

## ARTIGO TÉCNICO

### CARACTERIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES AVÍCOLAS NA MESORREGIÃO DO AGRESTE PARAIBANO

DERMEVAL A. FURTADO<sup>1</sup>, ILDA F. F. TINOCO<sup>2</sup>, JOSÉ W. B. DO NASCIMENTO<sup>3</sup>,  
ANTONIO F. LEAL<sup>3</sup>, MARLUCE A. AZEVEDO<sup>3</sup>

**RESUMO:** Nos últimos anos, as instalações destinadas à produção avícola no Brasil têm-se destacado pelo aumento da densidade de criação que visa a otimizar mão-de-obra, equipamentos, transporte, assistência técnica e, sobretudo, instalações. O objetivo deste trabalho foi realizar pesquisa sobre as principais características tipológicas dos aviários existentes na mesorregião do Agreste do Estado da Paraíba. Observou-se que os aviários são predominantemente concebidos em pequenas dimensões de largura e comprimento, com baixa densidade de alojamento. A grande maioria dos galpões está localizada na direção leste-oeste, com pequena distância entre os aviários, apresentando piso de concreto, cobertura em formato de duas águas, estrutura do telhado em madeira, telhas de barro, ausência de lanternim, pé-direito baixo, beirais pequenos e muretas altas, além de disporem de cobertura vegetal ou outros elementos adequados ao correto paisagismo circundante. Quanto aos equipamentos, observou-se que a principal fonte de aquecimento é de campânulas à lenha, além de bebedouros automáticos pendulares e comedouros manuais. Cerca de 50% dos galpões possuíam ventiladores, mas pequena percentagem desses estava associada a nebulizadores.

**PALAVRAS-CHAVE:** aviários, bioclimatologia, construções rurais.

### CHARACTERIZATION OF POULTRY INSTALLATIONS IN THE “AGRESTE” REGION OF PARAIBA STATE - BRAZIL

**ABSTRACT:** In the recent years, the installations destined for poultry production in Brazil have been remarkable due to increased bird density which aim to optimize man power, equipment, transport, technical assistance and over all installations. The objective of the present study was to conduct research on principal typological characteristics of poultry houses in the “Agreste” region of Paraíba State, Brazil. It was observed that the poultry houses are conceived in small dimensions of length and width with low housing density. The great majority of the sheds are located in the east-west direction, with short distances between poultry houses with concrete floor, roof tap with two slopes, wood covering structure, clay tiles, absence of the opening in the superior part of the roof, low height, small edges and tall wall, besides vegetal cover and other adequate elements of surrounding view. About the equipments, it was observed that the principal source of heating is firewood besides the automatic drinking fountains facilities and manual feeders. Approximately 50% of the sheds have ventilators, but a small percentage of them were associated with nebulization.

**KEYWORDS:** poultry houses, bioclimatology, rural building.

---

<sup>1</sup> Prof. Dr., Depto. de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande - PB, Fone: (0XX83) 3310.1486, dermeval@deag.ufcg.edu.br

<sup>2</sup> Professora, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa - MG, iftinoco@ufv.br

<sup>3</sup> Professores do Depto. de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande - PB.

Recebido pelo Conselho Editorial em: 12-4-2005

Aprovado pelo Conselho Editorial em: 26-10-2005

## INTRODUÇÃO

A avicultura é a atividade agropecuária brasileira que possui o maior e mais avançado acervo tecnológico e tem passado por constantes inovações com o objetivo de melhorar o rendimento do processo produtivo. Para TINÔCO (2001), só na última década, a indústria avícola brasileira passou a buscar nas instalações e no ambiente as possibilidades de melhoria no desempenho das aves e na redução de custos de produção, como forma de manter a competitividade.

Para SILVA et al. (1990), mais de 50% do investimento na criação de frangos de corte estão concentrados nas instalações, por isso elas devem ser economicamente viáveis e termicamente confortáveis para os animais, levando-se em consideração fatores como aptidão climática, materiais e técnicas de construção. Segundo TINÔCO et al. (2002), modificações como alteração na altura do pé-direito, aberturas laterais, arborização e ventilação natural e/ou artificial estão sendo implementadas com vistas à melhoria do conforto térmico das instalações para produção animal.

