

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ZOOTECNIA

LOURIVAL FERREIRA DA SILVA

**INFLUÊNCIA DA AMBIÊNCIA SOBRE O DESEMPENHO
ZOOTÉCNICO DE FRANGOS DE CORTE**

CURITIBA
2013

LOURIVAL FERREIRA DA SILVA

**INFLUÊNCIA DA AMBIÊNCIA SOBRE O DESEMPENHO
ZOOTÉCNICO DE FRANGOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Alex Maiorka

Orientador do Estágio Supervisionado:
Med. Vet., Valquer Vinícius Kottwitz

**CURITIBA
2013**

*Dedico este trabalho a minha esposa Claudete, a minha Mãe Josefa, meu
Pai Sebastião e meus irmãos Moacir (in memoriam), Juvandir e Juraci*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir a realização desta obra.

A minha mãe, pelo apoio incentivo e suas orações em todos os momentos dessa caminhada e pela minha vida.

Aos meus irmãos pelo apoio e por estarem sempre ao meu lado nas lutas pra chegar até aqui.

A minha esposa Claudete pela compreensão, paciência e por estar ao meu lado nos momentos de dificuldade.

Ao meu Supervisor Professor Dr. Alex Maiorka.

Aos meus orientadores, Valquer Vinicius Kottwitz e Loricel Rugeski.

A toda equipe técnica de frangos de corte da BRF S.A., unidade Carambeí.

Aos meus colegas de trabalho na Electrolux do Brasil e aos catequistas da Igreja Nossa Senhora do Carmo pelo estímulo e incentivo pra jamais desistir.

A todos os meus professores por contribuir com minha formação, em especial aos Professores Edson Gonçalves de Oliveira, Ana Vitória Fischer da Silva, Rodrigo de Almeida, Paulo Rossi Junior, Antonio Ostrenski, José Milton Andriguetto Filho, Laila Talarico Dias Teixeira, Ananda Portela Félix, Renato da Silva de Sousa e Antonio Waldir Cunha da Silva.

A Universidade Federal do Paraná pelo acolhimento durante todos esses anos.

A empresa BRF S.A pela oportunidade do estágio.

**Aos amigos Ivânia José Bueno, André Luiz Vicente, Fabio de Paula
Valle, Chayane Rocha, Lucas Barrili, Nathália Correa Leite, Angela Bueno,
Samuel Augusto, Rodrigo Lima, Vitor Fabro, Cassiane e Julio e todos que
contribuíram pra que chegasse até aqui.**

EPÍGRAFE

“A força não provém da capacidade física e sim de uma vontade indomável”.

Mahatma Gandhi

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relação Temperatura e Conforto Térmico das Aves.....21

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Concentrações de Amônia e Seus Efeitos Sobre as Aves.....	25
Quadro 2: Tipos de Partículas e Respectivas Concentrações Médias em Galpões de Produção de Frangos de Corte.....	26
Quadro 3: Relação Entre Densidades Com Base no Tipo de Galpão e Modelos de Arrefecimento.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS

ACGIH- American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

mg – Miligramas

OSHA - Occupational Safety And Health Administration.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	13
2. OJETIVO GERAL.....	14
2.1- Objetivo Específico.....	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1 – A Ave e o Ambiente Produtivo.....	15
3.1.1- Clima	16
3.2 – Temperatura x Estresse Térmico.....	16
3.2.1 – Mecanismos Termorreguladores.....	18
3.2.2 – Sensação Térmica	19
3.2.3- Conforto Térmico e Produtividade.....	20
3.3 – Ar.....	21
3.3.1 – Umidade Relativa.....	22
3.3.2 – Gases e Poeira	22
3.3.2.1 – Dióxido de Carbono (CO ₂), Monóxido de Carbono (CO), Metano (CH ₄), Óxido Nítrico (NO) e Ácido Sulfídrico (H ₂ S).....	23
3.3.2.2 – Amônia (NH ₃)	24
3.3.2.3 – Poeira	26
3.4 – Manutenções do Ambiente Avícola	27
3.4.1 – Instalações.....	27
3.4.2 – Localização e Orientação.....	28
3.4.3 – Aviários Convencionais.....	29
3.4.4 – Aviários Climatizados	30
3.4.5 - Ventilação	30
3.4.5.1. - Velocidade de deslocamento de ar	30
3.4.5.2 - Pressão de ar interno.....	31
3.5 – Densidades e Camas de Aviários	31
3.5.1 – Densidade.....	31
3.5.2 – Camas	33
3.6 – Nutrição.....	34

3.6.1 – Eletrólitos	35
4.- RELATÓRIO DE ESTÁGIO.....	37
4.2 – Local e Duração do Estagio.....	37
4.1.1. A Empresa	38
4.1.2– Setor Agropecuário	38
4.1.3 – Atividades Desenvolvidas.....	41
4.1.4.– Matrizes	41
4.1.4.1 – Recria	41
4.1.4.2– Produção	44
4.1.5 – Incubatórios	49
4.1.6– Fábricas de Rações	53
5.0- CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
4.1– Frangos “Griller”	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	56

RESUMO

A avicultura tem alcançado patamares produtivos jamais vistos. Avanços impressionantes no campo do melhoramento genético e nutrição têm demonstrado ousadia pelas formulações adaptadas ao máximo desempenho dos animais. Assegurando esses avanços, os sistemas de controle de ambiência tem se modernizado constantemente, seja para aquecimento ou arrefecimento, possibilitando adequar o ambiente de criação a necessidade das aves. Em contraste muitas granjas de criação de frangos de corte não se modernizaram, apresentando dificuldades, principalmente no que tange o bem estar animal e as perdas de produtividade. Isso ocorre quando permitem que as aves sofram com variações excessivas de temperatura causando estresse térmico a tal ponto leva o animal a óbito pela exaustão fisiológica e prejuízo do equilíbrio ácido-base. Com intuito de melhorar os índices zootécnicos, as empresas avícolas estão buscando a implantação de tecnologias que minimizem os efeitos ambientais sobre o desempenho das aves, principalmente pela necessidade de aumento na densidade populacional. Melhorando o consumo de ração, o ganho de peso e conversão alimentar. O presente trabalho relata casos de literatura sobre a influência da ambiência no desempenho de frangos Griller apontando fatores que influenciam o consumo de ração e comprometem a conversão alimentar, além de atividades desenvolvidas no estagio curricular obrigatório na empresa BRF unidade de Carambeí - PR.

Palavras-chaves: Ambiência. Aves. Bem-estar. Temperatura.

1 - INTRODUÇÃO

Os progressos obtidos na genética, instalações, nutrição, manejo e sanidade fizeram da avicultura de corte um complexo nicho do setor econômico agropecuário, cujo objetivo é produzir o máximo de carne com menor custo de produção (OLIVEIRA, 2006). Isto possibilitou à indústria avícola prover aos consumidores uma fonte protéica saudável de baixo custo, com oferta constante e baixa variação de preços (FURLAN, 2006).

No entanto, a criação de frangos de corte continua apresentando desafios à medida que a atividade atinge novos patamares de produção. Nos países tropicais, dentre estes desafios, tem-se o fator ambiental caracterizado por alta temperatura e umidade. Porém com essa configuração climática, apesar de ser um limitante para aperfeiçoar a produtividade necessária ao atendimento da demanda industrial avícola (FURLAN, 2006) as temperaturas não chegam a extremos como em países do hemisfério norte e boa parte dos países do hemisfério sul. O Brasil sendo um país tropical e com dimensões continentais, apresenta condições favoráveis para a avicultura de corte.

No Brasil, o sistema de produção de frangos de corte segue o modelo de integração vertical, no qual as integradoras são responsáveis por fornecer os pintainhos e a ração e os integrados têm a missão de entregar as aves ao final do ciclo de produção com peso e tamanho desejado pela indústria. Assim, a principal participação do produtor está em proporcionar às aves a melhor condição de ambiência para que os animais expressem toda sua capacidade genética em ganho de peso sem dispêndio energético com a tentativa de equilíbrio da temperatura corporal em função de variações ambientais dentro dos aviários.

Sob esse aspecto é necessário adequar o sistema produtivo de cada localidade e a experiência de cada produtor às técnicas cientificamente comprovadas e adotadas pelas empresas em seus modelos produtivos (MANUAL DE MANEJO DE FRANGOS DE CORTE COBB, 2008).

2. OJETIVO GERAL

Acompanhar visitas técnicas a integração de frangos de corte e orientação sobre manejo geral e ambiental bem como realizar uma revisão de literatura sobre os parâmetros de ambiência envolvidos na produção de frangos de corte. As atividades foram realizadas no setor agropecuário da empresa BRF S. A.

2.1- Objetivo Específico

1. Acompanhar a rotina da equipe técnica de frangos de corte auxiliando nas atividades desenvolvidas com base nas orientações técnicas ao integrados da empresa.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 – A Ave e o Ambiente Produtivo

As aves são animais homeotérmicos, ou seja, podem manter a temperatura corporal em equilíbrio mesmo em condições adversas. Entretanto necessitam de dietas formuladas adequadamente e condições ambientais que proporcionem conforto térmico de modo que consigam realizar a manutenção do seu meio interno e do controle homeostático (MIRAGLIOTTA, 2005).

Na fase adulta, a ave é um animal que consegue se adaptar melhor a ambientes levemente mais frios com temperaturas de 20 a 22° C, pois seu sistema termorregulador tem maior facilidade para reter calor que para dissipá-lo. Quando exposta ao estresse térmico, por temperaturas, a ave apresenta diminuição no consumo de ração e, em consequência, redução no ganho de peso e pior conversão alimentar (MÜLLER, 1982; BUENO & ROSSI, 2006).

Já no inicio da vida, ainda na fase embrionária e primeiras semanas de vida, são considerados animais poiquilotérmicos, incapazes de manter a temperatura corporal de forma adequada se o ambiente estiver desfavorável (FRANCO, 2011). Assim, necessitam fornecimento de calor externo que as auxiliem a equilibrar sua temperatura corporal sem grandes dispêndios de energia metabólica.

Quanto ao ambiente, é caracterizado como a interação dos fatores físicos e biológicos e sua interação influenciam no desempenho dos animais presentes no meio. Os principais entraves são aqueles envolvidos com o bem-estar dos animais sendo o microclima do interior e exterior do aviário que atua diretamente sobre as aves induzindo-as a sentirem-se confortáveis ou desconfortáveis em relação à temperatura (TINÔCO, 2001).

A nutrição é outro fator importante, porém este não pode ser manipulado pelos produtores, sendo uma atribuição dos nutricionistas responsáveis e fábricas de ração envolvida no processo.

Dessa forma, podemos dizer que o manejo empregado no controle eficiente dos fatores ambientais, no qual as aves estão submetidas é responsável por permitir o ótimo desempenho produtivo. Isso é o que define a lucratividade ou prejuízo dos produtores engajados na atividade, sendo suas atribuições o desenvolvimento eficaz

de trabalho adequando constantemente o ambiente a necessidade das aves (TINÔCO, 2001).

De acordo com CASSUCE (2011), resultados obtidos a campo indicam que devido ao desenvolvimento de novas linhagens com anseios de aumentar a precocidade das aves de corte, como no caso do frango *griller*, possivelmente ocorreram alterações na estrutura fisiológica das aves. Assim, o que era realidade a alguns anos atrás em relação ao conforto ambiental pode não só ter se modificado como também pode ter ocorrido redução na margem de conforto térmico das aves, principalmente na fase inicial. Assim sendo, é possível que se esteja modificando o ambiente sem observar as reais exigências das aves e realizando investimentos de maneira errada.

3.1.1- Clima

Atualmente com a modernização tecnológica tem se tornado cada vez mais fácil controlar as particularidades climáticas da microrregião e das instalações produtivas, reduzindo o efeito da temperatura e umidade no desempenho das aves. Entretanto, a maior preocupação está relacionada à manutenção do ambiente nas fases finais do processo produtivo, quando as aves já estão próximas de serem abatidas.

No Brasil diversas pesquisas surgem com intuito de reduzir o efeito de altas temperaturas e promover o resfriamento das aves (CASSUCE, 2011). Isso se deve principalmente ao fato de que na fase final do ciclo produtivo de frangos de corte, as aves já consumiram quase toda a ração destinada ao seu desenvolvimento. Portanto no caso de óbito, as aves remanescentes têm que subsidiar seus custos.

Mas ainda que haja grande preocupação com a fase final, não se pode descuidar das demais fases (inicial e crescimento), pois as aves terão seu desenvolvimento fisiológico, como crescimento de vísceras e adaptação do sistema termorregulador as condições de sobrevivência.

3.2 – Temperatura x Estresse Térmico

De acordo com TINÔCO (2001) as aves estão em constante troca de temperatura com o ambiente, essa troca é eficiente quando a temperatura do ambiente encontra-se dentro de certos limites, os quais são definidos pela sensação

térmica estabelecida pela temperatura, umidade e velocidade do ar dentro da instalação.

SARTORI et al. (2001) concluíram que as aves quando expostas ao frio podem elevar a produção de calor, aumentando a atividade da enzima Citocromo oxidase em associação à musculatura vermelha, buscando o ajuste necessário a manutenção da temperatura corporal e preservação da atividade dos órgãos vitais.

