

AMBIENTE DE ALOJAMENTO E EQUIPAMENTOS DE ALIMENTAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL BRASILEIRA - UMA REVISÃO

REARING ENVIRONMENT AND FEEDING EQUIPMENT IN BRAZILIAN POULTRY PRODUCTION- A REVIEW

Diego P. NEVES¹

Irenilza de A. NÄÄS²

Marta S. BARACHO³

RESUMO

As últimas 30 décadas foram marcadas por uma intensiva produção avícola, onde se alcançou um nível satisfatório de produção com a utilização de tecnologia. Estes fatos permitiram que o país se destacasse dentro de um cenário global, tornando o país o maior exportador e o terceiro maior produtor de carne de frango do mundo. Este texto faz uma revisão do tema de ambiente de alojamento de frangos de corte e apresenta características de equipamentos de alimentação. Atualmente os projetos relacionados a equipamentos rurais desenvolvidos no Brasil têm sido objeto de estudo unicamente por engenheiros e técnicos, mas que poderão ser otimizados com a participação dos desenhistas industriais.

palavras-chave: comedouro, frango de corte, desenho industrial

ABSTRACT

The last 30 decades were marked by an intensive poultry production, which reached a satisfactory level of production with the use of technology. These facts have allowed the country to stand out in a global setting, making the country the largest exporter and third largest producer of chicken meat in the world. This text provides a review on the subject of broilers' rearing environment, and it presents feeders characteristics. Currently, projects related to rural equipment developed in Brazil have been studied only by Engineers and technicians, but could be optimized with the participation of designers.

Keywords: feeder, broiler, design

¹ Desenhista Industrial, Doutor em Engenharia Agrícola, UNICAMP. diegopneves@gmail.com

² Engenheira Civil, Professora Colaboradora FEAGRI-UNICAMP.

³ Bióloga, Doutora em Biologia, UNICAMP.

INTRODUÇÃO

A avicultura no Brasil era caracterizada, no início da década de 60, pela criação de frangos de forma não profissional, para consumo familiar, ou até mesmo como um hobby. Neste contexto, os índices de produtividade eram muito baixos e havia pouca adoção de tecnologia. Após a década de 30, ocorreu um maior investimento em pesquisas nesta área, principalmente na adequação dos processos de produção, melhorando a produtividade avícola no país (CAMPOS 2000; TINOCO 2001).

Na atividade avícola, o alimento é fundamental para que a ave expresse todo seu potencial genético de produção de carne (AVISITE, 2009). A ração é o insumo mais custoso do ciclo produtivo, e a maximização de seu uso e minimização das perdas através do manejo adequado dos equipamentos de alimentação, é desejável. Neste sentido, percebe-se a necessidade cada vez maior da adequação dos comedouros frente aos desafios encontrados, como questões de desperdício, sanidade, ergonomia e preferência das aves.

Este trabalho faz uma revisão a respeito de dois temas que impactam a produção de frangos de corte no Brasil: o ambiente e os equipamentos de alimentação para frangos de corte.

AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE FRANGOS

A criação de frangos de corte continua apresentando desafios, à medida que atingem novos e mais altos índices de produtividade. Nos países tropicais os fatores ambientais

representam parte destes desafios, principalmente as altas temperaturas e umidade relativa do ar, sendo fatores limitantes para uma boa produtividade (MACARI & FURLAN, 2001). O ambiente pode ser um dos responsáveis pelo sucesso ou fracasso de um empreendimento avícola, sendo definido com a soma dos impactos dos circundantes biológicos e físicos. TINOCO (2001) comenta que, ao se projetar uma instalação avícola para uma determinada região climática, o primeiro cuidado que se deve ter é com relação ao acondicionamento térmico natural (localização, a forma e a orientação dos prédios). Além disso, é importante levar em consideração os dispositivos que controlam a radiação solar, a seleção adequada dos materiais e procedimentos construtivos, a previsão de uma ventilação perfeitamente controlada e a exploração do paisagismo.

