



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**INSTALAÇÕES PARA A CRIAÇÃO INTENSIVA DE AVES DE CORTE**  
**NO DISTRITO FEDERAL**

**CARLOS EDUARDO GOMES OLIVEIRA**

**Brasília - DF**

**Mai/2014**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**INSTALAÇÕES PARA A CRIAÇÃO INTENSIVA DE AVES DE CORTE**  
**NO DISTRITO FEDERAL**

**CARLOS EDUARDO GOMES OLIVEIRA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília - UnB, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo

**Orientador: Professor Dr. Samuel Martin**

**Brasília-DF**  
**Mai/2014**

**CARLOS EDUARDO GOMES OLIVEIRA**

**INSTALAÇÕES PARA A CRIAÇÃO INTENSIVA DE AVES DE CORTE  
NO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília - UnB, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo

**Orientador: Professor Dr. Samuel Martin**

**APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 30/05/2014**

---

Prof. Dr. Samuel Martin  
Universidade de Brasília – UnB  
Orientador

---

Prof. Dr. Francisco Faggion  
Universidade de Brasília – UnB  
Examinador Interno

---

Raquel Ivanicska Soriano  
EMATER - DF  
Examinador Externo

*Toda honra e toda glória seja dada a Ele, aquele que me fortalece, Deus meu em quem confio.*

*Menciono também, com todo carinho e gratidão, pessoas as quais me foram de fundamental importância, não apenas na formação acadêmica, mas também na constituição da pessoa que hoje sou, tais como Naura, José Carlos, Helena Mara, Ana Maria, Bruna Freire, e tantas outras que não foram citadas, mas sempre terão meu apreço, pois foram, são e serão parte integrante da minha vida.*

AGRADECIMENTOS

*"Tudo posso naquele que me fortalece."*

(Epístola de Paulo aos Filipenses)

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	vi
LISTA DE TABELAS .....	vii
LISTA DE ANEXOS .....	viii
RESUMO .....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	2
2.1 Dados estatísticos .....	2
2.2 Evolução avícola .....	3
2.3 As aves e o ambiente .....	3
2.4 Características das instalações .....	4
2.5 Estudos semelhantes .....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	7
3.1 As entrevistas e o formulário .....	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	8
4.1. Os dados coletados .....	8
4.2. As tecnologias utilizadas e as particularidades .....	15
5. CONCLUSÕES .....	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	18
7. ANEXO .....	20

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagens coletadas durante a realização das entrevistas: (a) – vista geral de uma granja; (b) – exemplo de uso de quebra-vento; (c) aquecimento com uso de difusor; (d) aquecimento com uso de tubos metálicos.....	8
Figura 2 - Imagens coletadas durante a realização das entrevistas: (a) e (b) – sistema de ventilação positiva - galpão aberto; (c) e (d) – sistema de ventilação negativa - galpão fechado.....	9

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Representatividade, em %, do número de galpões por granja, da quantidade de aves alojadas por galpão e da quantidade de aves alojadas nas granjas.....	10
Tabela 2 - Representatividade, em %, da distância entre galpões adotadas pelas granjas (m), seu comprimento (m) e largura(m), observados individualmente .....	11
Tabela 3 - Representatividade, em %, dos tipos de pilares (em função dos materiais), altura do pé-direito e (m) e comprimento do beiral (m) .....	12

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1 – Formulário utilizado para a coleta de dados.....	20
--	----

## **RESUMO**

Anualmente, a avicultura vem se mostrando como uma das mais importantes fontes de proteína animal para a população mundial. No Brasil, a produção de carne de frango passou por um grande desenvolvimento nas últimas décadas, graças a investimentos realizados com o intuito de aumentar a produtividade e o bem-estar das aves, principalmente nas áreas de melhoramento genético, nutrição, manejo e sanidade, bem como no ambiente em que as aves são criadas. Objetivou-se com este estudo analisar as características arquitetônicas e tecnológicas utilizadas nas instalações para a criação intensiva de aves de corte, por meio de visitas às propriedades rurais localizadas em quatro regiões rurais do Distrito Federal. Para isso, foram coletadas informações referentes à caracterização arquitetônica das instalações, o tipo de sistema produtivo, produtividade e demais observações consideradas importantes em relação à atividade avícola desta região. Os resultados indicaram que uma frequência maior que 50% dos galpões alojam mais de 22.000 aves, sendo que na maioria das granjas os galpões são fechados com sistema de ventilação negativa. Em 15,38% das granjas avaliadas, utilizavam de mão-de-obra apenas familiar. Conclui-se que os galpões avícolas estudados nas regiões rurais do Distrito Federal são galpões com elevado número de aves, dadas as grandes dimensões dos galpões, sendo sua maioria de bom nível tecnológico, devido a adoção de um conjunto de medidas importantes recomendadas para este tipo de instalação.

