



IDENTIFICAÇÃO DA TIPOLOGIA CONSTRUTIVA DE GALPÕES AVÍCOLAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Marcos Oliveira de Paula¹, Simone de Paiva Caetano², Gisele Rodrigues Moreira¹,
Mariá Moraes Amorim⁴, Mariana Cordeiro Duran³

1. Professores Doutores do Departamento de Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (modep@cca.ufes.br), Alegre – ES, Brasil
2. Graduanda em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES, Brasil
3. Graduanda em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES, Brasil
4. Professora Doutora do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES, Brasil

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

RESUMO

Atualmente não existem trabalhos na área de construções rurais realizados no Estado, relacionados à Avicultura, sendo de suma importância o conhecimento do perfil tipológico das instalações, servindo de base para os demais trabalhos a serem realizados, traçando assim os principais fatores de risco das instalações quanto ao bem-estar e conforto térmico animal, levando aos produtores suporte técnico necessário à reformulação ou reconstrução das instalações tornando-o mais competitivo e eficiente. O presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a atual situação das instalações e do manejo adotado para frangos de corte no Estado do Espírito Santo. Para tanto, foi elaborado um questionário semiestruturado contemplando perguntas inerentes às características dos galpões analisados na região sul e serrana sendo que foram visitadas as instalações de 08 associados, totalizando 74 galpões analisados com capacidade de alojamento de 35.000 animais, a caracterização dos mesmos foi realizada a partir de observações in loco das instalações, dos maquinários e das condições ambientais e para os dados foi feita a análise estatística descrita qualitativa. Com base nos resultados obtidos, pode-se observar que a linhagem mais explorada foi a Cobb. Os galpões visitados podem ser caracterizados como de avicultura moderna, pois de um modo geral apresentam predominantemente grandes dimensões e trabalham com alta densidade de alojamento. A caracterização realizada nos galpões apresentou diversidade de materiais utilizados no entanto, de um modo geral, as instalações apresentaram um bom nível tecnológico.

PALAVRAS CHAVE: ambiência, frango de corte, tipologia construtiva.

DIAGNOSIS OF TYPE OF CONSTRUCTION OF POULTRY HOUSES IN THE STATE OF ESPIRITO SANTO

ABSTRACT

Currently there are no jobs in the area of rural buildings conducted in the State, related to the Poultry, which is extremely important to know the typological profile of the facilities, providing the basis for the remaining work to be performed, thus tracing the main risk factors of the premises as welfare and animal thermal comfort, leading technical support to producers to recast or reconstruction of facilities making it more competitive and efficient. This study aimed to diagnose the current situation of plant and soil management for broilers in the state of Espírito Santo. To this end, we designed a semi-structured questionnaire comprising questions related to the characteristics of the building analyzed in the southern and mountainous and have visited the premises of 08 members, totaling 74 warehouses analyzed with accommodation capacity of 35,000 animals, the same characterization was performed from in situ observations of plant, machinery and environmental conditions and the data was performed the statistical analysis described qualitatively. Based on these results, it can be observed that the strain was further explored Cobb. Visited the sheds can be characterized as modern poultry industry, because in general have predominantly large and work with high-density housing. The characterization performed in sheds had diversity of materials used but, in general, the plants showed a good level of technology.

KEY WORDS: broiler, type of construction, environment

INTRODUÇÃO

A avicultura no Brasil tem sido uma das atividades agropecuárias de maior desenvolvimento nas últimas décadas, o que possibilitou um notável potencial para prover aos consumidores uma fonte protéica saudável com custo mais baixo. No entanto, desde que a avicultura atingiu níveis mais altos de produtividade, vêm apresentando desafios, os quais são limitantes para uma ótima produção, como os investimentos nas instalações, que são responsáveis por 50% dos investimentos na criação (MOLENTO, 2005).

Só na última década, a indústria avícola brasileira passou a buscar nas instalações e no ambiente possibilidades de melhoria no desempenho das aves e na redução de custos de produção, como forma de manter a competitividade. Entretanto, muitos produtores avícolas não tomaram conhecimento da senciência animal, capacidade de um animal não humano de sentir prazer e dor manifestando felicidade e sofrimento, que está diretamente ligada ao bem estar dos mesmos (TINÔCO, 2001).

