

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

FATORES QUE INFLUÊNCIAM A DENSIDADE NA PRODUÇÃO DE
FRANGOS DE CORTE

Autor: Alessandro Souza Silva
Orientador: Prof. Ms. Cristiano da Cruz

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

PONTES E LACERDA
JULHO/2007

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

FATORES QUE INFLUÊNCIAM A DENSIDADE NA PRODUÇÃO DE
FRANGOS DE CORTE

Autor: Alessandro Souza Silva
Orientador: Prof. Ms. Cristiano da Cruz

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

PONTES E LACERDA
JULHO/2007

...Vou embora, de manhã, eu não quero que me veja chorando
vou levar toda minha traia minha corda americana
meu retrato fica na parede pra lembrar de quem te ama
mas se acaso você quiser me ver vai na festa de peão
lá nos bretes um cowboy apaixonado vai ter sempre
você no coração...

Autor: Breno Reis e Marcos Viola

A minha família, a qual sempre me incentivou a buscar
o aperfeiçoamento profissional, talvez, como
única forma de galgar alguns degraus na
sociedade em que vivemos.

À Edivaldo Pires da Silva, meu pai;

À Aparecida de Fátima Souza Silva, minha mãe;

Às minhas irmãs Silvania Luzia da Silva, Sandra Ap. da Silva;

À Eduardo e Liadine, meus grandes amigos;

À João Barbosa Lima e Elisiane da Costa de Nis, meus amigos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade do estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Tecnologia e Pesquisa (CNPq) e/ou Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pela bolsa de estudos.

Ao Prof. Ms. Cristiano da Cruz por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos professores Dr(a) Jocilaine Garcia, Dr. Luiz Juliano Valério Geron, Dr(o) Luiz Carlos Capovila, MSc Marcelo da Silveira Meirelles Pinheiro pela paciência e colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Sr. Rodrigo Sansão por ceder e por terem me acolhido durante o período de realização do estágio I. Aos funcionários da Empresa Sansal Nutrição Animal pela colaboração e companheirismo.

Aos colegas André Lara Rodrigues, Vanderli José Lourenço, Carlos Cleyton O. Dantas, Renato Cezar, Fabrício Durão, Cleberson Rocha, Daniel Kill Silveira, Rafael Kill Silveira, Bruno Costa, por compartilharem tanto o trabalho quanto o lazer.

Aos tantos colegas que me apoiaram e me ajudaram.

Aos meus pais que tanto me deram o suporte para essa conquista de conclusão de curso.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Alessandro Souza Silva, filho de Edivaldo Pires da Silva e Aparecida de Fátima Souza Silva, nasceu em Barra do Bugre – Mato Grosso, no dia 18 de junho de 1981.

Em Dezembro de 2003, concluiu o Propedêutico, pela Escola Estadual Deputado Bertoldo Freire de Mato Grosso campus Estadual de São José dos Quatro Marcos.

No mês de Dezembro de 2003, submeteu-se á banca examinadora para defesa do Trabalho de Conclusão de Curso.

ÍNDICE

	Página
Resumo.....	x
1. Introdução.....	2
2. Revisão bibliográfica.....	4
2.1 Fatores que influenciam a densidade de frango de corte.....	4
2.1.1 Densidade.....	4
2.1.2 Análise econômica.....	7
2.1.3 Exigências das aves.....	8
2.1.4 Programa de alimentação.....	9
2.1.4.1 As bases da alimentação das aves.....	10
2.1.4.2 Influência do alimento.....	10
2.1.5 Melhoria do condicionamento térmico.....	11
2.1.5.1 A temperatura ambiente.....	11
2.1.6 Paisagismo.....	13
2.1.7 Cobertura.....	13
2.1.8 Ventiladores.....	14
2.1.9 Qualidade do ar.....	16
2.1.10 Regulagem dos bebedouros.....	16
2.1.11 Regulagem dos comedouros.....	17
2.1.12 Qualidade da água na avicultura.....	18
2.1.12.1 Temperatura da água.....	18
2.1.13 Programa de luz.....	19

2.1.14 Manejo da cama.....	19
2.1.15 Manejo sanitário.....	21
2.1.16 Controle de doenças e vacinação.....	22
2.1.17 Descarte.....	23
2.1.18 Manejo das cortinas.....	23
2.1.19 Importância da debicagem na densidade de frangos.....	24
3. Considerações Finais.....	26
4. Literatura Citada.....	27
5. Anexo.....	31

ÍNDICE DE FIGURA

	Página
FIGURA 2. Método de debicagem.....	25
FIGURA 3. Método de debicagem.....	25

ÍNDICE DE ANEXO

	Página
FIGURA 1. Produção frango em alta densidade.....	32
FIGURA 2. Uso de árvore para sombreamento.....	32
FIGURA 3. Bebedouros tipo nipple.....	32
FIGURA 4. Bebedouro pendular.....	32
FIGURA 5. Distribuição de comedouros e bebedouros.....	32
FIGURA 6. Comedouro automático circular.....	32
FIGURA 7. Cama de maravalha.....	33
FIGURA 8. Cama de maravalha encharcada.....	33
FIGURA 9. Necropsia avaliativa.....	33
FIGURA 10. Tipo de ventiladore.....	33
FIGURA 11. Silo de Inox.....	33
FIGURA 12. Silo de madeira.....	33

ÍNDICE DE TABELA

	Página
TABELA 1. Níveis de densidades ideais.....	6
TABELA 2. Níveis nutricionais.....	9
TABELA 3. Temperatura do galpão.....	13

Resumo - O objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade da criação de frango de corte em alta densidade. O aumento do número de aves/m² é uma forma de reduzir despesas com mão-de-obra, energia e investimentos na construção de novos aviários, podendo funcionar como um pulmão para a integração, aumentando ou diminuindo a produção de carne por área, de acordo com a variação do mercado consumidor. Com o adensamento deve-se tomar cuidados com a readequação dos equipamentos, ambiência dos galpões, o estado da cama e trabalhar com rações de maior densidade nutricional.

Palavras chaves: densidade, avicultura, alimentação.

1. INTRODUÇÃO

A avicultura é uma das atividades de produção animal que mais se desenvolveram nos últimos anos.

Em 2004 foram abatidos no Brasil 4,042 bilhões de frangos, que originaram a produção de 8,494 milhões de toneladas de carne. Do total, 6,069 milhões de toneladas foram destinadas ao mercado interno e 2,425 milhões de toneladas exportadas para 142 países, consagrando o Brasil como o maior exportador mundial de carne de frango. Para 2005, estima-se um abate de 4,32 bilhões de aves para atender à previsão de aumento do mercado interno em 3,5% e das exportações em 10 %. Isso deverá levar a uma produção total de 8,950 milhões de toneladas, 5,4% maior que a de 2004 de frangos (Santos et al., 2005).