**Palavras-chave:** avicultura, construções rurais, instalações avícolas.

## **ABSTRACT**

Every year, the poultry industry has proved as one of the most important sources of animal protein for the global population. In Brazil, the production of chicken developed in recent decades, due to investments made to increase the productivity and welfare of the birds, especially in the areas of breeding, nutrition, management and health, as well as the study of the environment where birds are housed, aiming the maximum bird productive performance. The objective of this study was to analyze technologies of commercial broiler houses through visits in farms located in four rural areas of the Brazilian Federal District. Thus, information about the characterization of architectural animal facilities, the type of manufacturing, productivity of poultry and other observations considered important in relation to the poultry activity in this region were evaluated. The results indicated that greater than 50% frequency of facilities showed more than 22,000 birds and most of the farms showed closed structure with negative ventilation system. In 15.38% of the farms evaluated family labor was used. It was concluded that the studied poultry houses in rural areas of the Federal District are installations with large numbers of birds, given the large size of the buildings, where most present a good technological level due to the adoption of a set of important measures recommended for these installation.

**Keywords:** aviculture, rural structure, poultry houses

## **1. INTRODUÇÃO**

Em um contexto geral, o agronegócio mundial, em especial o brasileiro, tem apresentado uma grande diversificação de produtos e subprodutos, impulsionado pelo contínuo aumento populacional e sua variada demanda alimentar. Contudo, a cadeia produtiva da carne ainda representa grande parcela na alimentação mundial e no conseqüente mercado do agronegócio. Dentro dessa vertente, o panorama visualizado aponta para uma expressiva participação do mercado bovino, porém com certa estagnação ou até mesmo diminuição do seu consumo em detrimento de um elevado crescimento do mercado de aves, em particular o frango de corte, que devido ao seu menor preço de produção e comercialização, maior agilidade do ciclo produtivo, e a diversificação acentuada de seus produtos e subprodutos tem lhe proporcionado um ganho significativo nos índices de produção e comércio.

Nesse mercado, o Brasil tem se apresentado como um dos principais produtores, porém ainda enfrenta inúmeros desafios em toda a cadeia produtiva, e esses precisam ser identificados e avaliados para um incremento ainda maior de sua produção. Dentre esses desafios, as instalações animais atreladas ao bem-estar e sua conseqüente eficiência em produtividade, são motivos de constante análise, pois respondem por grande parcela de toda a cadeia, e podem interferir significativamente no resultado final da produção.

Neste contexto, com a realização do presente estudo objetivou-se analisar as tecnologias utilizadas nas instalações para a criação intensiva de aves de corte no Distrito Federal, assim como a obtenção de informações sobre a funcionalidade do sistema produtivo das granjas, que fazem uso de instalações avícolas e suas tecnologias.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Na avicultura de corte, assim como na maioria das outras produções animais, o potencial genético e a alimentação são parâmetros primordiais para a obtenção de produtos melhores e em maiores quantidades. Porém, atrelado a isso, as instalações possuem grande relevância, principalmente no que tange ao conforto animal, visto que, em condições estressantes, o animal não produz todo seu potencial.

Essa constatação mostra-se ainda mais verdadeira quando se verifica o custo de produção e a sua respectiva proporção destinada a instalação, sendo esse um dos maiores custos dentre todos os demais.

Contudo, de uma maneira geral, esses parâmetros estão íntima e conjuntamente ligados com a eficiência e os índices que serão alcançados na produção animal, incluindo-se nesse caso especial a avicultura de corte. Eles atuam de forma associada e se complementam auxiliando na obtenção da potencialidade do produto.

