

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**CONDIÇÕES TECNOLÓGICAS E ATUAIS DE CONSTRUÇÃO DAS
INSTALAÇÕES PARA CRIAÇÃO DE FRANGO DE CORTE VISANDO
O BEM-ESTAR ANIMAL**

Autora: Keuria Cristina Ventura da Silva
Orientador: Prof. Me. Edson Sadayuki Eguchi

“Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
em 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
JUNHO/2011

Silva, Keuria Cristina Ventura da.
S586c Condições tecnológicas e atuais de construção das instalações para criação de frango de corte visando o Bem-Estar animal / Keuria Cristina Ventura da Silva. – Pontes e Lacerda : [s.n.], 2011.
44 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado – Zootecnia) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda, 2011.
Orientador: Prof. Edson Sadayuki Eguchi.

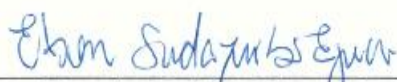
1. Aves. 2. Cobertura. 3. Materiais. I. Título. II. Pontes e Lacerda – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda.

CDU 636.5

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**CONDIÇÕES TECNOLÓGICAS E ATUAIS DE CONSTRUÇÃO DAS
INSTALAÇÕES PARA CRIAÇÃO DE FRANGO DE CORTE VISANDO
O BEM-ESTAR ANIMAL**

Autora: Kéuria Cristina Ventura da Silva



Orientador: Prof. Me. Edson Sadayuki Eguchi



Membro: Profa. Me. Crislaine Messias de Souza Santos



Membro: Zootecnista Alessandra Tondatto

PONTES E LACERDA
JUNHO/2011

Dedico esta monografia a Manoel Ventura da Silva e Maria de Lurdes da Silva, que em nenhum momento mediram esforços para realização dos meus sonhos, que me guiaram pelos caminhos corretos, me ensinaram a fazer as melhores escolhas, me mostraram que a honestidade e o respeito são essenciais à vida, e que devemos sempre lutar pelo que queremos. A eles devo a pessoa que me tornei, sou extremamente feliz e tenho muito orgulho por chamá-los de pai e mãe.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela benção diária, me concedendo saúde e possibilidade de aprender algo novo a cada dia, mas também por ter vivido fases difíceis, que foram matérias-primas de aprendizado.

Agradeço a meus pais Manoel Ventura da Silva e Maria de Lurdes da Silva, sem os quais não estaria aqui, pelos bons exemplos passados, pois sempre se esforçaram para dar para mim uma educação com qualidade.

A Universidade do Estado de Mato Grosso, pela oportunidade de me tornar uma profissional e por me conceder a oportunidade de chegar aonde cheguei.

As minhas irmãs Kellen Cristina Ventura da Silva e Kethi Rosa Ventura da Silva, que sempre me apoiaram ao longo da caminhada e fazem parte da minha vida.

A todos os meus amigos que sempre me apoiaram e torceram por mim, em especial a: Daiane Barros, companheira, parceira de todos os momentos, e acima de tudo amiga, por tornar meus finais de semana mais alegres. Sempre poderei olhar nossas fotos com um largo sorriso no rosto e com a certeza de que sempre estarão aqui, guardados em meu coração.

A minha prima Elaine Ventura de Queiroz, com quem convivi muito nos últimos anos, sempre torcendo por mim e me aconselhando a seguir em frente.

Emmanuelly Gomes dos Santos, que apesar dos pesares, brigas e discussões, nunca nos distanciamos e que nos tornaram uma pessoa melhor, passando a entender melhor as pessoas e de certa forma amadurecer (República P.O).

Juliana Queli da Silva, pelo companheirismo, que pelo pouco tempo de convivência, tornou-se uma grande irmã, me ajudando sempre que preciso, pela companhia durante as longas madrugadas de estudo e por me fazer sorrir quando o que eu queria era chorar e como se diz: “na riqueza e na pobreza”, não há forma melhor de dizer (República P.O).

Kelly Cristina de Souza, uma grande amiga e grande mulher, nunca me deixando na mão e sempre dizendo para eu não desistir, sempre com os melhores conselhos!

Naielly Chaves Cezário, pessoa alegre, sempre nos divertindo com jeito que conquistam a todos, companheira, enfim, amiga.

Renata Maria Zocal, companheira de apartamento, pelo carinho, coleguismo, risos divididos, por tudo que passamos juntas nesse período, momentos bons, mas também ruins, que com certeza serviram para nosso crescimento (República P.O)

Rogério Sampaio, sempre brincalhão e prestativo, e a quem tenho uma grande admiração.

Tiago Tonholo da Silva, que esteve comigo desde o começo do curso, e por quem tenho um grande carinho.

E a Márcio Lara, José Lopes de Almeida Júnior, Marcos Monge, Rafaelly de Paula Moraes.

A todos os professores e funcionários da Universidade do Estado de Mato Grosso, muitos já se foram, outros continuam, novos vieram, mas todos contribuíram para meu crescimento.

Em especial ao professor Edson Sadayuki Eguchi , meu orientador, pela atenção, por todo conhecimento que me foi passado, pelo carinho, sempre disposto a me ouvir e me ajudar, sempre cobrando de mim, para que pudesse fazer o melhor.

A Alessandra Tondatto, por aceitar ser membro da banca examinadora, e pela ajuda de última hora, a Crislaine S. M. de Souza e Giselde Angreves, todo meu carinho.

A todos os familiares, tios, tias e primos que torceram e acreditaram na conclusão deste curso, fico muito grata.

Enfim, a todos meus amigos, de faculdade ou não, alguns mais próximos, outros nem tanto, mas que de alguma forma contribuiu para que eu chegasse até aqui e que sempre desejaram o melhor pra mim e sempre acreditaram.

*“E mesmo que meus passos sejam falsos,
mesmo que os meus caminhos sejam errados,
mesmo que meu jeito de levar a vida incomoda,
eu sei quem sou, e sei pelo que devo lutar.
Se você acha que meu
orgulho é grande, é porque nunca viu o tamanho da minha FÉ!”*

(Tião Carreiro)

RESUMO

Nos últimos anos com o aumento do consumo da carne de frango e aumento das exportações tem se buscado uma forma de aumentar a produtividade e reduzir o período de confinamento de frangos de corte. As instalações destinadas à produção avícola têm procurado maior alojamento de aves por m², exigindo um maior conforto térmico. Para acompanhar o mercado do setor avícola, as indústrias avícolas buscam aperfeiçoar ainda mais, através de estudos, melhorarem as condições do ambiente onde as aves são criadas. Essas inovações buscam aperfeiçoar galpões já existentes, assim como construção de futuras instalações. Os investimentos na criação de frango de corte esta relacionado diretamente a escolha das instalações, por isso elas devem ser economicamente viáveis e termicamente confortáveis para os animais, fornecendo segurança, baixo custo e controle ambiental. Assim, os produtores devem atentar na busca aos materiais de construção mais adequados à realidade econômica e climática do Brasil. O objetivo do trabalho é fazer referência nas condições tecnológicas e atuais de construção das instalações para criação de frango de corte.

Palavras-chave: aves, cobertura, materiais, investimentos

ABSTRACT

In recent years with increased consumption of chicken meat and increase exports has sought a way to increase productivity and reduce the period of confinement of broilers. The facilities for the poultry production have sought greater accommodation of birds per square meter, requiring a greater thermal comfort. To follow the market's poultry industry, poultry industry seek to advance further, through studies, improve environmental conditions where poultry are raised. These innovations seek to improve existing sheds, as well as construction of new premises. Investment in the creation of broilers is related directly to choice of facilities, so they must be economically viable and thermally comfortable for the animals, providing security, low cost and environmental control. Thus, producers should look in the search for building materials best suited to economic realities and climate of Brazil. The objective of this study is to reference the current state of technology and construction of facilities for creation of broilers.

Keywords: birds, cover, materials, investments

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de aviário móvel.....	17
Figura 2: Posicionamento do galpão no sentido leste-oeste.....	19
Figura 3: Modelo de galpão com telha de cerâmica.....	23
Figura 4: Modelo de telha cimento de isopor.....	25
Figura 5: Modelo de telha sapé.....	25
Figura 6: Modelo telha maderit.....	25
Figura 7: Modelo telha alumínio simples.....	25
Figura 8: Modelo telha de barro.....	25
Figura 9: Modelo telha cimento amianto.....	25
Figura 10: Modelo telha de chapa zincada.....	25
Figura 11: Esquema para determinação das dimensões do lanternim.....	28
Figura 12: Sistema dark-house.....	31
Figura 13: Silo metálico para armazenagem de ração.....	34
Figura 14: Vista da composteira em perspectiva.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Determinação do pé direito em função da largura adotada para aviário.....	21
Tabela 2: Largura e pé direito de galpões avícolas em função do clima.....	21
Tabela 3: Lista de telhados na seqüência de sua qualidade térmica e os motivos pelos quais não são utilizados.....	24
Tabela 4: Desempenho dos frangos de corte de acordo com cada fator testado no período total (1 a 45 dias)	26
Tabela 5: Temperatura retal das aves e temperatura da cama, medidas em cada ambiente na última semana de vida das aves.....	26
Tabela 6. Médias de temperatura da telha nos diferentes locais de medição e sistemas de acondicionamento térmico (SAT).....	27
Tabela 7. Peso vivo (PV), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA) e taxa de mortalidade (TM), nos diferentes sistemas de acondicionamento térmico.....	27
Tabela 8: Desempenho térmico de dois modelos de lanternins em comparação com um modelo sem lanternim no verão.....	29
Tabela 9: Dimensões de fossos de putrefação para 10, 20 e 30 mil frangos de corte....	35
Tabela 10: Vantagens e desvantagens dos tratamentos fossos sépticos e compostagem.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Protocolo de boas práticas de produção de frango	14
2.2 Instalações	16
2.2.1 Localização	18
2.2.2 Orientação	19
2.2.3 Dimensões	20
2.2.4 Piso	22
2.2.5 Cobertura	22
2.2.6 Lanternim	28
2.2.7 Beirais e paredes	30
2.2.8 Portas	32
2.3 Depósito de ração	32
2.3.1 Silos metálicos	33
2.4 Resíduos dos animais	34
2.4.1 Fosso de putrefação	34
2.4.2 Compostagem	35
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 60, a avicultura brasileira passou a ter uma maior intensidade no seu processo de produção devido a fatores como melhoria genética, introdução de novas tecnologias, uso de instalações mais apropriadas, alimentação racional e parceria entre o produtor e a agroindústria, através de contratos de integração (TAVARES e RIBEIRO, 2007). A carne de frango no decorrer dos anos deixou de ser uma carne nobre destinada exclusivamente às classes superiores, hoje este alimento está difundido por todas as classes sendo inclusive fruto de marketing político (CAMPOS e SEO, 2011).