A concepção do projeto arquitetônico para a avicultura deve considerar, além de parâmetros funcionais, estruturais, econômicos e estéticos, também procedimentos projetuais, que permitam que a instalação possibilite aos seus ocupantes permanecerem em conforto térmico a maior parte do tempo, bem como a maior eficiência energética possível dos sistemas utilizados para aquecimento e resfriamento das instalações.

Qualquer problema estrutural das instalações que venha proporcionar situações inadequadas de ventilação, renovação de ar, acúmulo de gases, carga térmico excedente pode ser considerado fator de risco, passando a estar à instalação deficitária quanto à sua função de proporcionar conforto térmico aos animais. Nessas circunstâncias, ou seja, os animais distanciando-se das condições de termoneutralidade estarão predispostos a apresentarem problemas de saúde,

altas taxas de mortalidade, comprometimento de ganho de peso e conseqüentemente, possível redução na qualidade final do produto. Por outro lado existe, atualmente, a pressão internacional quanto às práticas que proporcionem bem-estar na produção animal (RODRIGUES, 2009).

Para propiciar melhor conforto térmico e melhoria na sanidade das aves, diversos autores (BAETA, 1997; TEIXEIRA, 1997; TINÔCO, 2001; PERDOMO, 2001; NÄÄS et al., 2001; FURTADO et al., 2005) recomendaram as seguintes características tipológicas das instalações destinadas ao alojamento de aves de corte: afastamento entre galpões de 10 vezes a altura da construção ou, no mínimo, 30m entre si; a largura da instalação em função do clima local e ventilação natural desejável; o comprimento pode variar de 100 a 150m, visando otimizar equipamentos como comedouros e bebedouros; material de cobertura com boas características refletivas e de amortecimento térmico; beirais projetados de forma a evitar a penetração de chuvas, ventos e raios solares, em ambas as faces, norte e sul do telhado; mureta com menor altura possível, aproximadamente 0,2m, permitindo a entrada do ar no nível das aves, evitando a entrada de água de chuva e que ao ventilar e as aves piscarem não arremessam a cama para fora do aviário; cortinas nas laterais do galpão para evitar penetração de sol e da chuva, controlando a ventilação no interior do aviário; bebedouros propiciando boa distribuição de água ao lote, principalmente sob condições de estresse térmico e, caso necessário, sistemas artificiais de acondicionamento do ambiente, como por exemplo aquecedores e ventiladores.

Adequar a edificação avícola ao clima de um determinado local e a uma determinada exploração significa criar e construir espaços, tanto interiores quanto exteriores, ajustados às necessidades dos indivíduos que a ocupam, possibilitando aos mesmos condições favoráveis de conforto. Dessa forma, o projeto deve amenizar as sensações de desconforto impostas por climas rígidos, tais como excesso de calor, frio ou vento, como também propiciar ambientes que sejam, no mínimo, confortáveis, para que altos índices de produtividade sejam atingidos (TINOCO, 2001).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a atual situação das instalações e do manejo adotado para frangos de corte no Estado do Espírito Santo, uma vez que não existem trabalhos na área de construções rurais realizados no Estado, relacionados à Avicultura, sendo de suma importância o conhecimento do perfil tipológico das instalações, servindo de base para os demais trabalhos a serem realizados, traçando assim os principais fatores de risco das instalações quanto ao bem-estar e conforto térmico animal, levando aos produtores suporte técnico necessário à reformulação ou reconstrução das instalações tornando-o mais competitivo e eficiente.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido em instalações para frangos de corte localizado no Estado do Espírito Santo, conforme cadastro informado pela Associação Capixaba de Avicultura do Estado do Espírito Santo (AVES). O clima do Estado do Espírito Santo é tropical úmido, com temperaturas médias anuais de 23°C e volume de precipitação superior a 1.400mm por ano, especialmente concentrada no verão.

A AVES possui atualmente 51 associadas, distribuídas em 08 cidades do estado, conforme listagem: 01 instalação em Santa Maria do Jetibá; 33 em Marechal

Florianópolis; 09 em Domingos Martins; 01 em Venda Nova do Imigrante; 03 em Conceição do Castelo; 01 em Viana; 02 em Linhares e 01 em Castelo.