Em caso de alterações de temperatura, as aves alteram seu comportamento utilizando recursos fisiológicos com objetivo de reter ou perder calor para o ambiente. De acordo com SARMENTO et al.,(2005), quando a temperatura ambiente está fora da zona de homeotermia ocorre redução na atividade física, além de diminuição da produção interna de calor através de mecanismos fisiológicos que desviam nutrientes, gerando perdas na produção de carne ou ovos.

Em situação de temperatura acima da zona de conforto térmico, o calor metabólico migra para áreas superficiais do corpo desprovidas de cobertura como patas, cristas, barbelas e mantém as asas afastadas do corpo, agacham-se, eriçam as penas e abrem o bico, liberando calor ao ambiente através de processos de condução, convecção ou radiação (CAIRES et al., 2008).

BROSSI et al. (2009) apontam também prejuízo no balanço eletrolítico, isso se deve a redução do nível plasmático do sódio e potássio e aumento do cloro. Esse desbalanço promove a depressão da excreção renal e reabsorção de bicarbonato contribuindo para acidificação do sangue em resposta a alcalose.

Em relação aos mecanismos fisiológicos induzidos pela relação umidade relativa do ar e temperatura ambiente SILVA et al., (2007) e GOMES et al., (2011), concluíram que aves expostas ao calor desenvolvem respostas fisiológicas compensatórias para voltar à zona de conforto térmico com gastos energéticos na tentativa de solucionar o problema do excesso de calor.

Entre as respostas fisiológicas comumente apresentadas pelas aves em condições de estresse, estão a vasodilatação periférica, com perda de calor não evaporativo, e aumento na taxa respiratória. Nesse caso ocorre a perda excessiva de CO₂ com consequente redução na pressão parcial desse gás e queda na concentração de ácido carbônico (H₂CO₃) e H⁺. (BORGES et al., 2003; GOMES et al., 2011), aumentando o pH sanguíneo e causando alcalose.

Toda essa situação ocasionada pelo estresse calórico por temperaturas altas reflete na alteração das células sanguíneas, as quais são modificadas fisiológicas e quantitativamente e apresentam variações nos valores do hematócrito, número de leucócitos circulantes, quantidade de eritrócitos e teor de hemoglobina no eritrócito (BORGES et al., 2003 e GOMES et al., 2011) na tentativa de retornar ao status de equilíbrio térmico.

Diante desses fatores, nota-se a fundamental importância da manutenção ambiental para que a ave tenha capacidade de permanecer com balanço iônico adequado sem comprometer os processos fisiológicos e bioquímicos pelo estresse calórico. Esse tipo de situação tem como consequência alterações enzimáticas e do sistema de trocas eletrolíticas, como também na manutenção do estado estrutural das proteínas do organismo (SOUSA JÚNIOR, 2006 e GOMES et al., 2011) podendo gerar transtornos irreversíveis ao organismo do animal.

Fisiologicamente os processos envolvidos na manutenção da homeotermia corporal são apoiados pela musculatura esquelética, de modo que no frio, as aves aumentam sua produção de calor através de processos como tremor muscular e eriçamento de penas GOMES et al. (2011) controlando sua temperatura com maior eficiência em condições ambientais moderadas.

3.2.1 – Mecanismos Termorreguladores

Frangos de corte, geralmente são muito sensíveis às variações de temperatura, de modo que os extremos são prejudiciais ao desempenho zootécnico devido à dificuldade em ajustar com seu organismo adaptando-se com rapidez a variações maiores que 4º C em curto espaço de tempo. Portanto é de extrema necessidade ter em mente e buscar de todas as formas possíveis o aperfeiçoamento do ambiente onde as aves estão sendo criadas para que haja menor dispêndio energético na retenção ou perda de calor (SILVA, 2000).

Os mecanismos de termorregulação são ativados sempre que a ave encontra-se em ambiente desfavorável em relação à temperatura. Normalmente são baseados em quatro unidades funcionais, responsáveis pela detecção, processamento e resposta ao estímulo primário. O sistema receptor, composto pelo sistema de nervos presentes no corpo da ave, principalmente as terminações periféricas que recebem os primeiros estímulos e os conduz. A segunda unidade

composta pelo sistema nervoso central que determina à resposta e ativa a terceira fase do processo, constituído pelo sistema efetor, que ativa os mecanismos de resposta para manutenção da homeotermia como: comportamento, metabolismo, atividade muscular involuntária. Já a quarta unidade funcional atuante no processo de termorregulação é chamada de sistema passivo e é constituída pelos músculos, peles e vísceras, ativados conforme estimulado pelas demais unidades antecedentes (MACARI et al. 2004).

Outro aspecto importante a ser mencionado ao se falar em termorregulação é o centro de referência conhecido como set-point, que consiste no ponto de temperatura onde os estímulos de perda de calor se tornam equivalentes aos estímulos de retenção de calor. Normalmente o set-point das espécies homeotérmicas ocorre próximo a sua temperatura corporal, no caso de frangos em torno de 41°C (FURLAN, 2005).

3.2.2 – Sensação Térmica

A dissipação de calor para o ambiente pode ser por condução, radiação e/ou convecção, porém a eficiência é determinada pela condição do ambiente, pelo tipo de construção e também pelo tipo de material empregado na formação da cama dos aviários, podendo melhorar ou piorar a eficácia da manutenção efetiva do calor produzido pelas aves (NÄÄS, 1995).

BONI & PAES (2000) avaliaram a relação entre a variação da sensação térmica das aves e temperatura efetiva do ar, em função da velocidade do ar incidente sobre elas. Estabeleceram para uma temperatura fixa de 32,2°C do ar externo quantos graus Celsius seriam reduzidos simplesmente aumentando a velocidade do vento. Os autores encontraram que se aumentando a velocidade de deslocamento do ar dentro do aviário em até 2,5 m/s a sensação térmica das aves seria de pelo menos 8,9 °C abaixo da temperatura dentro da instalação.

Para MIRAGLIOTTA (2005), a sensação térmica é decorrente do fato de que o movimento de ar sobre a superfície corporal das aves facilita a perda de calor para o ambiente. Este processo é eficiente quando se trata de condições de altas temperaturas associadas a altas umidades, porém é um agravante ao se tratar de baixas temperaturas.

Vale à pena ressaltar que aves adultas geram mais calor que pintinhos, pois há uma relação diretamente proporcional entre o peso do animal e o calor metabólico produzido por ele. Portanto, nos primeiros dias de vida da ave o ambiente deve ser mais aquecido, com redução gradativa da temperatura à medida que as aves ganham peso (FURLAN, 2006).

3.2.3- Conforto Térmico e Produtividade

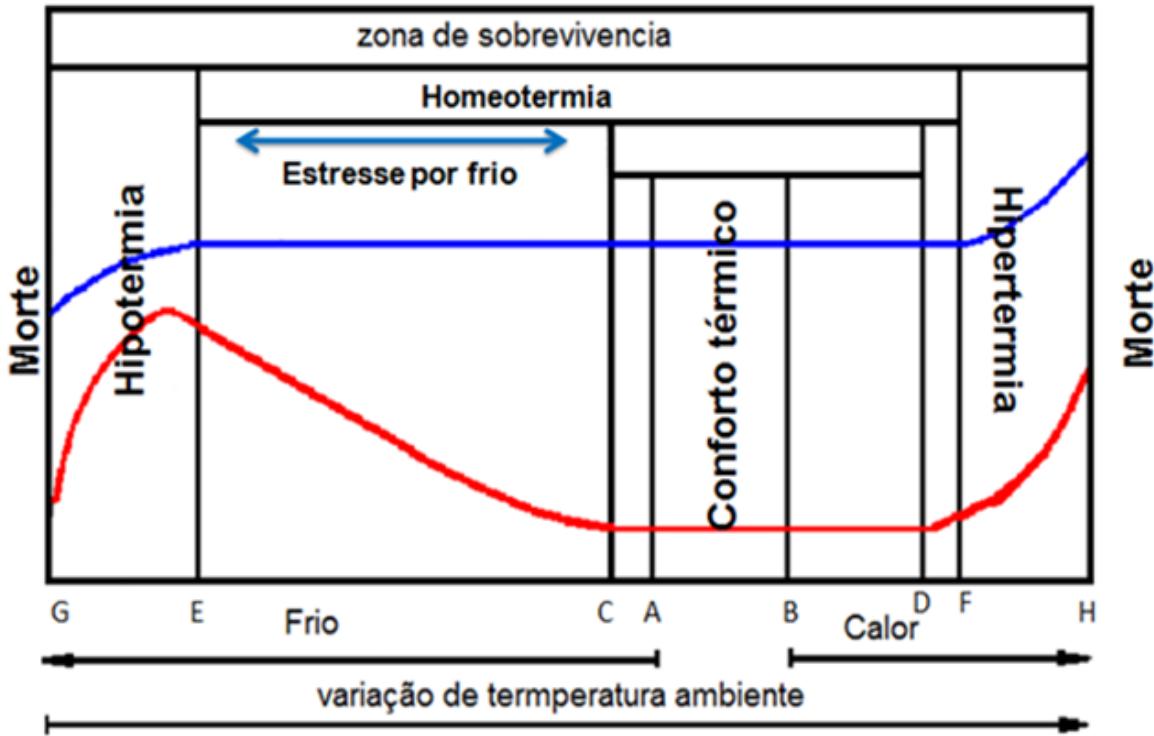
A zona termoneutra segundo CURTIS (1983) e TEETER (1990), varia de acordo com a espécie, constituição genética, sexo, idade, peso, estado fisiológico e exposição prévia ao calor.

Naturalmente as aves destinam cerca de 80 % da energia consumida à produção de calor, restando apenas 20% para produção de acordo com suas aptidões (NÄAS, 1995).

Para MACARI *et al.* (2004) na zona de conforto térmico a fração de energia metabolizável utilizada na termogênese é convertida em tecido, ou seja, é o intervalo de temperatura onde a taxa metabólica é mínima e a manutenção da homeotermia se dá com o mínimo gasto energético. Portanto, quaisquer situações além desses níveis podem ocorrer perdas irreversíveis no desempenho das aves.

Nas fases iniciais do nascimento até aproximadamente duas semanas de vida, a ave é extremamente sensível às temperaturas abaixo de 32º C, 30º C e 28º C respectivamente, diminuindo 3, 4 ou 5 graus à medida que se desenvolvem (GOMES, 2011). Na figura 1, está representada a relação entre temperatura ambiente e conforto térmico das aves, indicando uma pequena faixa ideal a produção dentro da zona de sobrevivência do animal.

FIGURA 1: RELAÇÃO TEMPERATURA AMBIENTE E SITUAÇÃO DE CONFORTO TÉRMICO DE AVES.



Fonte: Adaptado de Curtis (1983)

A linha superior na figura indica a temperatura corporal das aves, e a linha inferior indica a quantidade de calor produzido pela ave de acordo com a faixa de temperatura ambiental em que ela se encontra.

3.3 – Ar

Não menos importante que a temperatura e outros fatores básicos como a água e dieta adequada, o ar do ambiente avícola desempenha papel fundamental na manutenção da qualidade do ambiente produtivo. Sendo assim, é um item de extrema necessidade e que merece grande atenção quando se fala em produção intensiva. Pois, ar de má qualidade inibe o consumo de ração, ainda propiciam o aparecimento de doenças respiratórias (CURTIS, 1983), atrasando o crescimento e elevando a taxa de mortalidade. Além disso, piora a utilização dos nutrientes da dieta tendo como resultado lotes de aspecto ruim e peso baixo.

O ar atmosférico em sua composição básica possui 78 % de nitrogênio, 21 % de oxigênio, 0,03% de gás carbônico e mais seis gases com percentual de 0,97% - argônio, criptônio, hélio, neônio, radônio e xenônio- estes gases estão presentes em

quantidades variadas e não influenciam o processo respiratório, nem tampouco comprometem a qualidade do ar (Dantas, 2012).

3.3.1 – Umidade Relativa

A umidade relativa do ar é a relação entre a quantidade de água dispersa no ambiente e a quantidade máxima que poderia ocorrer na mesma temperatura atingindo o ponto de saturação. Abaixo do ponto de saturação, há o ponto de orvalho determinado pelo acúmulo de umidade formando gotículas que muitas vezes se apresenta na forma de neblina. Se a umidade do ar se elevar acima do ponto de orvalho, tende a formar densas nuvens e ocorre a precipitação na forma de chuva (ZANOLLA, 1998).

Segundo DONALD (1998), a umidade relativa é uma variável que se relaciona intimamente com a temperatura do ambiente, de maneira que ao se aumentar a temperatura reduz-se a umidade presente. Outro aspecto a considerar é que quanto maior a umidade maior a sensação térmica tanto para frio se houver corrente de vento, quanto para calor em ambiente sem ventilação do ar, nesse caso podemos dizer que a ventilação tem um papel importantíssimo na manutenção da qualidade do ar em relação à temperatura e poluentes, pois pode resfriar as aves no momento oportuno atribuindo a ventilação nebulização e levar ao ar um maior grau de pureza.

HICKS (1973), concluiu que a umidade relativa do ar é satisfatória quando está situada entre 35% e 75%, já DONALD (1998) aponta para uma faixa entre 50% e 60%. Esses autores afirmam que as trocas térmicas não são prejudicadas quando a umidade relativa situa-se nesses intervalos.