Segundo a Avicultura Industrial, a produção mundial de carne de frango em 2010, passou de 71,76 em milhões de toneladas em 2009, para 73,923 milhões de toneladas em 2010. Os Estados Unidos lidera a produção, seguida de China e Brasil (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2010a). O cenário interno mostrou-se bastante positivo durante o ano, com alta no consumo per capita próxima a 44 quilos, colocando os brasileiros entre os grandes consumidores mundiais dessa carne (REVISTA PANORAMA RURAL, 2011).

Atualmente, o setor apresenta um dos principais pesos nas exportações brasileiras e o Brasil é hoje o maior exportador de carne de frango do mundo (TAVARES e RIBEIRO, 2007). Segundo Samora (2011), o Oriente Médio se manteve como o principal destino para carne de frango do Brasil.

Em 1970, eram necessários 70 dias para o crescimento e engorda de um frango de corte apresentando o consumo de cerca de 2,0kg de ração para 1,0kg de ganho de peso (EMBRAPA, 2011). Sendo que atualmente um frango fica pronto para o abate aos 42 dias, com conversão alimentar de 1,8kg de ração/kg de ganho de peso, com 2,4kg de peso vivo.

No País, nota-se aumento da criação de aves confinadas, as quais exigem abrigos específicos para fazer frente a determinadas condições ambientais e, certamente, irão refletir na produtividade do sistema (FURTADO et al., 2003).

Segundo Furtado et al. (2011), apesar do enorme crescimento da avicultura verifica-se que, em climas tropicais e subtropicais, a exemplo do Brasil, os altos valores da temperatura e da umidade relativa do ar, principalmente na primavera e no verão, geram condições de desconforto térmico quase permanente às aves, inibindo o seu desempenho produtivo e se constituindo em um dos principais problemas que afetam a criação comercial.

A ave é um animal que se adapta melhor a ambientes frios, pois seu sistema termorregulador é mais adequado para reter calor do que para dissipá-lo. Quando exposta ao estresse

térmico, causado por elevadas temperaturas e umidade, a ave apresenta uma queda no consumo de ração e, em consequência, pior conversão alimentar e redução no ganho de peso, podendo chegar a morte (SARTOR et al., 2011).

Segundo Sarmiento et al. (2005), a zona de termoneutralidade está relacionada a um ambiente térmico ideal, onde as aves encontram condições perfeitas para expressar suas melhores características produtivas, sendo considerado um ambiente confortável em temperaturas de 18 a 28°C.

Tendo em vista estes aspectos, as construções destinadas à criação de aves de corte devem ser planejadas adequadamente de forma a não somente considerar o fluxograma de funcionamento da exploração em nível interno e externo, mas também os aspectos ambientais que possam interferir na produtividade animal (UFV, 2011).

As condições térmicas no interior de instalações para frango de corte tem importância vital para o sucesso dessa atividade. Desta forma, deve-se buscar o conforto térmico para minimizar o estresse pelo calor das aves com o mínimo custo em materiais, equipamentos e energia. (SARTOR et al., 2001)

Diante da atual importância econômica e social do setor avícola brasileiro, com base em estudos bibliográficos, o presente trabalho tem como objetivo fazer referência nas condições tecnológicas e atuais de construção das instalações para criação de frango de corte, visando obter a máxima eficiência produtiva nas adaptações fisiológicas dos animais relacionados principalmente ao ambiente térmico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O bem estar animal na criação de aves

Os atributos de qualidade dos produtos agropecuários cada vez mais se voltam para os conceitos das boas práticas de produção e suas relações com o bem-estar animal, saúde e segurança do trabalhador, bem como para aquelas que visam à segurança do alimento e o respeito ao ambiente, os quais configuram a ética na produção. Como a avicultura brasileira é um setor altamente tecnificado, a criação de aves é realizada de acordo com os requisitos de bem-estar animal e de respeito ao meio ambiente conforme o consumidor moderno tem exigido através de padronização de normas (UBA, 2008).

De acordo com a União Brasileira de Avicultura (2008), as boas práticas de produção para a cadeia produtiva de frangos de corte são uma das formas de garantir o padrão de qualidade exigido pelo mercado interno e externo. Juntamente com boas condições de ambiente e sanidade, a aplicação de novas tecnologias constitui um fator relevante na melhoria da eficiência produtiva da indústria avícola.

No Brasil, há muitos anos já existe por obrigatoriedade a Lei de proteção e bem-estar animal. A primeira legislação brasileira nesse assunto é o Decreto-Lei número 24.645 de julho de 1934. Com o passar dos anos foram surgindo novas legislações para assegurar, com finalidade o cumprimento das ordens de bem-estar animal, como o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal – RIISPOA, conforme o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, sendo algumas específicas por espécie, como por exemplo a Portaria nº 210 de novembro de 1998 que aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. Recentemente foi publicada a Instrução Normativa Nº 56 de novembro de 2008, que estabelece os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico – REBEM, abrangendo os sistemas de produção e de transporte (FERREIRA, 2011).

Os primeiros princípios de bem-estar animal começaram a ser estudados em 1965 por um comitê formado por pesquisadores do Reino Unido, denominado Comitê Brambell, iniciando se, assim, um estudo mais aprofundado sobre conceitos e definições de bem-estar animal. Esse Comitê constituiu uma resposta à pressão da população daquele país, indignada

com os maus-tratos a que os animais eram submetidos em sistemas de confinamento, relatados no livro *Animal Machines* (Máquinas Animais), publicado pela jornalista inglesa Ruth Harrison em 1964. O sistema intensivo de produção de animais teve início após a Segunda Guerra Mundial, quando houve grande escassez de alimentos na Europa e o modelo de produção industrial em larga escala atingiu todos os setores da economia, inclusive o pecuário (LUDTKE, 2010).

A primeira definição elaborada sobre bem-estar pelo Comitê foi: “Bem-estar é um termo amplo que inclui tanto o estado físico quanto o mental do animal.” Essa definição, pela primeira vez na história, fez uma referência aos sentimentos dos animais. Posteriormente, surgiram várias definições sobre bem-estar, como a de Barry O. Hughes em 1976: “É um estado de completa saúde física e mental, em que o animal está em harmonia com o ambiente que o rodeia”. No entanto, a definição mais utilizada é a de Donald M. Broom e John I. Jhonson publicada em 1993: “O estado de um indivíduo durante suas tentativas de se ajustar ao ambiente”. Nesta definição, bem-estar significa “estado” ou “qualidade de vida”, que pode variar entre muito bom e muito ruim. Um animal pode não conseguir, apesar de várias tentativas, ajustar-se ao ambiente e, portanto, terá um bem-estar ruim.

Para avaliar o bem-estar dos animais é necessário que sejam mensuradas diferentes variáveis que interferem na vida dos animais. Para isso, o Comitê Brambell desenvolveu o conceito das Cinco Liberdades, que foram aprimoradas pelo Farm Animal Welfare Council – Fawc (Conselho de Bem-estar na Produção Animal) do Reino Unido e têm sido adotadas mundialmente (LUDTKE, 2010).

Segundo UBA, citado por FAWC (Farm Animal Welfare Council) (2008), devem ser respeitadas e servir como base para a elaboração do programa de bem-estar das aves as cinco liberdades. Segundo esses princípios, as aves devem ser:

1. Livres de medo e angústia. Todos que administrem ou manejem as aves necessitam ter conhecimentos básicos do comportamento animal no intuito de evitar estresse, particularmente quando estão sendo transferidos, carregados ou descarregados.

2. Livres de dor, sofrimento e doenças. Os animais devem ser protegidos de injúrias e elementos que possam causar dor ou que atentem contra a saúde. Os ambientes ao qual são submetidas às aves devem ser manejados para promover boa saúde e conforto e devem receber atenção técnica rápida quando for necessário. Os padrões requerem que todas as granjas tenham um Plano de Saúde Veterinário.

3. Livres de fome e sede. A dieta deve ser satisfatória, apropriada e segura. A competitividade durante a alimentação deverá ser minimizada pela oferta de espaço suficiente para os animais comerem e beberem. Os animais devem ter contínuo acesso à água potável e limpa por todo o período.

4. Livres de desconforto. O ambiente deve ser projetado considerando as necessidades das aves, de forma que forneça proteção aos animais, bem como prevenção de incômodos físicos e térmicos.

5. Livres para expressar seu comportamento normal. Por meio da oferta de espaço suficiente, instalações e equipamentos apropriados.

Em relação às edificações, um aviário para a criação de frangos de corte cumpre o seguinte:

O telhado deve estar em boas condições e forro de fácil limpeza;

Os pisos devem ter boa drenagem e serem conservados com higiene;

Os galpões devem ser isolados impedindo o acesso de outros animais e permitindo o controle de pragas;

O produtor deve solicitar assessoria técnica, para o projeto e instalação de todo aviário novo ou ao realizar reconstrução de aviários existentes;

Os aviários devem ser equipados com muretas, telas e cortinas;

Todo aviário deve possuir espaço suficiente que permita acesso irrestrito do manejador, seja para inspeção ou para retirada de aves doentes ou machucadas para se necessário realizar o abate emergencial;

Todas as aves devem possuir espaço suficiente para expressar seu comportamento natural, permitindo liberdade de movimentos.