O grande progresso da avicultura nos últimos anos se deve à busca de novos sistemas de criação, focando maior produtividade no menor tempo possível. Um desses sistemas é a criação de frangos em alta densidade (LUCCHESI FILHO, 1997), que leva à alteração da ordem social e condições atmosféricas inadequadas do galpão (SIMON, 1997). MORTARI et al. (2002) notaram que o consumo alimentar e o peso corporal são superiores nas aves criadas em menores densidades, porém, conversão alimentar, viabilidade criatória e as características de carcaça não são afetadas pela densidade. Já ARAÚJO et al. (2007) recomenda 12 aves/m²,

tendo em vista o fato de os animais terem apresentado melhor desempenho produtivo.

A alta densidade pode acarretar problemas de cama, excesso de gases prejudiciais à saúde da ave (amônia), acarretando em uma menor velocidade de crescimento (GOLDFUS, 1994). GOLDFLUS et al. (1997), em avaliação dos efeitos das densidades de 10 e 22 aves/m², observaram que houve aumento linear na produção de quilograma de carne por área de piso e ainda um melhor rendimento de carcaça com o aumento da densidade. O aumento da densidade populacional na criação de frangos implica no aumento da ingestão de água e, conseqüentemente, o aumento da excreção. Neste sentido, pode ocorrer a deterioração da cama e aumento da temperatura, propiciando a atividade de microorganismos, formação de amônia, necroses cutâneas e calo de peito, tornando o ambiente desfavorável às condições de bem-estar (JORGE et al., 1997).

A orientação leste-oeste é recomendada universalmente em galpões para confinamento de animais (MORAES et al., 1999). Contudo, dependendo da região, esta orientação pode afetar a ventilação natural ou ainda impedir de ser construída por conta da própria topografia do terreno, podendo ser a orientação norte-sul a mais indicada. Outros dois fatores determinantes para o controle do calor dentro das instalações é o pé direito e a dimensão dos beirais. Pesquisas demonstram que ele não deve ser menor que 3,0 metros, auxiliando na redução da carga térmica acumulada no abrigo. HARDOIM & LOPES

(1993) comentam que as fachadas com orientação norte não terão problemas de insolação no seu interior com beiral de 1,80 m.

SARMENTO et al. (2005) avaliaram a influência da pintura externa do telhado sobre a temperatura da superfície interna da telha e os resultados indicaram que a cor branca da superfície externa do telhado de fibrocimento foi eficiente na redução da temperatura da superfície interna da cobertura, reduzindo em até 9,0°C a temperatura no horário das 13:00h. FURTADO et al. (2003) avaliaram sete sistemas de acondicionamento de aviários de frangos de corte alternando telha de amianto e de barro e ventilação. A conclusão dos autores foi que o sistema com telha de barro, ventilação artificial e nebulização apresentou os melhores valores de acondicionamento térmico para frangos de corte.

O ambiente aéreo na produção avícola está relacionado tanto com a saúde da ave quanto da do homem. Trabalhadores podem permanecer de 4 a 8 horas por dia nestes ambientes. MIRAGLIOTTA (2000) verificou a emissão de amônia na produção de frangos de corte, obtendo como resultado maiores concentrações deste gás e maiores índices de condenação total de carcaça por aerossaculite no sistema de produção de alta densidade com ventilação tipo túnel. Na produção avícola, um ambiente inadequado pode ser um dos fatores que predispõem ao desenvolvimento de doenças respiratórias (CURTIS, 1983).

A zona de conforto térmico se apresenta quando a ave mantém constante a temperatura corporal com o mínimo esforço dos mecanismos

termorreguladores, não havendo sensação de frio ou de calor, proporcionando um melhoramento no desempenho produtivo da ave (CURTIS, 1983; RUTZ, 1994; ABREU, 2001). O aparelho termorregulador das aves é pouco desenvolvido. BAIÃO (1995) acrescenta que a capacidade de termorregulação da ave ao frio é maior que a capacidade para reagir ao calor, tanto que o limite inferior da zona de conforto da ave está em torno de 12°C, 30°C abaixo de sua temperatura corporal e a temperatura limite superior é de 47°C, apenas 5°C acima de sua temperatura interna é letal para ela.