### **2.1 Dados estatísticos**

A produção brasileira de carne de frango é de importância tanto nacional quanto internacional. Tal afirmativa baseia-se no fato de que o Brasil é o terceiro país em produção de carne de frango do mundo, sendo a China o segundo e os Estados Unidos o primeiro, representando estes três países 52,0% de toda a produção mundial de carne de frango (UBABEF, 2014). Já em nível de exportação mundial, o Brasil passa a ser o primeiro no *ranking* com aproximadamente 36,6% do todo exportado no mundo, em 2013.

A produção brasileira de carne de frango vem aumentando significativamente nos últimos anos, sendo que comparativamente a produção de 2003, observa-se aumento em torno de 63,7%, tamanho o desenvolvimento das tecnologias utilizadas nestes sistemas produtivos nessa referente década - entre 2003 e 2013. Dos 12,3 milhões de toneladas produzidos em 2013 pelo país, 31,6% foram exportados e os 68,4% restantes destinados ao mercado interno.

Quanto à divisão regional, destacam-se a região sul, sendo responsável pela maior parte da produção e conseqüente exportação nacional, cujo seus três estados constituintes figuram com destaque no cenário em questão. Além dela, a região sudeste, com ênfase nos estados de São Paulo e Minas Gerais, e a região centro-oeste, configuram-se como os principais pólos do mercado avícola, atribuindo uma grande ascensão, principalmente a região do Brasil central, devido sua grande produção de grãos, o que proporciona maiores insumos e melhores preços no que tange a alimentação das aves.

Ainda de acordo com os dados da União Brasileira de Avicultura (UBABEF, 2014), o Distrito Federal exportou 73.132 toneladas de carne de aves no ano de 2013, representando 1,88% de toda exportação nacional. Além disso, em 2013, foi responsável por 1,65% de todo abate realizado no país, podendo ser considerada marca expressiva se comparado aos demais estados, principalmente em relação ao seu território diminuto. Nos últimos anos, a avicultura passou a ser a cadeia do agronegócio mais importante no Distrito Federal, com números mais relevantes até mesmo dos que os tradicionais grãos da região, além da forte olericultura.

## **2.2 Evolução avícola**

Para FURTADO et al. (2005), a avicultura é a atividade agropecuária que possui o maior e mais avançado acervo tecnológico dentre o setor agropecuário e tem passado por constantes inovações, sempre objetivando melhorar o rendimento do processo produtivo. Conforme observou TINÔCO (2001), a evolução do setor avícola teve como consequência a elevação da densidade de alojamento de aves nos galpões, que associada com o aumento da precocidade das aves, fez aumentar a exigência por conforto térmico-ambiental dos animais, dando-se assim a devida importância ao planejamento e ao projeto das instalações.

## **2.3 As aves e o ambiente**

Segundo GUIMARÃES (2009), a vasta extensão territorial do Brasil implica em uma diversidade de climas que evidencia a necessidade da identificação dos diversos tipos de instalações avícolas e que sejam ideais no combate ao estresse por calor ou frio, pois cada região climática impõe exigência própria de arranjos com vistas ao conforto térmico.

Por sua vez, o aperfeiçoamento do setor avícola, com vistas à produção máxima e de qualidade, ocorre através da junção de conhecimentos relacionados à nutrição, genética, manejo, bem-estar animal, condições climáticas e instalações. O bem-estar animal é um dos fatores de grande influência sobre a produção, sendo por isso necessário procurar as condições que proporcionem conforto térmico aos animais. Portanto, instalações adequadas e seu manejo correto em muito contribuem para a modificação das condições ambientais térmicas no local da criação, por meio do controle da temperatura, umidade relativa do ar, radiação e velocidade do vento (BAÊTA & SOUZA, 2010).

## 2.4 Características das instalações

As instalações avícolas devem ser planejadas e projetadas a fim de atender as mais variadas demandas das aves, para sua sobrevivência e expressão do seu máximo desempenho produtivo, tendo como principal parâmetro a manutenção da homeotermia.

De acordo com ABREU & ABREU (2011), um ambiente é tido como confortável para aves adultas quando apresenta temperaturas entre 18 a 28°C e umidade relativa entre 60 a 70%. Daí a importância das instalações em prover condições e mecanismos para suprir essas necessidades.