2.2 Instalações

De acordo com Cotta (2003), embora seja tecnicamente possível criar frangos em qualquer lugar, as inadequadas condições geográficas, topográficas e de clima podem tornar o empreendimento muito oneroso.

Na avicultura ainda existe uma perda considerável na produção, principalmente devido às condições climáticas e galpões tecnicamente não eficientes. Apesar do alto nível

tecnológico em que se encontra a avicultura brasileira, é cada vez mais intensa a busca por materiais mais eficientes e de melhores preços, de modo a aumentar a produção, ou seja, o número de aves por m² (LEVA et al., 2006).

Mais de 50% dos investimentos na criação de frangos de corte estão concentrados nas instalações, por isso elas devem ser economicamente viáveis e termicamente confortáveis para os animais (LEVA et al., 2006).

O conforto térmico no interior das instalações avícolas é fator altamente importante, pois condições climáticas inadequadas afetam consideravelmente a produção de corte (FIORELLI et al., 2010).

Segundo Moura et al. (2010), o bem-estar de animais confinados é fortemente dependente das concepções de instalações e equipamentos utilizados. Futuras construções rurais devem antecipar muito mais do que simplesmente fornecer sombra para confinamento de animais, porque as demandas de bem-estar relacionadas ao consumidor aumentam consideravelmente, exigindo novos conceitos de projeto.

Uma novidade que está sendo implantada é a criação agroecológica de aves em aviários móveis (Figura 1). São cercados móveis que permitem as aves expressar seus comportamentos naturais e, portanto, proporcionam conforto e bem estar. Trata-se de um sistema ecologicamente adequado, pois quando os aviários móveis são utilizados em pomares e canteiros de hortas, além de produzirem carne e/ou ovos, as aves fazem o controle biológico de pragas, consomem plantas espontâneas e adubam o solo (FILHO et al., 2011).



Figura 1: Modelo de aviário móvel. Fonte: Filho et al. (2011).

2.2.1 Localização

Segundo Abreu (2003a), a escolha do local adequado para implantação do aviário visa otimizar os processos construtivos, de conforto térmico e sanitários. A localização deve focar o conforto térmico e sanitário de modo a aproveitar a circulação de ar e evitar a obstrução das correntes de ar. O ideal seria que as instalações se encontrassem não muito longe de regiões produtoras de milho e soja, e próximas do mercado consumidor (COTTA, 2003).

Para o caso da exploração de aves para o abate, visa-se tanto a diminuição do custo do carreto, como a preservação das aves contra a perda de peso e ferimentos que se verificam dentro dos engradados durante o transporte (MALAVAZZI, 1999).

As estradas que dão acesso às granjas devem ser compactadas com material adequado, para evitar o incômodo das poeiras na época seca, e a lama nas épocas de chuvas (COTTA, 2003). Por isso, o uso de cascalho e areia nas vias, bem como a construção de redes de drenagem e bacias de captação de água são essenciais.

Segundo Jaenisch, (2003), a distância mínima a ser respeitada para localização das granjas produtoras de frango de corte é de 2.000m. A distância recomendada entre um aviário e outro é de, no mínimo, 100m e entre o aviário e abatedouro é de 5.000m. O afastamento entre aviários deve ser suficiente para que uns não atuem como barreira à ventilação natural dos outros. Essas distâncias mínimas podem ser alteradas em função da topografia e das existências de barreiras naturais. Um outro ponto a ser observado quanto a locação de um aviário, este deve estar a pelo menos 100m de distância da estrada vicinal e a 30m dos limites periféricos da propriedade (JAENISCH, 2010).

De acordo com Silva et al. (2009), a distância granja-abatedouro pode aumentar ou reduzir a exposição das aves ao estresse oriundo da condição climática, sendo que maiores distâncias estão relacionadas à elevada mortalidade antes da chegada à linha do abate. Apesar da redução da carga térmica, sabe-se que a movimentação do ar ao longo da carga é desigual, facilitando a formação de núcleos de calor e nestes pontos, as aves apresentam os níveis mais agudos de estresse, comprometendo a qualidade da carne e diminuindo as chances de sobrevivência.

Escolher um local de declividade suave voltada para o norte, em locais planos ou levemente ondulados, evitando grandes movimentações de solo como corte e aterro, sendo levados em consideração os ventos predominantes da região, para que não ocorram danos nas

construções são fatores extremamente importantes na localização de uma construção (PRADO e BORGES NETO, 2011).

Deve-se levar também em consideração o tipo de solo, pois solos pesados, como os argilosos, dificultam a penetração das águas da chuva e resultam certamente na formação de poças de água. É provável que essas se contaminem e conseqüentemente se constituam em fonte de microrganismos patogênicos. Contrariamente, os solos do tipo leve, como os silicosos ou os sílico-argilosos, são tanto mais permeáveis à água da chuva quanto maiores forem às características arenosas ou predominância da composição arenosa sobre argilosa. Atente-se para que a propriedade apresente preferentemente o tipo de solo sílico-argiloso, pois obtém boa infiltração das águas da chuva e propicia certa “firmeza” do terreno (MALAVAZZI, 1999).

2.2.2 Orientação

O sol deve ser evitado dentro do aviário, por isso a construção do galpão em climas quentes deve ser em seu eixo longitudinal, na direção leste-oeste, o qual propicia as aves melhor conforto térmico. Este detalhe resulta em uma diminuição do sobreaquecimento pela forte insolação nas longas tardes de verão, enquanto que no inverno haverá incidência direta de radiação solar no seu interior em algumas horas do dia na face norte, no período de inverno, o que é desejável (LEVA, 2010).

De acordo com Bridi (2011), Cotta (2003) e Albino (1998) e Leva (2010), o sentido das construções deve ser o leste-oeste (Figura 2).

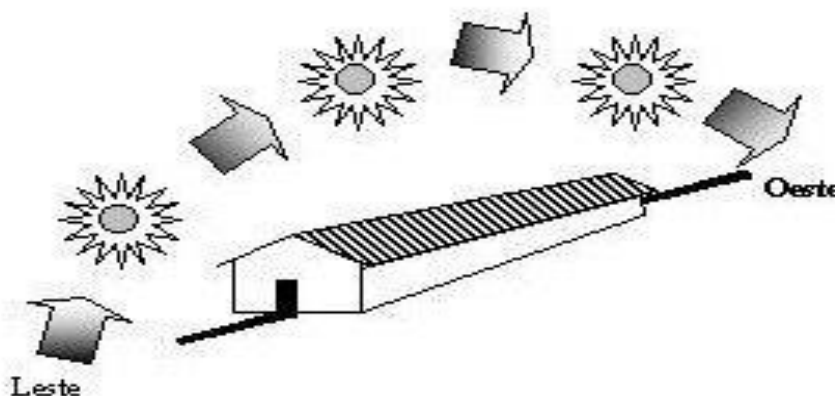


Figura 2: Posicionamento do galpão no sentido leste-oeste. Fonte: Portal de Veterinária (2011).

De acordo como o posicionamento do galpão no sentido leste-oeste, reduz-se a incidência de raios solares no interior do aviário, melhorando o conforto das aves. (JAENISCH, 2003).

2.2.3 Dimensões

De acordo com Cobb (2011), a densidade correta de alojamento é essencial para o êxito do sistema de produção, pois garante espaço adequado ao desempenho máximo das aves. Além do desempenho e lucratividade, a densidade de alojamento adequada também implica nas questões relacionadas ao bem estar das aves.

A superlotação aumenta a competição nos comedouros e bebedouros, a cama emplasta com mais facilidade, aumenta a produção de calor, tudo isso acabará determinando redução no consumo da ração e taxa de crescimento, piorando a conversão alimentar e aumentando a mortalidade. Além de possibilitar o aparecimento de canibalismo durante a criação, propicia um aumento da porcentagem de frangos com empenamento deficiente (AVISITE, 2011a).

Deve-se levar em consideração o peso ao abate. Se o avicultor pretende vender galetos com cerca de 30 dias de idade, ele pode usar uma densidade maior (15 aves/m²). Mas se objetivo é vender um frango mais pesado, a densidade deve cair para valores próximos de 10 aves/m², na dependência de outras circunstâncias (COTTA, 2003).

De acordo com estudo realizado por Moreira et al. (2004), o aumento da densidade populacional de 10 a 16 aves/m², causa redução no ganho de peso, principalmente na fase final de criação, apesar de não haver diferença entre 13 e 16 aves/m². Com o aumento da densidade, há maior produção de quilos de peso vivo/m², o que possibilita incrementos na renda bruta da criação (MOREIRA, 2004).

Para criação agroecológica de aves em aviários móveis, a densidade de alojamento recomendada para frangos de corte é de aproximadamente 4 a 5 aves/m² (FILHO et al., 2011).

Segundo Cotta (2003), a largura do galpão deve estar entre 12 e 14m. Larguras maiores não são desejáveis, por dificuldades de controle das condições de meio, sobretudo ventilação. Larguras menores permitem uma melhor qualidade do ambiente para as aves, mas não reduzem significativamente, os custos de produção.

De acordo com Abreu (2003b), a largura de 12m tem sido utilizada com frequência e se mostrada adequada para o custo estrutural, possibilitando bom acondicionamento térmico

natural. O comprimento do aviário deve ser estabelecido para se evitar problemas com terraplanagem, comedouros e bebedouros automáticos. Não deve ultrapassar 200m. Na prática os comprimentos de 100 a 125m têm-se mostrado satisfatórios ao manejo das aves, porém é aconselhável divisórias internas em lotes de até 2.000 aves para diminuir a competição e facilitar o manejo das aves.

Essas divisórias devem ser removíveis e de tela, para não impedir a ventilação e com altura de 0,50m, para facilitar o deslocamento do avicultor (AGRICULTURA e PECUÁRIA, 2011).