Isso se deve, basicamente, à busca de novos sistemas de criação, que objetivam a maior produtividade no menor tempo possível. Um desses sistemas é a criação de frangos em alta densidade, o que, muitas vezes dá origem a frangos com menor peso ao abate, podendo ao mesmo tempo promover aumento da remuneração dos produtores Lucchese Filho & Munari, (1997). O aumento da densidade populacional propicia algumas desvantagens, como a pior qualidade da carcaça, a alteração da ordem social e as piores condições atmosféricas do galpão Simon (1997). Para conseguir resultados positivos com esse sistema, os produtores devem realizar rigoroso planejamento (Abreu, 1999).

A crescente pressão para redução dos custos na criação de frangos de corte, aliada ao alto custo com a alimentação e aos baixos preços pagos pelo frango vivo, têm levado uma série de empresas e criadores a elevar a taxa de lotação, como forma de reduzir os custos de mão-de-obra e de investimentos em novos aviários (Lana et al., 2001).

O aumento na produção de frangos de corte é resultante da introdução de novas tecnologias de condicionamento térmico, manejo e nutrição. Essas tecnologias, visando economias de escala e redução dos custos de produção, conduzem ao aumento do número de aves criadas/m², que pode ser entendido também como produção de carne/m², sem expandir o número ou a área construída dos aviários (Mendes et al., 2004).

A produção de carne de frango vem apresentando crescimento elevado todos os anos, passando de 217 toneladas, em 1970, para 7.449 toneladas, em 2002, crescimento total aproximado de 34 vezes (Mendes et al., 2004).

Aviários convencionais com densidade de 10 aves/m² podem ser ampliados para 15 a 18 aves/m² com algumas adaptações de ambiente e de equipamentos, mas para 22 aves/m² é necessário o uso de alta tecnologia. É possível atingir produção de 38 a 40 kg de carne/m² sendo que, em termos de produção, 30 kg de carne/m² já pode ser considerada alta densidade (Albino, 1998).

Nas condições brasileiras são produzidos hoje, em média, 12 frangos/m² que são abatidos ao redor de 45 dias de idade com peso aproximado de 2,30 kg. A criação de frangos em alta densidade, alojando de 16 a 20 frangos/m², visa a um rendimento produtivo superior a 30 kg de carne o que possibilita uma melhor relação custo/benefício para o produtor (Mendes et al., 2004).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade da criação de frango de corte em alta densidade, necessárias adaptações do ambiente, técnicas apropriadas de manejo das aves e equilíbrio nutricional das rações, principalmente em virtude do menor consumo de alimento e redução do espaço para locomoção das aves. Ao realizar o aumento da densidade o número de comedouros e bebedouros por ave deve ser distribuído adequadamente de acordo com a nova taxa de lotação.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Fatores que influenciam a densidade na produção de frangos de corte

2.1.1 Densidade

Ao longo da história da avicultura comercial, inúmeros pesquisadores têm tentado elucidar as principais variáveis que limitam e/ou viabilizam a produção de frangos de corte nas diferentes densidades populacionais. O aumento da densidade permite produzir maior quantidade de carne por unidade de área (m^2), sendo, portanto, uma alternativa viável no sentido de aumentar o rendimento produtivo e econômico do plantel. A aplicação desta técnica, no entanto, provoca uma redução no peso de abate das aves, mas a produção de carne/ m^2 aumenta consideravelmente. Para viabilizar esta técnica são necessárias adaptações do ambiente, técnicas apropriadas de manejo das aves e equilíbrio nutricional das rações, principalmente em virtude do menor consumo de alimento e redução do espaço para locomoção das aves. Esta técnica permite ao produtor aumentar ou diminuir a produção de acordo com a demanda do mercado (Borges et al., 2002).

Para realizar o aumento da densidade cada empresa deve avaliar os benefícios da adoção do novo sistema. Alguns fatores devem ser considerados como as condições de ambiente, níveis nutricionais, manejo, instalações, etc. As características climáticas da região devem ser conhecidas a fim de manter a temperatura das instalações próximas das exigências das aves, determinando assim as soluções mais adequadas no controle da temperatura nas épocas quentes (Englert, 1974).

Ao realizar o aumento da densidade o número de comedouros e bebedouros por ave deve ser distribuído adequadamente de acordo com a nova taxa de lotação. Devem-se utilizar equipamentos mais eficientes, que reduzam a mão de obra e facilitem a locomoção

das aves tanto à água como à ração. Bebedouros tipo nipple e comedouros automáticos são preferenciais neste sistema de criação. Em um experimento Moro (1996) constatou que a melhor relação custo/benefício para estes equipamentos automáticos é a utilização em aviários de 12 m de largura com densidade de 18 aves/m².

Estudos de desempenho de frangos de corte realizados por Graças (1990) em diferentes épocas do ano, submetidos a densidade populacionais crescentes, revelaram que a densidade não influenciou o ganho de peso médio na época fria. Porém, durante o verão, houve uma tendência de redução no ganho de peso e no consumo médio de ração com o aumento da densidade de criação, ocorrendo o mesmo com o consumo de ração na época fria ($P < 0,05$). O menor consumo de ração observado nas maiores densidades pode estar relacionado com a dificuldade de locomoção das aves, em função do menor espaço físico/ave, e dificuldade de acesso aos comedouros. A avaliação da produção de carne/m² mostrou um aumento linear por unidade de área.

Diferentes níveis energéticos na ração de frangos de corte criados em duas densidades populacionais (10 e 22 aves/m²), revelaram que o aumento da densidade promoveu redução no ganho de peso e consumo de ração, porém, aumentou a produção de carne por área de galpão segundo Goldflus (1994). Os frangos machos são mais sensíveis à alta densidade para conversão alimentar. A densidade elevada afetou negativamente a viabilidade. Dietas mais energéticas proporcionaram menor consumo de ração, melhores ganho de peso e conversão alimentar, embora os níveis energéticos não tenham afetado a produção de carne/m². Assim, rações altamente energéticas tendem a proporcionar resposta favorável sobre o ganho de peso e conversão alimentar para frangos de corte criados em alta densidade.

Em um segundo experimento, Godflus (1994) avaliou os efeitos da criação de frangos de corte em densidades crescentes (10, 14, 18 e 22 aves/m²) na época fria do ano, e constatou uma redução no ganho de peso dos frangos mantidos sob maiores lotações como provável consequência do menor consumo de ração dessas aves. A produção de carne/m² aumentou linearmente com a densidade, mostrando que esta elevação pode compensar economicamente a redução no ganho de peso dessas aves. A viabilidade e a conversão alimentar não foram afetadas pela taxa de lotação.

Tabela 1 – Peso corporal(g) Viabilidade Criatória (VC) (%) nas diferentes densidades e idades.