No diagnóstico da tipologia construtiva das instalações, a caracterização das mesmas foi realizada a partir de observações in loco das instalações, dos maquinários e das condições ambientais, para tanto, foi traçado uma rota conforme Figura 01, a fim de visitar o maior número de granjas possíveis.



FIGURA 1. Traçado da rota com todas as cidades onde se localizavam as instalações que foram visitadas.

Na primeira etapa, além das visitas de inspeção, foram aplicados questionário semi-estruturado abordando questões abertas e fechadas, pertinentes ao diagnóstico de acordo com a metodologia descrita por LUCENA (2004) e FURTADO et al. (2005) onde foram observados: localização da instalação; densidade de alojamento; orientação das instalações e a distância entre os mesmos; dimensões e materiais construtivos empregados; observação do paisagismo circundante; comprimento do beiral; presença de telas laterais; localização e material dos pilares de sustentação; altura das muretas laterais, tipo de cama, tipo de piso; presença de lanternim; fonte de abastecimento de água; sistemas de aquecimento; tipo de comedouros e bebedouros; sistemas de arrefecimento do ambiente.

Com base no diagnóstico, foram propostas medidas mitigadoras com vista a melhorar o conforto dentro das instalações.

O questionário foi aplicado por meio de visitas técnicas. Nas instalações dos 51 associados, a quantidade de galpões são variadas, assim foram visitadas as instalações de 08 associados, totalizando 74 galpões analisados com capacidade de alojamento de 35.000 animais.

Para a análise da tipologia construtiva das instalações foi feita a análise estatística descrita qualitativa dos dados. Este método tem como base sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão global da variação desses valores, organizando e descrevendo os dados, nesse caso por representação tabular, distribuídas de modo ordenado, segundo regras práticas fixadas pelo Conselho Nacional de Estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se observar que o ambiente onde vivem os frangos de cortes é determinante nas possibilidades de se obter benefícios na produção. Neste aspecto, todos os setores relacionados com a produção devem estar atentos sobre a fundamental importância dada à fase de planejamento e concepção arquitetônica dos projetos avícolas, de tal forma que esses propiciem condições de conforto às aves, o que ocasionará em uma máxima produtividade.

Observou-se que a linhagem mais explorada nessa região sul e serrana do Espírito Santo foi Cobb. No que diz respeito à instalação, foi observado durante as visitas que não existe um tipo de instalação avícola que seja ideal no combate ao estresse por calor ou frio que possa ser adotado em todas as regiões do Espírito Santo sem pequenas modificações, porque cada região climática impõe uma exigência própria de arranjos com vistas ao conforto térmico, no entanto, algumas medidas podem ser adotadas com o intuito de minimizar este desconforto.

Em relação ao posicionamento dos galpões é sabido que o eixo longitudinal dos pavilhões avícolas deve estar orientado no sentido leste-oeste, buscando: que a superfície exposta a oeste seja a menor possível, evitando-se sobreaquecimento pela forte insolação nas longas tardes de verão; que ao dispor de uma fachada orientada totalmente a norte, o sol de inverno, que sobe pouco no horizonte, penetre até o interior do edifício em decorrência do deslocamento paralelo do plano da trajetória aparente do sol para o norte, o que é desejável, enquanto no verão o próprio beiral atuará como guarda-sol (no caso do hemisfério sul); que tendo duas fachadas, uma permanentemente quente e a outra permanentemente fria, favorece-se, também, a ventilação natural naqueles edifícios que não dispõem de outro meio de ativá-la (TINOCO, 1996; MORAIS et al., 1999; MOURA, 2001 e FURTADO et al., 2005). No entanto, foi observado durante a visita técnica, que a grande parte dos galpões visitados não estavam orientados na direção leste-oeste, fato este justificado pelos granjeiros devido ao melhor aproveitamento do terreno. Segundo BAËTA (1995), o posicionamento dos galpões no sentido norte-sul obriga o plantio de árvores nas fachadas leste e oeste para atuarem como sombreamento natural e permitirem a insolação dentro dos galpões nas primeiras horas da manhã e últimas da tarde, o que pode ser desejável nas regiões de invernos muito rigorosos. As árvores, nesse caso, devem ser de folhas caducas e mantidas desgalhadas na região do tronco frontal ao galpão, preservando-se a copa superior para sombreamento da cobertura nos períodos quentes.