A UR também é importante para a qualidade da cama dos aviários, pois quando apresenta valores abaixo de 55% permite dispersão de poeira no ambiente elevando os riscos de doenças respiratórias, tanto nas aves quanto para humanos que trabalham nas atividades de manejo dos aviários. Por outro lado umidades relativas acima de 70 % pioram a qualidade da cama e favorecem o desenvolvimento bacteriano, aumentando os riscos sanitários e zootécnicos (MIRAGLIOTTA, 2005).

3.3.2 – Gases e Poeira

3.3.2.1 – Dióxido de Carbono (CO₂), Monóxido de Carbono (CO), Metano (CH₄), Óxido Nítrico (NO) e Ácido Sulfídrico (H₂S)

HELLICKSON & WALKER (1983) demonstraram a ocorrência da difusão dos gases de acordo com o fluxo convectivo do ar e que CO₂, NH₃ e H₂S são produzidos constantemente nas canaletas de esterco como também na cama dos aviários, e que suas concentrações são distribuídas de forma uniforme na instalação.

O dióxido de carbono é um dos poluentes atmosféricos presente em aviários e que necessitam constante atenção. Deve ser monitorado com freqüência, pois é um gás inodoro e incolor, que dificulta sua percepção pelo avicultor. Quando em concentração de 50.000 ppm aumenta o ritmo e a profundidade das respirações, já em concentrações de 400.000 ppm pode ocorrer ansiedade, seguida de vertigem, coma e morte (HARDOIM, 1995). A desatenção quanto a renovação de ar pode elevar rapidamente as concentrações desse tipo de gás dentro da instalação.

De acordo com HARDOIM (1995), outro componente na fração gasosa do microambiente produtivo é o gás sulfídrico (H₂S), formado pela decomposição anaeróbica das excretas das aves, é mais denso que o ar e de fácil percepção pelo produtor mesmo em concentrações não tóxicas. O principal problema do gás sulfídrico é no revolvimento da cama quando há maior liberação desse gás para o ambiente, podendo atingir facilmente concentrações de 1.000 ppm, provocando irritação das mucosas e até lesões no trato respiratório das aves.

Segundo HARDOIM (1995), os animais expostos por muito tempo ao ácido sulfídrico, apresentam dificuldade de locomoção, falta de coordenação e cianose, freqüentemente ocorrem mortes repentinhas que normalmente não se identifica a causa, isso ocorre quando a concentração atinge cerca de 400 ppm.

Para TINÔCO (2001), ocorrem três camadas distintas de ar com diferentes composições no interior de um galpão avícola em sistema de ventilação natural, uma superior, de ar quente, com elevado teor de ácido sulfídrico (H₂S) e amônia (NH₃), ambos mais leves que o ar. Uma camada média com predominância de ar fresco recém introduzido e uma inferior, de ar frio, que se aquece rapidamente em contato com as aves saturam-se imediatamente de dióxido de carbono (CO₂) pelos processos respiratórios dessas e sobem para os outros níveis.

Para NÄÄS et al. (2007), os principais gases com efeitos nocivos são Amônia (NH_3), o dióxido de carbono (CO_2) e monóxido de carbono (CO). Esses autores estudando poluentes dos aviários encontraram valores para CO de 40,78 ppm em galpões convencionais e 80,00 e 105,90 ppm em galpões tipo túnel. Isto indica a queima incompleta do gás GLP, utilizado nos aquecedores. Ainda é possível encontrar metano (CH_4), óxido nítrico (NO) e ácido sulfídrico (H_2S) em pequenas concentrações, mas que atuam no efeito estufa e degradação da camada de ozônio, em baixas proporções são menos impactantes na produção de frangos de corte.

Outros gases produzidos no ambiente avícola são NO e CH_4 nas fases finais NÄÄS et al. (2007) encontrou apenas traços não apresentando quantidade significativa desses compostos nos aviários. Uma das possíveis razões para baixas concentrações de metano em galpões de produção de frangos de corte seria o crescimento mais demorado das bactérias metanogênicas no processo de degradação da cama de frango.

3.3.2.2 – Amônia (NH_3)

A amônia é um composto nitrogenado produzida durante a degradação biológica do esterco, visto que 70% do nitrogênio presente nos excrementos das aves estão na forma de uratos e 30% são proteínas não digeridas. A amônia é um gás incolor de odor acre, mais leve que o ar e solúvel em água. É resultado da degradação aeróbia do ácido úrico através da enzima uricase, encontrada nos microrganismos presentes nas excretas das aves (MIRAGLIOTTA, 2005). Esse gás afeta diretamente a produtividade das aves causando prejuízos à saúde desses animais, apresentados no quadro 1.

QUADRO 1: CONCENTRAÇÕES DE AMÔNIA E SEUS EFEITOS SOBRE AS AVES.

Concentrações ppm	Efeitos
10	Inicia-se a deterioração dos cílios do epitélio traqueal
20	Maior susceptibilidade a enfermidade de Newcastle e Aerosaculite
20 a 22	Maior sensibilidade a bronquite.
23 a 25	Influência sobre o rendimento dos frangos de corte.
30	Redução do apetite; irritação das mucosas, aparecimento e desenvolvimento de infecções específicas.
50	Queraconjuntivites; menor crescimento e maior freqüência de enfermidades respiratórias
70	Transtornos nas vias respiratórias com diminuição da produção
100	Alterações nos tecidos a nível pulmonar das aves; cegueira.
200	Acentuada perda de peso.

Fonte: GASTALDO E SAMOGGIA (1993).

Para GASTALDO E SAMOGGIA (1993) o nível máximo de tolerância para amônia pelas aves é de 10 ppm, acima disso já é prejudicial e ocorre comprometimento do sistema respiratório tornando os animais mais suscetíveis a outras doenças. É um dos principais gases presentes nas instalações e que apresentam efeito significativo no desempenho das aves reduzindo a capacidade produtiva dos animais de modo geral.

É possível perceber que algumas atitudes relacionadas ao manejo pré-alojamento como retirada de placas de cama, queima das penas que induz a volatilização de parte da amônia presente na cama pelo aumento da temperatura. E ainda promover a fermentação acelerada da cama com uso de lonas plásticas. Essas atitudes causam efeitos positivos na ambiência, reduzindo a presença de amônia no ambiente, pois esse gás é responsável por queda no desempenho das aves em pelo menos 15 % (HARDOIM, 1995).

MIRAGLIOTTA (2000) registrou altas concentrações de amônia em galpões de produção de frangos de corte, e concluiu que esse efeito causou maiores índices de condenação de carcaça por aerossaculite. Esse estudo foi realizado com densidade de 18 aves m^2 em sistema de ventilação tipo túnel (pressão negativa) na fase final de produção e comparando com sistema convencional com densidade de 13 aves m^2 e ventilação natural e mecanizada (pressão positiva).

Sua volatilização envolve uma fase de equilíbrio entre NH_4 (líquido) e NH_3 (gás), muito influenciada pela temperatura, pH da cama de frango e velocidade do ar. Com pH acima de 7,0, altas temperaturas e aumento na velocidade do ar, ocorre

aumento na emissão de amônia para o ambiente (WATHES *et al.* 1998) citados por MIRAGLIOTTA, 2005).

Para humanos, a recomendação máxima é de 25 ppm de amônia, preconizando que não devem ultrapassar um período de mais de 5 horas em exposição, pois terão sua saúde comprometida pela irritação e deterioração das vias respiratórias caso fique expostos por longos períodos a presença do gás. As taxas de produção e emissão de amônia são dependentes das condições de crescimento (alimentação e o regime de ventilação), práticas de manejo (freqüência de troca de cama e cama reaproveitada) e condições meteorológicas locais (temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) promovendo maior ou menor volume do gás no ambiente (CARVALHO, 2010).

3.3.2.3 – Poeira

AARNIK *et al.*, (1999) conduziu um estudo nos países escandinavos avaliando a composição da poeira, em galpões de frangos de corte em toda a fase de criação, com densidade média de 30 - 32 kg/m², encontraram os seguintes tipos de partículas e determinaram suas concentrações médias no ambiente aéreo representadas no quadro 2.

QUADRO 2: TIPOS DE PARTICULAS E RESPECTIVAS COCENTRAÇÕES MEDIAS EM GALPÕES DE PRODUÇÃO DE FRNAGOS DE CORTE.

Partículas	MS g/kg-1	Cinzas g/kg-1	Nitrogênio g/kg-1	Fósforo g/kg-1	Potássio g/kg-1	Cloro g/kg-1	Sódio g/kg-1
Concentrações	911,0	97,4	169,0	6,44	40,3	4,19	3,23

Fonte: AARNIK *et al.*, (1999)

A análise microscópica revelou que as amostras eram compostas, principalmente, de fragmentos de penas e cristais, sendo provavelmente cristais de urato, e secundariamente por ração, microrganismos e bolores, não sendo encontrados fragmentos de excrementos nas amostras. A análise do tamanho das partículas revelou que os tamanhos de partículas mais freqüentes se encontravam nas faixas maiores que 9 µm, em torno de 61,4%, entre 5,8 - 9,0 µm cerca de

21,0%, e as demais faixas até 0,43 μm , representando 17,6% das contagens efetuadas (AARNIK et al., 1999)

A poeira é definida como partícula de diâmetro entre um e 150 mícras que uma vez suspensa no ar, mesmo parado não se difundem. Algumas pesquisas têm mostrado a ocorrência de altos níveis desse tipo de poluição nas granjas de produção (MIRAGLIOTTA, 2005).

Para NÄÄS (2007) a interação de alguns fatores contribui para aumentar os níveis de poeira no ambiente produtivo, sendo eles o fator clima que promove maior ou menor suspensão de partículas, o tipo de construção, o sistema de ventilação e o material utilizado como cama de frango. Esses fatores devem necessariamente ser considerados como referenciais para a comparação de condições de produção em países de clima temperado e tropical.

Os limites impostos pela OSHA (1994a), de 15 mg/m³, e pela ACGIH (2001), de 10 mg/m³ abrangem todas as categorias de trabalho com intuito de atender à saúde humana e reduzir riscos de doenças respiratórias provocadas pela inalação constante de partículas suspensas no ar que também afetam as aves. Porém ao confrontar valores de poeira total e respirável NÄÄS (2007) encontrou resultados em galpão convencional médias de 0,84 mg/m³ e máxima de 2,50 mg/m³ no 35º dia de produção. Enquanto que galpões tipo túnel apresentam valores de 1,25 mg/m³ e máxima de 2,26 mg/m³, no 33º dia de produção, apresentando valores menores que o estabelecido pelas organizações internacionais OSHA e ACGIH.

Normalmente as concentrações de poeira total no ar tendem ao crescimento ao longo do desenvolvimento dos lotes, mas galpões tipo túnel de vento apresentaram menores variações nos valores para um mesmo dia. Isso se deve ao maior número de aves em movimento e o sistema de ventilação diferenciado, com velocidade de ar maior e constante no galpão tipo túnel que em galpões convencionais, 1,50 m/s e 0,39 m/s respectivamente (NÄÄS, 2007).

3.4 – Manutenções do Ambiente Avícola

3.4.1 – Instalações

De acordo com TINOCO (2001), não tem sido dada atenção necessária ao acondicionamento térmico natural e é este que baliza os procedimentos construtivos

para que os aviários apresentem as condições térmicas exigidas pelos animais, isso talvez se deva ao desconhecimento dos produtores ou até mesmo falta de condições para adquirir materiais de alta qualidade para compor suas instalações e acabam por sua vez não conseguindo resultados satisfatórios na atividade de criação de aves.

As instalações avícolas têm nos últimos anos se tornado o principal componente decisivo no sucesso da criação de aves. Sendo assim, muitos estudos visando desenvolver os melhores tipos de construções que promovam o máximo desempenho produtivo e equipamentos que auxiliam na manutenção da qualidade ambiental, tem apresentado inúmeros resultados apontando que a modernização das estruturas de criação contribui significativamente para a aceleração do crescimento das aves frente ao melhoramento genético e nutrição (BRIDI, 2006).

Sendo assim, ao projetar uma instalação para criação de aves deve-se levar em consideração fatores como proximidade dos insumos e dos clientes, evitar locais com extremos de temperatura. Visto que aves adultas necessitam de temperaturas mais frias, de 18º C a 25º C para expressar seu potencial genético. Outros aspectos importantes são a facilidade de acesso ao local, principalmente para períodos chuvosos, drenagem do solo evitando-se locais com acúmulo de água, orientação da instalação e distância apropriada de outros núcleos produtivos (SOUZA et al. 2005)

Para iniciar o processo de construção é preciso ter em mente o tipo de aviário e o material a ser empregado na construção, de modo que tenha o menor custo, mas que atenda as necessidades produtivas e as legislações vigentes. Um dos itens de grande relevância ao se projetar uma instalação avícola é o tipo de cobertura que se vai utilizar. Visto que no Brasil a maioria das edificações para fins de avicultura são praticamente abertas, a cobertura é um importante fator na regulação da temperatura do ambiente interno ao aviário (SARMENTO, 2005).

3.4.2 – Localização e Orientação

A localização e orientação dos aviários também é um dos fatores que oferece grande influência sobre o desempenho das aves. Portanto na hora de construir os galpões de criação devemos avaliar com rigor o local a ser implantado para colocá-lo

na orientação correta para nosso país, leste-oeste, de modo a reduzir a incidência de radiação direta dentro dos aviários (SOUZA et al. 2005).