Densidade (aves/m ²)	Peso corporal (g)				VC
	21 dias	35 dias	42 dias	49 dias	49 dias
T 1 - 10	646	1588	2077	2416	97,73
T 2 - 12	637	1544	2044	2405	98,15
T 3 - 14	628	1541	1983	2323	98,83
T 4 - 16	621	1480	1889	2234	98,65
Média	633	1538	1998	2345	98,34
CV%	4,16	3,39	3,60	3,84	3,37

Fonte: Godflus (1994)

Como consequência do aumento da densidade, cita-se a maior produção de subprodutos das atividades metabólicas das aves, como calor, maior quantidade de excretas, umidade da cama e mais amônia no ar Campos (1995). Ainda segundo Campos (1995), altas temperaturas e problemas com ventilação influem no desempenho das aves. Elwinger (1995), estudando o efeito da densidade populacional na produção de frangos de corte e nas condições ambientais, concluiu que o aumento da densidade influenciou negativamente o crescimento das aves e levou à maior concentração de umidade, amônia e CO₂ no ar no período próximo ao abate das aves. Coelho (1989) e Goldflus (1994),

pesquisando os efeitos do aumento da densidade de criação de frangos de corte, constataram redução no consumo alimentar e no peso final da ave e melhora na conversão alimentar.

Contudo, o aumento da densidade promoveu acréscimos significativos na produção de carne por unidade de área. Os autores relataram ainda que, se as condições ambientais não forem adequadas, as perdas no desempenho e em mortalidade, devido ao calor, podem superar o progresso obtido com a maior produção por área (Englert, 1974).

2.1.2 Análise econômica

Procurando simular o que normalmente ocorre em condições de campo testou-se a elevação da densidade, sem as respectivas correções dos equipamentos, abatendo as aves aos 49 dias de idade e avaliando as conseqüências do ponto de vista zootécnico e econômico Luchesi (1998). Tanto no inverno como no verão, o índice de eficiência de produtividade (IEP), tendeu a decrescer com o aumento da densidade, sendo significativa sua diminuição. Mas, apresentou uma boa viabilidade econômica, o lucro bruto/100m² cresceu com o aumento da taxa de lotação, melhorando 66,7% quando passam de 10 para 20 aves/m², embora os parâmetros zootécnicos sejam influenciados de forma negativa Luchesi (1998).

A densidade de alojamento tem influência significativa sobre o produto final em termos de uniformidade, desempenho e qualidade. O aumento da densidade de alojamento intensifica a pressão ambiental sobre o frango, o que pode reduzir extremamente a lucratividade. Deve-se lembrar que, se a densidade de alojamento for aumentada deverá ser providenciado um aumento apropriado na disponibilidade de comedouros e bebedouros e cuidados devem ser tomados a fim de manter a qualidade do ar (Lana, 2000).

De acordo com Silva et al., (1994), a uniformidade dos lotes é um fator que pode influenciar no rendimento e na qualidade de carcaça. Segundo Tabajara (1997), a popularização das linhagens auto-sexáveis evidencia uma grande diferença de peso vivo entre os frangos, principalmente a partir da metade final do ciclo criatório. Este diferencial é correlacionado ao sexo, sendo que, machos criados sob as mesmas condições que fêmeas, apresentam pesos corporais significativamente maiores.

A adoção de alta densidade populacional, como citam Cravener et al., (1992) e Goldflus (1994), no caso de instalações novas, pode amortizar com maior rapidez os custos de construção, reduzir os custos com combustível, equipamentos e mão-de-obra por unidade de produto e dá ao avicultor a possibilidade de recuperação de capital investido em menor tempo.

A crescente pressão para a redução dos custos de produção torna cada vez mais comum à prática de criação de frangos de corte em alta densidade, pois assim podem-se reduzir os custos com mão-de-obra e de investimentos na construção de novos aviários. Porém, na maioria das vezes, isso tem sido feito sem a necessária readequação de equipamentos, nutrição, manejo e ambiente em que as aves se encontram Luchesi (1998) citado por (Mortari et al., 2002).

2.1.3 Exigências das aves

É importante que os aviários tenham temperaturas ambientais próximas às das condições de conforto. Nesse sentido, o aperfeiçoamento dos aviários, com adoção de técnicas e equipamentos de condicionamento térmico ambiental, devem superar os efeitos prejudiciais de alguns elementos climáticos, possibilitando alcançar bom desempenho produtivo de frangos de corte em alta densidade (Mendes et al., 2004).

2.1.4 Programa de alimentação

Do ponto de vista econômico, a alimentação é um fator de grande importância, não somente porque é a principal responsável pela melhor resposta das aves, mas, sobretudo porque representa o maior custo da atividade (aproximadamente 70%). Deve-se seguir um plano de alimentação bem definido. Normalmente, formulam-se rações para três ou quatro fases de vida do frango de corte. Hoje há empresas trabalhando com rações semanais, sendo esta a forma mais econômica de alimentação de frangos (Mendes et al., 2004).

Quanto ao aspecto físico da ração, ela pode ser peletizadas, triturada ou farelada; se peletizadas deve-se observar o tamanho do pelete de acordo com a idade das aves.

Quanto à qualidade da ração, é necessário que o criador observe a temperatura ambiente onde esta será armazenada. O ideal é acondicioná-la em depósitos limpos, secos e arejados, sobre estrados e afastada das janelas dos depósitos. O armazenamento em silos é a forma mais segura de acondicionar a ração, porém deve-se preocupar com a umidade, para que não ocorra desenvolvimento de fungos. O armazenamento não deve ser superior a 30 dias (Cotta, 2003).

A ração deve ser balanceada de forma a atender as necessidades das aves em todos os nutrientes e possuir, tanto quanto possíveis ingredientes não-convencionais (alternativos), visando reduzir seu custo (Malavazzi, 1999).

Tabela 2 - Níveis nutricionais recomendados para frangos de corte, machos, para o programa de alimentação de 3 fases.

Nutrientes(%)	Idade (dias)		
	1 – 21 dias	22 – 42 dias	43 – 49 dias
EM (kcal/kg)	3000	3100	3200
Proteína bruta	21,5	19,0	18,0
Lisina	1,270	1,137	1,053

Met+Cis	0,901	0,807	0,747
Treonina	0,889	0,716	0,663
Triptofano	0,203	0,193	0,179
Lisina dig.	1,148	1,023	0,944
Met+Cis dig.	0,805	0,726	0,670
Treonina dig.	0,769	0,613	0,566
Triptofano dig.	0,183	0,173	0,160

Fonte: Malavazzi, (1999).

2.1.4.1 As bases da alimentação das aves

A alimentação das aves se baseia em três conceitos fundamentais: consumo, necessidades e recomendações. Elas devem encontrar nas rações que ingerem, todos os constituintes, que lhes permitam crescer, reproduzir e produzir ovos. Os nutrientes assimiláveis, indispensáveis para essas atividades, é que definem as necessidades em constituintes energéticos, aminoácidos essenciais, minerais, vitaminas e água. As necessidades variam com o estágio fisiológico, e com a condição de saúde das aves (Cotta, 2003).

2.1.4.2 Influência do alimento

Anatomofisiologicamente as aves são animais totalmente distintos dos mamíferos e respondem de maneira diferente quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos de ingestão de alimentos. Na realidade é independente das particularidades do aparelho digestivo, os alimentos serão mais ou menos consumidos pela influência dos órgãos dos sentidos, pela influência do meio ambiente e pela própria influência do comportamento social de determinado plantel Andriguetto et al., (1983). Relativamente aos órgãos dos sentidos, verificamos que o paladar é de importância secundária, uma vez que não existe um padrão que permita relacionar de maneira consistente as propriedades químicas, físicas e nutritivas com o comportamento gustativo das aves.