As aves ativam os processos fisiológicos para dissipar o calor em condições de estresse térmico abrindo as asas, mantendo-as afastadas do corpo, quando seu sangue migra para a superfície corporal a fim de facilitar a dissipação de calor por condução para o ambiente (BOTTJE et al., 1983). CURTO et al. (2007) objetivaram interpretar a preferência térmica de frangos de corte, utilizando-se do sistema de monitoramento individual eletrônico e definir um modelo probabilístico para cálculo do valor esperado de frequência de comportamentos em função das variáveis ambientais. Resultados semelhantes também foram encontrados por FREEMAN (1988), em que o autor observou o efeito das variáveis ambientais sobre as atividades das aves, principalmente com relação ao consumo de água.

ALIMENTAÇÃO, COMPORTAMENTO ALIMENTAR E COMEDOUROS

A recente tecnologia da expansão da ração tem como um dos seus objetivos, melhorar a qualidade do *pelet*. A ração peletizada provoca aumento de consumo da ração e evita que o frango selecione as partículas maiores. A escolha do tamanho adequado da partícula não está associada à composição química da ração; os pintos preferem partículas maiores que 1,18 mm e, quando mais velhos, maiores que 2,36 mm (PORTELLA et al., 1988). Entretanto, CAPDEVILLA (1997) comenta que as aves alimentadas com ração peletizada apresentam maior propensão à ascite e à síndrome de morte súbita.

LOPES & BAIÃO (2004) concluíram que, para rações fareladas, a granulometria mais grosseira dos ingredientes é a mais indicada e, para granuladas, a mais fina é a mais recomendada.

Acima de 30°C, o consumo de ração diminui rapidamente ao passo que as exigências energéticas aumentam em função da necessidade das aves em dissipar o calor. A falta de apetite na época de calor é uma tentativa de redução da produção de calor interno e afeta diretamente no rendimento do lote, ocasionando uma redução no ganho de peso e uma pior conversão alimentar (RUTZ, 1994). O comportamento alimentar tem importante interação com a temperatura ambiente, neste sentido, quanto mais tempo as aves permanecerem agregadas, mais reduzirão o número de idas ao comedouro. GOLIOMYTIS et. al (2003) estudaram o padrão de crescimento de frangos de corte até os 154 dias de idade, além da idade normal de abate (42 dias). Os autores

desenvolveram algumas curvas de crescimento para peso corporal e peças de consumo, como peito e pernas, além da análise do consumo alimentar, conversão alimentar e capacidade de viver.

Atualmente são vários os tipos de comedouros disponíveis, e muitos são indicados de acordo com a idade do frango e com o seu funcionamento (MACARI et al., 1994; ENGLERT, 1998). Basicamente, utiliza-se, para a fase inicial, o comedouro do tipo bandeja (Figura 1a), o infantil tubular (Figura 1b) e/ou o automático (Figura 1d). Os comedouros definitivos para a fase intermediária e a final são comumente utilizados os tubulares (Figura 1c) e também o automático (Figura 1d). O comedouro infantil tubular (Figura 1b) é o mais utilizado para a fase inicial e tem capacidade para 5 kg de ração. Algumas características indesejáveis são percebidas neste equipamento: cantos vivos no cilindro de armazenamento de ração, que poderá ferir tanto a ave quanto o operador; e saliências na parte interna do cilindro, que corresponde às porcas fixadas nos parafusos, e que podem causar o acúmulo e fermentação de ração (Figura 2).

Este equipamento, no entanto, é o que tem o melhor rendimento na

fase inicial (AVISITE, 2009). Outro problema é a questão de armazenamento deste equipamento quando não está em uso, já que é exclusivo para a fase inicial, o que propicia acúmulo de sujeira e a atração animais indesejados, como insetos e roedores, além do esforço físico adicional. Os comedouros definitivos, chamados de tubulares e automáticos, estão disponíveis no mercado por diferentes fabricantes, porém muito semelhantes entre si, no que se refere ao sistema de funcionamento e design. De uma forma escalonada, estes equipamentos podem ser colocados a partir do 4º dia e os iniciais retirados do 7º ao 10º dia. Os comedouros tubulares (Figura 3) devem estar uniformemente distribuídos e, a partir da 2ª semana, devem ser suspensos para que a base do equipamento esteja na altura do pescoço das aves, proporcionando maior conforto.