A orientação do galpão está relacionada ao clima do local. Em regiões quentes, o galpão deve estar orientado na direção longitudinal Leste-Oeste para evitar que raios de sol incidam diretamente sobre os animais. A direção Norte-Sul não é aconselhável para o nosso país, porém, ela acaba sendo utilizada erroneamente por alguns produtores devido ao fato de encontrarem dificuldade na terraplanagem de seus terrenos. Quando utilizada a direção norte-sul, a arborização se faz extremamente necessária para evitar a incidência de raios solares diretamente nos animais. Tipo de solo e topografia do terreno, também deve ser considerado, pois influem diretamente sobre o custo da obra arquitetônica, alem de oferecer interferência na produção (BRIDI, 2006).

3.4.3 – Aviários Convencionais

Para este tipo de aviário faz-se necessário um estudo detalhado de cada caso a fim de adequá-los a exigência dos patamares produtivos e normas de bem estar animal, instalando equipamentos que ajudam no controle da ambiência como ventiladores, exaustores e fornalhas automáticas (SOUZA, 2002).

Essas instalações em grande parte dos casos são desprovidas de equipamentos de arrefecimento dependendo apenas de ventilação natural pelo manejo de cortinas. Para esse tipo de instalação o telhado deve ser utilizado como uma barreira estratégica na redução da carga térmica radiante incidente, reduzindo o fluxo de calor no interior da instalação. Um bom material para cobertura deve apresentar alta refletividade solar associada à baixa emissividade térmica e absoratividade. O melhor material que atua reduzindo a carga de radiação são as telhas de barro, seguidas das telhas de cimento amianto pintadas de branco e alumínio, respectivamente (BRIDI, 2006). Ainda é possível a adoção de artifícios que minimizem o impacto da carga de radiação para o interior do aviário como forração com materiais isolantes e aspersão de água sobre o telhado reduzindo a temperatura da telha e, por conseguinte a emissividade térmica da mesma.

A arborização ao redor dos aviários tem efeito positivo na redução de temperaturas, observando-se a utilização de árvores caducifólias, que fazem o controle de insolação no verão, no qual o calor é mais intenso. E no inverno em que

é prioritário o aquecimento caem as folhas permitindo maior incidência de raios solares na instalação. Além disso, a arborização contribui com a redução na velocidade do vento, manutenção da temperatura e umidade relativa do ar nas proximidades da instalação (BRIDI, 2006).

3.4.4 – Aviários Climatizados

De acordo com Tinôco (2004), um ambiente é considerado confortável para produção de frango de corte na fase adulta quando apresenta temperaturas na faixa de 15 a 26 °C e UR entre 50 e 70%. Existem basicamente duas formas de promover artificialmente a movimentação do ar no interior dos aviários e controlar temperatura e umidade, por pressão negativa (Sistemas Dark House) e pressão positiva (modelos convencionais). No sistema de ventilação por pressão negativa o ar é succionado por exaustores de dentro para fora, criando um vácuo parcial no interior da construção; desse modo, succionando o ar externo rico em O₂ para o interior da instalação.

Neste sistema, os lotes são criados com luminosidade controlada de 20 lux (100%) de 1 a 7 dias, 15 lux (75%) de 8^a 14 dias, 10 lux (50%) de 15 a 21 dias e 5 lux (25%) até o abate, permitindo uma densidade de 16 a 20 aves por metro quadrado de galpão, mantendo as aves mais calmas, evitando assim dermatoses e permitindo uma menor conversão alimentar e melhor ganho de peso diário, o que traz um melhor resultado zootécnico e maior retorno financeiro à empresa e produtores (GALLO, 2009). Os modelos “Dark House” ou casa escura vem ao longo dos anos ocupando espaço na avicultura brasileira. Foram primeiramente aplicados a recria de matrizes, as quais normalmente são mais exigentes e necessitam de um minucioso controle de todos os fatores inerentes ao seu desenvolvimento para terem capacidade de responder aos quesitos de viabilidade e produtividade na fase de produção de ovos (NOWICKI, 2011).

3.4.5 - Ventilação

3.4.5.1. - Velocidade de deslocamento de ar

A velocidade do deslocamento de ar é um ponto muito importante a ser considerado em uma instalação de produção avícola. Portanto, qualquer erro na aplicação das taxas ideais poderá trazer consequências danosas às aves. No caso

de velocidade muito baixa pode dificultar a troca térmica da ave para o ambiente, trazendo, assim a sensação de desconforto térmico ao animal por calor e presença intensa de gases. Da mesma forma, o inverso também trará desconforto ao animal, pois uma velocidade muito alta poderá afetar a ave nos limites de stress térmico induzindo-a a sentir frio, causando até hipotermia. Somado as necessidades diversas dos animais contidos dentro da granja isso se torna bastante delicado. A melhor forma de se chegar a resultados satisfatórios é tratando cada caso individualmente respeitando-se o ideal de velocidade de vento para o animal de aproximadamente 0,7 m/s. Para atingir essa meta considerando as taxas de calor produzido pelas aves e a emissão do ambiente externo, se necessita trabalhar numa faixa de 1,0 a 2,5 m/s de velocidade de vento de acordo com a idade das aves (EMBRAPA, 1998).

3.4.5.2 - Pressão de Ar Interno

Pressão do ar interno, tão importante quanto velocidade de deslocamento do ar, diz respeito pressão ambiente que se relaciona a vazão e não a velocidade do ar. É comum dentro de uma granja encontrar zonas de pressão insuficiente para a movimentação das massas de ar, seja por pressão negativa ou positiva, isto se deve a deficiência na vedação em determinados pontos, permitindo a saída de parte do ar interno para o meio externo e mais frequentemente para a pelo mau dimensionamento dos equipamentos de ventilação e posição onde estão instalados (EMBRAPA, 1998).

Os equipamentos de ventilação devem ser selecionados levando-se em conta as vazões de ar destinadas a cada ambiente climático, as velocidades a serem aplicadas e o que será necessária como pressão final no microambiente (Bichara, 2010).

3.5 – Densidades e Camas de Aviários

3.5.1 – Densidade

A densidade correta de alojamento é essencial para o êxito do sistema de produção de frangos de corte, pois garante o espaço adequado ao desempenho máximo das aves. Além do desempenho e lucratividade, a densidade de alojamento adequada também implica importantes questões relacionadas ao bem-estar das

aves. Para fazer a avaliação correta da densidade de alojamento, alguns fatores como o clima, o tipo de aviário, o peso de abate e a regulamentação sobre o bem estar das aves devem ser levados em consideração. Uma densidade inadequada pode acarretar não só em problemas de pernas, arranhões, contusões e alta mortalidade como também comprometer o desempenho das aves ao longo da criação como piorar a qualidade da cama (MANUAL DE MANEJOS COBB, 2008).

A retirada de uma parte do lote é um dos métodos utilizados para manter a densidade adequada. Em alguns países, um grande número de aves é alojado em um galpão, com duas metas de peso diferentes. Ao atingir a meta de peso mais baixa, 20 a 50% das aves são removidas para atender às vendas desse segmento de mercado. As aves remanescentes terão, então, mais espaço, podendo alcançar a meta de peso mais alta. Um pequeno agravante desse tipo de prática é principalmente os arranhões e contusões provocados no momento da retirada de parte das aves (MANUAL DE MANEJOS COBB, 2008).

A densidade das aves é definida como o número de aves ou peso alocado por unidade de área (m^2). A densidade das aves nos aviários apresenta influência direta sobre o bem-estar e ao comportamento social. Assim é importante a adequação do sistema de ventilação, pois o maior número de aves implica em maior produção de calor, umidade, e gases. Nesse sentido exceder a densidade de 30,00 kg m^2 acarreta em problemas de bem-estar e saúde, mesmo com sistema de ventilação adequado, porém outros autores afirmam que em ambientes climatizados pode-se aplicar densidade de até 36 a 38 kg/ m^2 (CARVALHO, 2010).

Outro problema relacionado à alta densidade de aves é a má qualidade da cama ficando mais úmida e propensa a formação de placas, favorecendo a ocorrência de mudanças morfológicas tais como dermatites, lesões no papo, calos no peito e plumagem suja, bem como a incidência do aumento de problemas de saúde (KESTIN et al., 2001) citados por (CARVALHO, 2010).

A densidade populacional é definida pelo tipo de instalação, metragem disponível as aves e a capacidade de controle artificial do ambiente. Na literatura encontram-se densidades que variam de 30 a 42 kg/ m^2 , buscando-se a máxima produtividade possível por unidade de área no quadro 3 são apresentados algumas densidades de acordo com o tipo de galpão e sistema de ventilação (CARVALHO, 2010).

QUADRO 3: RELAÇÃO DENSIDADES X TIPO DE GALPÃO X EQUIPAMENTOS DE RESFRIAMENTO.

Tipo de galpão	Ventilação	Equipamentos	Densidade
Galpão Aberto	Natural	Exaustores de Circulação	30 kg/m ²
Galpão Aberto	Pressão positiva	Exaustores nas Paredes 60º	35 kg/m ²
Galpão Fechado	Ventilação Cruzada	Configuração Européia	35 kg/m ²
Galpão Fechado	Ventilação Tipo Túnel	Nebulizadores	39 kg/m ²
Galpão Fechado	Ventilação Tipo Túnel	Resfriamento Evaporativo	42 kg/m ²

FONTE: ADAPTADO DE COBB VANTRESS (2008)

Nesse caso as densidades apresentadas variam de 30 kg/m² para galpões convencionais a 42 kg/m² em galpões climatizados, ou seja, de 18 a 22/m². Esses valores devem ser calculados tendo como base a idade de abate e o bem-estar das aves durante o ciclo produtivo (SOUZA et al.2005).

3.5.2 – Camas

A cama para aviários apresenta grande impacto na qualidade e na produtividade do frango de corte, sendo um item de importância fundamental para o

manejo de galpões em sistemas de produção avícola. A cama tem a função de absorver a umidade, diluir uratos e fezes, fornecer isolamento térmico e proporcionar uma superfície macia para as aves, o que evita a formação de calo no peito e de lesões no coxim plantar, no joelho e no peito (Hernandes & Cazetta, 2001). Diversos materiais podem ser utilizados como cama de frangos, como, por exemplo, casca de arroz, casca de amendoim, maravalha e papel, casca de café, palha de arroz e de feijão e bagaço de cana, serragem e sabugo de milho em regiões produtoras desse tipo desse tipo de resíduo, alem de feno de gramíneas como brachiárias e capim elefante (CARVALHO et al, 2011) .

SANTOS et al.(2000) avaliando o desempenho de frangos de corte em camas com diferentes tipos de matérias, sendo estes maravalha de madeira, casca de arroz, casca de café e sabugo de milho, não encontraram efeito significativo no consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, considerando então esses tipos de materiais elegíveis para utilização como cama de frango.

Todavia é imprescindível a realização de processos como a aplicação de cal virgem ou hidratada sempre que for reutilizar a cama para criação de outros lotes. Também é necessário promover a fermentação da cama após a retirada das aves para melhorar a qualidade desta para novo alojamento. Este tipo de prática além de reduzir a umidade também é um importante fator de controle da carga de microorganismos presentes na cama. Aumentando as perdas advindas de infecções entéricas adquiridas na cama (Daí Prá et al., 2008).

3.6 – Nutrição

A nutrição é um dos componentes de maior peso na produção. A escolha dos ingredientes e a quantidade a serem utilizadas nas determinadas fases impactam diretamente o conforto térmico pelo incremento de calor gerado na digestão dos componentes dos alimentos da dieta. A digestão de lipídio, carboidrato e proteína provocam 9%, 17%, 26% respectivamente de incremento calórico nas aves, além do gasto de energia para promover a excreção como ácido úrico (CELLA, 2001).

O Incremento Calórico é representado pelo aumento da produção de calor após o consumo do alimento pelo animal. É constituído basicamente do calor da energia gasta no processo digestivo e do metabolismo dos nutrientes. O Incremento calórico aumenta com a quantidade de alimento consumido. O consumo de alimento

e é inversamente proporcional a concentração energética da dieta. Rações contendo óleos e ou gorduras proporcionam baixo incremento calórico 40% menos que proteínas (FIALHO, 2001).

De acordo com Lusk (1931) citado por (FIALHO, 2001), o alto poder de incremento calórico das proteínas é devido principalmente às complexas reações metabólicas envolvidas no metabolismo dos aminoácidos. É importante enfatizar que geralmente o incremento calórico de uma dieta é reduzido quando aminoácidos sintéticos substituem parte da proteína proveniente do farelo de soja.

Segundo CHURCH & POND (1988) o percentual de nutrientes na dieta afeta também as características atmosféricas no interior dos aviários e o perfil dos dejetos lançados no ambiente contribuindo também para alterar a qualidade da cama dos aviários.

Já as dietas devem ser manipuladas para que os animais possam ingerir a quantidade necessária de nutrientes necessária ao seu desenvolvimento produtivo. Alimentos com alto incremento calórico promovem redução linear do consumo de ração em frangos de corte. Portanto, dietas muito calóricas em épocas quentes podem reduzir a ingestão de alimento e aumentar o consumo de água e consequentemente a umidade da cama. Com pequenas alterações na composição das rações como adequação dos níveis de energia de acordo com o clima da região e épocas do ano é possível minimizar a incidência de alguns fatores contribuintes com perda de produtividade em lotes de frangos de corte (BETERCHINI et al, 1991).