Segundo Andriguetto et al., (1983) a importância do tamanho ótimo das partículas depende da capacidade bucofaringeana, sendo que os alimentos ou rações fareladas, que se apresentam finamente moídos, não são bem aceitos pelas aves, em virtude da aderência destas rações na cavidade bucal. Como consequência, ocorre a diminuição de ingestão.

Stringhini (1998) na tentativa de minimizar a queda no ganho de peso avaliou o desempenho de frangos de corte criados em duas densidades populacionais (12 e 18 aves/m²), juntamente com diferentes programas nutricionais, testando teores crescentes de proteína, mas com a mesma energia (3000 kcal/kg de EM na fase inicial, 3100 kcal/kg de EM na fase de crescimento e 3200 kcal/kg de EM na fase final), na região Centro-Oeste. O aumento da densidade resultou em queda no ganho de peso final das aves, porém a conversão alimentar e a viabilidade do lote não foram afetados, bem como o fator de produção (FP), calculado aos 45 dias de idade das aves. Não foram observadas interações significativas entre os programas nutricionais aplicados e as densidades de criação. O autor concluiu que a redução dessas perdas está mais ligada à condição de conforto ambiental do que um ajuste na dieta. Entretanto, a produção de carne por unidade de área aumentou quando o lote foi criado com 18 aves/m².

2.1.5 Melhoria do condicionamento térmico

2.1.5.1 A temperatura ambiente

Os problemas da criação de aves em alta densidade no Brasil têm sido associados ao estresse calórico, provocado pelas altas temperaturas no verão, com declínio na produtividade, diminuição do consumo de ração e aumento da mortalidade ao maior número de aves e à maior produção de calor. O empreendimento tecnológico a ser adotado para criação de frangos de corte em alta densidade deve objetivar o conforto térmico para

que as aves possam expressar todo seu potencial genético de produção. Para a concepção desses aviários é necessário sistematizar os dados climáticos da região e compará-los com as exigências das aves, visando definir as soluções construtivas que devem ser empregadas para se promover o conforto térmico das aves com menor custo, onde nas duas primeiras semanas a temperatura deve se variar de 30 a 32°C e diminuindo a cada semana de 1 a 2°C até sua produção final (Abreu, 1999).

O condicionamento térmico natural, sem o uso de aparelhos, tem como recursos a adequada locação do galpão, a orientação, a ventilação natural e o uso de materiais de grande capacidade calorífica, que resistam às mudanças bruscas de temperaturas, como os isolantes térmicos de telhado. O condicionamento térmico natural, por ser mais barato, deve ser buscado antes dos equipamentos de condicionamento térmico artificial (Tinôco, 1995).

Durante períodos de temperaturas elevadas, ocorre uma significativa redução no desempenho do lote. O problema se agrava no verão, quando os frangos sofrem mais com o estresse calórico. Para amenizar as dificuldades nas épocas de calor, devemos trabalhar nas instalações avícolas, equipamentos, nutrição e manejo adequado (Leitão, 2002).

Já baixas temperaturas, podem melhorar o ganho de peso, mas as custas de elevada conversão alimentar. A condição ambiental deve ser manejada, na medida do possível, para evitar um efeito negativo sobre o desempenho produtivo dos frangos, uma vez que podem afetar o metabolismo (produção de calor corporal em temperaturas baixas e dissipação de calor corporal em temperaturas altas), com conseqüente efeito sobre a produção animal (carne e ovos) e a incidência de doenças metabólicas como a síndrome da hipertensão pulmonar (ascite) (Furlan, 2006).

Tabela 3 – Temperatura ambiente ideal para criação de aves (Abreu, 1999).

Idade (semanas)	Temperatura ambiente (°C)
1	32–35
2	29–32
3	26–29
4	23–26
5	20–23
6	20
7	20

Fonte: Furlan, (2006)

2.1.6 O paisagismo

O emprego de árvores altas produz micro clima ameno nas instalações, devido à projeção de sombra sobre o telhado, melhorando o desconforto da tempera das aves em alta densidade. Para as regiões onde o inverno é mais intenso as árvores devem ser caducifólias. Assim, durante o inverno as folhas caem permitindo o aquecimento da cobertura e no verão a copa das árvores torna-se compacta sombreando a cobertura e diminuindo a carga térmica radiante para o interior do aviário. Para regiões onde a amplitude térmica entre as estações do ano não é acentuada e a radiação solar constitui em elevado incremento de calor para o interior do galpão o ano todo, as árvores não precisam ser necessariamente caducifólias. Devem ser plantados nas faces norte e oeste do aviário e mantidas desganhadas na região do tronco, preservando a copa superior não prejudicando a ventilação natural (Abreu, 2003).

2.1.7 Cobertura

A cobertura do aviário deve ser de material com boa resistência à carga térmica radiante. Pode-se melhorar o comportamento térmico da cobertura com utilização de tintas reflexivas, poliuretano, poliestireno e com o uso de forro (Mendes et al., 2004).

O material ideal para a cobertura deve ter alta refletividade solar e alta emissividade térmica na superfície superior e baixa refletividade solar e emissividade térmica na superfície inferior. O telhado recebe a radiação do sol emitindo-a, tanto para cima, como para o interior do aviário. Nas regiões tropicais a intensidade de radiação é alta em quase todo o ano, e é comum verificar desconforto das aves devido ao calor mesmo durante épocas mais frescas do ano, devido à grande emissão de radiação do telhado para o interior do aviário. O mais recomendável é escolher para o telhado, material com grande resistência térmica, como o sapé ou a telha cerâmica. Contudo, por comodidade e economia é comum o emprego de telhas de cimento amianto, que é material de baixo conforto para as aves. O telhado pode ser de telhas de cimento amianto, que são de fácil colocação e necessitam de menor madeiramento, desde que recebam material para melhorar a sua eficiência térmica como, isolantes, pinturas refletoras, aspersão no telhado. Para regiões quentes, utilizar telhas com isolamento térmico, como o poliuretano, telhas cerâmicas ou telhas de fibrocimento pintadas com tinta acrílica branca. Em termos de conforto térmico a telha de cerâmica ainda é a mais indicada (Abreu, 2003).

2.1.8 Ventiladores

Estudos recentes de Macari (1996), visando o controle da temperatura interna das instalações, sistemas de refrigeração e ventilação devem ser utilizados para realizar a troca de calor, retirar o excesso de umidade, renovar o oxigênio, dissipar o gás carbônico e outros gases provenientes das fezes e urina (amônia e ácido sulfídrico). Existem dois tipos de ventilação a positiva e a negativa. A ventilação positiva ocorre quando todos os ventiladores sopram o ar no interior das instalações. Neste sistema, é importante calcular a quantidade e a posição adequada dos ventiladores, para evitar a formação de zonas mortas

de ventilação no galpão. A ventilação negativa ocorre quando o ar é succionado através de exaustores instalados em uma das extremidades do galpão. Para um perfeito funcionamento deste sistema o galpão precisa ser bem isolado, utilizando forro de cortina de polietileno ou um revestimento com poliuretano no telhado com espessura mínima de 10 mm.