Alguns autores (ENGLERT, 1998; NÄÄS, 2004) comentam que este tipo de equipamento exige muita mão-de-obra para ser abastecido e aumenta o desperdício de ração. Já os comedouros automáticos proporcionam mais facilidade de manejo (Figura 4).



a. Comedouro tipo bandeja.



b. Comedouro infantil tubular.

FONTE: ROWIN (2007).



c. Comedouro tubular.



d. Comedouro Automático.

FIGURA 1. Tipos de comedouros.

A maioria dos comedouros automáticos pode ser utilizada em todas as fases de criação (Figura 4). Basicamente, este sistema consiste em um silo de armazenamento de ração, alocado perto do galpão. O primeiro comedouro de toda a tubulação, denominado prato de controle (Figura 5), possui um

dispositivo que permite acionar o motor quando acusar a necessidade de mais ração no prato, através de um sensor de peso. À medida em que as aves comem a ração e os pratos vão esvaziando, o sistema vai repondo, obedecendo ao comando do prato de controle.

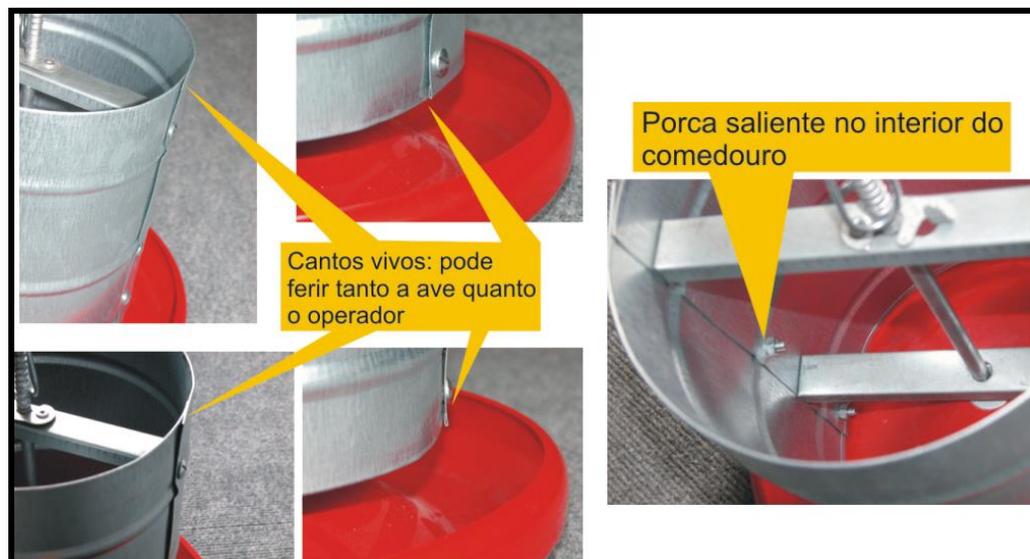


FIGURA 2. Características negativas do tubularzinho.
Fonte: NEVES e TREVISAN (2007).



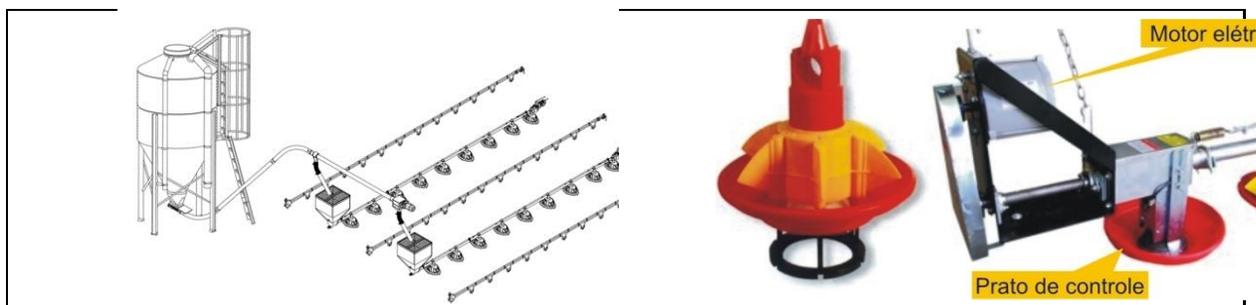
FIGURA 3. Comedouro Tubular.
Fonte: NEVES e TREVISAN (2007).