Verificou-se ainda, que na maioria dos galpões, não havia presença de paisagismo circundante. Segundo TINOCO (2001), a possibilidade de existência de árvores na face leste ou oeste de construções abertas é muito desejável (como divisórias de alto amortecimento) para evitar a incidência da irradiância solar direta dentro das áreas das coberturas. A vegetação em geral, seja promovendo sombra natural sobre as coberturas, seja criando regiões com microclima ameno, pode reverter completamente uma situação de desconforto térmico.

Com base na Tabela 1, observou-se que a maior parte das granjas analisadas (72,97%) possuía densidade de alojamento elevada, com 18 aves/m².

TABELA 1. Alojamento de aves por galpão na região em estudo (%).

Densidade de alojamento por galpão	
Aves/m²	% de galpões
16	12,16
17	14,87
18	72,97

ZANOLLA et al. (1999) sugere no máximo 12 aves/m² para regiões de clima tropical, entretanto, essa baixa densidade de alojamento está em desacordo com a tendência atual da avicultura brasileira, em se trabalhar com alta densidade (NÄÄS, 1996; TINÔCO, 2001 e MOURA, 2001), visando assim um aumento da produção, com o mínimo de investimento em construção e a otimização dos custos fixos.

Em experimento similar, realizado por FURTADO (2005) no Agreste Paraibano, observou que apenas 5,1% dos galpões possuíam capacidade de alojamento superior a 12 aves/m², demonstrando pequena porcentagem de criação de aves em alta densidade. Essa pequena porcentagem de alojamento em alta densidade 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 acondicionamento, especialmente os que envolvem o consumo de água, como é o caso do sistema evaporativo.

Com relação à tipologia construtiva, observou-se que 51,35% dos galpões apresentaram comprimento entre 80 e 120m e 45,95% dos galpões tinham comprimento acima de 120m e a minoria, 2,70%, tinha comprimento menor que 80m, conforme Tabela 2.

TABELA 2. Comprimento dos galpões (m), largura dos galpões (m) e altura do pé direito (m).

Dimensionamento dos galpões					
Comprimento		Largura		Altura do pé direito	
Metro	%	Metro	%	Metro	%
<80	2,70	8-10	40,54	2,3-2,5	62,16
80-120	51,35	10-12	48,65	2,5-2,8	22,97
120-160	35,14	12-14	2,70	>2,8	14,87
>160	10,81	14-16	8,11	-	-

Os galpões com largura entre 10 a 12m predominaram sobre os demais (48,65%), seguido da largura de 8 a 10m, representando 40,54% e largura acima de 12m, representando 10,81% na totalidade. Segundo Tinoco (2001), normalmente recomenda-se como limites máximos: larguras até 8 a 10m - clima quente e úmido e larguras de 10 até 14m - clima quente e seco.

Segundo FURTADO et al. (2005), a largura do galpão tem grande influência no condicionamento térmico interior e em seu custo, existindo tendência mundial de se projetarem galpões de 10 a 12m de largura e comprimento de 100 a 125m, com vistas a otimizar o uso de equipamentos automáticos (bebedouros e comedouros).

Em relação à altura do pé-direito, observou-se que 62,16% dos galpões possuem pé-direito entre 2,3 a 2,5m, se destacando dos demais valores que apresentaram porcentagens menores. Apenas 14,87% dos galpões apresentaram altura superior a 2,8m. A maioria dos galpões apresentaram pé-direito inferior a

3,0m, com pequena porcentagem acima desse valor. Esses valores estão abaixo dos recomendados por BAÊTA (1995) e MOURA (2001) conforme Tabela 03.

TABELA 3. Determinação do pé direito em função da largura do aviário.

Largura do aviário (m)	Pé direito mínimo em climas quente (m)
Até 8 metros	2,80
8 a 9 metros	3,15
9 a 10	3,50
10 a 12	4,20
12 a 14	4,90

Fonte: BAÊTA (1995) e MOURA (2001).