O pé-direito do aviário pode ser estabelecido em função da largura adotada, de forma que os dois parâmetros em conjunto favoreçam a ventilação natural no interior do aviário. Quanto mais largo for o aviário, maior será a altura (Tabela 1). Em regiões onde exista disponibilidade de madeira e que esta não seja atacada por cupins é mais recomendável à utilização de telhas de barro com pé-direito de 3m (ABREU, 2003b).

Tabela 1: Determinação do pé direito em função da largura adotada para aviário

Largura do aviário (m)	Altura do pé direito em climas quentes (m)
Até 8	2,80
8 a 9	3,15
9 a 10	3,50
10 a 12	4,20
12 a 14	4,90

Fonte: Adaptado de Embrapa (2003).

Segundo Damasceno et al. (2010), o pé direito além, de estar relacionado à largura do galpão, esta relacionado também ao clima da região (Tabela 2).

Tabela 2: Largura e pé direito de galpões avícolas em função do clima.

Clima	Largura (m)	Pé direito
Quente e seco	10,0 – 14,0	3,5 – 4,5
Quente e úmido	6,0 – 10,0	3,2 – 3,5

Fonte: Adaptado de Damasceno et al. (2010).

De acordo com Cotta (2003), alturas menores podem causar problemas de ventilação e impedir a entrada de veículos, e as maiores não trazem vantagens.

Para o aviário móvel, as dimensões devem atender as necessidades do produtor. Se a intenção é utilizar o aviário móvel associado com horticultura é importante que a largura do aviário seja igual à largura do canteiro da horta, normalmente de 1 metro. O comprimento

recomendado é entre 2 e 3m para facilitar a movimentação do aviário. O aviário pode ser construído em forma de iglu com altura variando de 1,0 a 1,2 metros, pois dessa maneira se proporciona boa renovação do ar e ambiente térmico adequado. Sobre a estrutura do aviário utiliza-se tela de arame galvanizado para conter as aves e impedir a entrada de predadores (FILHO et al., 2011).

2.2.4 Piso

O piso é importante para proteger o interior do aviário contra a entrada de umidade e facilitar o manejo (ABREU, 2003b). Pode ser de chão batido ou concreto. As recomendações para piso de aviários considerando o contexto sanidade, manejo e conforto térmico é o de concreto (ABREU et al., 2004).

Recomenda-se construir o piso pelo a menos 20cm acima do chão adjacente (circundante e próximo do aviário), com espessura de 5cm e caimento de 2 % do centro para o sentido das laterais da instalação (ALBINO, 2009).

A recomendação para do traço do concreto simples é 1:4:8 (cimento, areia e brita) revestido com argamassa no traço 1:4 (cimento e areia), em alguns casos pode se utilizar piso de terra batida, mas este deve ser evitado sempre que possível (SOUZA et al., 2011). De acordo com Abreu et al. (2004), o desempenho produtivo das aves foi melhor no piso de concreto até os 42 dias de idade.

2.2.5 Cobertura

Do ponto de vista bioclimático, um dos principais fatores que influenciam na carga térmica de radiações incidentes são os telhados, principalmente em decorrência dos materiais de cobertura. O fluxo de calor através das coberturas, justamente com as elevadas temperaturas na face interior das telhas, é a causa principal do desconforto no interior das instalações (FURTADO et al., 2003).

A cobertura é responsável por, aproximadamente, 80% da absorção de calor por radiação e a cor escura dos telhados é um agravante para retenção de calor (RODRIGUES et al., 2009).

Um telhado com bom isolamento térmico reduz a entrada de calor no galpão em dias quentes, diminuindo assim a carga de calor nas aves. Durante os dias frios, um telhado com bom isolamento reduz a perda de calor e consumo de energia necessária para manter o ambiente adequado às aves durante a fase de alojamento (AVESUI, 2009).

O mais recomendável é escolher para o telhado, material com grande resistência térmica, como o sape ou telha cerâmica. Contudo, por comodidade e economia é comum o emprego de telhas de cimento amianto, que é material de baixo conforto térmico para as aves. O telhado pode ser de telhas de cimento amianto, são de fácil colocação, desde que recebam material para melhorar a sua eficiência térmica, como, isolantes, pinturas refletoras, aspersão no telhado. Para regiões quentes, recomenda-se utilizar telhas com isolamento térmico, como poliuretano, telhas cerâmicas ou telhas fibrocimento pintadas com tinta acrílica branca. Em termos de conforto térmico a telha de cerâmica ainda é a mais indicada (Figura 3) (MIGLIAVACCA, 2010).



Figura 3: Modelo de galpão com telha de cerâmica. Fonte: Unesp (2011).

Devem ser evitadas telhas de alumínio ou zinco, devido o barulho provocado pelo impacto das gotas de água na telha em dias de chuvas intensas. Também deve ser evitadas telhas de cimento amianto com 4mm de espessura, pois favorecem $t^{\circ}C$ elevadas no interior do galpão (MIGLIAVACCA, 2010).

Segundo Avisite (2011c), em um estudo realizado em Cuiabá, por Oliveira et al. (1995), foram testados sete tipos de telhas (telha cerâmica, de cimento-amianto, fibrocimento isolada com fibra de vidro, de alumínio, de madeirit aluminizada, de aço galvanizado e de aço galvanizado pré-pintada), para condições de clima quente e úmido. Foram registradas as

temperaturas do ar e do termômetro de globo negro ao nível das aves e as temperaturas superior e inferior das telhas. O desempenho dos frangos foi avaliado pelo ganho de peso, consumo de ração e mortalidade. Os diferentes tipos de telha não causaram diferenças significativas, ao nível de 5%, no desempenho produtivo das aves, no entanto, causaram variações nos parâmetros ambientais e na mortalidade, sendo que os melhores desempenhos, quanto ao ITGU (Índice de temperatura de globo e umidade), ocorreram para as telhas cerâmicas.

Segundo Ghelfi Filho et al. (1992), citado por Moura et al. (1992), Tinôco (2001) e Sevegnani et al. (1994) estudaram materiais de cobertura e concluíram que a telha cerâmica apresentou melhores resultados do que a de cimento-amianto, sob o ponto de vista térmico.

Na Tabela 3 é apresentada lista de telhados na seqüência de sua qualidade térmica, e os motivos pelos quais não devem ser utilizados e nas figuras 4 a 10, modelo das telhas (NORDESTE RURAL, 2004).

De acordo com Leva (2010) e Migliavacca (2010) a inclinação do telhado afeta o condicionamento térmico ambiental no interior do aviário, através da mudança do fator de forma correspondente as trocas de calor por radiação entre o animal e o telhado, e modificando a altura entre as aberturas de entrada e saída de ar. Quanto maior a inclinação do telhado, maior será a ventilação natural devido ao termossifão. Inclinações entre 20° e 30° têm sido consideradas adequadas, para atender as condições estruturais e térmicas.

Tabela 3: Lista de telhados na seqüência de sua qualidade térmica e os motivos pelos quais não são utilizados.

Tipo	Vantagens	Desvantagens
Sanduíche de isopor	Em duas lâminas de alumínio. É o mais perfeito telhado.	O mais caro
Sapé	Boa isolamento e barato	Risco de incêndio e abrigo de insetos
Maderit	Material resistente	Custo elevado
Alumínio simples	Boa isolamento térmica	Sujeita a danos por granizo e ventos
Telha de barro	Quando novas são lisas, com boa isolamento térmica	Frestas dificultam a limpeza
Telhas de cimento amianto	Praticidade: podem ser pintadas para reduzir a temperatura interna do aviário	Esquentam muito nas horas de maior insolação
Telhas de chapa zincada	Não quebram, têm boa durabilidade e baixo custo	Pouco isolamento térmico

Fonte: Adaptada de Nordeste Rural (2004).

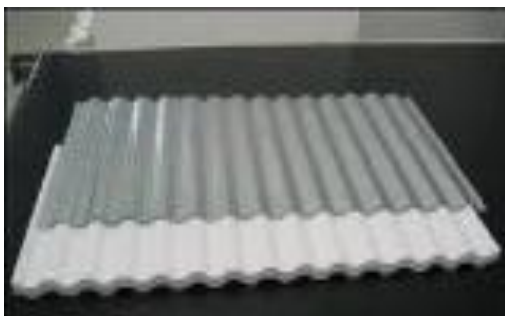


Figura 4: Modelo de telha cimento de isopor
Fonte: Telha e viga (2011).



Figura 5: Modelo de telha sapé.
Fonte: Quiosques rústicos (2010).



Figura 6: Modelo telha maderit
Fonte: Emule (2011).



Figura 7: Modelo telha alumínio simples
Fonte: Dominik (2011).



Figura 8: Modelo telha de barro
Fonte: Digitei (2011)



Figura 9: Modelo telha cimento amianto
Fonte: Fazer fácil (2003)



Figura 10: Modelo telha de chapa zincada. Fonte: Alibaba (2011).

Segundo Oliveira et al. (2000), o isolamento térmico é, geralmente, o meio mais eficiente e econômico de melhorar as condições ambientais de edificações em geral. O uso de forro sob o telhado é um dos tipos de isolamento térmico mais usado, o qual melhora o conforto das aves. De acordo com seu trabalho, o isolamento térmico influenciou o ambiente mantendo a temperatura no interior do galpão com isolante térmico, no mínimo igual, e na maior parte do tempo, mais baixa que no ambiente sem isolante térmico. O ambiente em que se utilizou o isolante térmico proporcionou às aves um maior consumo de ração, maior ganho de peso e melhor conversão alimentar que o ambiente sem isolante térmico. Observou-se diminuição de 4,06% na mortalidade das aves no ambiente com isolante térmico em relação ao ambiente sem isolante térmico. Além disso, o uso do isolante proporcionou um aumento de 4,7% na produção por área em relação ao ambiente sem isolante térmico (Tabela 4).