A água de bebida é de extrema necessidade aos animais e afeta tanto o equilíbrio térmico das aves quanto a qualidade do ar e da cama nos aviários, porém deve ser servida fresca e a vontade ao ponto de evitar qualquer problema de desidratação. A ingestão de água está na dependência direta da idade da ave e da relação Na+K-Cl na ração, sendo que o aumento na ingestão de água provocado pela maior relação Na+K-Cl afeta diretamente a umidade da cama e reduz a temperatura retal nas aves (BORGES, 2001).

3.6.1 – Eletrólitos

Os efeitos do balanço iônico da dieta no desempenho de frangos de corte estão relacionados com as variações no balanço ácido-base. De modo que a disposição adequada dos íons envolvidos nesse processo, pode não só permitir um

excelente desempenho das aves como pode contribuir com a redução de problemas que afetam sua saúde em decorrência da relação incorreta no organismo da ave (MONGIN, 1981).

Normalmente as aves quando submetidas a condições desfavoráveis, ou em situação de estresse, os mecanismos fisiológicos empregados na tentativa de restabelecimento do estado confortável alteram o equilíbrio ácido-base com consequente mudança no pH dos líquidos corporais. Os principais elementos envolvidos nesse equilíbrio são os cátions sódio (Na^+), potássio (K^+) e magnésio (Mg^{++}) e os ânions cloro (Cl^-), bicarbonato (HCO_3^-) e fosfato dibásico (H_2PO_4^-), além de algumas proteínas. O sódio e o Cloro contribuem, sobretudo para a pressão osmótica do plasma, enquanto o magnésio, os fosfatos e as proteínas, para pressão osmótica do fluido intracelular (González & Silva, 1999).

4. - RELATÓRIO DE ESTÁGIO

4.2 – Local e Duração do Estágio

O estágio curricular supervisionado foi realizado na BRF S.A. unidade Carambeí - PR, no período de 29 de novembro de 2012 a 16 de fevereiro de 2013 sob orientação do Médico Veterinário Valquer Vinicius Kottwitz e supervisão do Professor Doutor Alex Maiorka, totalizando 450 horas exigidas pela disciplina.

As atividades desenvolvidas conforme plano de estágio:

- ✓ Acompanhamento da rotina da equipe técnica de matrizes pesadas (recria e produção), auxiliando nas atividades desenvolvidas na granja como: seleção de galinhas e galos, utilizando metodologias de escores visuais, manejo sanitário, coleta de ovos, controle de qualidade de ovos de matrizes; arraçoamentos, manejo de galos (spiking) e emissão de relatório sobre o período de 29 de novembro a 14 de dezembro de 2012.
- ✓ Acompanhamento da rotina de incubatórios, auxiliando nas atividades de armazenamento de ovos incubáveis, controle da qualidade de ovos, rotina de incubadoras e nascedouros, sexagem, expedição de pintainhos e emissão de relatório sobre as atividades desenvolvidas no período de 17 a 21 de dezembro de 2012.
- ✓ Acompanhamento do controle de qualidade em fábrica de ração auxiliando nas atividades de coleta de amostras de ingredientes, análise de Diâmetro Geométrico Médio (DGM) de ração e análise física da qualidade de grãos de 26 de dezembro de 2012 a 04 de janeiro de 2013.
- ✓ Acompanhamento da rotina da equipe técnica de campo, iniciando pelo processo de apanha de aves e visitas a indústria auxiliando na verificação da qualidade de carcaças de frangos de corte no período de 07 a 11 de janeiro de 2013.
- ✓ De 14 de janeiro a 16 de fevereiro de 2013, acompanhamento de visitas técnicas as granjas da integração de frangos de corte, auxiliando a equipe na verificação do cumprimento das orientações técnicas (OTs).

4.1.1. A Empresa

No dia 19 de maio de 2009, foi anunciada oficialmente a criação de uma das maiores empresas do ramo de alimentos do Brasil e do mundo denominada Brasil Foods S.A. - BRF, originada da fusão entre a Sadia e Perdigão (SADIA, 2009). Mas foi aprovada pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) apenas em julho de 2011. A empresa atua nos segmentos de carnes (aves, suínos e bovinos), alimentos industrializados (margarinas e massas) e lácteos, com marcas consagradas como Perdigão, Sadia, Batavo, Elegê, Qualy, Avipal, Cotochés, entre outras. No ano de 2010 a empresa fechou como a terceira maior exportadora do país, a BRF é uma das maiores exportadoras mundiais de aves, com 41% da sua produção destinada a exportação. Responde por 9% das exportações mundiais de proteína animal e é a única companhia do Brasil com rede de distribuição de produtos em todo o território nacional (BRF, 2011).

A empresa exporta para 140 países, opera 61 fábricas no Brasil (distribuídas em 11 Estados) e três no exterior (Argentina, Reino Unido e Holanda). Mantém 24 escritórios comerciais no exterior e está entre as principais empregadoras privadas do país, com cerca de 115 mil funcionários.

A unidade Carambeí foi adquirida em 1998 pela extinta Perdigão, atuando na produção de frangos, suínos, perus e leites pelo sistema de integração e industrializando-os para suas marcas. Atualmente a unidade foi dividida, transferindo o frigorífico de suínos a empresas do grupo Marfrig. Permanece sob domínio BRF S.A. a indústria de aves e lácteos.

4.1.2 – Setor Agropecuário

O escritório do setor agropecuário está localizado na sede da unidade regional no município de Carambeí, e conta com o apoio de um escritório estratégico no município de Piraí do Sul. Os integrados da unidade estão distribuídos em 17 municípios da região, ao todo são 627 produtores com um total de 903 aviários dispostos em 19 regiões que fornecem para abate em 570 a 600 mil aves por dia.

Os aviários são de vários modelos, convencionais de cortinas amarelas, convencionais de cortinas azuis, semi-dark e dark house, pressão positiva e pressão negativa

Os técnicos de campo desempenham a função de extensionistas, levando conhecimentos e habilidades aprendidas na academia e recebidas da empresa orientações técnicas (OTs), aplicando da melhor maneira na produção de frangos de corte em conjunto com os integrados. Identificam falhas de manejo ou quaisquer elementos influentes no desempenho das aves e orientam quanto ao uso correto da norma técnica para que o objetivo proposto seja alcançado (qualidade de carcaça, baixo consumo, alto ganho de peso e ótima conversão alimentar).

Durante o decorrer do estágio essa foi a área onde realizamos a maior parte das atividades, acompanhei diversos técnicos extensionistas nas visitas em suas regiões aos integrados. Nesta fase foi possível constatar o resultado de todas as etapas anteriores como: qualidade de pintinhos em relação a matrizes e incubatórios, qualidade das rações em relação a forma física e observar a atuação dos técnicos de campo junto aos integrados.

Quanto à qualidade de pintinhos é aceitável no mínimo 97% de viabilidade, sendo muito raros os casos em que os lotes ficam fora da meta com mortalidade superior aos 3 %, não é, portanto, um problema preocupante na regional como também irregularidades na forma física das rações, que são fenômenos de muito baixa freqüência e são imediatamente localizados e aplicados planos de ações corretivas solucionando os problemas.

Nesse caso então buscamos estabelecer nosso foco em ambência, deduzindo a partir das observações de condições das instalações e com base em dados levantados pela empresa onde ocorrem os maiores problemas e quais os pontos críticos na solução das deficiências apresentadas na integração da regional Carambeí.

Nas visitas realizadas as granjas, analisava-se juntamente com a equipe técnica o cumprimento das orientações sobre qualidade de água (temperatura, presença de cloro, pressão e altura de bebedouros), comedouros (distribuição de comedouros e níveis de ração nos pratos para cada fase, regulagem de altura e numero adequado com base no numero de aves alojadas), temperatura ambiente (ajuste de acordo com a idade e necessidades das aves), qualidade do ar ambiente

(gases e poeira), renovação do ar, qualidade da cama dos aviários (umidade e placas de cama), limpeza das instalações, controle de roedores e manejo de compostagem.

Esses itens são avaliados constantemente durante as visitas de rotina, em muitas situações foram encontradas falhas principalmente no manejo do ambiente, o que podem estar comprometendo o desempenho das aves.

Em vários casos foi constatados excessos de temperatura em que as aves já apresentavam sinais como abertura das asas e do bico indicando estresse térmico por alta temperatura. Nas fases adultas esse tipo de situação normalmente ocasiona perdas produtivas, mas nas fases iniciais esse tipo de comportamento indica que as aves estão tendo comprometidos seu desenvolvimento corporal. Consequentemente seu desempenho produtivo devido ao desgaste sofrido pelos mecanismos envolvidos na restauração da homeotermia. O estresse calórico ainda faz com que as aves diminuam sua ingestão de alimento e gaste grande parte da energia ingerida pelos nutrientes para perder calor do corpo visto que pouco se pode trabalhar com ventilação ou nebulização nas fases iniciais, primeira e segunda semana.

Por outro lado muitas vezes foram encontradas situações em que os sinais apresentados eram aglomerações em alguns pontos do aviário indicando que a temperatura não estava adequada e possivelmente estava muito fria, sendo também um aspecto redutor da capacidade de desempenho, pois a ave utiliza a energia dos nutrientes ingeridos para incremento calórico ao invés de produção de tecido.

No acompanhamento dos lotes foi possível sentir parte da dificuldade de implantação das orientações técnicas no campo produtivo, pois alguns granjeiros não têm dado a importância devida ao fator ambiência em relação ao comportamento das aves, fazendo apenas parte do que lhes foi orientado e deixando a desejar em outros aspectos como, por exemplo, a renovação do ar. Por outro lado há granjeiros que não segue as orientações, considerando que já sabem tudo sobre criação de frangos, este fator implica em não aceitabilidade da orientação técnica.

4.1.3 – Atividades Desenvolvidas

Durante o período do estagio, fui designado ao acompanhamento da rotina dos extensionistas da regional, passando pela recria e produção de matrizes pesadas, acompanhar por alguns dias a rotina de incubatórios, controle de qualidade em fábrica de rações e assistir a criação de lotes de frangos de corte tipo “griller” realizando as orientações necessárias ao bom desenvolvimento dos lotes.

O foco do trabalho estava sempre na produção de frangos de corte observando todos os critérios produtivos relacionadas principalmente a questões de manejo identificando pontos chaves que podem ser melhorados para atingir as metas produtivas e pontos chaves que tornam a produção eficiente.

4.1.4.– Matrizes

4.1.4.1 – Recria

A granja está localizada na zona rural do município de Carambeí no estado do Paraná, no km 30 da estrada Carambeí-Tibagi, no bairro Santo André.

Há alguns anos, a granja desenvolvia a atividade de recria e produção de matrizes de perus (*Meleagris gallopavo*) sob direção da então extinta Perdigão Agroindustrial S.A.. Com as mudanças ocorridas na corporação houve à decisão de mudanças estratégicas e a unidade finalizou suas atividades avícolas relacionadas à produção de perus, passando então a atividade exclusiva de recria e produção de matrizes de frango de corte tipo “griller”.

A granja possui seis núcleos onde são desenvolvidas atividades de recria de matrizes e produção de ovos incubáveis, dos quais dois desses núcleos se destinam a recria, ou seja, sua preparação até o inicio da produção (período que se estende do alojamento com um dia de vida até 22 semanas para machos e 23 semanas para fêmeas) e quatro núcleos se destinam a produção de ovos para incubação aonde são três em efetiva produção para manter uniforme e constante o fornecimento de ovos. Atualmente, um dos núcleos de recria está ativo e outro em período de vazio sanitário assim como também um dos núcleos de produção.

Os pintinhos de um dia são trazidos de avozeiros localizados no estado de Minas Gerais e Goiás e, ao chegarem, são alojados em galpões tipo dark-house, em

boxes de 48,5 x 12 m, forrados com cama de maravalha de *Pinus taeda* L.). Os boxes são aquecidos com campânulas a gás. A renovação de oxigênio se dá através de exaustores localizados em uma das extremidades do galpão evitando-se correntes de ar dentro do aviário.

Os lotes são compostos por cerca de 35.000 fêmeas e 5000 machos. Nessa fase de recria a viabilidade das aves deve atingir pelo menos 96,5% para tornar possível a obtenção de resultados positivos ao final do ciclo de produção. É aceitável nesse período uma taxa de mortalidade de até 3,5% (mais que isso irá comprometer todo o sistema). Para atingir tais metas, são empregadas diversas medidas sanitárias, como barreiras onde todos que no interesse de adentrar a granja devem submeter-se para restringir ao máximo a possibilidade de entrada de agentes infecciosos por parte das equipes de manejo ou visitantes. Também são realizadas vacinas preventivas das principais doenças que acometem as aves como Gumboro, Newcastle, Bouba aviaria, Marek e Bronquite infecciosa. Essas vacinas são administradas por amostragem ou na totalidade das aves de acordo com as recomendações técnicas; “são aplicadas via ocular, nasal, oral ou subcutânea”. Quando feita por amostragem deve ser realizada em cerca de 3% das aves de cada boxe de alojamento no caso de amostragem ou para todos os indivíduos se adicionada à água.