Segundo TINÔCO (1996), o pé-direito do galpão pode ser estabelecido em função da relação largura/altura, ou seja, quanto mais largo for o aviário, maior será a sua altura. O pé-direito das instalações variam em função da ventilação natural desejável e quantidade de radiação solar incidente no interior da instalação. Em experimentos realizados por FURTADO (2005) e RESENDE et al. (2008), foi observado fato parecido no que diz respeito a altura do pé-direito, o que é desfavorável para o ambiente interno de criação, por dificultar a ventilação natural.

Na Tabela 4, estão apresentados os materiais utilizados nos pilares de sustentação do telhado.

TABELA 4. Pilares de sustentação com os tipos de materiais (%), a seção (m) e o espaçamento (m).

	Pilares de sustentação		Seção		Espaçados entre si	
	%	Metro	%	metro	%	
Concreto	55,40	0,18x0,18	27,03	1,5-2	10,81	
Madeira	25,68	0,15x0,15	62,16	2-3,5	2,7	
Ferro	18,92	0,12x0,12	10,81	3,5-5	86,49	

Observou-se, com base na Tabela 4, que os materiais utilizados para confecção dos pilares de sustentação do telhado apresentaram-se, na sua grande maioria, de concreto armado (55,4%), seguido pela madeira (25,68%) e por fim o aço (19,92%). De acordo com TEIXEIRA (1997) para construções dos pilares de aviários podem ser utilizados como material na confecção dos pilares: madeira tratada, concreto ou alvenaria. No que diz respeito às seções dos pilares, predominou-se a dimensão de 0,15 x 0,15m com 62,16% da granjas visitadas, as demais granjas apresentaram seções de 0,18 x 0,18m e 0,12 x 0,12m com as seguintes porcentagens 27,03% e 10,81%, respectivamente. No que diz respeito ao espaçamento entre pilares, observou-se que 86,49% dos galpões visitados apresentaram vão livre variando entre 3,5 a 5m, o que facilita o trânsito entre os mesmos.

Todos os aviários visitados possuíam cortinas e telas laterais. Segundo TEXEIRA (1997), a tela instalada entre a borda da mureta e o telhado deve ser colocada com o intuito de evitar a entrada de pássaros e insetos, como também a instalação de cortinas para evitar penetração de sol e chuva e controlar a ventilação no interior do aviário.

A cor de cortina mais evidente nos galpões foi de coloração amarela, com 72,97%, seguido pela cor azul, com 24,33%, e branca, com 2,7% (Tabela 5). O material das mesmas foi de polietileno, estando de acordo com o recomendado. Tinoco

TABELA 5. Cor (%) e material (%) das cortinas laterais.

Cortinas laterais			
Cor	%	Material	%
Amarela	72,97	Polietileno	100
Azul	24,33	-	-
Branca	2,7	-	-

Neste aspecto, ressalta-se que as cortinas devem abrir-se, preferencialmente, de cima para baixo. Com este procedimento, facilita-se a retirada de umidade, e a saída do ar quente que se acumula nas camadas superiores, próximas à cobertura.

Nesse contexto, segundo PAULA (2009), as cortinas devem ser instaladas nas laterais pelo lado de fora, devendo ser fixadas para possibilitar ventilação diferenciada para condição de inverno e verão. Nos primeiros dias de vida das aves, é comum o uso de sobrecortinas em regiões frias para auxiliar a cortina propriamente dita. A sobrecortina deve ser fixada na parte interna do aviário, de tal forma que sobreponha à tela, evitando a entrada de correntes de ar e que dificultem a perda de calor durante este período. É também prática comum reservar 2/3, a partir do centro às extremidades do aviário, para alojamento dos pintos, que são separados com divisórias de lona com o objetivo de diminuir o volume de ar a ser aquecido. O uso de estufa, que consiste de cortinas instaladas nas laterais e na parte superior da área destinada ao alojamento dos pintos, nos primeiros 21 dias de idade das aves, tem se mostrado econômico, permitindo a retenção de calor emitido pelos sistemas de aquecimento, redução da mortalidade por ascite e desuniformidade do lote.

Quanto à largura e o tamanho das muretas, observou-se que a espessura mais utilizada foi de 0,15m com 62,16%, a espessura de 0,18 e 0,12m apresentou porcentagem de 27,03% e 10,81%, respectivamente. Em relação ao tamanho das muretas, observou-se que 28,38% dos galpões apresentaram muretas com altura de 0,40 m e 71,62 % dos galpões muretas com altura de 0,50 m, conforme apresentado na Tabela 06.