Esta adequação das instalações ao clima brasileiro exige a observação de alguns cuidados, importantes para o desempenho produtivo das aves.

De acordo com CURTIS (1983), as modificações ambientais propiciadas pelas instalações podem ser baseadas em duas classes: primárias e secundárias. As modificações primárias são aquelas relacionadas com o abrigo propriamente dito, ou seja, o galpão, a fim de ser evitadas condições extremas de frio ou calor. Como exemplo, pode-se citar as coberturas para sombra, o uso de quebra-ventos, de ventilação natural, de cortinas e a vegetação da circundante. As modificações secundárias são aquelas resultantes do manejo do ambiente interno das instalações, como o uso de processos artificiais de ventilação, aquecimento e resfriamento, quais forem.

Em respeito a estas alterações, TINÓCO (2001) recomenda o posicionamento longitudinal dos galpões no sentido leste-oeste, evitando-se o sobreaquecimento pela forte insolação nas longas tardes de verão. A utilização de água de qualidade é outro fator fundamental para o desempenho das aves. Em relação ao afastamento entre galpões, recomenda que este seja suficiente a ponto de um não interferir na ventilação natural do outro. Assim, o afastamento recomendado é de 10 vezes a altura da construção para os primeiros galpões a barlavento, sendo que do segundo galpão em diante recomenda-se um afastamento de 20 a 25 vezes (na pior das hipóteses, afastamento mínimo de 35 a 40 metros). Além disso, recomenda também o uso de lanternim e de quebra-ventos.

Quanto as medidas dos galpões, de acordo com BAÊTA (1995) citado por FURTADO et al. (2005), a largura do galpão tem grande influência no acondicionamento térmico interior e em seu custo, existindo tendência mundial de se projetar galpões com 12 metros de largura e 125 metros de comprimento. Segundo AVILA et al. (2007), o pé-direito deve apresentar altura mínima de 3 metros, podendo-se fazer uso de estrutura pré-moldada de concreto, metálica ou de madeira. Estes autores também recomendam o uso de mureta de 0,30 metros com a parte superior chanfrada, para facilitar a limpeza e não permitir o empoleiramento de

aves. Entre a mureta e o telhado, recomenda-se colocar tela com malha de 1 polegada (2,5 centímetros). Além disto, ABREU et al. (2007) recomenda o uso de forro de polietileno, por resultar, dentro do galpão, melhores condições de conforto térmico.

Quanto aos materiais usados como cama, ALBINO e TAVERNARI (2010) citam como alternativas a maravalha, serragem ou cepilho de madeira, sabugo de milho triturado, casca de arroz, café e amendoim, palhas de culturas e outros, conforme atestam pesquisas feitas por ANGELO et al. (1997), SANTOS et al. (2000) e OLIVEIRA et al. (2005).

Os bebedouros utilizados nos galpões poderão ser de pressão para pintos e do tipo pendular para frangos, ou tipo nipple (automáticos), e os comedouros de bandejas, tubulares ou pratos (automáticos), de acordo com AVILA et al. (2007) e ALBINO e TAVERNARI (2010). Segundo os primeiros autores, o sistema de aquecimento pode ser feito com aquecedores a lenha, elétricos e a gás, e o resfriamento por meio de nebulizadores ou painéis evaporativos (padcooling).

## **2.5 Estudos semelhantes**

Em estudo desenvolvido por GUIMARÃES (2009), na região centro-oeste do Brasil, em geral, os galpões são equipados com sistemas de resfriamento evaporativo e ventilação com pressão negativa, e em alguns casos, aspersão sobre a cobertura, com telhas de aço galvanizado ou amianto. Entretanto, se faz necessário para a tomada de decisão por uma tecnologia ou outra, a realização de estudos mais aprofundados sobre estas instalações para criação de aves de corte.

FURTADO et al. (2005) e RESENDE et al. (2008) também procederam estudos referentes a caracterização das instalações avícolas, relativos a mesorregião do agreste Paraibano e a diversos municípios do estado de Rondônia, respectivamente. Também PAULA et al. (2012) identificaram a tipologia construtiva de galpões avícolas no estado no Espírito Santo.