Os ventiladores e nebulizadores são utilizados como um meio para reduzir o estresse calórico das aves, em condições de altas temperaturas associadas a altas umidades relativas, altas densidades, pois melhora a habilidade das aves em dissipar calor por convecção. Uma vez que o frango requer um ambiente confortável para expressar toda a sua carga genética. Para um perfeito funcionamento deste sistema deve-se fazer uma associação da temperatura ambiente com a umidade do ar, onde a umidade menor possibilita uma maior capacidade de resfriamento (Furlan, 2006).

Devem ser utilizados para assegurar ventilação suficiente em períodos quentes, permitir ventilação higiênica para os primeiros dias de vida das aves e períodos frios. A velocidade do ar em sistemas de túnel deve estar em torno de 2 a 2,5 m/s. Podem ser acionados automaticamente com sistemas de resfriamento do ar. Sendo utilizado 1 ventilador para cada 1000 aves (Mendes et al., 2004). O número de ventiladores a ser utilizado em um galpão pode ser um fator limitante no projeto de ventilação. Geralmente há uma recomendação de se colocar um ventilador a cada 8 a 10 metros de distância (Furlan, 2006).

De acordo com Leitão (2002), ventiladores e exaustores têm a função de dispersar e expulsar gases tóxicos e calor de dentro do aviário em alta densidade. Auxilia, inclusive, na manutenção da cama seca. O posicionamento deste equipamento depende do sistema de ventilação (positiva ou negativa).

2.1.9 Qualidade do ar

A qualidade do ar é um fator muito importante para a produção avícola. O ar é a fonte de oxigênio para o metabolismo e veículo de dissipação do excedente de calor, do vapor d'água, de gases proveniente dos animais e decomposição de dejetos, da poeira liberada pela cama. Todos estes fatores, agem poluindo e alterando as características ideais do ar, tendo como consequência, um aumento na susceptibilidade a doenças respiratórias e/ou prejuízo no processo produtivo. Dentre os gases poluentes que podem afetar os animais estão a amônia e o gás sulfídrico. A amônia é o poluente tóxico mais freqüentemente encontrado no ar, sendo sua formação atribuída à decomposição microbiana do ácido úrico dos excrementos. Concentrações de 75 a 100 ppm, tem reduzido tanto a produtividade de frangos de corte e a produção de ovos em 15%. O gás sulfídrico é proveniente da decomposição anaeróbica dos excrementos. É um gás que afeta a mucosa respiratória, mesmo em baixas concentrações. O gás carbônico (CO₂), proveniente da respiração dos animais, também está presente nas instalações. Em clima frio, animais confinados em instalações mal ventiladas são normalmente mais sujeitos a ação de altas concentrações destes gases. Assim, em criações intensivas, como é o caso das aves, o ambiente deve ser adequadamente manejado para permitir aos animais, em qualquer estágio de crescimento, um meio adequado ao seu desenvolvimento (Furlan, 2006).

2.1.10 Regulagem dos bebedouros

A altura dos bebedouros deve ser diariamente checada e ajustada de maneira que a sua borda esteja ao nível dos olhos dos frangos. A altura do bebedouro tipo nipple é ajustada centralmente por um guincho, ao passo que os bebedouros pendulares requerem

ajustes individuais. A altura dos bebedouros tipo nipple deve ser de forma que as aves o levantem pescoço um pouco para alcançar o bebedouro (Palhares, 2003).

Estudos recentes de Macari (1996) mostraram que os nipples de alta vazão (2,3 ml/s) resultaram em melhor desempenho, quando comparados com os de baixa vazão (0,4 ml/s), sugerindo aqueles como os mais recomendáveis para criações em alta densidade.

O nível da água nos bebedouros deve ser regulado para prevenir seu derramamento e conseqüente umedecimento da cama (Mendes et al., 2004).

Galpões equipados com bebedouros tipo nipple apresentaram maior viabilidade, melhor conversão alimentar e menores índices de condenação, com utilização de 50 a 80 aves/bebedouro May & Lott (2000), citado por (Mendes et al., 2004).

2.1.11 Regulagem dos comedouros

A regulagem da altura dos comedouros deve ser feita a cada dois a três dias, para acompanhar o crescimento das aves. Aconselha-se que a borda superior do comedouro coincida com o dorso das aves. Em lotes desuniforme considerar a altura do dorso das aves de porte médio (Lana, 2000).

Na fase inicial, é essencial garantir que os bebedouros e comedouros estejam bem distribuídos nos círculos de proteção ou na área para alojamento das aves. Da mesma forma, à medida que os círculos de proteção são abertos, os bebedouros e comedouros também devem ser movimentados, buscando sempre obter uma distribuição uniforme por todo o galpão (Abreu & Avila, 2003).

O número de aves por pratos é bastante variado, dependendo basicamente da temperatura, densidade e peso final das aves. A maioria das empresas trabalha com

55 a 60 aves por prato; no entanto existem experimentos que mostram resultados inalterados com até 90 aves por prato (Mendes et al., 2004).

2.1.12 Qualidade da água na avicultura

A água apresenta-se na sua forma natural com características físicas, químicas e microbiológicas variáveis em função de regiões, procedências, poluentes e contaminantes. Dessa forma a utilização de água com qualidade e disponibilidade, proporciona melhores desempenhos a avicultura industrial (Mendes et al., 2004). A água para utilização na avicultura só poderá ser extraída de fontes sustentáveis e que a forneçam em condições ideais de qualidade e quantidade. Estas fontes devem estar protegidas de cargas poluidoras e do acesso de pessoas e animais. Se a água for proveniente do subsolo, deve-se compatibilizar o consumo com o potencial de recarga (Palhares, 2003). Um dos mais importantes fatores que afetam a ingestão de água pelas aves é a ingestão de alimento, pois este é capaz de alterar todo o equilíbrio, interferindo na água metabólica (quantidade de água proveniente do metabolismo intermediário), conteúdo aquoso do alimento e a água ingerida (Mendes et al., 2004).

2.1.12.1 Temperatura da água

A temperatura ideal é diferente nas diversas fases da ave. Nas últimas semanas, as aves devem beber a água em uma temperatura de 18°C a 20°C, quando possível, até menos; no entanto reduziriam o consumo se fosse essa temperatura nos primeiros dias. A temperatura inicial deverá estar em torno de 24 °C a 25°C, sendo reduzido nas semanas seguintes (Mendes et al., 2004).

2.1.13 Programa de luz

A iluminação utilizada na criação de frangos de corte, com a finalidade de estimular o consumo de alimento, melhorar o crescimento e adaptá-los ao ambiente do galpão. Estes devem ser determinados em função da linhagem, região, estação do ano e manejo predeterminado pelo produtor (Lana, 2000).

Fornecer, por meio de lâmpada com energia de 2 a 3 watts/m², o número de horas de iluminação correspondente a idade do pinto, utilizar programas de iluminação específicos, de acordo com a região e época do ano, visando melhorar o desempenho das aves (Abreu & Avila, 2003).