TABELA 6. Espessura (m) e altura (m) da mureta.

Mureta			
Espessura(m)	%	Altura(m)	%
0,18	27,03	0,4	28,38
0,15	62,16	0,5	71,62
0,12	10,81	-	-

Segundo TINÔCO (2001), muretas acima dos 0,20m dificulta, possivelmente, a entrada de ar no nível das aves, interferindo a produção.

No que diz respeito à estrutura do telhado das instalações visitadas, observou-se que 100% das instalações apresentaram cobertura em duas águas, e inclinação do telhado com valores entre 20° e 30°, valores estes recomendados por ABREU (2003). A inclinação do telhado afeta o condicionamento térmico ambiental no interior do galpão em dois pontos básicos: mudando o coeficiente de forma

correspondente às trocas de calor por radiação entre o animal e o telhado e modificando a altura entre as aberturas de entrada e saída de ar (lanternim), que quanto maior a inclinação, maior será a ventilação natural devido ao termostato (TINOCO, 2001).

Quanto ao material utilizado na estrutura do telhado, observou-se que na maioria das estruturas foi utilizada madeira (70,27%) e em menor proporção o ferro (29,73 %), conforme Tabela 07. Um fato importante e que foi observado na maioria dos galpões, foi à ausência de lanternim. Segundo TINOCO (2001), para galpões com larguras iguais ou superiores a 8,0 metros, o uso do lanternim é imprescindível, pois tem a função de permitir a saída de ar quente, principalmente durante o período de calor.

TABELA 7. Material do telhado (%) e comprimento beiral (m).

Estrutura do telhado		Telha		Beiral	
Material	%	Material	%	Comprimento (m)	%
Madeira	70,27	Amianto	43,24	0,5	2,7%
Ferro	29,73	Zinco	33,79	0,9 - 1,0	27,03%
-	-	Fibra de cimento	22,97	1,0 - 1,2	22,97%
-	-	Cerâmica	0	1,2 - 1,5	47,30%

Ainda na Tabela 07, verificou-se que o material mais utilizado como telha foi o amianto, com 55,8%, seguido zinco com 33,79% e telha de fibra de cimento com 22,97%. No entanto, é sabido que dentre os materiais usualmente utilizados como material de cobertura, a telha cerâmica é a que apresenta o melhor desempenho em termos de conforto térmico. Portanto, as granjas apresentam-se fora dos padrões sugeridos por PEREIRA (1986) e FURTADO et al. (2003) que sugerem a utilização da telha cerâmica. Atualmente existem materiais industriais de cobertura com isolantes térmicos, mais leves, resistentes e eficientes tão quanto a cerâmica, no entanto esses materiais são de custo elevado o que inviabiliza a sua utilização em edificações agroindustriais. Outro fato observado foi que as telhas apresentavam um desgaste e escurecimento, fato este ocasionado devido às intempéries.

Em relação ao comprimento do beiral, 47,3% dos galpões analisados apresentaram beiral com comprimento de 1,2 a 1,5m, 22,97% comprimento do beiral de 1,0 a 1,2m, 27,03% com comprimento de 0,9 a 1,0m e uma pequena parcela (2,7%) possuía beiral com 0,5m (Tabela 7). Segundo TINOCO (2001), no verão o próprio beiral atuará como guarda-sol (no caso do hemisfério sul); que tendo duas fachadas, uma permanentemente quente e a outra permanentemente fria, favorece, também, a ventilação natural naqueles edifícios que não dispõem de outro meio de ativá-la.

Verificou-se também que a maioria dos galpões apresentou forro sob a cobertura, conforme pode ser observado na Tabela 08, sendo esse de polietileno e da coloração amarela e azul.

TABELA 8. Cor (%) e material (%) do forro.

Forro			
Cor	%	Material	%
Amarela	62,16	Polietileno	100
Azul	22,97	-	-
Não possui	14,87	-	-

Segundo COSTA (1982) o forro atua como uma segunda barreira física, o qual permite a formação de uma camada de ar móvel junto à cobertura, o que contribui na redução da transferência de calor para o interior da construção.