SEVEGNANI (2000) e MOURA (2001) estimam que, na moderna avicultura, as empresas devem ter capacidade de alojamento de 100 mil aves, com produção anual de 620 mil aves. Para TINÔCO et al. (2002), os padrões atuais requerem galpões com capacidade de alojamento entre 17 mil e 23 mil aves. Devido à expansão da produção de frangos e ao aumento dos custos de construção, há o interesse em aumentar o número de aves por m<sup>2</sup>, a fim de maximizar a produção por área, porém sem expandir o número de galpões. Segundo MOURA (2001), a criação em alta densidade visa ao aumento da produção, com o mínimo de investimento em construção e a otimização dos custos fixos.

Diversos países já definiram as regulamentações para a produção intensiva de frangos de corte, sendo que os processos de formação das leis que serão adotadas na Comunidade Européia, são bastante avançados e, segundo CRUZ (2003), no código britânico, encontram-se cinco princípios que norteiam todo o Código de Bem-Estar das Aves de Corte, quais sejam: ausência de fome ou sede; ausência de desconforto; ausência de dor; liberdade de expressar comportamento natural e ausência de medo e angústia. Em um total de 102 artigos versando sobre criação de matrizes e frangos de corte, são abordados os mais diversos temas, indo desde pontos genéricos, como “manter a cama seca e confortável” e “espaço mínimo necessário para necessidades fisiológicas etológicas”, até outros bem específicos, como “máxima lotação de 34 kg m<sup>-2</sup> para frangos abatidos de 1,8 a 3,0 kg de peso vivo” e “lotação máxima de 25 kg m<sup>-2</sup> para matrizes, considerando-se a soma de fêmeas e machos”.

O eixo longitudinal do galpão em climas quentes deve ser orientado na direção leste-oeste, o qual propicia às aves melhor conforto térmico (TINÔCO, 1996; MORAES et al., 1999 e MOURA, 2001). O afastamento entre aviários deve ser suficiente para que uns não atuem como barreira à ventilação natural com os outros, e esse afastamento deve ser 10 vezes a altura da construção ou, no mínimo, 30 m entre si (TINOCO, 2001). Para BAËTA (1995), a largura do galpão tem grande influência no condicionamento térmico interior e em seu custo, existindo tendência mundial de se projetarem galpões com 12 m de largura por 125 m de comprimento, com vistas a otimizar o uso de equipamentos modernos. O pé-direito das instalações varia em função da ventilação natural desejável e quantidade de radiação solar incidente no interior da instalação. Para galpões com 10 a 12 m de largura e 50 a 120 m de comprimento, PERDOMO (2001) e MOURA (2001) recomendam altura mínima de 3 m de pé-direito. Segundo TINÔCO (1996), o pé-direito do galpão pode ser estabelecido à relação largura/altura de 2,9.

TEIXEIRA (1997) recomenda para construções dos aviários o uso de pilares de madeira tratada, concreto ou alvenaria. AZEVEDO & NASCIMENTO (1999) citam que a estrutura de madeira para cobertura de aviário com oitões abertos é mais onerosa, em virtude do maior consumo de material exigido no contraventamento horizontal. NÄÄS et al. (2001) consideram o telhado o elemento construtivo mais importante em uma instalação avícola, quanto ao controle da radiação solar incidente.

Para ENGLERT (1987) e HARDOIN (1995), especial atenção deve ser dada ao lanternim, que deverá estar presente para perfeita ventilação, sendo sua largura de, aproximadamente, 10% da largura do telhado. Em climas quentes, os beirais devem ser projetados de forma a evitar a penetração de chuvas, ventos e raios solares, devendo ter de 1,2 a 2,5 m, em ambas as faces, norte e sul, do telhado (TINÔCO, 1996).