Tabela 4: Desempenho dos frangos de corte de acordo com cada fator testado no período total (1 a 45 dias)

Fatores	Consumo de ração/ave (kg)	Ganho de peso/ave (kg)	Conversão alimentar (kg/kg)	Mortalidade (%)	Produção por área (kg/m ²)
Com isolante	4,00	2,04	1,97	5,78	29,06
Sem isolante	3,92	1,94	2,02	9,84	27,75

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2000).

Segundo Oliveira et al. (2000) também foi observado que o isolante térmico reduziu a temperatura retal e a temperatura da cama medidos pela manhã e tarde (Tabela 5). O uso do isolante térmico alterou significativamente o ambiente interno do galpão, diminuindo a temperatura ao nível das aves e amplitude térmica, refletindo em melhora no desempenho das aves nesse ambiente.

Tabela 5: Temperatura retal das aves e temperatura da cama, medidas em cada ambiente na última semana de vida das aves

Fatores	Temperatura retal (°C)	Temperatura da cama-manhã (°C)	Temperatura da cama-tarde (°C)
Com isolante	41,68	32,43	35,57
Sem isolante	41,86	33,15	35,67

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2000).

Em outro estudo realizado por Sarmiento et al. (2005), foi avaliado o efeito da pintura externa do telhado sobre o ambiente climático e o desempenho de frango de corte, onde foram utilizados dois sistemas de acondicionamento térmico diferentes, em que o primeiro dispunha

de sistemas de ventilação artificial e pintura branca sobre superfície externa de cobertura (TACP), o segundo com sistemas de ventilação artificial e cobertura sem pintura na fase externa (TASP). A temperatura média da telha nos diferentes locais de medição e sistemas de acondicionamento térmico são apresentados na tabela 6. Em todas as situações a temperatura da superfície interna da telha no sistema TACP foi inferior à do sistema TCSP, demonstrando sua eficiência na diminuição da temperatura interna da cobertura conseguindo, no final do galpão uma redução média de 9,0°C.

Tabela 6. Médias de temperatura da telha nos diferentes locais de medição e sistemas de acondicionamento térmico (SAT)

SAT	Temperatura da telha °C nos diferentes locais		
	Início	Meio	Final
TASP	40,1	41,5	42,7
TACP	33,09	34,4	33,7

Fonte: Adaptado de Sarmento (2005).

De acordo com Sarmento et al. (2005), observa-se que o peso vivo, ganho de peso diário e a conversão alimentar foram, respectivamente, melhores nos sistemas TACP em comparação com os observados no sistema TASP (Tabela 7).

Tabela 7: Peso vivo (PV), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA) e taxa de mortalidade (TM), nos diferentes sistemas de acondicionamento térmico

Sistemas de acondicionamento térmico	PV (kg)	GPD (g)	C A	Tx Mortalidade (%)
TASP	2,49	52,97	1,92	2,52
TACP	2,55	53,12	1,87	2,72

Fonte: Adaptado de Sarmento (2005).

Para os aviários móveis, estes devem ser provido de telhado, sendo que pelo menos 1/3 deve ser telhado fixo e o restante deve ter telhado móvel para ser utilizado nos momentos mais quentes do dia ou quando estiver chovendo. Para este tipo de aviário o telhado utilizado pode ser de diversos materiais, como a lâmina de papelão revestida com lona plástica (FILHO et al., 2011).

Ainda para amenizar os efeitos do calor, tem se feito o uso de arborização, onde as árvores possibilitam a diminuição da temperatura do ar de 6 a 8°C através da transpiração, do sombreamento, enriquecendo da umidade relativa do ar, e através da fotossíntese (SILVA et al., 2011). Em um estudo realizado por Silva et al. (2011) sobre a influência da arborização no

desempenho térmico de aviários através do índice de conforto térmico e produção de ovos, concluiu-se que a existência de arborização conduziu a uma redução na temperatura interna dos aviários em aproximadamente 3°C. O uso da arborização foi altamente significativo na redução dos valores dos índices de conforto térmico. A produção unitária do aviário estudado na região arborizada foi 23,1% superior que a produção na região não arborizada.

2.2.6 Lanternim

É uma abertura na parte superior do telhado, indispensável para se conseguir adequada ventilação, pois, permite a renovação contínua do ar pelo processo de termossifão, resultando em um ambiente confortável. Este deve permitir abertura mínima de 10% da largura do aviário, com sobreposição de telhados com afastamento de 5% da largura do aviário ou 0,40m no mínimo (Figura 11) (ABREU, 2003a).

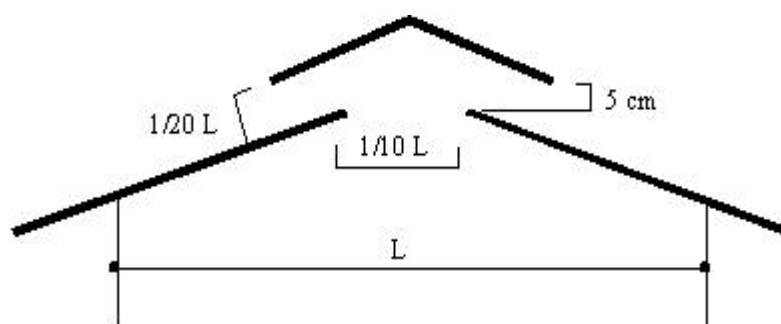


Figura 11: Esquema para determinação das dimensões do lanternim. Fonte: Embrapa (2003).

Nas regiões expostas a chuvas de ventos ou com grandes amplitudes térmicas, os lanternins deverão ser equipados com sistema que permita fácil fechamento das aberturas. Resultados experimentais têm demonstrado que o fluxo de ar do lanternim é proporcional a sua área de abertura, à diferença de altura entre as aberturas de entrada e saída de ar, à área das aberturas de entrada de ar e à diferença entre as temperaturas internas e externas. Para que o lanternim (Tabela 8) desempenhe sua função no condicionamento térmico natural, torna-se necessário que a área de abertura horizontal seja igual à área de abertura vertical e que possua um dispositivo para fechamento em condições de frio (TINÔCO, 2001).

Tabela 8: Desempenho térmico de dois modelos de lanternins em comparação com um modelo sem lanternim no verão

Horários	Média do índice de conforto térmico		
	Modelo sem lanternim	Modelo com lanternim duplo	Modelo com lanternim simples
8	75,18 ^a	72,21 ^a	73,60 ^a
11	83,39 ^a	79,00 ^b	80,33 ^{ab}
14	85,55 ^a	81,00 ^b	82,13 ^{ab}
17	77,43 ^a	74,44 ^a	75,25 ^a

Fonte: Adaptado de Moraes (2002).

Segundo Tinoco (2001), citado por Hardoim (1989) estudou o efeito de lanternins de 0,0; 0,5; 1,0 e 1,5m de abertura no arrefecimento de temperatura interna em galpões para frangos de corte com dimensões de 12m de largura, 96m de comprimento e 3m de pé direito. Os resultados mostraram que a 1,5m do piso e a 4,3m do piso foram afetados significativamente pela temperatura externa, radiação solar, vento e lanternim. Observou-se que o lanternim, nessas alturas, foi importante na redução das referidas temperaturas, sendo essas reduções diretamente proporcionais às aberturas. Assim, para a instalação estudada, o lanternim com abertura de 1,5m permitiu a renovação total do ar em aproximadamente metade do tempo que gastaria na ausência do mesmo (TINÔCO, 2001).

Outra forma de se conseguir ventilação dentro do aviário pode ser através da ventilação artificial, que é produzida com equipamentos especiais, como exaustores e ventiladores. É utilizada sempre que as condições naturais de ventilação não proporcionam adequada movimentação do ar ou abaixamento da temperatura. Tem a vantagem de permitir a filtragem, distribuição uniforme e suficiente do ar no aviário e ser independente das condições atmosféricas. Permite fácil controle da taxa de ventilação através do dimensionamento dos ventiladores, das entradas e saídas de ar (NORDESTE RURAL, 2004). A ventilação positiva é realizada através do uso de ventiladores, que movimentam o ar no galpão inteiro, evitando “zonas mortas”, ou seja, sem ar, prejudiciais às aves (BICHO ONLINE, 2005). Quando possível, os ventiladores devem ser posicionados no aviário, no sentido do vento dominante para que não tenham sua eficiência reduzida. Devem estar à altura correspondente a metade do pé direito do aviário, ligeiramente direcionados para baixo, sem, entretanto, incidir sobre as aves. O número de ventiladores, da época do ano e idade das aves (NORDESTE RURAL, 2004).

Outra forma é através da ventilação negativa, que trabalha com sucção de ar por meio de exaustores, formando uma pressão negativa no interior do galpão, obrigando o ar a entrar com velocidade mais uniforme (BICHO ONLINE, 2005). De acordo com Avicultura

Industrial (2011b), o uso de exaustores tem proporcionado uma estabilidade tanto na lateral quanto no meio do aviário, mantendo com isto um equilíbrio da velocidade de ar desejado em toda extensão do aviário, proporcionando as aves uma condição muito boa de ambiência com bons resultados (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2011).

2.2.7 Beirais e paredes

Os beirais nos climas quentes devem ser projetados de forma a evitar simultaneamente penetração de chuvas de vento e raios solares. Em regiões muito chuvosas aconselha-se inclinação de 45° com relação ao piso. De uma maneira geral, recomendam-se beirais de 1,5 a 2,0 metros, em ambas as faces norte e sul do telhado, de acordo com o pé-direito e com a altitude (DAMASCENO et al., 2010).

De acordo com Abreu (2003), a parede protege os frangos de vários fluxos de energia radiante, mas também reduz a movimentação do ar. Em torno de todo aviário deve ser construída a mureta lateral, que melhora em muito o ambiente interno, e evita a entrada de água respingada de chuvas (COTTA, 2003). A mureta deve ter a menor altura possível, aproximadamente 0,2m, permitindo a entrada do ar no nível das aves, evitando a entrada de água das chuvas e que a cama seja arremessada para fora do aviário.