Os aviários visitados apresentaram piso em concreto, com espessura média de 8cm. Segundo PEREIRA (1986) o piso de concreto proporciona melhor conforto as aves e melhora a sanidade da cama.

Em relação à cama, observou-se uma pequena variabilidade de material, sendo que o pó de serra (66,22%) foi a mais utilizada, seguida de palha de arroz (21,62%), palha de café (10,81%) e maravalha (1,35%), conforme Tabela 9. A utilização desses materiais estão relacionados à facilidade de aquisição.

TABELA 9. Material (%) e espessura (m) da cama do aviário.

Cama			
Material	%	Espessura(m)	%
Pó de serra	66,22	0,10	100
Palha de arroz	21,62	-	-
Palha de café	10,81	-	-
Maravalha	1,35	-	-

Segundo ABREU (1999), vários materiais podem ser usados como cama de aviários, em função de seu poder de absorção, biodegradabilidade, conforto, limpeza e, sobretudo a disponibilidade, não permitindo assim que as aves fiquem em ambiente úmido, melhorando a sanidade do lote e a qualidade da carcaça, diminuindo, principalmente, a incidência de calo de peito.

Em relação ao sistema de condicionamento térmico, foi observado que 100% dos galpões possuíam algum sistema.

No caso da ventilação, os sistemas mais utilizados nos galpões estudados foram os de pressão positiva e negativa, sendo: pressão negativa modo túnel com 55,41% e pressão positiva modo túnel com 44,59% (Tabela 10).

TABELA 10. Tipos de ventilação (%) e tipos de aquecedores (%).

Ventilação	%	Aquecedores	%
Pressão negativa modo túnel	55,41	Lenha	68,92
Pressão positiva modo túnel	44,59	Gás	31,08

Segundo TINOCO (2001) a ventilação é necessária para eliminar o excesso de umidade do ambiente e da cama, provenientes da água liberada dos dejetos e pela respiração das aves, além de permitir a renovação do ar eliminando odores. De acordo CURTIS (1983), a ventilação obedece a exigências térmicas e higiênicas diferentes. Nas regiões nas quais a temperatura se mantém quase sempre acima da requerida pelo conforto, deve prevalecer uma ventilação baseada em razão térmica,

e o projeto deverá estar orientado para essa necessidade, ou seja, a de extrair o calor liberado pelas aves para que a temperatura no interior do galpão não aumente. Nas regiões frias, com baixas temperaturas, a ventilação se deve a razões higiênicas (ligadas à renovação e qualidade do ar interior), exclusivamente. Para regiões temperadas, no entanto, que possuem um período frios e quentes, com variações bem definidos e discrepantes, a arquitetura do projeto deve adaptar-se a diferentes necessidades, originando a chamada "ventilação de inverno", na qual a principal preocupação é a exigência higiênica, enquanto que a "ventilação de verão" deverá satisfazer tanto razões higiênicas quanto térmicas.

No entanto, vale ressaltar que foi constatada a existência de ventiladores instalados de forma irregular, pois os mesmos encontravam-se mal posicionados, o que possivelmente levaria a uma sub utilização do sistema.

Com relação aos sistemas de aquecimento adotados, observou-se que o sistema de aquecimento com fornalha a lenha foi o mais utilizados com 68,92%, seguido pelo sistema de aquecimento a gás, com 31,08% dos galpões visitados (Tabela 10). Fato este relevante, uma vez que a lenha mais utilizada (eucalipto) é derivada de um combustível de fonte renovável.

Dois tipos de comedouros foram detectados nos galpões visitados, o automático (97,30%) e uma pequena parcela manual (2,7%), conforme Tabela 11. Do ponto de vista industrial, é grandemente favorável a utilização de comedouros automáticos, pois os comedouros manuais, além de ocuparem maior espaço, exigem limpezas mais freqüentes, que podem ocasionar excesso de manejo no galpão, causando aumento do estresse nas aves (FURTADO et al., 2005). Ainda na Tabela 11, observou-se que em 75,67% dos galpões visitados, os bebedouros eram automáticos e do tipo pendular e que em 24,33% dos galpões visitados os bebedouros eram automático tipo "Nipple".