A mureta deve ter a menor altura possível, aproximadamente 0,2 m, permitindo a entrada do ar no nível das aves, evitando a entrada de água de chuva e que a cama seja arremessada para fora do aviário (TINÔCO, 1998). Entre o bordo da mureta e o telhado, deve ser colocada uma tela de arame à prova de pássaros e insetos (TEIXEIRA, 1997), como também a instalação de cortinas para evitar penetração de sol e chuva e controlar a ventilação no interior do aviário. O piso do galpão deve ser, de preferência, construído de concreto ou tijolos assentados em chapa, de forma a propiciar melhor conforto às aves e melhoria na sanidade dos galpões.

Segundo ABREU (1999), vários materiais podem ser usados como cama de aviários, em função de seu poder de absorção, biodegradabilidade, conforto, limpeza e, sobretudo, disponibilidade. Vários são os tipos de comedouro para aves, sendo os principais o tipo bandeja e o comedouro infantil, para as fases iniciais, e os tubulares e automáticos, para as fases finais de criação. Controlar o meio ambiente ao redor dos pintos é um investimento que reduz substancialmente o custo do frango vivo, e vários tipos de aquecedores são utilizados com o objetivo de fornecer calor e propiciar conforto térmico aos animais jovens, sendo os principais os aquecedores elétricos, a gás e à lenha (PERDOMO, 2001).

Segundo HARDOIN (1995), a determinação da qualidade e quantidade de água disponível na propriedade é essencial para a definição do potencial de exploração da propriedade. A água utilizada para as aves deve ser analisada periodicamente, tanto no aspecto físico como no biológico (CAMPOS, 2000). Os bebedouros devem propiciar boa distribuição de água ao lote, principalmente sob condições de estresse térmico. Também é recomendável o uso de sistemas artificiais de condicionamento térmico, como ventiladores, nebulizadores e aspersão de água sobre a cobertura.

O principal objetivo deste trabalho foi realizar uma pesquisa sobre as principais características tipológicas dos aviários existentes na Mesorregião do Agreste do Estado da Paraíba.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado nas granjas de criação de frangos de corte localizadas na Mesorregião do Agreste do Estado da Paraíba, o qual está localizado na porção oriental da região Nordeste, situando-se entre os meridianos 34°47'30" e 38°46'17" W e os paralelos de 6°01'48" e 8°18'10" S. A Mesorregião do Agreste Paraibano tem 13.078,3 km<sup>2</sup>, representando 23,11% do Estado, e é responsável por, aproximadamente, 50% da produção avícola do mesmo.

O trabalho foi constituído pelo levantamento das tipologias ou principais características dos aviários para frangos de corte existentes nessa Mesorregião, por meio de questionário, sendo avaliados 355 galpões escolhidos aleatoriamente, em 72 granjas. A pesquisa foi realizada no período de maio de 2003 a fevereiro de 2004. Os dados levantados foram: número de galpões por granja; capacidade de alojamento/granja e capacidade e densidade de alojamento/galpão (Figura 1); direção dos galpões e a distância entre si (Figura 2); comprimento e largura dos galpões; paisagismo circundante (Figura 3); paredes laterais; cobertura, estruturas de sustentação e lanternins; beiral e pé-direito; pilares, muretas, cortinas e telas; tipo de piso e cama; sistemas de aquecimento; fontes de abastecimento de água; tipos de comedouros e bebedouros; ventiladores, nebulizadores e aspersores sobre a cobertura. Para a análise da tipologia dos aviários, utilizou-se da estatística descritiva.



FIGURA 1. Galpões com diferentes densidades de alojamento: a) 14 aves  $m^{-2}$  e b) 10 aves  $m^{-2}$ ).



FIGURA 2. Vista de granjas com diferentes espaçamentos entre os galpões.