2.1.14 Manejo de cama

Neste sistema de criação, alguns cuidados devem ser tomados quanto ao tipo e a quantidade de cama que será utilizada. O aumento do número de aves/m² implicará em maior fluxo de água para a cama, sendo um aspecto negativo para a qualidade da mesma Macari (1996). Assim, torna-se necessário o uso de cama que apresente maior capacidade de absorção, devendo aumentar a altura das mesmas.

O trabalho com a cama nos primeiros dias deve estar direcionado no sentido de evitar que ela se torne úmida e, em decorrência, ocorra a formação de placas; para isso, ela deve ser revolvida todos os dias (Leitão, 2002).

A finalidade da cama de frango é proporcionar conforto às aves, permitindo que a qualidade de sua carcaça seja mantida, diminuindo a incidência de lesões em regiões como o peito, joelho e coxim plantar (Lana, 2000).

O uso da cama de frango tem a finalidade de proporcionar conforto às aves, pois o frango expressa nela seu comportamento natural de esponjar-se e ciscar, permitindo a expressão de seu potencial genético e diminuindo o índice de lesões do peito, joelho e coxim plantar, além de atenuar os impactos negativos impostos aos frangos na avicultura industrial, principalmente pela criação em alta densidade (Angelo et al., 1997).

De acordo com Leitão (2002), entende-se por cama o material espalhado sobre o piso do galpão para absorver umidade das excretas, propiciando maior conforto (não formar calos) e isolar o piso. O material a ser utilizado para a cama deve apresentar boa qualidade de absorção, seco (15-20% umidade), acessível, livre de contaminação, partículas pequenas, sem pó, e que possa ser aproveitada (adubo orgânico). Vários materiais podem ser utilizados, como casca de arroz, sabugo de milho, serragem (maravalha), fenos de capins, casca de café e casca de amendoim.

Avaliando os efeitos de duas diferentes densidades de criação sobre a umidade da cama (casca de arroz), Stringhini (1998) constatou aumento de umidade à medida que se elevou a densidade, embora essa elevação não tenha interferido no “status” sanitário das aves ao abate.

A qualidade do material utilizado refletirá decisivamente nas condições sanitárias e ambientais da criação, observando o tamanho médio (material picado ou triturado), ter a capacidade de absorver a umidade sem emplastrar, liberar facilmente para o ar a umidade absorvida, ter baixa condutividade térmica, ter capacidade de amortecimento, mesmo sob alta densidade, ter baixo custo e disponibilidade Avila et al., (1992) citado por (Mendes, 2004).

A cama recebe todas as excreções das aves, possuindo, portanto, uma alta carga microbiana, tanto de bactérias e parasitas como de vírus e fungos. Em função da

necessidade de se reutilizá-la para vários lotes consecutivos, o que é quase uma regra nas principais regiões produtoras de frangos de corte, a cama é uma importante fonte de contaminação para a propagação e perpetuação das doenças das aves (Mendes et al., 2004).

Os problemas com a cama, em particular, se relacionam diretamente ao ambiente proporcionado às aves, como temperatura, alta umidade e emissão de amônia, o que pode, por um lado, determinar condição de estresse calórico e problemas respiratórios para as aves Jorge et al., (1997) e, por outro, diminuir o número de microorganismos na cama, o que seria desejável quando se pretende reutilizar a cama para um lote subsequente. Quanto à reutilização da cama, observa-se ser esta uma alternativa viável para aquelas regiões em que há escassez do material base ou dificuldade para vender a cama após a saída dos animais. A cama pode ser reutilizada de 1 a 6 vezes (Lien et al., 1992; Malone, 1992; Brake et al., 1993), sem que haja diferenças significativas no que se refere à mortalidade, ganho de peso, consumo, eficiência alimentar e qualidade das carcaças. As restrições técnicas à reutilização de cama na criação de frango vêm, progressivamente, cedendo espaço à bem sucedida adoção do método por muitos criadores. Reutilizar cama, entretanto, não significa desconhecimento dos riscos associados ao método, ou desatenção aos cuidados de limpeza e desinfecção das instalações (Jorge et al., 1997).

2.1.15 Manejo sanitário

Devido à grande densidade e às exigências do frango de corte numa criação intensiva, é essencial evitar qualquer possibilidade de doenças no plantel.

Deve-se evitar o trânsito de pessoas, animais ou veículos nas proximidades do galpão. Quando se fizer necessário, os visitantes deverão usar roupas e calçados limpos e

desinfetados, fazendo-se uma desinfecção prévia dos veículos e utensílios que entrarem na granja. Recomenda-se o uso de rodolúvio e pedelúvio, que devem conter produtos comerciais à base de amônia quartenária ou fenóis nas diluições prescritas pelo fabricante (Lana, 2000).

Segundo Cotta (2003), os aviários onde se encontram as aves, bem como os locais de estocagem de alimentos, não devem ser freqüentados por outros animais, nem por aves silvestres.

A limpeza e a desinfecção do galpão equipamentos devem ser feitas com bastante atenção, para que não permaneçam partes sujas e sem desinfecção. Deve-se fazer o vazio sanitário: descanso do galpão por um período de pelo menos 10 dias (Malavazzi, 1999).

2.1.16 Controle de doenças e vacinação

O objetivo das vacinações é minimizar os efeitos adversos da doença sobre a saúde e o bem-estar das aves. Muitas das doenças de aves podem ser prevenidas com um bom manejo e um bom padrão de higiene (Mendes et al., 2004).

Um dos primeiros sinais de doença é, freqüentemente, a queda no consumo de água ou ração. Uma boa prática de manejo é manter controles diários do consumo de água e ração. Caso haja a suspeita de algum problema, a primeira providência a ser tomada é mandar as aves para exame laboratorial (necropsia) e entrar em contato com o veterinário responsável pela granja. O tratamento apropriado e imediato em casos de aparecimento de alguma doença pode minimizar os efeitos na saúde, no bem-estar e na qualidade das aves (Lana, 2000).

Doenças comuns, incluindo Doença de Marek, Bouda aviária, Doença de Newcastle, Bronquite Infecciosa e Doença de Gumboro, devem ser consideradas rotineiras

quando um programa de vacinação é elaborado. É também essencial conhecer o estado sanitário, programa de vacinação e perfil de anticorpo dos lotes de matrizes (Malavazzi, 1999).

Em condições de bom manejo, a única vacina obrigatória para frangos de corte é a vacina contra Marek, aplicada no incubatório. Porém, faz-se necessário, em cada região, identificar os problemas e estabelecer o programa de vacinação com o apoio do monitoramento sorológico (Malavazzi, 1999).

2.1.17 Descarte

São denominados descartes, ou refugo, as aves que se encontram fora do padrão médio do desenvolvimento do lote e também aquelas que apresentam problemas de ordem esquelética (Malavazzi, 1999).

Quanto mais cedo estas aves forem descartadas, menores serão as perdas com ração. Um descarte de refugos bem feito irá proporcionar lotes mais uniformes, com aproveitamento em nível de abatedouro, e também melhores níveis de peso e conversão (Lana, 2000).