FIGURA 4. Tipos de pratos do comedouro automático.
Fonte: NEVES e TREVISAN (2007).

Os tipos de pratos variam em relação à forma e material de fabricação (Figura 6). Deve-se evitar ao máximo que as aves andem no

interior do prato para evitar a contaminação da ração, embora este fato seja evidente em todos os tipos de comedouros, principalmente na fase inicial (Figura 7).



a. Sistema automático.
Fonte: ROXELL (2009).

b. Prato de controle.
Fonte: GRANJATEC (2007).

FIGURA 5. Sistemas de comedouros

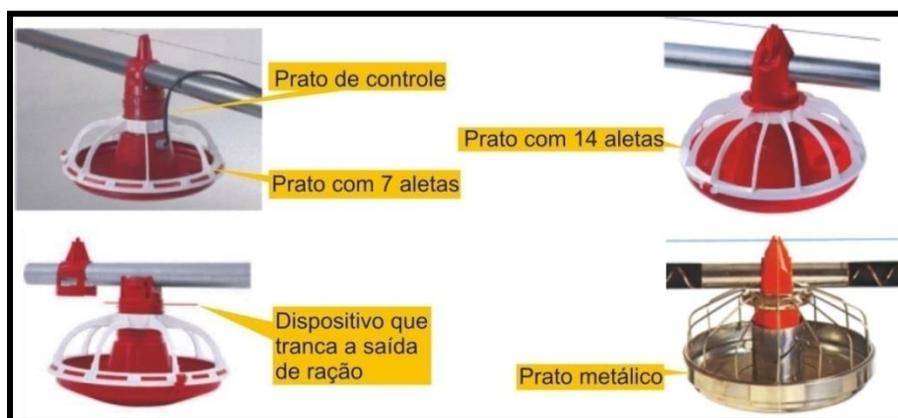


FIGURA 6. Tipos de pratos do comedouro automático.
Fonte: GRANJATEC (2007).



FIGURA 7. Características do comedouro automático.
Fonte: NEVES e TREVISAN (2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente uma grande mudança nos processos em geral tem ocorrido com a chegada da globalização, juntamente com a evolução dos meios de comunicação e da informática. O design está no cotidiano das pessoas: em casa, no trabalho, no lazer, na educação, na saúde, no esporte, no transporte de pessoas e bens e no ambiente público. Pesquisas referentes à produção avícola através da visão do

profissional de design poderão trazer contribuições expressivas, principalmente em relação aos equipamentos utilizados na cadeia produtiva (NEVES & TREVISAN, 2007). Dessa maneira, pode-se tanto promover um incremento no rendimento produtivo quanto facilitar o esforço físico de operação para os usuários, além de acatar princípios de bem-estar animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, P. G. Diagnóstico bioclimático: qual sua importância na produção de aves. *Avicultura Industrial*, Porto Feliz, n.1093, p.16-20, 2001.
- ARAÚJO, J. S.; OLIVEIRA, V.; BRAGA, G. C. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes tipos de cama e taxa de lotação. *Ciência Animal Brasileira*, v. 8, n. 1, p. 59-64, jan./mar. 2007.
- AVISITE. Estatísticas preço, 2009. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/economia/default.asp>> Acessado em: 22 de fev. 2010.
- BAIÃO, N. C. *Efeitos da densidade populacional sobre o ambiente das instalações avícolas*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL, 1995. Campinas. Anais... Campinas: FACTA, 1995, p.67.
- BOTTJE, W. G.; HARRISON, P. C.; GRISHAW, D. Effect of an acute heat stress of blood flow the artery of husband cockerelers. *Poultry Science*, v. 62, p. 1386-1387, 1983.
- CAMPOS, E.J. O comportamento das aves. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v.2, n.2, p.93-113, 2000.
- CURTIS, S. E. *Environmental management in animal agriculture*. Iowa, Iowa state University Press. 1983. 407p.
- CURTO, F. P. F.; NÄÄS, I. A.; PEREIRA, D. F.; SALGADO, D. D. Estimativa do padrão de preferência térmica de matrizes pesadas (frango de corte). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.11, n.2, p.211-216, 2007.
- ENGLERT, S. *Avicultura: Tudo sobre raças, manejo e alimentação*. 7ª ed. Guaíba: Editora Agropecuária, 1998. 238 p.
- FREEMAN, B.J. The domestic fowl in biomedical research: physiological effects of the environment. *World's Poultry Science Journal*, v.44, n.2, p.44-60, 1988.
- FURTADO, D. A.; AZEVEDO, P. V., TINÔCO, I. F. F. Análise de conforto térmico em galpões avícolas com diferentes sistemas de acondicionamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, n.3, p. 559-564, 2003.