Em outro estudo, ABREU & ABREU (2011) classificaram as instalações avícolas em diferentes sistemas, denominando-os e diferenciando-os em função das tecnologias empregadas. Neste estudo, foram tipificados sistemas tais como o convencional, semiclimatizado, climatizado, Dark house, Brown house, Blue house e Green house, além de aviários gigantes. Dentre estes, podemos destacar alguns, a exemplo do sistema convencional, caracterizado por possuir comedouro tubular, bebedouro pendular e sem forro, não possuindo sistema de controle artificial da temperatura com condicionamento térmico natural, além de ter cortinas de rafia como vedação. Já o sistema semiclimatizado possui comedouro tubular ou

automático, bebedouro pendular ou nipple e ventiladores em pressão positiva, podendo ou não ter forro, além de deter cortina de ráfia. Por fim, o sistema climatizado se caracteriza por apresentar controle das condições térmicas ambientais em maior proporção que os anteriores. Possui comedouro automático, bebedouro nipple e ventiladores em pressão positiva ou exaustores em pressão negativa. Tem sistema de resfriamento alternando entre nebulização ou “padcooling”, podendo ter ou não forro ou defletores e gerador de energia, dependendo da densidade populacional de aves, além de deter cortina de ráfia.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 As entrevistas e o formulário**

Este estudo foi conduzido em propriedades localizadas nas regiões rurais de Brazlândia, Tabatinga, Planaltina e Paranoá, pertencentes ao Distrito Federal. Foram visitadas um total de 13 granjas pertencentes a 11 proprietários, totalizando 64 galpões.

Para a averiguação e análise das tecnologias empregadas em cada uma dessas instalações visitadas, foi desenvolvido um formulário (conforme ANEXO 1) com informações pertinentes aos materiais utilizados na construção dos galpões, nas suas dimensões, nos equipamentos responsáveis por ventilação, alimentação e consumo de água, além dos insumos variados, material de cobertura, cortinas, e alguns outros fatores que poderiam se enquadrar em uma observação adequada das tecnologias ali presentes.

Em síntese, as informações coletadas foram diversas e bastante variadas, buscando englobar os fatores relevantes para a análise em questão. Contudo, podemos mencionar índices como: caracterização da Instalação/Galpão (número de galpões, metragem do galpão, área, afastamento entre galpões, altura do pé-direito e do piso até o forro, beiral, material de sustentação, material de parede, material de cobertura, número de aberturas laterais, área de abertura lateral, lanternin, forro, posicionamento longitudinal do aviário, quebra-vento, e características da vegetação circundante aos galpões); Sistema Produtivo (número total de aves/galpão, densidade populacional/galpão, mortalidade média, conversão alimentar média, peso vivo final, idade de abate, período do ciclo produtivo/abate, período do vazio sanitário, número de ciclos/lotes por ano, material da cama, número de vezes de reutilização da cama e tipo de tratamento, sistema de alimentação, água fornecida, controle de temperatura, sistema de aquecimento, sistema de ventilação artificial, número médio de ventiladores ou exaustores/galpão, cortinas, sistema de resfriamento, número médio de comedouros/galpão, número médio de bebedouros/galpão, sistema produtivo (recurso próprio; semi-integrado; integrado; cooperativado), porcentagem da renda anual da atividade na propriedade e tipo de mão-de-obra); Demais Observações Importantes (quais os pontos positivos da avicultura de corte/qual a principal vantagem/benefício e quais os pontos negativos da avicultura de corte/qual a principal desvantagem).

A partir do uso da estatística descritiva, procedeu-se a análise das instalações para obtenção dos resultados.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Os dados coletados

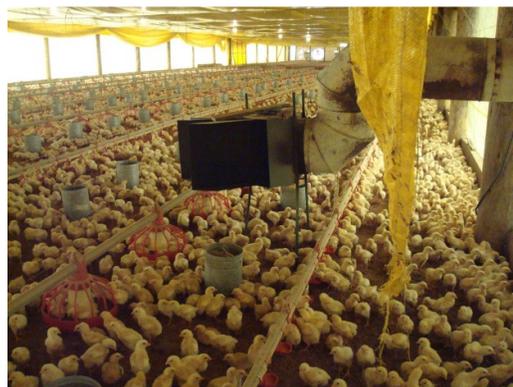
Foram visitadas propriedades em locais cujas coordenadas variaram entre  $15^{\circ} 30,323'$  e  $16^{\circ} 01,183'$  para o Sul e  $47^{\circ} 21,571'$  e  $48^{\circ} 10,245'$  para Oeste. Nas FIGURAS 1 e 2 visualizam-se imagens coletadas durante a realização das entrevistas.