Os pintos recém-chegados são alimentados em folha de papel Kraft para estimular o consumo inicial tanto pela maior facilidade de acesso a ração quanto pelo barulho ao pisotear o papel e também são utilizados comedouros infantis para treiná-los onde encontrar alimento. Até o final da terceira semana as aves recebem alimento todos os dias, passando para o sistema 6x1 na quarta semana, onde as aves comem seis dias e sofrem restrição de um dia. A ração fornecida é peletizada e triturada para aumentar a eficiência de digestibilidade, após esse período são alimentadas com ração farelada, pois ainda que seja reduzida a qualidade aplicada pela peletização e promove a separação dos ingredientes mais densos dos menos densos. Esse manejo visa manter o escore adequado ao desejável sem que haja sobre peso ou subpeso dos animais retardando ao máximo o desenvolvimento das aves para terminar no inicio da fase pré-postura, onde é fornecida uma ração diferenciada de modo que as galinhas possam ter acumulo de reservas para a fase seguinte onde iniciarão sua atividade produtiva. Esse acúmulo de reserva pode ser

observado numa camada de gordura subcutânea na região peitoral-lateral na linhagem Cobb, a qual esta em processo de recria na granja.

Se nesse período que vai do quarto dia até a décima oitava semana houver falhas no manejo, toda a produtividade das aves ao longo do ciclo de produção de ovos pode ser comprometida resultando em ovos de qualidade inferior, como ovos pequenos, quantidades menores de ovos produzidos e pela influencia no manejo de galos também representa menor índice de fertilidade e consequentemente baixa taxa de eclosão e pintos de qualidade inferior. Esses pintos são eliminados, parte no momento da sexagem e avaliação condicional das aves e parte que vai para os aviários de engorda e não atingem as expectativas de desempenho nessa fase são também eliminados, levam consigo seu custo de produção além de outros custos agregados como consumo de ração, energia elétrica e mão-de-obra.

Na recria e produção de matrizes, a alimentação é fornecida em comedouro tipo calha. A partir da quarta semana a delimitação de comedouro é de 10 cm/ave nas galinhas e 12 à 14 cm/ ave para os galos. Na quinta semana passam para o sistema 5x2, onde são alimentadas de maneira que recebem alimento durante 5 dias e intercalado a esses tem restrição alimentar duas vezes semanais. Esse modelo é mantido até 140 dias equivalente a 20 semanas de idade das aves.

A seleção é realizada nos machos e nas fêmeas, primeiramente aos sete dias para eliminar as aves refugos e seqüencialmente ocorrerá aos 21, 42, 84, 112, 119 e 126 dias que normalmente são contados semanalmente, 1^a, 3^a, 6^a, 12^a, 16^a, 17^a, e 18^a semanas. Nesses dias são realizadas pesagens de todas as aves e realocadas em boxes de acordo com sua media de peso obtida pela pesagem de 5% das aves, considerando leves com peso 10% abaixo da média e pesada 10% acima da média. A partir da identificação de cada grupo, são definidos tratamentos diferenciados no arraçoamento em questão de volume para tentar equilibrar os pesos e no momento da transferência haja a menor variação possível entre as aves. Dessa maneira se busca obter uma padronização do tamanho das aves e consequentemente dos ovos.

Os machos são transferidos para o núcleo de produção de 3 a 5 dias antes das fêmeas para treinamento alimentar, pois recebem ração em comedouros separadamente das fêmeas de modo que não prejudique o desempenho das galinhas quanto a produção de ovos.

Na semana anterior à transferência, se faz uma pescaria de galos dentre os leves retirando-se aqueles que conseguiram recuperar-se equilibrando seu peso médio e desenvolveram características de maturidade sexual como cristas e barbelas avermelhadas e escore de peito acima de dois pontos numa escala de um a cinco. Também são eliminadas fêmeas do lote de machos, pois é proveniente da linha macho, inadequada para a produção de ovos em grandes quantidades. Essa característica é desejável e selecionada para a linha fêmea a qual deve apresentar maior prolificidade.

Nesse momento são também eliminados galos fracos, pequenos e com escore de peito abaixo de dois pontos, pois, a partir daí certamente não conseguirão recuperar-se até o inicio de sua atividade reprodutiva.

4.1.4.2– Produção

A produção das matrizes é o período que compreende da 24^a a 64^a semana de vida das aves, nesse período preconizam-se ganhos uniformes de pesos com objetivo de garantir que as aves tenham quantidade de carne e reservas de gordura suficiente para manutenção e iniciar sua vida produtiva sem comprometer sua estrutura corporal.

Para alcançar os níveis desejados de produção, é necessário o emprego de técnicas de manejo como arraçoamento adequado, manejo de luz que possibilite as aves produzir ovos férteis que serão incubados e resultarão em pintinhos sadios para engorda e terminação.

As aves iniciam a atividade de postura quando atingem idade e peso ideal em torno de 2.900 gramas com desvio padrão de 10% às vinte e três semanas de idade.

Ao serem transferidas para núcleo de produção recebem estímulo luminoso com intensidade de 80 a 100 lux durante 13 horas diárias na semana da transferência, aumentando para 14 horas na segunda semana pós-transferência, depois para 15 horas de luz ao atingir 5%, e 16 horas quando atingir 50% de produção (Guia de Manejo de Matrizes Cobb, 2008). Dessa forma se busca obter a máxima produtividade das aves enquanto produtoras de ovos.

O arraçoamento nessa fase é realizado diariamente na parte da manhã, sendo um às cinco e meia da manhã e outro às nove horas, horário em que grande parte das aves está entrando nos ninhos para postura. A ração é distribuída em

comedouro tipo calha em duas vezes em razão de o volume ser proporcionalmente superior a quantidade de espaço de calha e também devido à impossibilidade das galinhas ingerirem a quantidade total da dieta em um único momento.

A ração é farelada para equilibrar a competição entre as aves visto que são atraídas por partículas maiores. A utilização de ração farelada facilita o controle de peso dos animais, a partir do controle do volume ingerido.

As galinhas recebem aumento na quantidade de ração de acordo com o desenvolvimento da produção de ovos até atingir o pico. No total deve-se proporcionar um acréscimo de 18 a 20% sobre o volume inicial a transferência, esse manejo é para que as aves tenham atendidas suas necessidades produtivas, de manutenção e um leve ganho de peso.

No período de acompanhamento houve falhas na distribuição de ração ficando parte das linhas de comedouros desprovidos de ração. Essa situação permitiu que muitas aves deixassem de alimentar-se e outras comeram em excesso comprometendo sua produção individual e a produtividade do lote, pois as aves que não consumiram alimento deixaram de produzir e as que ingeriram além de sua necessidade possivelmente obtiveram excesso de peso e diminuem a produção de ovos ou produziram ovos de baixa qualidade ao longo das semanas seguintes.

Nessa fase o processo seletivo tem como objetivo eliminar animais doentes ou que não estão desempenhando suas atividades reprodutivas de forma adequada e eficiente, bem como animais com excesso de peso ou debilitados por alta atividade ou ainda desnutridos. Esse manejo visa à retirada dos animais que ocupam espaço nos aviários e consomem alimento sem dar retorno produtivo.

O manejo da produção de ovos é composto por dez coletas diárias, sendo cinco de ninhos e intercaladas a essas cinco coletas de cama. Os ovos são classificados e colocados em bandejas na posição adequada, mantendo-se a câmara de ar voltada para cima ou mesmo que a ponta mais fina voltada para baixo.

Os ovos são classificados como: ovos de ninho (incubáveis); ovos de risco no ninho (quando apresentam resíduos de gema, clara, sangue aderidos em pequena porção da casca) podem ser limpos e seguir para incubação; ovos de cama (ovos encontrados na cama do aviário) podem ou não serem incubáveis. A classificação de ovos de cama como incubáveis ou não incubáveis consiste em avaliar a condição de limpeza da casca. A avaliação é visual pela coloração da casca, determinada

pelo tempo de permanência na cama. Normalmente ovos que pernoitaram na cama apresentam cor esbranquiçada devido à ação de gases.

A permanência dos ovos na cama é um fator que confere maior contaminação e conseqüente menor chance de nascimento de pintos, ocasionando também maior probabilidade de carrear contaminantes para as incubadoras e/ou nascedouros que apresentam condições favoráveis ao desenvolvimento bacteriano.

Além dos tipos que foram citados e que normalmente são incubados nos aviários de matrizes também são encontrados ovos não incubáveis, caracterizados como: duplo, vulgarmente chamado ovo de duas gemas; torto (ovos que apresentam deformações e que não servem para incubação, pois normalmente não nascem e se nascerem serão pintos refugos que não atingem as expectativas de produção); ovos pequenos e casca fina que ocorrem normalmente devido a distúrbios fisiológicos ou deficiência mineral na ingestão de alimento, fator esse que pode ser ocasionado devido a ração ser farelada permitindo a precipitação de cálcio e fósforo ou pela má distribuição da ração nos comedouros.

Na classificação dos ovos são separados os ovos trincados e quebrados, esses ovos normalmente são encontrados no ninho e não condições de serem incubados, pois quando a barreira da casca é quebrada abre-se porta para entrada de microorganismos.

Os ovos quebrados ou esmagados são recolhidos apenas para contabilização e para que as aves não se alimentem deles, já os trincados são encaminhados para comercialização para uso industrial, assim como também os duplos, tortos, pequenos, casca fina e não incubáveis.

Após a classificação o operador faz a contabilidade dos ovos recolhidos na coleta realizada e faz também a limpeza dos ovos de risco através de raspagem da casca visando retirar as sujidades sem induzir a penetração de bactérias pelos poros da casca dos ovos ainda quente. Na seqüência os ovos são encaminhados para a recepção da sala de ovos do núcleo nas bandejas que foram alocados pelos classificadores. Em seguida as bandejas com os ovos recebem banho de imersão durante 30 segundos a temperatura de 39º C a 40º C em ácido peracético na diluição de um ml para cada litro de água. São então colocados em carrinhos na sala de ovos climatizada com temperatura média de 22º C.

Após serem armazenados procede-se com ovoscopia nos ovos redondos ou alongados devido sua difícil identificação da posição correta a ser colocado na bandeja, pois, ao final de expediente serão conduzidos ao incubatório.

No final do expediente, quando todos os ovos coletados ao longo do dia estão na sala de ovos é ligado o equipamento de fumigação com formaldeído visando eliminar as bactérias presentes nos ovos. Também o líder do núcleo faz os cálculos da produção total do dia e preenche a nota fiscal que seguirá junto com a carga. Na seqüência o operador de logística irá fazer a coleta de toda a produção do dia. Os carrinhos com os ovos são então colocados no caminhão com temperatura controlada entre 20º C e 23º C e são encaminhados ao incubatório onde serão acondicionados na sala de ovos onde a temperatura fica entre 19º C e 21º C, permanecendo ai durante todo o período de armazenamento.

Os ninhos devem ser revisados constantemente, recuperando aqueles que estiverem danificados evitando que a cama do ninho seja perdida e ovos possam ser quebrados.

Semanalmente a maravilha ou cepilho utilizado como cama para os ninhos deve ser reposto, pois as galinhas costumam retirar parte ao aninhar-se. Esse recondicionamento da cama do ninho precisa ser realizado pelo menos duas vezes por semana naqueles que se encontrar com pouca cama. Esse tipo de precaução evita que as galinhas realizem a postura em ninhos desprovidos de cama, pois esta tem a função de amortecer a queda dos ovos ao serem postos. A desatenção a esse fator pode aumentar a proporção de ovos quebrados e trincados, reduzindo o percentual de aproveitamento da granja.

Na granja Santo André, a complementação da cama do ninho é feita simultaneamente a quarta coleta de ovos apenas uma vez por semana em todos os ninhos do aviário, isso se deve a disponibilidade de mão-de-obra em outros horários, impossibilitando a realização dessa atividade em momento em que menor quantidade de galinhas esteja nos ninhos.

Atividades como essa que causam certo incomodo e estresse aos animais seria interessante realizá-las nas primeiras horas da manhã, pois, além de ser um período mais fresco do dia, é antes do inicio da postura diária não necessitando retirar as aves do ninho, é necessário estudar melhor o caso e verificar a disponibilidade de mão-de-obra.

Outro fator de relevante importância nos aviários de produção é a desinfecção dos ninhos, no caso da granja é utilizado formaldeído, porém não há rotina nem escala de aplicação, ficando a critério dos classificadores de acordo com sua disponibilidade de tempo, o que na maioria das vezes é bastante escasso.

A desinfecção tem a propriedade de eliminar possíveis organismos indesejáveis ao ninho como ácaros e piolhos e promover melhor sanidade das aves quanto à presença de organismos patogênicos.

Assim como a reposição de maravalha, a desinfecção dos ninhos seria interessante ser feita nas primeiras horas da manhã antes que a maioria das galinhas entre nos ninhos para que não seja necessário removê-las para aplicar o desinfetante.

A melhoria desses três processos, desinfecção, reposição de cama e arraçoamento mais cedo no segundo giro de calha, certamente ajudarão a reduzir a incidência de ovos de cama em horários de pico, ovos trincados e quebrados.

A entrada dos núcleos de produção é composta por barreira sanitária, onde todos os indivíduos no interesse de adentrar aos aviários devem tomar banho e trocar suas vestimentas de trajeto por vestuário específico e de uso restrito ao núcleo.