- GOLDFLUS, F.; ARIKI, J. KRONA, S. N. Efeitos de diferentes densidades populacionais nas estações fria e quente do ano sobre o desempenho de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 26, n. 5, p. 948-954, 1997.
- GOLIOMYTIS, M.; PANOPOULOU, E.; ROGDAKIS, E. Growth curves for body weight and major component parts, feed consumption, and mortality of male broiler chickens raised to maturity. *Poultry Science*, v. 82, p. 1061-1068, 2003.
- GRANJATEC. Disponível em: <<http://www.granjatec.com.br>> Acesso em: 14 jan. 2007.
- JORGE, M. A.; MARTINS, N. R. S.; RESENDE, J. S. *Cama de frango e sanidade avícola – Aspectos microbiológicos e toxicológicos*. In: CONFERÊNCIA APINCO, 1997. Anais ... São Paulo: FACTA, 1997, p. 24-26.
- LOPES, C. A. A., BAIÃO, N. C. Efeitos do tamanho da partícula e da forma física da ração sobre o desempenho, rendimento de carcaça e peso dos órgãos digestivos de frangos de corte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.56, n.2, p.214-221, 2004.
- LUCHESE FILHO, A. Criação de frangos de corte em alta densidade: pré requisitos, vantagens e desvantagens do sistema. In: MANEJO DE FRANGOS DE CORTE, 1997, Campinas. Anais... Campinas: FACTA, 1997.p.13-22.
- MACARI, M., FURLAN, R. L.; GONZALES, E. *Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte*. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994, 296p.
- MACARI, M.; FURLAN, R. L. *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. In: Silva, I.J.O (Ed). *Ambiência na produção de aves em clima tropical*: Série Engenharia Agrícola Construções Rurais. v: 1. SBEA:Piracicaba/SP, 2001. p. 31-87.
- MIRAGLIOTTA, M.Y. *Avaliação dos níveis de amônia em dois sistemas de produção de frangos de corte com ventilação e densidade diferenciados*. 2000. 222f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- MORAES, S. R. P. et al. Conforto térmico em galpões avícolas, sob coberturas de cimento-amianto e suas diferentes associações. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.3, n.1, p.89-92, 1999.
- MORTARI, A. C. et al. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais, no inverno, no sul do Brasil. *Ciência Rural*, v.32, n.3, p.493-497, 2002.
- NÄÄS, I. A. *Ambiência e bem-estar*. In: Macari, M. e Mendes, A.A. (Eds). *Produção de frangos de corte*. Campinas/SP. p. 137-177. 2004.
- NEVES, D. P.; TREVISAN, G. P. *Redesign de comedouros utilizados na criação de frangos de corte no Brasil*. 2007. 205f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Desenho Industrial / Projeto de Produto, Universidade Positivo, Curitiba, 2007.
- PORTELLA, F.J.; CASTON, L.J.; LEESON, S. Apparent feed particle size preference by broilers. *Canadian Journal of Animal Science*, v.68, p.923-930, 1988.
- ROXELL. *Comedouro para frango de corte Haikoo*. Disponível em: <<http://www.agilemfg.com/uploads/photos/600/HaiKooFeedLineDrawing.jpg>> Acesso em:25 de nov 2009.
- RUTZ, F. *Aspectos fisiológicos que regulam o conforto térmico de aves*. In: CONFERÊNCIA APINCO, 1994.

Santos/SP. Anais... Campinas: FACTA, 1994. p. 99-110.

SARMENTO, L. G. V et al. Efeito da pintura externa do telhado sobre ambiente climático e o desempenho de frangos de corte. *Agropecuária Técnica*, v.26, n.2, 2005. p. 117–122.

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.

TINOCO, I. F. F. Avicultura Industrial: Novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v.3 , n. 1, p. 01-26, 2001.