Entre o bordo da mureta e o telhado, deve ser colocada uma tela de arame (FURTADO et al., 2005; ABREU, 2003b). A tela tem a finalidade de proteger a cortina e evitar a entrada de pássaros, que além de trazerem enfermidades poderão consumir a ração das aves. A malha da tela deve ser de 2,5cm de espaço, fio 16. Tem-se tido boa aceitação telas de PVC (plástico) por não enferrujarem, não provocarem rasgos nas cortinas, terem maior durabilidade e possibilidade de reaproveitamento.

Os oitões ou paredes das extremidades do aviário devem ser fechados até o teto. Para climas quentes, que não possuem correntes de ventos provindas do sul, recomenda-se que os oitões sejam de tela como nas laterais e providos de cortinas. Os oitões devem ser protegidos do sol nascente e poente, pintando as paredes com cores claras, sombreando-os por meio de vegetação, beirais ou sombrites. Dependendo da região, os oitões podem ser de madeira, telhas onduladas, fibra de vidro, lâminas de isopor ou alvenaria. O oitão do lado leste pode ser de 0,15cm de espessura, sendo o do lado oeste de 0,25cm, em material com menor

condutividade térmica, como, por exemplo, o tijolo cerâmico ou mesmo a madeira (ABREU, 2003b).

A instalação de cortinas nas laterais, pelo lado de fora do aviário, têm a função de evitar a penetração de sol, mas em climas e dias quentes não é aconselhado fechar as lonas, e de chuva, e controlar a ventilação no interior do aviário. Confeccionadas em fibras diversas, porosas, de plástico especial trançado ou lona, permitem a troca gasosa com o exterior, funcionando apenas como quebra-vento, sem capacidade de isolamento térmico. O manejo da cortina deve possibilitar ventilação diferenciada para condição de inverno e verão (ABREU e ABREU, 2001).

Uma novidade que está sendo implantada nos aviários do estado do Paraná são paredes de alvenaria, que aumentam a produtividade em cada lote de aves. A técnica das paredes de alvenaria reduz em 3% a mortalidade das aves. A técnica consiste na construção de duas paredes de alvenaria nas laterais dos aviários, com lajotas de barro. Isso garante uma qualidade térmica muito grande, evitando que a radiação solar seja passada para o interior do aviário (AVEWORLD, 2011).

Nesses aviários o sistema operacional é o dark-house. Como as aves não têm contato com luz natural e com a mudança de temperatura do ambiente externo, elas se desenvolvem em um ambiente tranquilo, com pouquíssimo estresse, o que contribui com uma menor mortalidade e com o ganho de peso efetivo, garantindo melhores resultados no fechamento dos lotes (AVISITE, 2011b). As aves ficam tranquilas mais em ambiente escuro por causa do comportamento de dormir assim que escurece. O sistema dark-house (Figura 12) é utilizado em outros países onde o inverno é muito intenso. Os EUA utilizam por causa do frio intenso que causa também mortalidade. O estresse térmico não é apenas pelo calor, mas pelo frio também.



Figura 12: Sistema dark-house. Fonte: Itabom (2008).

De acordo com Verdi (2011), o sistema dark-house melhora significativamente os índices zootécnicos, onde quando comparado com os sistemas convencional e tipo túnel, o convencional apresentou menor peso ao termino do animal, com 2,466kg, o tipo túnel, com 2,576kg e o dark-house com maior peso final, com 2,618kg.

Segundo Avisite (2011b), o custo dos novos aviários é cerca de 20% maiores que os atuais (os aviários de cortinas azuis e brancas). A diferença maior está em sair da cortina convencional para as paredes de alvenaria, e vale a pena salientar que este tipo de obra não terá a necessidade de troca de paredes, ou seja, o custo benefício com o passar do tempo é fantástico.

2.2.8 Portas

É a via de acesso ao interior do aviário para recebimento de pintos e rações e desenvolvimento de tarefas diárias como alimentação e inspeção das aves. As portas poderão estar em todas nas paredes divisórias internas, ou poderão também ser externas. O quarto central terá duas portas externas. O importante é que as portas possuam cada uma um pedilúvio fixo, de cimento, que ultrapasse a largura das portas em 0,20 a 0,30cm de cada lado e com profundidade de 0,05 a 0,10m (ENGLERT, 1998). As portas nas extremidades devem ter 1,50 metros por 2,10 metros (SANTOS, 2009). Podem ser construídas de madeira ou com canos galvanizados e soldados. Devem ser fechados com tela semelhante ao utilizados nas laterais dos aviários amarrados com arame, pregados com grampos ou soldados. Utiliza-se de fechadura simples ou cadeados para manter proteção ao acesso no interior do galpão por pessoas não habilitadas.

2.3 Depósito de ração

O depósito de rações é uma construção simples, com pé direito alto para permitir uma boa ventilação e certa proteção contra o calor do telhado nos dias quentes de verão. Deverá ser o suficientemente grande para permitir o armazenamento do alimento, sendo que a

capacidade de armazenamento vai depender do consumo da granja e da quantidade necessária de estoque. É aconselhável construir uma plataforma de descarga para os caminhões em um dos lados do depósito de rações, e outra plataforma de carga para as rações prontas do lado oposto e de uso exclusivo para o veículo da granja que distribui as rações nos vários galpões de criação (ENGLERT, 1998).

Na avicultura atual, tem se feito o uso de silos a granel para armazenagem de rações, uma tendência universal. Basicamente os depósitos destinados ao armazenamento de grãos a granel são classificados em silos elevados e silos horizontais segundo a forma da estrutura de armazenamento. Os silos elevados são os depósitos cuja altura é maior que o diâmetro. Os silos horizontais ou armazéns graneleiros têm altura menor que a base (D'ARCE, 2011).

2.3.1 Silos metálicos

Os silos de média e pequena capacidade, em geral, são metálicos, de chapas lisas ou corrugadas, de ferro galvanizado ou alumínio (D'ARCE, 2011), fabricados em série e montados sobre um piso de concreto (Figura 13).



Figura 13: Silo metálico para armazenagem de ração. Fonte: Avesui (2011).

Os silos de ferro galvanizados são pintados de branco para evitar a intensa radiação solar. Silos com paredes isoladas, termicamente, podem evitar ou minimizar a migração da umidade. Silos metálicos com espaço de ar entre as paredes duplas, quando localizados em clima onde a amplitude anual da temperatura é grande, não tem apresentado um grau de

isolamento térmico satisfatório. As tentativas visando aumentar o isolamento térmico desses silos, colocando-se entre as paredes, material isolante, apresentam um alto custo que impossibilitam economicamente o seu uso. Os silos metálicos herméticos de média e grande capacidade com isolamento térmico de chapas de fibra de madeira tipo Eucatex e revestimento com lâminas de Duratex, para oferecer a resistência às grandes pressões que os grãos exercem sobre as paredes, apresentam viabilidade econômica (D'ARCE, 2011).

2.4 Resíduos dos animais

2.4.1 Fosso de putrefação

As formas mais utilizadas de descarte de aves mortas são: aterro, fossas anaeróbias, incineração, alimentação de outras espécies e até mesmo lançamento em córregos e matas. Todos esses métodos apresentam algum tipo de limitação, seja ela econômica, seja ambiental, ficando a critério do avicultor a escolha do método que melhor se ajuste a sua realidade. A escolha, na maioria das vezes, é pelo método que apresentar o menor custo, mas o que se deve ter em mente não é apenas a preocupação com o custo, mas também com os possíveis problemas ambientais causados pela escolha do método. Por isso, faz-se necessária a adoção de um sistema de tratamento de carcaças que seja economicamente viável e que não agride o meio ambiente, por isso a compostagem vem destacando-se nas unidades produtoras como sendo um método eficiente e sem grandes custos para sua implantação e condução (JÚNIOR, 2010).

O fosso de putrefação, ou fossa séptica, é um fosso subterrâneo revestido nos lados por tijolos, hermeticamente fechados, coberto com uma tampa de madeira ou laje de concreto de 10 cm e com terra em cima e com uma abertura feita de manilha. A finalidade deste fosso é evitar a contaminação de doenças às outras aves. Deverá ser construído em lugar acessível, distanciando dos galpões de criação e dos reservatórios de água (LOPES, 2007).

Aproximadamente 3m³ são suficientes para cada 1.000 frangos de corte. A profundidade do fosso poderá ser de 1,80m (não devendo nunca ser inferior a 1,20m) e a largura de 1,40 a 1,50m, conforme a Tabela 9. Sendo que deve-se variar o comprimento de acordo com a quantidade de aves criadas (ENGLERT, 1998).

Tabela 9: Dimensões de fossos de putrefação para 10, 20 e 30 mil frangos de corte

Quantidade de frangos	Largura (m)	Comprimento (m)	Profundidade (m)
10.000	1,50	1,70	1,80
20.000	1,50	3,40	1,80
30.000	1,50	5,00	1,80

Fonte: Adaptado de Englert (1998).

2.4.2 Compostagem

Segundo Júnior (2010), o método de compostagem de animais mortos em composteira é uma alternativa de fácil implantação e requer pouco investimento de implantação e operação. Para a construção e operação da composteira devem obedecer alguns critérios:

São necessários 10m^3 com capacidade para cada 1000kg de carcaças, podendo ser feita de madeira, concreto ou outro material, coberta ou não, porém o ideal é que seja coberta para se evitar a umidade excessiva do material, tal como deverá ocorrer em localidades de climas úmidos e chuvosos (Figura 14). Possuir piso de concreto de, aproximadamente 12cm, o que permite a operação do sistema sob qualquer condição e previne quanto à contaminação do solo e das águas subterrâneas. Em caso de construção de concreto ou alvenaria, recomenda-se a construção de paredes de 15cm de espessura. Para facilitar o acesso em qualquer condição climática, recomenda-se fazer um piso de concreto em entorno da composteira ou pedra compactada. A altura pode variar de 1,5 a 1,8m e a largura deve ser suficiente para permitir o uso de equipamentos manuais, entretanto, não exceder 2,4m (JÚNIOR, 2010).