Para entrada nos aviários é obrigatório o jateamento de água pressurizada nos calçados retirando quaisquer resíduos aderidos e para entrar nos boxes de produção é necessário pisar em cal hidratada na área de serviço para desinfetar os calçados e reduzir a probabilidade de carrear microrganismos de um aviário para outro ou do pátio para dentro do aviário.

As aves mortas são recolhidas diariamente dos boxes e contabilizadas no final do expediente de modo que seja possível adequar o fornecimento de ração as aves remanescentes. Aves debilitadas são eliminadas e juntamente com a mortalidade diária são destinadas a composteira e coberta com resíduos de cama para acelerar a decomposição e evitar que exale odores dentro dos núcleos da granja.

As instalações se apresentavam em bom estado de conservação, quanto aos quesitos limpeza, ordenação e seleção.

A cama dos aviários não apresentava formações de placas pastosas ou endurecidas conhecidas como cascão que causam desconforto às aves e promovem os chamados calos de patas.

Sistema de exaustão em pleno funcionamento promovendo a renovação do ar no interior dos aviários é feita automaticamente inibindo o acúmulo de gases nocivos como amônia (NH_3), monóxido (CO) e dióxido de carbono (CO_2), dentro dos galpões e controlando a temperatura na faixa de conforto das aves.

Vale ressaltar que alguns aspectos necessitavam manutenção, como o caso das portas de áreas de serviço e o piso na doca de carregamento dos ovos do núcleo três. No período de estagio nessa granja, esses problemas estavam dificultando a realização de atividades dos funcionários reduzindo a eficiência produtiva individual e no caso do piso da doca propiciando meios para a quebra ou trinca de ovos do momento de carregar o caminhão destinado a levá-los ao incubatório.

Outro ponto a ser observado são os carrinhos de transporte de ovos dentro do núcleo, pois no formato atual estavam facilitando a queda de bandejas e a quebra de ovos aumentando a taxa de quebrados e perda de produtividade ocasionando impacto negativo na lucratividade da empresa.

A quantidade de ninhos dentro dos boxes apresentava-se em acordo com o manual de manejo de matrizes Cobb 500 (2008), com disposição de um ninho para cada quatro galinhas. Porém essa quantidade poderia ser aumentada para reduzir a disputa entre aves pelo mesmo ninho, desse modo a quantidade de ovos trincados e quebrados pode ser minimizada melhorando os índices de aproveitamento da granja.

4.1.5 – Incubatórios

O incubatório Castro, pertencente à BRF – Brasil Foods está localizado as margens da Rodovia Senador Flávio Carvalho Guimarães a 10 quilômetros do município de Castro, hoje conta com duas alas de incubadoras e nascedouros. Uma dessa alas foi construída recentemente com intuito de aumentar a quantidade de aves nascidas de sessenta mil para cento e vinte mil aves por dia.

Os incubatórios são as unidades responsáveis pela produção e distribuição dos pintinhos nascidos de um dia para as granjas de criação. Nessa etapa verificamos as condições de armazenamento de ovos, controle de qualidade de ovos e pintos e compreendemos a importância do trabalho de controle de qualidade nas granjas matrizeiras e conhecemos os equipamentos de incubação bem como fatores

climáticos (temperatura, umidade e pressão) manipulados eletronicamente por sistemas de alta precisão máquinas, envolvidos no processo de desenvolvimento embrionário e eclosão dos ovos durante o nascimento dos pintinhos.

As instalações do incubatório são rodeadas por cerca telada impedindo a entrada de animais nas proximidades.

Na entrada há uma barreira sanitária onde todos os veículos são desinfetados minimizando a possibilidade de entrada de patógenos provenientes das localidades por onde trafegaram.

A higienização das pessoas é feita através de banhos e uso de sabonete neutro no momento de adentrar ao local de trabalho. São utilizados nas áreas internas, somente calçados e roupas de uso interno, essas são lavadas e posteriormente esterilizadas com formaldeído para depois serem utilizadas pelos funcionários.

Durante o desenvolvimento das atividades e no final do expediente é realizada a limpeza do piso com detergente neutro e AVT (desinfetante a base de amônia quaternária, glutaraldeído, aldeído etanólico).

Os ovos quebrados são imediatamente recolhidos em baldes e destinados a área “suja” do incubatório para incorporação a massa de resíduos que se destina a compostagem. Assim reduz a possibilidade de crescimento de colônias de microrganismos nas áreas internas do incubatório.

A sala de ovos é o local onde são armazenados os ovos a serem incubados, tem capacidade de armazenamento de até três milhões de ovos, no momento estavam com 1.900.000 ovos. A temperatura neste ambiente deve ser mantida entre 19º C e 21º C (Guia de Manejo de Incubação Cobb, 2008), assim retardando o desenvolvimento dos embriões para o inicio do processo de incubação.

A sala de ovos do Incubatório Castro é responsável pelo armazenamento dos ovos produzido pelas granjas matrizeiras dos municípios de Castro, Carambeí, Piraí do Sul, Ponta Grossa e Toledo, alem de algumas granjas localizadas nos municípios de Rio Claro – SP, Concórdia – SC.

Cada granja matrizeira possui um código para cada núcleo de produção de ovos, o qual é anotado a lápis pelos classificadores em todas as bandejas coletadas, tornando possível a identificação da origem de cada lote como granja, núcleo e classificador responsável. Ao chegar a sala de ovos, os carrinhos são identificados

com um cartão contendo o código da granja, data e hora de chegada, e data que devem ser incubados.

No incubatório Castro são incubados ovos de matrizes com idade de 34 a 64 semanas produzidos nas granjas da região, os demais ovos são distribuídos para os incubatórios da região e parte dos ovos vai para incubatórios em outros estados.

São realizados monitoramentos constantes da qualidade dos ovos, através de ovoscopia, análise de pH e pesagens.

Semanalmente se faz avaliação de três bandejas de cada classificador de todos os núcleos de todas as granjas que fornecem ovos. O objetivo disso é verificar se os funcionários responsáveis pela coleta dos ovos estão classificando adequadamente e colocando os ovos na posição correta nas bandejas, com a câmara de ar voltada para cima.

A sala de pré aquecimento, é uma sala anexa a sala de ovos onde são colocados os 32 carrinhos com 5160 ovos que serão introduzidos na incubadora, são levados para o pré aquecimento por cerca de 24 horas antes da incubação para dar condicionamento de temperatura e umidade relativa de forma gradativa. Nesse período é realizadas pesagens de três bandejas a fim de quantificar as perdas sofridas pelos ovos adequando o tempo de permanência na sala para não comprometer o desenvolvimento embrionário. Essa metodologia evita a condensação de umidade na superfície da casca dos ovos e também variações bruscas de temperatura.

Esse incubatório possui hoje 42 máquinas de incubação de estágios múltiplos (várias fases do ciclo de incubação), com capacidade de mais de 124.000 cada uma e são divididas em dois lados direito e esquerdo levados em consideração no momento de incubar os ovos de acordo com os dias da semana de modo que os pintos não nasçam no domingo, assim sendo são colocados nas máquinas sábado, domingo e segunda-feira carrinhos com ovos do lado direito e terça-feira, quarta-feira e quinta-feira carrinhos do lado esquerdo.

A cada hora são registrados os parâmetros, temperatura, umidade e viragem dos ovos, certificando-se que não há grandes variações no processo. Os ovos permanecem nessas máquinas por 456 horas, totalizando 19 dias, em seguida são retirados da incubadora e vacinados. Nesse momento a máquina que faz a vacinação faz uma leitura dos ovos presentes nas bandejas identificando os ovos

que não tiveram desenvolvimento embrionário retirando-os de modo a não desperdiçar vacina em ovos inférteis. São então transferidos para o nascedouro onde completam os 21 dias ou 504 horas de incubação. Ocorre então o “saque”, retirando-se os pintinhos do nascedouro, e encaminhados a sala de sexagem.

À medida que são transferidos os ovos para caixas apropriadas para o nascimento, os carrinhos com badejas vazias seguem para lavagem e desinfecção e depois retornarem as granjas matrizes para novo carregamento de ovos. Os ovos seguem para os nascedouros imediatamente os responsáveis pela incubação devem limpar o local da incubadora onde estavam com detergente neutro e desinfetar com “AVT” para entrada de nova carga. Já os nascedouros precisam ser lavados com máquinas de alta pressão retirando-se todos os resíduos gerados no momento da eclosão dos ovos influenciada pela pressão negativa dentro da máquina de nascimento. Depois ocorre a desinfecção e finalmente estará pronto para a entrada de nova carga de ovos vacinados e prestes a eclodir.

Ai também foi acompanhado os processos de sexagem e a montagem dos lotes a serem encaminhados aos produtores que farão o processo de recria e engorda do frango de corte.

O saque é feito de acordo com a seqüência de entrada dos lotes (composto pela produção diária dos núcleos de matrizes de produção) nos nascedouros. São então encaminhados para uma sala onde um grupo de pessoas é responsável diferenciação e separação sexual das aves observando-se as penas das asas. Nas fêmeas observam-se duas camadas de penas intercaladas, sendo uma maior e outra menor, e nos machos essas penas são de tamanho semelhante. São então lançados numa esteira que os conduz a um equipamento com sensor laser acoplado o qual faz a contagem e distribuição de cem mais ou menos duas aves por caixa.

Os resíduos são destinados a moagem juntamente com ovos não eclodidos, pintos deformados e aqueles que não apresentam condições de sobrevivência no campo. As caixas vindas do nascedouro seguem então para lavagem e desinfecção para serem reutilizadas novamente no processo de transferência.

Do outro lado os pintos já contabilizados são pesados e vacinados com vacina tipo “spray” para imunizá-los contra bronquite infecciosa, em seguida são montados os lotes que serão destinados aos integrados que farão a recria engorda e terminação dos pintos de cortes. Para esta situação os lotes são formados de

acordo com a disposição das metragens dos aviários dos integrados onde serão alojados os pintinhos de um dia, adequando à produção diária à quantidade de espaço disponível nessas granjas de maneira que não haja sobra de pintos no incubatório ao final do expediente.

Os lotes de pintos vão sendo construídos e dispostos em uma sala climatizada com temperatura controlada ao ideal da idade das aves, posteriormente são colocadas em caminhão equipado com condicionador de temperatura e umidade e são transportados para a integração.

4.1.6– Fábricas de Rações

Nas fábricas de rações da regional acompanhei o sistema de controle de qualidade na fábrica da Cooperativa Batavo, setor determinante na eficiência da fabricação de rações. Este setor é responsável pela coleta de amostras de todos os ingredientes a serem utilizados nas formulações, realizando análises ou enviando-as a laboratórios credenciados e na seqüência enviando os resultados qualitativos das matérias primas aos formuladores na área corporativa da empresa para adequarem as fórmulas das dietas de acordo com os componentes bromatológicos da matéria-prima.

5.0- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao desenvolvimento desse trabalho foi possível constatar a relação íntima entre esse três elementos para o aperfeiçoamento da avicultura. De modo que a ambiência geralmente é determinante do consumo de ração e também da conversão alimentar. Sobretudo na manutenção do conforto térmico das aves de maneira que a ave só levantar-se-á para comer e beber ao perceber que o ambiente está adequado. Do mesmo modo, ela também destinará os nutrientes da dieta a formação de tecido corporal quando seu organismo perceber que não necessita reter ou perder calor para o ambiente.

Isso nos leva a crer que ao produzirmos rações de alta qualidade para genéticas de alto desempenho, necessitamos também proporcionar aos animais o melhor ambiente possível, em qualidade de cama, de água, do ar e temperatura, para que expressem todo seu potencial produtivo

Para a produção do frango “griller”, sendo uma ave bastante precoce, abatida entre 27 e 34 dias de idade, fica ainda mais evidente a necessidade de desenvolver metodologias eficazes aperfeiçoando todos os aspectos envolvidos no processo de produção. Pois, uma pequena falha pode trazer consequências desastrosas aos lotes avícolas. No campo é possível perceber que algumas gramas de ração desperdiçadas com ambiente inadequado podem não só levar todo o lucro como também proporcionar prejuízos irreversíveis aos sistemas de criação.

Atualmente a conversão alimentar tem sido alvo da indústria avícola a fim de realizar tudo que a genética e a nutrição pode proporcionar à criação de aves. No entanto alguns empecilhos têm gerado dificuldades no controle da ambiência dentro das granjas de criação impedindo o ótimo desempenho dos animais.

4.1 – Frangos “Griller”

É uma ave mais leve, abatida mais precocemente que as aves destinadas ao mercado interno, com peso médio de 1,0 a 1,300 kg de carcaça, para isso são abatidas com media de 30 dias de idade e são comercializadas inteiras e sem miúdos (REVISTA AVISITE, 2009).

Por ser uma ave de ciclo curto, todo e qualquer fator que venha interferir em seu desempenho, principalmente em relação à ambiência, minimiza substancialmente seu desempenho zootécnico.

Normalmente são comercializadas para países muçulmanos como Arábia Saudita, Emirados Árabes, Iraque, Egito, sendo ao todo 30 os principais países compradores de carne de aves do Brasil (REVISTA AVISITE, 2009).

O frango tipo griller é produzido pela empresa BRF, nas unidades de Rio Verde, GO, Capinzal, SC, Carambeí, PR, Serafina Corrêa, RS, e Videira, SC. Essas unidades devem seguir os procedimentos de abates determinados pelos muçulmanos, conhecido como abate HALAL.

