia, 1996. Anais... Goiânia: UFG/AGA, 1996. p.57-60.

MACARI, M. O frango adensado. **Globo Rural**, v.13, n. 150, 1998. p.48-54.

MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. et al. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP; 2002. 375p.

MARTINS, J.H. et al. Simulação do conforto ambiental para frangos de corte empregando o resfriamento adiabático evaporativo utilizando a linguagem Matlab. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Cascavel: Unioeste-SBEA, 2001. (CD-ROM).

MEDEIROS, C.M.; BAÊTA, F.C. Modelagem do desempenho de galinhas poedeiras criadas com uso de resfriamento evaporativo. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.7, n.4, p.177-302, 1999.

NÃÃS, I. A.; MIRAGLIOTTA, M. Y.; ARADAS, M. E. C.; SILVA, I. J. O.; BARACHO, M. S. **Controle e sistematização em ambientes de produção**. In: Silva, I. J. O. (ed.). **Ambiência na produção de aves em clima tropical**. 1.ed. Piracicaba: NUPEA-ESALQ/USP, v.1, 2001. 165p.

OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados

com dieta controlada e dois níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.183-190, 2000.

OLIVEIRA, M. C; CARVALHO, I.D. **Rendimento e Lesões em carcaças de frangos de corte criados em diferentes camas e densidades populacionais**. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.26, n.5, p.1076-1081, set/out, 2002.

PAULA, D. Disponível em: [www.sober.org.br/palestra 12/692pdf](http://www.sober.org.br/palestra%2012/692pdf), 2005 Acesso em 25 maio de 2012.

PERDOMO, C.C. **Uso do PVC (viniagro) na melhoria do condicionamento ambiental de frangos de corte**. Concórdia, SC: Embrapa Aves e Suínos, 1998b. 4p.

RIBEIRO, A.M.L. **Estudo de estratégias nutricionais aplicadas a frangos de corte submetidos a estresse pelo calor**. 1996. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1996.

RIBEIRO, A.L.M.; LAGANÁ, C., **Estratégias nutricionais para otimizar a produção de frangos de corte em altas temperaturas**. IN: ENCONTRO INTERNACIONAL DOS NEGÓCIOS DA PECUÁRIA, 2002. Cuiabá. Resumos... Cuiabá: ENIPEC, 2002. 1 CD ROM.

ROMA JR., L.C. *et al.* Avaliação do sistema de resfriamento adiabático evaporativo (SRAE) em instalações tipo Free- Stall para bovinos de leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30, 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Cascavel: Unioeste-SBEA, 2001. (CD-ROM).

ROSÁRIO, M. F. et al. Síndrome ascítica em frangos de corte: uma revisão sobre a fisiologia, avaliação e perspectivas. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1987-1996, 2004.

ROSA, A.P.; BORIN JÚNIOR, H.; THEIR, J.; VIEIRA, N.S. et al. Desempenho e composição de carcaça de frangos submetidos à dietas com diferentes teores energéticos e níveis de gordura. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de zootecnia, 37, 2000. **Anais...** Viçosa: SBZ.

SILVA, I.J.O. **Ambiência na Produção de Aves em Clima Tropical**. Vol. II Piracicaba: FUNEP. 2001.

SILVA, I.J.O. **Climatização das instalações para bovino leiteiro**. In: SILVA, I.J.O. (Ed.). *Ambiência na produção de leite*. Piracicaba: FEALQ, 1998. cap.6, p.114-145.

TINOCO, I. F. F. Efeito de diferentes sistemas de acondicionamento de ambiente e níveis de energia metabolizável na dieta, sobre o desempenho de matrizes de frangos de corte, em condições de verão e outono.1996. 169p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) Departamento de Veterinária.Universidade Federal de Minas Gerais, BeloHorizonte, 1996.

TINÔCO, I.F.F. Ambiência e instalações para a avicultura industrial. In: Encontro nacional de técnicos, pesquisadores e educadores de construções rurais,3. Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p.1-86.

UBABEF, 2011.Anuário.Disponível em:www.setoravicola.com.br/clipping.php.Acesso: 28 de fevereiro de 2012.

UBA: União Brasileira de Avicultura. In: **Anuário 2008 daAvicultura Industrial** . Disponível em<<http://www.aviculturaindustrial.com.br>> Acesso: em 30 maio 2012.

VIEIRA.S.L.Considerações sobre as características de qualidade de carne de frango e fatores que podem afetá-la.In:REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,n.36,p.1999,Porto Alegre.**Anais**.Porto Alegre;SBZ,199 ap.