FIGURA 3. Vista de galpões com e sem paisagismo circundante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao número de galpões por granja, observa-se, na Tabela 1, que a maioria (37,5%) possuía entre três e cinco galpões, seguida de granjas com mais de cinco galpões (33,3%). A grande maioria dos galpões possuía pequena capacidade de alojamento comparativamente aos padrões atuais sugeridos por TINÔCO (2001), uma vez que apenas 7,0% dos galpões podiam alojar entre 10.000 e 15.000 aves, e 7,3% dos galpões, uma quantidade superior a 15.000 aves. Quanto à densidade de alojamento por galpão, observou-se que apenas 5,1% dos galpões possuíam capacidade de alojamento superior a 12 aves  $m^{-2}$ , e que 10,7% dos galpões podiam alojar entre 11 e 12 aves  $m^{-2}$ , demonstrando pequena percentagem de criação de aves em alta densidade.

Essa baixa densidade de alojamento está em desacordo com a tendência atual da avicultura brasileira, em se trabalhar com densidade maior (NÄÄS, 1996; TINÔCO, 2001 e MOURA, 2001). Essa pequena percentagem de alojamento em alta densidade, no Agreste Paraibano, pode ser devida às adversidades climáticas, ocorrência de períodos com elevada temperatura e ao fato de que ainda é relativamente pequeno o número de instalações que fazem uso de sistemas artificiais de condicionamento, especialmente os que envolvem o consumo de água, como é o caso do sistema evaporativo.

Analisando-se esses dados sob o aspecto do bem-estar animal, pode-se afirmar que, como a maioria das granjas utiliza o sistema tradicional, no qual se atinge média de 24 kg m<sup>-2</sup>, com bom dimensionamento de comedouros e bebedouros, e os frangos são abatidos, em média, com sete semanas de vida, os criadores estão propiciando às aves relativo conforto, uma vez que as mesmas são criadas dentro da margem estabelecida pela maioria das resoluções, como a britânica, que recomenda lotação máxima de 34 kg m<sup>-2</sup> para frangos abatidos de 1,8 a 3,0 kg de peso vivo (CRUZ, 2003).

TABELA 1. Número de galpões por granja (%), alojamento de aves por galpão (%) e alojamento de aves por granja (%).

Número de Galpões por Granja		Alojamento por Galpão		Alojamento por Granja	
Q - Quantidade	%	Q - Quantidade	%	Q - Quantidade	%
Q ≤ 2	29,2	Q ≤ 1.000	11,3	Q ≤ 5.000	13,9
2 > Q ≤ 5	37,5	1.000 < Q ≤ 5.000	48,2	5.000 < Q ≤ 10.000	19,4
Q > 5	33,3	5.000 < Q ≤ 10.000	26,2	10.000 < Q ≤ 15.000	18,1
		10.000 < Q ≤ 15.000	7,0	15.000 < Q ≤ 30.000	22,2
		Q > 15.000	7,3	Q > 30.000	26,4

Observa-se também, na Tabela 1, que 26,4% das granjas possuíam capacidade de alojamento superior a 30.000 aves. Essa tendência de maior porcentagem de alojamento por granja está de acordo com o recomendado por MOURA (2001), em virtude da busca por maior competitividade, a fim de facilitar a compra de ração, pintos, materiais e outros insumos, o que contribui na redução de custos.

Vê-se que 96,90% dos galpões estavam na direção leste-oeste, portanto dentro das recomendações propostas por BAÊTA & SOUZA (1997), MORAES et al. (1999) e PERDOMO (2001). Observa-se, na Tabela 2, que 44,4% das granjas pesquisadas mantiveram distância acima de 30 m entre os galpões, conforme recomendado por TINÔCO (1998), e que a maioria dos galpões pode ser considerada de pequeno porte, com comprimento entre 20 e 50 m, sendo que apenas 22,02% dos galpões tinham comprimento acima de 100 m, adequados à moderna avicultura de corte que visa a tornar o manejo mais eficiente e a melhorar a otimização de equipamentos. Na Tabela 2, constata-se que os galpões com largura entre 5,01 a 10 m predominam sobre os demais, e comparativamente aos galpões modernos, usualmente com dimensões entre 100 e 125 m de comprimento por 10 a 12 m de largura, apenas 15,7% dos galpões analisados estão inseridos nesse padrão. O pequeno comprimento dos galpões, associado à largura também limitada, reflete a baixa capacidade de alojamento dos galpões e das granjas pesquisadas.