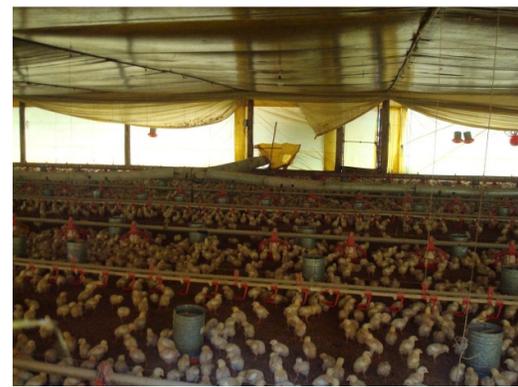
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 1 - Imagens coletadas durante a realização das entrevistas: (a) – vista geral de uma granja; (b) – exemplo de uso de quebra-vento; (c) aquecimento com uso de difusor; (d) aquecimento com uso de tubos metálicos.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 2 - Imagens coletadas durante a realização das entrevistas: (a) e (b) – sistema de ventilação positiva - galpão aberto; (c) e (d) – sistema de ventilação negativa - galpão fechado.

Na TABELA 1 Visualiza-se as respectivas representatividades de determinados índices analisados nos galpões avícolas para efeito de averiguação das tecnologias empregadas entre a amostragem de produtores entrevistados.

Tabela 1 - Representatividade, em %, do número de galpões por granja, da quantidade de aves alojadas por galpão e da quantidade de aves alojadas nas granjas

Galpões por granja		Alojamento por galpão		Alojamento por granja	
Q - quantidade	%	Q - quantidade	%	Q - quantidade	%
Q≤2	38,46	Q≤18.000	12,50	Q≤50.000	53,84
2>Q≤5	23,07	18.000>Q≤22.000	34,38	50.000>Q≤100.000	0,0
Q>5	38,46	Q>22.000	53,12	Q>100.000	46,16

Conforme a TABELA 1 pode-se observar a representatividade, em %, do número de galpões por granja, da quantidade de aves alojadas por galpão e da quantidade de aves alojadas na granja. Observa-se também menor frequência de granjas com 3 e 5 galpões. A granja com maior quantidade de galpões continha 12 unidades. Apesar da tendência do aumento do número de galpões por granja, com o uso de mão de obra contratada, ainda observou-se na região estudada uma alta porcentagem de granjas com até 2 galpões, as quais fazem uso de mão de obra familiar. Referente aos dados de alojamento de aves por galpão, mais de 50% dos galpões alojam mais de 22.000 aves, percentual este maior do que os citados por FURTADO et al. (2005) – 7,3% para Q>15.000 – e por REZENDE et al. (2008) – 36,8% para Q>23.000 – caracterizando no DF o uso de instalações com maior capacidade de alojamento de aves. A maior capacidade de alojamento por galpão observada foi de 26.000 aves, para um total de 21 galpões. Não foram encontradas granjas com estruturas para alojamento por granja entre 50.000 e 100.000 aves. Já os dados encontrados para o alojamento por granja de até 50.000 aves em pouco diferem dos encontrados por RESENDE et al. (2008), o qual encontrou resultado de 52,60%. Entretanto, para os outros dois intervalos, os resultados apresentaram tendências contrárias, sendo caracterizado o DF com granjas com elevado número de aves alojadas, superior a 100.000. Neste contexto, podemos observar que no DF as granjas ou trabalham com pequena ou com elevada quantidade de aves por granja, no qual a maior granja visitada apresentava capacidade para 312.000 aves.

Apresenta-se na TABELA 2 a representatividade, em %, dos dados coletados sobre a distância entre os galpões, o comprimento e a largura destas instalações.