2.1.18 Manejo das cortinas

Indispensável para controle do ambiente. Cria condições de clima adequado com baixas e altas temperaturas externas, impedindo vento frio, má circulação de ar e vento excessivo. São confeccionadas com ráfia revestida de polietileno, com polipropileno, entre outros. As cores disponíveis no mercado são amarela, azul e verde (Leitão, 2002). Com o objetivo de dar segurança e proteção as aves, o manejo das cortinas é determinado de acordo com a temperatura ambiente, umidade e idade das aves (Albino, 1998).

2.1.19 Importância da debicagem na densidade de frangos

A debicagem representa o corte dos bicos das aves como medida de controle e diminuição dos efeitos da bicagem nos surtos de canibalismo. O bico tem grande importância na apreensão de alimentos e na quantidade dos alimentos ingeridos. Geralmente as aves destinadas ao abate não são debicadas e quando são debicadas, sofrem apenas um despena no primeiro dia de idade (Andriguetto et al., 1983).

Segundo o mesmo autor acima, do ponto de vista alimentar, a debicagem é aconselhável porque evita perdas de ração aderidas ao bico quando da alternância de ingestão de água e ração. Conclui-se que é altamente significativa a quantidade de ração perdida nos bebedouros pela aderência desta ração nos bicos. Ocorre um equilíbrio mais desejável no comportamento social, visto que as aves tímidas passam a não temer as bicadas de suas companheiras mais agressivas.

A debicagem é uma amputação parcial do bico. Ela consiste na supressão de uma parte do bico superior podendo, também, atingir o bico inferior. A proporção de bico retirada na debicagem é muito variável: metade do bico superior; ou dois terços do bico superior e um terço do bico inferior; ou as extremidades dos dois bicos. O seu principal objetivo é o de limitar o canibalismo, além de reduzir a incidência de bicagem das penas das outras aves. Ela contribuiria também para evitar o desperdício de ração Cunningham (1992), citado por (Cotta, 2003).

No Brasil, não existe ainda uma legislação específica concernente a debicagem, nem a outras práticas de manejo. No Reino Unido, onde raramente são debicadas as galinhas, mesmo criadas em gaiolas, o código de recomendações para a proteção dos animais domésticos especifica que ela só deve ser realizada como último recurso. Só pode ser feita

quando o sofrimento causado for mínimo, e será realizada por pessoas devidamente capacitadas Hughes & Gentle (1995), citado por (Cotta, 2003).



Figura 2 - Neste método remove-se um terço do bico superior e apenas a extremidade distal do bico inferior.



Figura 3. Neste método remove-se um terço dos bicos superior e inferior da ave.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação em alta densidade visa aumento da produção, com o mínimo de investimentos em construção, e otimização dos custos fixos, tais como: mão-de-obra, equipamentos, infra-estrutura de apoio, transporte e assistência técnica. Desta forma, enquanto a realidade atual aponta para uma média brasileira de 11 a 13 aves/m², com a meta de aumentar de acordo com as instalações e equipamentos pra até mesmo a 18 a 22 aves/m² no caso de galpões termicamente confortáveis. A alta densidade também pode ser entendida como a colocação de mais carne de ave por unidade de área construída, podendo-se chegar, ao final da produção, até a 40 kg/m². Valores superiores a 30 kg/m² já são entendidos como alta densidade. A situação do Brasil próximo à linha do equador, numa das regiões mais quentes do mundo, e os problemas decorrentes do estresse calórico no desempenho avícola, fazem a criação em alta densidade só se tornar possível e viável com a concepção de galpões novos ou readequação de galpões já existentes, dentro dos critérios exigidos pelo clima de cada região brasileira, de forma a permitir que a ave esteja sempre o mais próximo possível de sua faixa de conforto térmico para que altos índices de produtividade sejam atingidos. Torna-se também importante considerar, entre outros aspectos, aqueles relativos a nutrição, manejo, adequação às novas necessidades de comedouros e bebedouros, programas de luz, previsão de geradores e paisagismo circundante.

4. LITERATURA CITADA

ABREU, P.G. **Ambiência avícola**. Revista Avicultura Industrial, São Paulo, 1999. p.18-22.

ABREU, P.G. **Alta densidade na produção de frangos de corte**. 1999. Instrução técnica para o avicultor área de comunicação empresarial. Embrapa Suíno e Aves.

ABREU, P.G. **Manejo ambiental, cobertura, sombreiro**. Sistemas de produção de frangos de corte. 2003. Embrapa suínos e aves. <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaoDeFrangodeCorte/Cobertura.html>>ISSN 1678 - 8850 Versão Eletrônica. Acesso no dia 28.04.07. As 09:35 da manhã.

ABREU, V.M.N.; AVILA, V.S. **Manejo da produção**. Sistema de produção de frangos de corte. Embrapa suínos e aves. 2003.<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaoDeFrangodeCorte/Importancia-economica.html>>

ALBINO, L.F.T. **Manual prático de manejo e produção**. Frango de corte. 1998. p.72.

ANDRIGUETTO, J.M., PERLY, L., MINARDI, I., FLEMMING, J.S., GEMAEL, A., SOUZA, G.A., FILHO, A.B. **Nutrição animal**. Alimentação animal. São Paulo: Nobel, 1983. v.2. p.425.

ANGELO, J. C.; GONZALES, E.; KONGO, N.; ANZAI, N. H.; CABRAL, M. M. C. **Material de cama: qualidade, quantidade e efeito sobre o desempenho de frango de corte**. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes tipos de cama e taxa de lotação. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 121-130, 1997.

BRAKE, J.D., FULLER, M.J., BOYLE, C.R., LINK, D.E., PEEBLES, E.D.; LATOUR, M.A. (1993). **Evaluations of whole chopped kenaf and kenaf core used as a broiler litter material**. Poultry Science, 72, 11, 2079-2083.

CAMPOS, E. J. **Evolução nas técnicas de alojamento para aves**. In: Simpósio internacional sobre ambiência e instalação na avicultura industrial, 1995, Campinas. *Anais...* Campinas, 1995, p.79-81.

COELHO, A.A.D. **Efeitos do aumento da lotação na criação de frangos de corte**. In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, 1989, Campinas. *Anais...* Campinas, 1989, p.149.