TABELA 11. Tipos de comedouros (%) e tipos de bebedouros (%) utilizados nos galpões visitados

Comedouros	%	Bebedouros	%
Automático	97,30	Automático pendular	75,67
Manual	2,70	Automático "Nipple"	24,33

CONCLUSÕES

Nas condições em que o trabalho foi conduzido:

Os galpões pesquisados das instalações para frangos de corte cadastrados pela Associação Capixaba de Avicultura localizado no Estado do Espírito Santo podem ser caracterizados como de avicultura industrial tecnificado, pois foram observados predominantemente galpões com grandes dimensões e que trabalharam com alta densidade de alojamento;

A caracterização realizada nos galpões apresentou diversidade de materiais utilizados, no entanto, de um modo geral, as instalações apresentaram um bom nível tecnológico.

Algumas medidas podem ser tomadas com o intuito de se melhorar o ambiente interno e obtenção de melhores índices zootécnicos, como: a substituição de telhas de cimento amianto por telhas de melhor comportamento térmico ou pintura destas coberturas de modo a aumentar a sua capacidade refletora, diminuição da altura das

muretas laterais e, principalmente, a implantação e manutenção do paisagismo circundante por meio de vegetação.

AGRADECIMENTO

A FAPES - Fundação de Ampara à pesquisa do Espírito Santo pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

ABREU, V. M. A. & ABREU, P.G. Diagnóstico Bioclimático para Produção de Aves na Meso-região Centro Sul Baiano. Comunicado técnico. **Embrapa Suínos e Aves**. Concórdia, Santa Catarina, 07p. Dezembro de 2003.

ABREU, V.M.N. Manejo inicial e seus reflexos no desempenho do frango. **Avicultura Industrial**, Gessulli, p.25-38, 1999.

BAÊTA, F.C. Planejamento de instalações avícolas considerando as variações de temperatura. In: Simpósio Internacional de Ambiente 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: UFV, 1997. 246 p.

COSTA, E.C. **Arquitetura ecológica, condicionamento térmico natural**. São Paulo: Edgard Blücher, 1982. 264 p.

CURTIS, S.E. **Environmental management in animal agriculture**. Iowa: Iowa State University Press, 1983. 650 p.

FURTADO, D. A., TINOCO, I.F. F., NASCIMENTO, J., LEAL, A. F., AZEVEDO, M. Caracterização Das Instalações Avícolas Na Mesoregião Do Agreste Paraibano. **Engenharia na Agricultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.831-840, 2005.

FURTADO, D.A.; AZEVEDO, P.V.; TINOCO, I.F.F. Análise do conforto térmico em galpões avícolas com diferentes sistemas de acondicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p.559-564, 2003.

LUCENA, L. F. de A. Caracterização de instalações da Caprinocultura no Cariri Paraibano. 2004. 71p. **Dissertação (Mestrado em Construções Rurais)**. Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 1-11. 2005.

MORAIS, 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**, v.3, n.1, p.89-92, 1999.

MOURA, D.J. Ambiência na avicultura de corte. In: SILVA, I.J.O. (Ed) **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. **Revista Engenharia Agrícola**, v.21, n.2, p.121-6, 2001.

PAULA, M. O. Isolamento Térmico de Aviários Durante a Fase de Crescimento Inicial de Frangos de Corte e Seus Efeitos, na Qualidade do Ambiente, Racionalização de Energia, Bem Estar e Desempenho. Departamento de Engenharia Agrícola. UFV. 2009. 150p. **Tese (Doutorado em Construções Rurais e Ambiência)** – Universidade Federal de Viçosa, 2009.

PERDOMO, C.C. Controle do ambiente e produtividade de frangos de corte. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2001] (CD- ROM).

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

RODRIGUES, V. C. Instalações Avícolas do Estado de São Paulo: os principais pontos críticos quanto ao bem estar e conforto térmico animal. São Paulo, **Thesis**, ano V, n.11, p.24-30, 2009.

RESENDE, O; BATISTA, J.A.; RODRIGUES, S. Caracterização de Instalações Avícolas em diversos Municípios do Estado de Rondônia. **Global Science and Technology**, v. 01, n. 09, p.71-81, 2008

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

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. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 169p. **Tese (Doutorado em Ciência Animal)** - Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

TINÔCO, 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.1-26, 2001.

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.