TABELA 2. Distância entre os galpões (m), comprimento (m) e largura dos galpões (m).

Distância entre os Galpões		Comprimento dos Galpões		Largura dos Galpões	
D - metro	%	C - metro	%	L - metro	%
D ≤ 30	55,6	C ≤ 20	18,6	L ≤ 5	1,7
D > 30	44,4	20 < C ≤ 50	35,5	5 < L ≤ 8	40,3
		50 < C ≤ 100	23,1	8 < L ≤ 10	42,3
		C > 100	22,8	L > 10	15,7

A grande maioria dos galpões possuía paisagismo circundante, com predominância de árvores e/ou grama, e apenas 4,8% dos galpões não apresentaram nenhum tipo de paisagismo. Esses resultados estão de acordo com BAÊTA (1995), HARDOIN (1996), TINÔCO (1998), MACARI & FURLAN (2001) e PERDOMO (2001), que recomendam o paisagismo circundante ao redor dos galpões para melhorar os índices de conforto térmico.

Observou-se predominância dos galpões com oitões em alvenaria e abertura para ventilação, chamados semi-abertos (60,56%), seguidos dos considerados abertos, ou seja, providos apenas de telas e cortinas (20,28%) e os fechados com alvenaria (19,15%). Em todos os galpões pesquisados, observou-se pintura de cores claras nos oitões fechados e semi-abertos, o que está de acordo com as recomendações técnicas (TINÔCO, 2001). Essa preferência pelos galpões semi-abertos justifica-se sobretudo pela facilidade de vedação no período de aquecimento das aves e ventilação nos outros períodos, além de baratear os custos de construção (AZEVEDO & NASCIMENTO, 1999).

Observou-se que 99,7% dos galpões apresentaram cobertura em duas águas, fato esse justificado pelo menor custo e facilidade de construção e por propiciar melhores condições de conforto térmico (PEREIRA, 1986 e AZEVEDO & NASCIMENTO, 1999). Quanto ao tipo de telha, observou-se predominância de telha cerâmica (55,8%), seguida pela telha de cimento-amianto (39,5%), telha *onduline* (3,6%) e telha de alumínio (1,1%). Essa maior preferência pela telha cerâmica pode ser atribuída ao seu melhor desempenho térmico (BAÊTA & SOUZA 1997; TINÔCO, 1998; ZANOLLA et al., 1999 e MORAES et al., 1999). Apenas 16 galpões (4,5%) tinham lanternins em sua estrutura e, desses, metade estava dentro do padrão recomendado.

Observou-se que a maioria dos galpões (72,7%) possuía cobertura com estrutura de madeira, o que está de acordo com as recomendações de PEREIRA (1986) e AZEVEDO & NASCIMENTO (1999). Essa predominância é justificada em razão da disponibilidade de madeira oriunda da região Norte, como também sua construção ser mais fácil e barata.

Observa-se, na Tabela 3, que a maioria dos galpões apresentava pilares de concreto (52,1%), seguidos de pilares de alvenaria (34,9%) e madeira (9,3%), e que apenas 37,5% dos galpões tinham o vão interno livre; portanto, 62,5% dos galpões apresentavam pilares intermediários, situação desaconselhada para modernas construções de aviários para não prejudicar a circulação de ar e facilitar o manejo no interior das instalações.

A maioria dos galpões apresentou pé-direito igual ou inferior a 3,0 m, com pequena percentagem (9,6%) acima desse valor (Tabela 3). Esses valores estão abaixo dos recomendados por BAÊTA (1995) e MOURA (2001). Correlacionando-se a altura do pé-direito com a largura do galpão, conforme recomendado por TINÔCO (1998), conclui-se que apenas 46 galpões (13,0%) estavam dentro desses padrões. Na Tabela 3, nota-se predominância de beirais pequenos, ou seja, com tamanho igual ou inferior a 1,0 m. Do exposto, 56,3% dos galpões analisados estavam fora do padrão recomendado pelas normas técnicas (TINÔCO, 1998; BAÊTA & SOUZA, 1997 e PERDOMO, 2001).

TABELA 3. Principais tipos de pilares, altura do pé-direito (m) e comprimento do beiral (m).

Tipo de Pilares	Altura do Pé-Direito		Comprimento do Beiral	
	%	H - metro	B - metro	%
Concreto	52,1	$H \leq 2,0$	$B \leq 0,85$	38,6
Alvenaria	34,9	$2,0 < H \leq 2,5$	$0,85 < B \leq 1,00$	17,7
Madeira	9,3	$2,5 < H \leq 3,0$	$1,00 < B \leq 1,25$	11,0
Metálica	2,0	$H > 3,0$	$B > 1,25$	32,7
Outros	1,7			

Todos os aviários pesquisados tinham cortinas manuais e 50,4% apresentavam a lateral completamente fechada com telas, sendo o restante parcialmente protegido. Essa percentagem de aviários que não são totalmente protegidos por telas pode estar mais vulnerável a doenças e contaminações por vetores, segundo ENGLERT (1987) e TEIXEIRA (1997). Quanto ao tamanho das muretas, observou-se que 26,8% dos galpões apresentaram muretas com altura igual ou inferior a 0,2 m, 51,1% com muretas entre 0,21 e 0,40 m e 22,1% com muretas superiores a 0,40 m; portanto, a

grande maioria dos galpões tinha as muretas acima das recomendações de TINÔCO (1998) e TINOCO (2001). Como apenas 44,4% dos galpões pesquisados mantiveram distância acima de 30 m entre si e a maioria não possuía lanternim, a altura elevada das muretas pode estar influenciando negativamente na ventilação natural no interior do galpão.

Todos os galpões pesquisados apresentaram piso concretado, traço 1:3:5 em cimento, areia e brita, com espessura de 6 centímetros, revestido com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, alisado com desempenadeira; portanto, de acordo com o recomendado por PEREIRA (1986), esse tipo de piso propicia melhor conforto às aves e melhora a sanidade dos galpões. No que diz respeito à cama, observou-se maior utilização da palha de arroz (60,56%), seguida de bagaço de cana-de-açúcar (29,29%) e associação de bagaço de cana-de-açúcar com palha de arroz (10,15%). Esses materiais estão de acordo com os recomendados por MIZUBUTI et al. (1994) e ANGELO et al. (1997).

Quanto às principais fontes de aquecimento utilizadas, observou-se predominância do sistema de aquecimento à lenha (90,0%), seguida de gás butano (10,0%). As fontes de aquecimento são utilizadas principalmente em razão de seu custo, observando-se procura por fontes mais baratas. Os principais tipos de comedouros utilizados eram do tipo manual pendular (65,1%) seguido do comedouro automático (34,9%). A preferência é justificada em razão de substancial economia de energia e mão-de-obra. Em média, encontrou-se um comedouro para 30 e 40 aves, para comedouros pendulares e automáticos, respectivamente.

Os principais sistemas de abastecimento de água estão exibidos na Tabela 4, na qual se observa a predominância do abastecimento por açudes e poços, seguidos pelo sistema de abastecimento urbano (S.A.U.). Grande parte dos galpões tinha abastecimento por fontes, como açude, poços, rios e riachos, e quando a água acabava, usava-se a água de abastecimento urbano. Em todas as situações, com exceção do sistema de abastecimento urbano, a água, antes de ser fornecida aos animais, recebia tratamento químico.

TABELA 4. Principais sistemas de abastecimento de água das granjas pesquisadas.

Sistema de Abastecimento de Água	Porcentagem
Açude	26,2
Poço	25,1
Açude e poço	5,3
Sistema de abastecimento urbano (S.A.U.)	14,4
S.A.U. e açude	14,3
S.A.U. e poço	4,6
S.A.U., rios e riachos	1,6
Rios e riachos	8,5

Do total de galpões pesquisados, 338 (95,21%) usavam bebedouros do tipo automático pendular e apenas 4,79% desses usavam bebedouros automáticos tipo “nipple”. Segundo os produtores, a preferência por esse tipo de bebedouro é que, além de ser mais prático, tem melhor preço. Observou-se predominância de comedouros do tipo manual pendular e bebedouros pendulares automáticos, sendo esses equipamentos utilizados nos sistemas tradicionais de criação (10 aves m<sup>-2</sup>), e ocupam mais espaço, necessitam de limpeza freqüente, exigem maior trânsito dentro do aviário e podem provocar estresse nas aves.

Observa-se, na Tabela 5, que aproximadamente 50% dos galpões possuíam algum tipo de condicionamento térmico do ambiente, sendo que 32,2% dispunham apenas de ventiladores e 18,4% de ventiladores associados a nebulizadores. Comparativamente a outras regiões brasileiras, ainda é pequeno o número de galpões avícolas com condicionamento térmico, fato que também demonstra por

que apenas pequeno número de galpões utilizava o sistema de criação em alta densidade. Quanto à posição dos ventiladores, a grande maioria estava na posição transversal ao galpão, sempre na direção do vento, o que está de acordo com as recomendações de TEIXEIRA (1987), FERREIRA et al. (1997) e ZANOLLA et al. (1999). Em média, utilizava-se de um ventilador para cada 1.250 a 2.000 aves e um nebulizador para cada 250 a 2.000 aves, dependendo do tipo e capacidade de cada equipamento e, em ambos os casos, os números estão em conformidade com as recomendações técnicas.

TABELA 5. Principais sistemas de acondicionamento térmico.

Sistema de Condicionamento Térmico	Porcentagem
Nenhum sistema	45,8
Ventiladores	32,2
Ventiladores e nebulizadores	18,4
Nebulizadores	3,3
Aspersão de água sobre a cobertura	0,3

## CONCLUSÕES

Os aviários da Mesorregião do Agreste Paraibano são predominantemente concebidos em pequenas dimensões e com baixa densidade de alojamento. A grande maioria dos galpões estava localizada na direção leste-oeste, com pequeno afastamento entre os prédios, apresentavam piso concretado, cobertura em duas águas, estrutura do telhado em madeira, ausência de lanternim, pé-direito baixo, beirais pequenos e muretas altas, além de disporem de cobertura vegetal ou outros elementos adequados ao correto paisagismo circundante. Quanto aos equipamentos dos galpões, a principal fonte de aquecimento dos pintinhos era com campânulas à lenha; os bebedouros eram pendulares automáticos e os comedouros manuais. Cerca da metade dos galpões possuía ventiladores, sendo que pequena porcentagem desses estavam associados a nebulizadores.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, V.M.N. Manejo inicial e seus reflexos no desempenho do frango. *Avicultura Industrial*, Gessulli, p.25-38, 1999.
- ANGELO, J.C.; GONZALES, E.; KONDO, N.; ANZAI, N.H.; CABRAL, M.M. Material de cama: qualidade, quantidade e efeito sobre o desempenho de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.26, n.1, p.121-30, 1997.
- AZEVEDO, M.A.; NASCIMENTO, J.W.B. Estrutura de madeira para cobertura de aviários no Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.3, n.3, p.358-90, 1999.
- BAÊTA, F.C. Planejamento de instalações avícolas considerando as variações de temperatura. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL, 1995, Campinas. *Anais...* Campinas: FACTA, 1995. p.123-9.
- BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. *Ambiência em edificações rurais - conforto animal*. Viçosa - MG: UFV, 1997. 246 p.
- CAMPOS, J.E. *Avicultura: razões, fatos e divergências*. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2000. 311 p.
- CRUZ, C.R. Bem-estar animal no cenário internacional. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 2003, Chapecó. *Anais...* p.57-64.
- ENGLERT, S. *Avicultura: tudo sobre raças, manejo, alimentação e sanidade*. 6.ed. Porto Alegre: Agropecuária, 1987. 288 p.

FERREIRA, J.H. ; BAETA, F.C. ; BAIÃO, N.C. ; SOARES, P. R.; CECON, P.C. Posicionamento de ventiladores em galpões para frangos de corte. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, v.5, n.1, p.43-62, 1997.

HARDOIN, P.C. *Estudo do lanternim em instalações avícolas*. 1989. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1989.