Tabela 2 - Representatividade, em %, da distância entre galpões adotadas pelas granjas (m), seu comprimento (m) e largura(m), observados individualmente

Distância entre os galpões		Comprimento dos galpões		Largura dos galpões	
D - metro	%	C - metro	%	L - metro	%
D<30	73,07	C<100	7,82	L≤10	4,68
D≥30	26,93	100≤C≤125	18,75	10>L≤13	31,26
-----	-----	C>125	73,43	L>13	64,06

A distância entre os galpões adotadas nas granjas (com predomínio de afastamento de 25m) estão de acordo com as observadas por RESENDE et al. (2008), em estudo para diversos municípios do Estado de Rondônia. Em relação ao comprimento e largura dos galpões, houve o predomínio de uso de estruturas com medidas de 145x14 metros, medidas estas um pouco acima das recomendadas por BAETA (1995) citado por FURTADO et al. (2005).

Os resultados de metragem quadrada dos galpões observados foram de 240 a 2.030 m<sup>2</sup>, sendo que 92,18% dos galpões apresentavam metragem igual ou superior a 1.440m<sup>2</sup>, com predomínio de 2.030m<sup>2</sup>.

Quanto à densidade de alojamento, observou-se que 38,46% das granjas fazem uso de densidade populacional de 12 aves/m<sup>2</sup>, 53,85% de 13aves/m<sup>2</sup> e 7,69% de 14 aves/m<sup>2</sup>. Estes valores estão acima dos encontrados por FURTADO et al. (2005) e REZENDE et al. (2008), demonstrando a utilização de alta densidade de aves por metro quadrado na região produtora de aves de corte do DF, comparativamente as regiões do Agreste Paraibano e de diversos municípios do Estado de Rondônia.

Em relação ao posicionamento longitudinal dos galpões, das 13 granjas visitadas apenas 2 delas (15,38%) desconsideraram o posicionamento leste-oeste como importante, por trabalharem com galpões fechados – sistema de ventilação tipo túnel, o qual controla o ambiente para as aves.

Quanto à cobertura dos galpões, todos apresentam por duas águas, com o uso predominante de telhas de amianto (70,32%), seguidos do uso de telhas de fibro-cimento (26,56%) e de telhas metálicas (3,12%). Não foi observado o uso de telhas cerâmicas. Também não se constatou o uso de lanternim nos galpões – mesmo para os galpões abertos - sendo que internamente todos os galpões fazem uso de forro de polietileno trançado (ráfia).

Verifica-se na TABELA 3 a representatividade, em %, para os tipos de pilares, altura do pé-direito e comprimento do beiral utilizado.

Tabela 3 - Representatividade, em %, dos tipos de pilares (em função dos materiais), altura do pé-direito e (m) e comprimento do beiral (m)

Tipos de pilares		Altura do pé-direito		Comprimento do beiral	
Material	%	H - metro	%	B - metro	%
Madeira	39,06%	$H \leq 2,50$	23,07	$B < 0,8$	9,37%
Concreto	51,56%	$2,50 < H \leq 3,0$	61,53	$0,8 \leq B \leq 1,2$	76,56%
Metálica	9,38%	$H > 3,0$	15,38	$B > 1,2$	14,07%

Os pilares utilizados em sua maior parte foram de concreto, conforme observou FURTADO et al. (2005) para a mesorregião do agreste paraibano, e diferentemente de RESENDE et al. (2008) que observou predomínio do uso de pilares de madeira na sua caracterização de instalações avícolas do estado de Rondônia. Além disto, observou-se predomínio de afastamento entre pilares de 5 metros. Quanto a altura do pé-direito, os resultados observados estão de acordo com FURTADO et al. (2005), sendo que a maioria dos galpões apresenta pé-direito entre 2,50 e 3,0 metros. Já em relação a altura do piso até o forro, 53,84% das granjas adotam medidas entre 2,50 e 2,7 metros. Em relação ao comprimento do beiral, houve o predomínio do uso de beiral entre 0,8 e 1,2m, sendo que 37,50% dos galpões apresentaram beiral de 0,80m, valor este abaixo do intervalo entre 1,5 e 2,0 citados por DAMASCENO et al. (2010). Tal resultado obtido deve-se, provavelmente, ao fato de que a maior parte das granjas visitadas faz uso de galpões fechados com ventilação negativa, ou seja, as laterais permanecem fechadas por cortinas que não permitem a entrada dos raios solares e da água da chuva.