Os princípios do abate HALAL são:

- 1º-Aves devem estar saudáveis e vivas na degola;
- 2º- O abate deve ser efetuado por um sangrador muçulmano, seguindo os princípios islâmicos e as práticas que a religião impõe;

- 3º- O abate deve ser feito com um objeto afiado, cortando-se as jugulares e traquéia, ou seja, degolando o animal e causando sua morte de forma rápida e menos dolorosa, livrando-o do sofrimento desnecessário;
- 4º - O sangrador islâmico que realizar o abate deve pronunciar o nome de Deus durante o ato de abate, declarando permissão divina e purificando o processo;
- 5º - Deve-se esperar a morte completa do animal antes de começar qualquer outro processo (tempo ideal mínimo de três a quatro minutos) referente à sua preparação para limpeza, evisceração, etc.;
- 6º - O processo Halal deve ser totalmente separado de outros procedimentos, desde o abate até o carregamento;
- 7º - O Supervisor Islâmico do processo de abate deve ser muçulmano praticante, agindo com comportamento de acordo com os princípios islâmicos;
- 8º - As instalações e equipamentos devem estar higienizados;
- 9º - Todos os produtos Halal devem ser identificados tanto nas embalagens secundárias como primárias, com o logotipo HALAL;
- 10º- O certificado Halal é expedido, habilitando o consumo do produto para os muçulmanos (REVISTA AVISITE, 2009)

Com os avanços do melhoramento genético e da nutrição de precisão, fazem-se necessários estudos aprofundados dos fatores ambientais tanto internos como externos das granjas de produção, buscando adequar cada caso a sua condição de ambiente de forma que todos os lotes de aves tenham capacidade de desempenho semelhantes, sobressaindo-se aos desafios e gerando lucro aos integrados e as integradoras com a otimização do consumo de ração e sem desperdício e convertendo o máximo de nutrientes possível em tecido muscular.

Atualmente as tecnologias desenvolvidas para controle ambiental têm apresentado resultados satisfatórios, cabe ao integrado a função de evoluir constantemente, implantando as orientações técnicas e instalando em suas granjas equipamentos que lhes auxiliem na manutenção dos elementos climáticos com maior eficiência, o que resultará em menor esforço físico para os trabalhadores e maior conforto as aves para desempenhar suas funções sem prejuízo de seu bem estar.

A ventilação dos aviários é sem dúvida um dos fatores responsáveis pelo sucesso da produção promovendo a retirada do ar poluído, rico em CO₂ e NH₃, alem

de outros elementos nocivos, ainda retira o calor excessivo e parte da umidade proveniente dos animais e das instalações.

O estagio foi muito útil para compreensão da responsabilidade dos profissionais no campo de trabalho da avicultura e contribuiu grandemente para ampliação de conhecimentos práticos e teóricos envolvidos na produção avícola para cortes que outrora foram adquiridos na universidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

AARNIK, A.J.A.; ROELOFS, P.F.M.M.; ELLEN, H.; GUNNIK, H.; Dust Sources in Animal Houses. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON DUST CONTROL IN ANIMAL PRODUCTION FACILITIES, 1. 1999, Aarhus. Proceedings... Aarhus: **Danish Institute of Agricultural Sciences**, 1999. p 34-40.

BAÊTA, F. C. e SOUZA, C. F.; Ambiência em Edificações Rurais – Conforto Animal. Viçosa. UFV. 1997

BERTECHINI, A. G., ROSTAGNO, H. S., SILVA, M. A. et al. Efeitos da temperatura ambiente e nível de energia da ração sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 3: 219-229, 1991

BICHARA, T.; Aviário azul e dark house para frangos de corte - Desenvolvendo novos conceitos para aviários de pressão negativa. 2010. Disponível em: <http://www.nftalliance.com.br/aviario-azul-e-dark-house-para-frangos-de-corte-desenvolvendo-novos-conceitos-para-aviarios-pressao-negativa> acesso em: 13 de fev. 2013.

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

BRIDI, A. M.; Instalações e Ambiência em Produção Animal. (2006). **Revista Brasileira de Zootecnia**. Anais do Encontro Anual de Bioclimatologia.

BONI, I.J. & PAES, A.O.S.; Climatização de aviários: aquecimento e refrigeração para matrizes. In: Curso Sobre Equipamentos Avícolas Para o Setor de Corte. **Anais**. São Paulo, 2000. p.47-65.

BROSSI, C.; CONTRERAS-CASTILHO, C. J.; AMAZONAS, E. A.; MENTEN, J. F. M.; Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 39, n. 4, p. 1296 – 1305, jul. 2009.

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.

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.; Influência da ventilação mínima no ambiente térmico e aéreo na fase de aquecimento para frangos de corte. 2010. 157 p. Dissertação (Mestre em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas

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. 2011. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.46, n.4, p.351-361

CASSUCE, D. C.; Instalações e Ambiência em Produção Animal. 2011. 103 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa

CELLA, P. S.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M.; ALBINO, L. F. T.; FERREIRA, A. S.; GOMES, P. C.; VALÉRIO, S.R.; APOLÔNIO, L. R. Planos de Nutrição para Frangos de Corte no Período de 1 a 49 dias de Idade Mantidos em Condições de Conforto Térmico. **Rev. bras. zootec.**, 30 (2) :425-432. 2001.

CHURCH, L.E. e POND, W.G.; Basic animal nutrition and feeding, ed. 3, 1988.

COSTA E. C. Arquitetura ecológica, condicionamento térmico natural. 5:ed. São Paulo: Edgard Blúcher; 1982. p. 264p.

COSTA, A. D.; SOUZA-SANTOS, E. R.; Brasil Foods: a fusão entre Perdigão e Sadia. 2009. Universidade Federal do Paraná .Curitiba-PR

CURTIS, S. E.; Environmental management in animal agriculture, 2ed. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1983. 407p.

CURTIS, S. E.; Environmental management in animal agriculture. The Iowa State University: Ames, 1983

DANTAS, T.; A Composição do Ar (2012). Disponível em:
<http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/a-composicao-ar>.

DAI PRÁ, M. A.; CORRÊA, E. K. ; ROLL, V. F., XAVIER, E. G.; LOPES, D. C. N.; LOURENÇO, F. F.; ZANUSSO, J. T.; ROLL, A. P.; Uso de Cal Virgem Para o controle de *Salmonella* spp e *Clostridium* spp em cama de aviário, **Ciência Rural**, UFSM, Santa Maria RS, 2008

DONHAM, K & CUMRO, D.; Setting Maximum Dust Exposure Levels for People and Animals in Livestock Facilities. In: International Symposium on dust control in animal production facilities, 1999, Aarhus – Denmark. Proceedings. Aarhus: **Danish Institute of Agricultural Sciences**, 1999, p. 93 – 110.

EMBRAPA SUINOS E AVES. Simpósio Internacional Sobre Ambiência e Sistemas de Produção Avícola. **Anais 53**, 28 – 29 de outubro de 1998 – Concórdia, SC

FIALHO, E. T.; OST, P. R., OLIVEIRA, V.; Interações ambiente e nutrição – estratégias nutricionais para ambientes quentes e seus efeitos sobre o desempenho e características de carcaça de suínos. Anais. 2^a Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína 5 de Novembro a 6 de Dezembro de 2001 — Concórdia, SC.

FRANCO, S. G.; (2011). Ambiência Avícola – Universidade Federal do Paraná – pag. 2 – Curitiba, PR.

FURLAN, R. L.; (2006). Influencia da Temperatura na Produção de Frangos de Corte - VII Simpósio Brasil Sul de Avicultura 04 a 06 de abril de 2006 – Chapecó, SC – Brasil.

GALLO, B. B. Dark house: manejo x desempenho frente ao sistema tradicional. 2009. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-avicultura/administracao/artigos/dark-house-manejo-desempenho-t147/124-p0.htm>>. Acesso em: 30 jan. 2013.

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. (2011). Universidade Paulista UNIP. Bauru, SP.

GONZÁLES, F.H.D.; SILVA, S.C.; Introdução à bioquímica clínica veterinária. 1999. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/favet/bioquimica/>

HELLICKSON, M.A.; WALKER, J.N. Ventilation of agricultural structures. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, (1983).

HICKS, F. W. Influência do ambiente no desempenho das aves. Avicultura Brasileira, São Paulo, v. 30, n. 7, p. 75-76, Jul. 1973.

MACARI, M., FURLAN, R.L. e MAIORKA, A. Aspectos fisiológicos e de manejo para manutenção da homeostase térmica e controle de síndromes metabólicas. In: Produção de Frangos de Corte. Ed. FACTA. Campinas. 2004

COBB-VANTRESS BRASIL. Manual de manejo de frangos de corte. Guapiaçu: Cobb Vantress, 2008. 66p.

MIRAGLIOTTA, M.Y. Avaliação dos níveis de amônia em dois sistemas de produção de frangos de corte com ventilação e densidade diferenciados. Campinas: Faculdade de Engenharia Agrícola, 2000. 122 p. (Dissertação, Mestrado em Construções Rurais e Ambiência).

MIRAGLIOTTA, M.Y.; Avaliação das Condições do Ambiente Interno em Dois Galpões de Produção Comercial de Frangos de Corte, Com Ventilação e Densidade Populacional Diferenciados. 2005. 258 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

MONGIN, P.; Recent advances in dietary cation-anion balance: applications. In: POULTRY PROCEEDINGS NUTRITION SOCIETY, 1981, Cambridge. Proceedings. Cambridge: n. i., 1981. V.40, p.285-294.

MÜLLER, P. B.; Bioclimatologia Aplicada aos Animais Domésticos. Porto Alegre. Livro Ed. Sulina, 1982. 158p.

NÄAS, I. A. O equilíbrio térmico nas aves. Aspectos físicos. In: Simpósio internacional sobre ambiência e instalação na avicultura industrial, Campinas – SP. Anais. p. 19 – 24. 1995.

NÄAS, I.; MIRAGLIOTTA, M. Y.; BARACHO, M. S.; MOURA, D. J.; Ambiência Aérea em Alojamento de Frangos de Corte: Poeira e Gases (2007). Engenharia Agrícola., Jaboticabal, v.27, n.2, p.326-335, maio/ago. 2007.

NOWICKI, R.; BUTZGE, E.; OTUTUMI, L. K.; PIAU-JÚNIOR, R.; ALBERTON, L. R.; MERLINI, L. S.; MENDES, T. C.; DALBERTO, J. L.; GERÔNIMO, E.; CAETANO, I. C. S.; Desempenho de frangos de corte criados em aviários convencionais e escuros. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 25-28, jan./jun. 2011.

PAULA JÚNIOR, D.R.; Biodigestores: Tecnologia de processos anaeróbios para tratamento de resíduos agroindustriais. Campinas: Faculdade de Engenharia Agrícola, 2004. 16 p. Apostila

OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ABREU, M. L. T; FERREIRA, R. A.; VAZ, R. G. M. V.; CELLA, P. S.; (2006). 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- R. Bras. Zootec., v.35, n.3, p.797-803, 2006.

SANTOS, E. C.; COTTA, J. T. B.; MUNIZ, J. A.; FONSECA, R. A.; TORRES, D. M.; Avaliação de Alguns Materiais Usados como Cama Sobre o Desempenho de Frangos de Corte. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 4 p 1024, 2000.

- SARMENTO, L. G. V., DANTAS, R. T., FURTADO, D. A., NASCIMENTO, J. W. B., SILVA, J. H. V. Efeito da pintura externa do telhado sobre o ambiente climático e o desempenho de frangos de corte. **Revista Agropecuária Técnica**, v.26, n. 2, 2005.
- SILVA, R. G. Introdução à bioclimatologia animal. São Paulo: Ed. Nobel. 2000. 285 p.
- SARTORI, J. R. et al. Efeito da temperatura ambiente e da restrição alimentar sobre o desempenho e a composição de fibras musculares esqueléticas de frangos de corte. **Revista Bras. de Zootecnia**. Viçosa, v.30, n.6, nov.-dez. 2001.
- SOUSA JÚNIOR, F. N. Bicarbonato de sódio associado ao cloreto de amônio em rações para frangos de corte sob condições naturais de estresse calórico. Ano 2006. 101 folhas. Dissertação (mestre em ciência animal, área de concentração: nutrição e produção animal de interesse econômico) – Universidade Federal do Piauí. 2006.
- SOUSA, P.; Avicultura e clima quente: como administrar o bem-estar às aves. 2002. Embrapa Suínos e Aves. Concórdia. SC
- SOUZA, C. F. et al.; Instalações para frangos de cortes e poedeiras. 2005. Universidade Federal de Viçosa. MG
- TEETER, R. G. Estresse calórico em frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Campinas, **Anais...** Campinas, 1990. p. 33-44 (Anexo).
- TEETER, R.G. e BELAY, T. Strategies for optimizing poultry production during heat stress exposure in the growing phase. BASF Technical Symposium, Atlanta. 1996
- TINÔCO, I.F.F. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas para galpões avícolas brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 2, n. 1. 2001.
- ZANOLLA, N. Sistema de ventilação em túnel e sistema de ventilação lateral na criação de frangos de corte em alta densidade. 1998. 81 p. Dissertação (Mestrado em Construções Rurais e Ambiência) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG