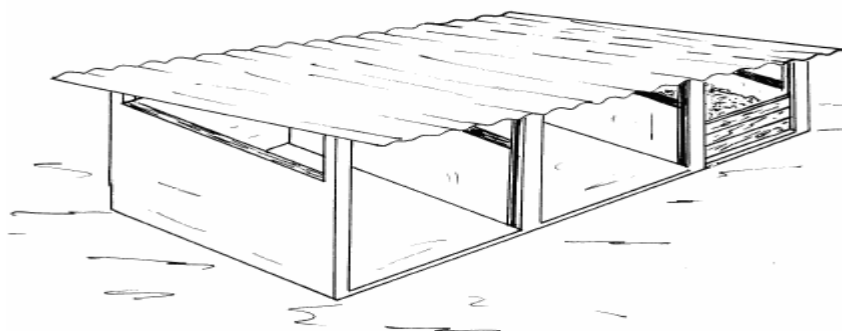


Figura 14: Vista da composteira em perspectiva. Fonte: Embrapa (2011).

A abertura frontal deve ser projetada de tal forma que as carcaças não precisem ser erguidas à altura superior a 1,5m. O uso de madeiras (como tábuas de 30cm de largura) para o fechamento em sistema de comportas pode resolver o problema (PAIVA, 2008).

Segundo Paiva (2008), o sistema é eficiente e apresenta vantagem e desvantagem como mostra a Tabela 10, na eliminação ou redução dos microrganismos *Salmonella* e coliformes termo tolerantes, a níveis compatíveis com o que é exigido pela legislação CONAMA 375 (Conselho Nacional do Meio Ambiente).

Tabela 10: Vantagens e desvantagens dos tratamentos fossos sépticos e compostagem

Tipo de tratamento	Fosso séptico	Compostagem
Vantagem	Previne odores, moscas e animais oportunistas Elimina as carcaças do ambiente, evitando a disseminação de doenças e microrganismos patogênicos	Bem manejada reduz odor e elimina doenças. Elimina as carcaças do ambiente, evitando a disseminação de doenças e microrganismos patogênicos Produção de produto final de aplicação agrícola Eliminação de agentes patogênicos Custo inicial baixo
Desvantagem	Atraso do manejo ou problemas no fechamento das fossas pode ocasionar odores, moscas e animais oportunistas Risco de encharcamento e contaminação com água de chuvas	Necessidade de mão-de-obra especializada. Aumento do volume final.

Fonte: Adaptado de Avicultura Industrial (2010).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O bem-estar de frangos de corte passou a ser umas grandes preocupações do consumidor e produtor, pois está diretamente relacionada ao aumento de sua produtividade. O melhor caminho para a adequação é buscar tecnologias e bem-estar, onde os dois caminham juntos. A valorização do bem-estar animal é uma tendência que veio para ficar, pois animais criados com o mínimo de estresse serão mais produtivos e como consequência apresentarão uma carne de melhor qualidade, sem contar que atualmente é cada vez maior a preocupação dos consumidores de carne em relação ao bem-estar dos animais.

As instalações deverão ser projetadas conforme o volume de produção, para atividade imediata ou desenvolvimento futuro. Estas deverão ser elaboradas de acordo com a região em que se irá implantar a atividade, pois frango são animais sensíveis, em que qualquer alteração imediata da temperatura poderá afetar todo o lote, acarretando em prejuízos.

O produtor deverá buscar os materiais adequados para a construção de seu galpão, onde a durabilidade desses materiais a serem utilizados é de suma importância e atualmente no mercado tem-se uma grande variedade de materiais disponível, que garante a otimização dos resultados zootécnicos pretendidos durante cada lotes .

Deve-se levar em consideração o clima dentro das instalações, uma vez que é afetado pelo número de aves alojadas por área, materiais de construção, tipo de edificação, e principalmente do material de cobertura utilizado na construção.

REFERÊNCIAS

ABREU, P. G de. **Produção de frango de corte**. (Embrapa Suínos e Aves). 2003a. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/aves/Instalacoes-2.html>> Acesso em: 15 de março de 2011.

ABREU, P. G de. **Sistemas de produção de frango de corte**. Embrapa Suínos e Aves. 2003b. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaoFrangodeCorte/Pe-direito.html>> Acesso em: 06 de abril de 2011.

ABREU, P. G. de.; ABREU, V. M. N. **Função e manejo da cortina em aviários**. (Embrapa Suínos e Aves). 2001. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/cot273.pdf> Acesso em: 05 de maio de 2011.

ABREU, V. M. N. E et al. Desempenho produtivo de aves criadas em aviários de chão batido e piso de concreto. **Comunicado Técnico**. Concórdia, n.366, dez. 2004.

AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Instalações para avicultura**. 2011. Disponível em: <http://www.agriculturaepecuaria.com.br/joomla/index.php?view=article%3B&catid=25%3Athe-project&id=89%3Ainstalacoes-para-avicultura&format=pdf&option=com_content>. Acesso em: 06 de abril de 2011.

ALBINO, J. J. et al. **Construção de aviário para produção de frangos de corte em sistemas alternativos em pequena escala**. (Embrapa Suínos e Aves). 2009. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/carne/construcao_aviarior_3mar.pdf> Acesso em: 27 de abril de 2011.

ALBINO, L. F. T. **Frango de corte: Manual Prático de Manejo e Produção**. 19.ed. Viçosa: UFV, 1998. 72 p.

ALIBABA. **Telha de zinco chapa revestida**, 2011. Disponível em: <<http://portuguese.alibaba.com/product-gs/zinc-coated-sheet-tile-334578625.html>> Acesso em: 13 de maio de 2011.

AUGUSTO, K. V. Z. **Vida após a morte: Compostagem de carcaças**, 2010. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/PortalGessulli/WebSite/Noticias/vida-apos-a-morte-compostagem-de-carcacas-por-karolina-von-zuben%20augusto,20101008131556_B_228,20081118090848_V_206.aspx> Acesso em: 07 de junho de 2011.

AVESUI. **Conjuntural avicultura e suinocultura**. In: SEMINÁRIO DE AVES E SUÍNOS, VIII, 2009, São Paulo. Anais.

AVESUI. **Equipamentos: Silo metálico para ração**. 2011. Disponível em: <http://www.avesui.ind.br/2010/produtos_detalhes.php?qual_produto=85&qual_grupo=1> Acesso em: 09 de junho de 2011.

AVEWORLD. **Aviários de alvenaria mudam cenário do setor**. 2011. Disponível em: <<http://www.aveworld.com.br/aveworld/noticias/post/aviarios-de-alvenaria-mudam-cenario-do-setor>> Acesso em: 24 de maio de 2011.

AVICULTURA INDUSTRIAL. **Produção mundial de carne de frango**. 2010. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/PortalGessulli/WebSite/Noticias/producao-mundial-de-carne-de-frango,20100430100227_F_271,20081118093812_F_643.aspx> Acesso em: 28 de fevereiro de 2011.

AVILA et al. Avaliação de materiais alternativos em substituição à maravalha como cama de aviário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Videira-SC, v. 37, n. 2, p. 273-277, 2008.

AVISITE. **Aviários de alvenaria mudam cenário do setor**. 2011c. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/clipping/default.asp?codnoticia=16470>> Acesso em: 24 de maio de 2011.

AVISITE. **Modelos de aviários de frango de corte em termos estruturais e de isolamento**. 2011a. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos.asp?codigo=4>> Acesso em: 27 de abril de 2011.

AVISITE. **Planejamento e local da produção – Viabilidade econômica do projeto**. 2011b. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos.asp?codigo=33>> Acesso em: 18 de abril de 2011.

BICHO ONLINE. **Versatilidade é fundamental nos aviários**. 2005. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br/artigos/aa0015.htm>> Acesso em: 05 de julho de 2011.

BOTEGA et al. **Avicultura: Breve descrição da avicultura nacional de corte e postura**. 2010. 34p. Monografia (Graduação em Zootecnia) Faculdade de Engenharias, Ciências Agrárias do Centro Universitário de Patos de Minas, Minas Gerais, 2010.

BRIDI, A. M. **Instalações e Ambiência em Produção Animal**. 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/InstalacoeseAmbienciaemProducaoAnimal.pdf> Acesso em: 15 de março de 2011.

CAMPOS, R. D.; SEO, M. E. **Adaptação da ferramenta do Sistema de qualidade: Análise de perigos e pontos críticos de controle para gerenciamento de perigos relacionados à saúde e segurança do trabalho e meio ambiente**. 2011. Disponível em: <<http://pintassilgo2.ipen.br/biblioteca/2010/eventos/15674.pdf>> Acesso em: 28 de fevereiro de 2011.

COBB. **Manual de frango de corte**. 2011. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/59054694/Manual-Frango-Corte-20-03-09>> Acesso em: 05 de julho de 2011.

COTTA, T. **Frangos de corte: criação, abate e comercialização**. 19.ed. Viçosa: UFV, 2003. 238 p.

DAMASCENO, F.A. et al. Concepções arquitetônicas das instalações utilizadas para a produção avícola visando o conforto térmico em climas tropicais e subtropicais. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 42, ed. 147, art. 991, 2010. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/imagens/artigos/1912011-100712-gomes991.pdf>> Acesso em: 02 de maio de 2011.

D'ARCE, M. A. B. M., **Pós colheita e armazenamento de grãos**. 2011. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Armazenamentodegraos.pdf>> Acesso em: 14 de junho de 2011.

DIGITEI. **Telhado de casa coloniais**, 2011. Disponível em: <<http://digitei.blogspot.com/2010/09/fotos-de-telhados-de-casas-coloniais.html>> Acesso em: 13 de maio de 2011.

DOMINIK. **Metalcenter**, 2011. Disponível em: <<http://www.dominik.com.br/produtos/view.php?cod=612>> Acesso em: 13 de maio de 2011.

EMBRAPA. **Situação atual e tendências para avicultura de corte nos próximos anos**. 2004. Disponível em: <<http://www.facape.br/mariosilvio/projetos2/IndFrigorif/Frigorifico/nexos.doc>> Acesso em: 28 de fevereiro de 2011.

EMULE. **Madeirit**, 2011. Disponível em: <<http://www.emule.com.br/lista.php?keyword=Madeirit>> Acesso em: 13 de maio de 2011.

ENGLERT, S. I.; **Avicultura: Tudo sobre raças, manejo e alimentação**. 7 ed. Atual; Guaíba: Agropecuária, 1998; 238 p.

FAZER FÁCIL. **Como fazer seu telhado**. 2011. Disponível em: <<http://www.fazerfacil.com.br/Construcao/telhado.htm>> Acesso em: 13 de maio de 2011.

FERREIRA, L. **Indústrias de carne: Manual de orientação para as atividades de responsabilidade técnica**. Disponível em: <<http://www.crmvmg.org.br/manual/animal/carne.html>> Acesso em: 13 de maio de 2011.

FILHO et al. **Criação agroecológica de aves em aviários móveis**. (Avisite). 2011. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos.asp?codigo=215>> Acesso em: 24 de maio de 2011.

FIORELLI, J. et al. Influência de diferentes materiais de cobertura no conforto térmico de instalações para frangos de corte no Oeste Paulista. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Jaboticabal, v. 30, n. 5, p. 986-992, set./out. 2010.

FURTADO, D. A. et al. Caracterização das instalações avícolas na mesorregião do agreste paraibano. **Artigo Técnico**. Jaboticabal, v.25, n.3, p. 831-840, set/dez. 2005.

FURTADO, D. M. et al. Análise do conforto térmico em galpões avícolas com diferentes sistemas de condicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.7, n.3, p.559-564, 2003.

ITABOM. **Sistemas dark-house**. 2008. Disponível em: <http://www.itabom.com.br/_saiba_mais.php?id=21> Acesso em: 14 de junho de 2011.

JAENISCH, F. R. F. **Comunidade de sanidade: Biosseguriidade e cuidados com a saúde de frangos**. 2010. Disponível em: <<http://www.setoravicola.com.br/SanidadeNoticia.aspx?codigoNot=A2o8qvM6l/k=&title=BIOSSSEGURIADADE+E+CUIDADOS+COM+A+SAUDE+DOS+FRANGOS-%28PARTE+1%29>> . Acesso em: 03 de abril de 2011.

JAENISCH, F. R. F. **Produção frango de corte**. (Embrapa). 2003. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/aves/Local-granja.html>> Acesso em: 27 de março de 2011.

JÚNIOR ORRICO et al. Compostagem dos resíduos da produção avícola: Cama de frangos e carcaças de aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Jaboticabal-SP, v.30, n.3, p. 538-545, mai./jun. 2010.

LEVA, F. F. **Estudos de sistemas de aquecimento aplicado a galpões avícolas com uso de elementos finitos**. 2010. 180p. Tese (Engenharia Elétrica), Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

LEVA, F. F. et al. Modelo de sistema de aquecimento solar aplicado a galpões avícolas. In: AGRENER GD, 2006, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, 2006, 9p.

LOPES, K. R. F., **Preleções de avicultura**. 2007. Disponível em: < http://katia.vet.br/Download/Apostila_Avicultura_v2.1.pdf> Acesso em: 14 de junho de 2011.

LUDTKE, C. Bem estar animal: Qualidade ética da carne. **Agroanalysis**, janeiro 2010. Disponível em < http://www.agroanalysis.com.br/especiais_detalhe.php?idEspecial=54&or dem=2> Acesso em: 14 de junho de 2011.

MALAVAZZI, G. **Avicultura: Manual Prático**. São Paulo: Nobel, 1999. 156p.

MIGLIAVACCA, S. N. **Criação de frango de corte em sistema de integração na região de Tabatinga – DF**, Planaltina, junho 2010. 46p.

MORAES, S. R. P. **Caracterização de sistemas de semiclimatização de ambiente, em galpões para frango de corte, no sudeste de Goiás**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2002. 161p.

MOREIRA et al. Efeito da densidade populacional sobre desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne em frangos de corte de diferentes linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.33, n.6, p. 1506-1519, 2004.

MOURA, J. D. de et al. Estratégias e instalações, a fim de melhorar o bem-estar animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.39, p.311-316, jul. 2010.

NORDESTE RURAL. **O galpão ideal para engorda de pintinhos**. 2004. Disponível em: < <http://www.nordeste rural.com.br/nordeste rural/matler.asp?newsId=789>> Acesso em: 07 de junho de 2011.

NORDESTE RURAL. **Aviários de alvenaria mudam cenário do setor**. 2011. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/PortalGessulli/WebSite/Noticias/aviarios-de-alvenaria-mudam-cenario-do-setor,20110330082108_J_906,20081118090510_F_732.aspx> Acesso em: 05 de julho de 2011.

OLIVEIRA, J. E. de et al. Efeito do isolamento térmico de telhado sobre o desempenho de frangos de corte alojados em diferentes densidades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Jaboticabal-SP, v.29, n.5, p.1427-1434. 2000.

PAIVA, D. P. de. **Compostagem: Destino correto para animais mortos e restos de parição**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 11p.

PAIVA, E. C. R. **Avaliação da compostagem de carcaças de frango pelos métodos da compostadeira e leiras estatísticas aeradas**. 2008. 164p. Dissertação (Mestrado em Engenharia civil), Universidade federal de Viçosa, Minas Gerais, 2008.

PORTAL DA VETERINÁRIA. **Galpão e equipamentos – Frango de corte**. 2011. Disponível em: <http://www.portaldeveterinaria.com/2009_06_01_archive.html> Acesso em: 14 de junho de 2011.

PRADO, G. F.; BORGES NETO, J. P. **Manejo alimentar de frangos de corte**. (Cartilha do produtor). 2011. Disponível em: <<http://www.bigsal.com.br/manejo-alimentar-de-frangos-de-corte.php>> Acesso em: 15 de março de 2011.

QUISQUES. **Quiosques de todos os tipos**, 2010. Disponível em: <<http://www.quiosquesrusticos.com/>> Acesso em: 13 de maio de 2011.

RESENDE et al. Caracterização de instalações avícolas em diversos municípios do estado de Rondônia. **Global Science and Technology**, v. 1, n. 9, p. 71-81, março 2008.

RODRIGUÊS et al. **Instalações avícolas do estado de São Paulo – Brasil: Os principais pontos críticos quanto ao bem estar e conforto térmico animal**, São Paulo, ano V, n. 11, p. 24-30, 2º semestre, 2009.

SAMORA, R. **Economia: Exportação de frango do Brasil buscará recorde em 2011**. 2011. Disponível em: <<http://economia.ig.com.br/empresas/agronegocio/exportacao+de+frango+do+brasil+buscara+recorde+em+2011/n1237947441446.html>> Acesso em: 28 de fevereiro de 2011.

SANTOS, M. **Projeto técnico para produção de frango de corte**, 2009. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?secao=Pacotes%20Tecnol%F3gicos&id=20001>> Acesso em: 12 de junho de 2011.

SARMENTO et al. **Efeito da pintura externa do telhado sobre o ambiente climático e o desempenho de frango de corte**. Agropecuária Técnica, v.26, n.2, Areia, PB, 2005.

SATOR, V. et al. Sistemas de resfriamento evaporativo e o desempenho de frangos de corte. **Scientia Agricola**, Viçosa-MG, v.58, n.1, p.17-20, jan./mar. 2001.

SILVA, I. J. O. da et al. Perdas nas operações pré-abate: transporte de frangos. In: SEMINÁRIO DE AVES E SUÍNOS, 8, 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2009, p. 98-110.

SILVA, I. J. O. et al.. **Influência da Arborização no Desempenho Térmico de Aviários Através dos Índices de Conforto Térmico e Produção de Ovos**. 2011. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos.asp?codigo=9>> Acesso em: 13 de maio de 2011.

SOBCZAK, A. **Avicultura: Refém dos custos de produção e da taxa de câmbio, a avicultura brasileira vive momento de incerteza em 2011**. 2011. Disponível em: <<http://www.panoramarural.com.br/popimprime.aspx?id=2343>> Acesso em: 28 de fevereiro de 2011.

SOUZA, C. F. et al. **Instalações para aves**. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/INSTALA%C3%87%C3%95ESavesFINAL.pdf>> Acesso em: 28 de fevereiro de 2011.

TAVARES, L. P.; RIBEIRO, K. C. S. Desenvolvimento da avicultura de corte brasileira e perspectiva frente à influenza aviária. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 9, n. 001, 2007a. p.77 a 88.

TELHA E VIGA. **Venda de telhas termoacústica**, 2010. Disponível em: < <http://telhaeviga-upiracicaba.blogspot.com/> > Acesso em: 13 de maio de 2011.

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-SP, v.3, n.1, jan./apr. 2001.

UBA. **Protocolo de bem-estar para frangos e perus.** 2008. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo_de_bem_estar_para_frangos_e_perus.pdf> Acesso em: 09 de junho de 2011.

UFV. **Instalações para aves.** 2011. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/INSTALA%C3%87%C3%95ESavesFINAL.pdf>> Acesso em: 05 de julho de 2011.

UNESP. **Setor experimental de zootecnia.** 2011. Disponível em: <http://www.foa.unesp.br/pesquisa/centros_e_nucleos/zootecnia/index.asp> Acesso em: 14 de junho de 2011.

VERDI, P. Inovação mudando o mundo rural: **Sistemas de automação em dark-house para ambiência de frango de corte.** GSI GROUP, 2011.