HARDOIN, P.C. Qualidade do ar. Sistemas de ventilação natural e artificial na exploração Avícola. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÃO NA AVICULTURA INDUSTRIAL, Campinas, 1995. *Anais...* Campinas: FACTA, 1995. p.89-98.

HARDOIN, P.C. Planejamento e benfeitorias rurais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TÉCNICOS, PESQUISADORES E EDUCADORES DE CONSTRUÇÕES RURAIS, 2., 1996, Campinas. *Anais...* p.19-36.

MACARI, M.; FURLAN, R.L. Ambiência na produção de aves de corte. In: SILVA, I.J.O. *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. Jaboticabal: SBEA, 2001. p.31-87.

MIZUBUTI, I.Y.; FONSECA, N.A.N.; PINHEIRO, J.W. Desempenho de duas linhagens comerciais de frangos de corte criadas sob diferentes densidades populacionais e diferentes tipos de cama. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.23, n.3., p.476-84, 1994.

MORAES, S.R.P.; TINÔCO, I.F.F.; BAÊTA, F.C.; CECON, P.C. Conforto térmico em galpões avícolas, sob coberturas de cimento-amianto e suas diferentes associações. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.3, n.1, p.89-92, 1999.

MOURA, D.J. Ambiência na avicultura de corte. In: SILVA, I.J.O. *Ambiência na produção de aves em clima tropical*. Jaboticabal: SBEA, 2001. p.75-149.

NÄÄS, I.A. Ambiência nas instalações agropecuárias. In: ENCONTRO DE TÉCNICOS, PESQUISADORES E EDUCADORES DE CONSTRUÇÕES RURAIS, 2., 1996, Campinas. *Anais...* p.37-47.

NÄÄS, I.A.; SEVEGNANI, K.B.; MARCHETO, F.G.; ESPELHO, J.C.C.; MENEGASSI, V.; SILVA, I.J.O. Avaliação térmica de telhas de composição de celulose e betume, pintadas de branco, em modelos de aviários com escala reduzida. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.21, n.2, p.121-6, 2001.

PERDOMO, C.C. Controle do ambiente e produtividade de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., SIMPÓSIO SOBRE AVICULTURA E SUÍNOCULTURA, 2001, Piracicaba. *Anais...* 1 CD- ROM.

PEREIRA, M.F. *Construções rurais*. São Paulo: Nobel, 1986. 330 p.

SEVEGNANI, K.B. *Avaliação dos efeitos fisiológicos causados pela ventilação artificial em frangos de corte, em dispositivos de simulação climática*. 2000. 96 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, 2000.

SILVA, I.J.O.; GUELFILHO, H.; CONSIGLIERO, F.R. Influência dos materiais de cobertura no conforto térmico de abrigos. *Engenharia Rural*, Piracicaba, v.1. n.2, p.43-55, 1990.

TEIXEIRA, V.H. *Construções e Ambiência - instalações para aves e suínos*. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 181 p.

TINÔCO, I.F.F. *Efeito de diferentes sistemas de acondicionamento de ambiente e níveis de energia metabolizável na dieta sobre o desempenho de matrizes de frangos de corte, e condições de verão e outono*. 1996. 169 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1996.

TINÔCO, I.F.F. Ambiência e instalações para a avicultura industrial. In: TEIXEIRA, V.H.; FERREIRA, L. Lavras: UFLA/SBEA, 1998. p.1-86.

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

TINÔCO, I. F. F.; FIGUEREDO, J.L.A.; SANTOS, R.C.; PAULA, M.O.; VIGODERIS, R.B.; PUGLIESI, N.L. Avaliação de materiais alternativos utilizados na confecção de placas porosas para sistemas de resfriamento adiabático evaporativo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.6, n.1, p.142-6, 2002.

ZANOLLA, N.; TINÔCO, I.F.F.; BAÊTA, F.C.; CECON, P.R. Conforto térmico e desempenho de frangos de corte criados em alta densidade e sob diferentes sistemas de ventilação. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, v.7, n.1. p.23-34, 1999.