- COTTA, T. **Alimentação de aves**. Coordenação editorial Emerson de Assis Vieira. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. p.242.
- CRAVENER, T.L., ROUSCH, W.B., MARSHALY, M.M. Broiler production under varying population densities. **Poultry Science**, v.71, n.3, p.427-433, 1992.
- CUNNINGHAM, D.L. **Beak trimming effect on performance, behavior and welfare of chickens**. A review. *J. Appl. Poult. Res.*, v. 1, p.:s134, 1992.
- ELWINGER, K. 1995. **Broiler production under varying population densities-a field study**. *Archiv fur geflugelkunde*. 59(4):209- 215, ref. 26. (CD Rom0CAB Abstracts 1993-7/95).
- ENGLERT, S. **Produção de frangos para corte**. Avicultura. Porto Alegre : Centaurus, 1974. p.126-191.
- FURLAN, R.L. **Influência da temperatura na produção de frangos de corte**. VII Simpósio Brasil Sul de Avicultura. 2006. Chapecó, SC – Brasil.
- GOLDFLUS, F.(1994). **Viabilidade da criação de frangos de corte sob alta densidade populacional**. Jaboticabal: 126f. Dissertação de mestrado – FCAV, UNESP.
- GRAÇAS, A.S. (1990). “**Densidade populacional de frangos de corte em diferentes épocas do ano**”. Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.19, pp.186-96.
- HUGHES,B.O; GENTLE, M.I. **Beaktrimmingofpoultry: itsimplication for welfare**. *World:S- Poult. Sei. J.*, v. 51, p. 51-61, 1995.
- JORGE, M.A., MARTINS, N.R.S. e RESENDE, J.S. 1997. **Cama de frango e sanidade avícola**. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1997, São Paulo, 1997. Anais. São Paulo: FACTA, 24-37.
- LANA, G.R.; JUNIOR, R.G.C.S.; VALERIO, S.R. **Efeito da densidade e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, vol.30, nº4, 2001.<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-5982001000500019> Dia 21/04/07, as 19:00

- LANA, G. R. Q. **Criação e manejo de frango de corte.** Avicultura. 2000.p. 268.
- LEITÃO, R. A. **Manejo da cama. Material de apoio ao modulo de avicultura.** 2002. p.24.
- LIEN, R.J.; CONNER, D.E.; BILGILI, S.F. **The use of recycled paper chips as litter material for rearing broiler chickens.** Poultry Science, 71, 1, 81-87.1992.
- LUCCHESI FILHO, A.; MUNARI, J.L.P. **Criação de frangos de corte em alta densidade: pré requisitos, vantagens e desvantagens do sistema.** Manejo de frangos de corte, 1997, Campinas. FACTA, 1997.p.13-22.
- LUCHESE, J. B. (1998). “**Alta densidade na ponta do lápis**”. Aves & Ovos, junho, pp.16-20.
- LUCHESE, J.B. **Custo-benefício da criação de frangos de corte em alta densidade no inverno e no verão.** In: CONFERÊNCIA APINCO, 1998, Campinas-SP. **Anais...**, Campinas : FACTA, 1998. p.241-248.
- MACARI, M.. **Água na Avicultura Industrial.** Jaboticabal: 1996. FUNEP.
- MALAVAZZI, G. **Doenças em avicultura.** Avicultura manual prático. São Paulo, Nobel, 1999. p.156.
- MALONE, G.W. **Nutrient enrichment in integrated broiler production systems.** Poultry Science, 71, 1117-1122.1992.
- MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Manejo de ração.**Produção de frango de corte. 2004. p.135.
- MORO, D. (1996). “**Como adequar instalações e equipamentos**”. In: Simpósio sobre inovações na criação de frangos de corte e matrizes nas condições brasileiras. Anais... São Paulo. pp. 13-17.
- MORTARI, A.C., ROSA, A.P., ZANELLA, I., NETO, C.B., VISENTINI, P.R., BRITES, L.B.P., **Desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais, no inverno, no sul do Brasil.** Ciência rural. 2002.

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782002000300020&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt> Acessado no dia 02.05.07 as 18:19 horas.

NORTH, M. O.; BELL, D. D. (1990). **Commercial chicken production**. New York: Van Nostrad Reinhold.

PALHARES, J.C.P. **Boas práticas de produção em avicultura**. Sistemas de produção de frangos de corte. 2003. Embrapa suínos e aves.

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaodeFrangodeCorte/Boas-praticas.html#solo>> Acessado no dia 28.04.07. As 09:00 da manhã.

SANTOS, T.M.B.; LUCAS JR, J.; SAKOMURA, N.K. **Efeitos de densidade populacional e da reutilização da cama sobre o desempenho de frangos de corte e produção de cama**. Revistas portuguesa de ciências veterinárias. 2005.

SILVA, A. B. P.; GARCIA, E. A.; MENDES, A. A. **Efeito do sexo sobre desempenho e uniformidade em lotes de frangos de corte**. In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, 1994, Campinas. Trabalhos de pesquisa. Campinas: Facta, 1994. p. 107-108.

SIMON, V.A. **Aspectos sanitários de criações em altas densidades**. In: Simpósio sobre ambiência, sanidade e qualidade de carcaça de frangos de corte, 1997, Concórdia. Anais Concórdia:EMBRAPA-CNPSA, 1997. p.14-18.

STRINGHINI, J. H. (1998). **Níveis de proteína para frangos de corte criados em duas densidades populacionais**. Jaboticabal: 123f. Tese de doutorado – FCAV, UNESP.

TABAJARA, P. **Criação de frangos de corte sexados: vantagens x desvantagens e programas de alimentação**. In: Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas, 1997, Campinas. Anais Campinas: Facta, 1997. p. 259-283.

TINÔCO, I.F.F. **Estresse calórico: meios naturais de condicionamento**. In: Simpósio internacional sobre ambiência e instalação na avicultura industrial, 1995, Campinas. Anais... Campinas, 1995, p.99-108.

5. ANEXO



Figura 1: Produção em alta densidade

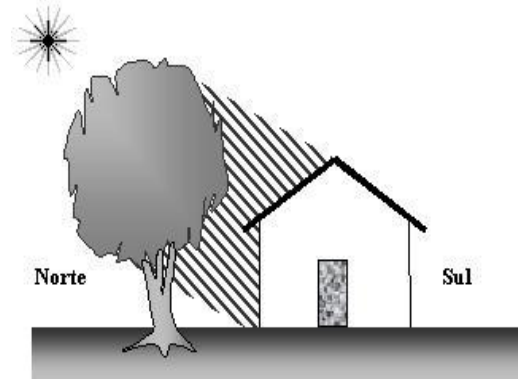


Figura 2. Uso de árvores como sombreiro.



Figura 3. Bebedouro tipo nipple.



Figura 4. Bebedor tipo pendular.



Figura 5. Distribuição dos comedouros e bebedouros.



Figura 6. Comedouro automático circular.



Figura 7. Cama de maravalha.



Figura 8. Cama com encharcamento.

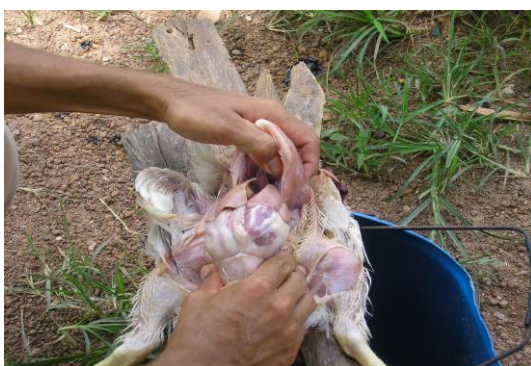


Figura 9. Necropsia avaliativa.



Figura 10. Tipo de ventiladores



Figura 11. Tipo de silo apropriado.



Figura 12. Silo de madeira.