Referente ao material da mureta nas laterais dos galpões, 45,32% dos galpões faz uso de alvenaria e 54,68% de concreto, com uso predominante de altura de 30 cm.

Das 13 granjas visitadas, apenas duas delas não fazem uso de quebra-vento. Porém, sua implantação está sendo programada, ou seja, todos os produtores têm a consciência da necessidade e da importância do uso do quebra-vento nas instalações. Já quanto às espécies utilizadas, citam-se como principais o Nim (*Azadirachta indica*), o Ficus (*Ficus benjamina*) e o Eucalipto (*Eucalyptus spp*), com afastamento predominante entre 3 a 5 metros dos galpões. Neste contexto, referente a vegetação circundante, observou-se a existência de cerrado, lavoura e pastagem, equivalendo a 34,61%, 50,00% e 15,39%, respectivamente.

O material de cama predominantemente utilizado nos galpões é a casca de arroz, com apenas uma exceção, o qual faz uso eventualmente de palha de milho triturada, além de casca de arroz. Já a reutilização da cama é feita em média 4 vezes, sendo que foram observados produtores que não a reutilizam e aqueles que a reutilizam em até 7 vezes. Nos casos de

reutilização, a grande maioria faz uso do tratamento com fermentação mais cal, o qual ocorre entre 7 e 8 dias.

Quanto ao período do ciclo produtivo, constatou-se variação entre 55 e 65 dias (média de 60 dias), para idade de abate mínima de 42 dias e máxima de 50 dias (média de 45 dias), com o uso do vazio sanitário médio de 14 dias, sendo que os avicultores conseguem produzir em torno de 6 lotes de aves por ano por galpão.

Constatou-se também que 25% dos galpões fazem uso de sistema de alimentação manual (tubular) e 75% do sistema de alimentação automático (prato). Quanto ao número de comedouros do tipo tubular, observou-se variação entre 85 e 565, com predomínio de 500 comedouros por galpão. Já quanto aos pratos, observou-se número mínimo de 540 e máximo de 840, com predomínio entre 700-800 pratos por galpão. Para os comedouros tubulares, observou-se uma relação de aproximadamente 40 aves/comedouros, e para os comedouros tipo prato de aproximadamente 30 aves/prato. ALBINO e TAVERNARI (2010) recomendam uso de 40 aves por unidade, seja do tipo prato ou tubular.

Para os bebedouros, observou-se uso do tipo pendular (em 32,81% dos galpões) e do tipo nipple (em 67,19% dos galpões). Quanto aos pendulares, observou-se número mínimo de 40 e máximo de 540 por galpão, sendo que a maioria apresenta entre 200 e 400. Quanto aos do tipo nipple, observou-se variação entre 2.100 e 3.580 unidades por galpão, sendo que predomina entre 2.500 e 3.500 unidades por galpão. A relação observada entre número de aves por bebedouro tubular foi entre 70 e 80 e para os bebedouros tipo nipple entre 7 e 9. Quanto aos do tipo pendular, estes valores estão de acordo com ALBINO e TAVERNARI (2010), que indicam bebedouros com capacidade para 80 pintos. Quanto aos do tipo nipple, estes autores recomendam o intervalo entre 25 a 30 pintos por bico e para aves com mais de 28 dias, 12 a 15 frangos por bico, valores estes superiores aos encontrados neste estudo. A água fornecida às aves em todas as granjas é 100% tratada com cloro.

Em relação a entrada de ar nos galpões, em 29,69% deles é feita por toda a lateral, galpões estes que trabalham com sistema de galpão aberto. O restante dos galpões são manejados no sistema de galpão fechado (tipo túnel), onde 18,75% destes a abertura para a entrada de ar é nas laterais e 51,56% em uma das extremidades do galpão. A cortina utilizada nos galpões é de polietileno trançado (ráfia da cor amarela).

O controle de temperatura, em todas as granjas, é feito de maneira automática, sendo que 3 delas fazem uso também do controle manual. Todos os galpões fazem uso de sistema de aquecimento, com fornalha a lenha disposta dentro ou fora dos galpões. A condução do calor para as aves na sua maioria é feita com o uso de tubos, os quais distribuem o ar dentro dos

galpões, sendo que em apenas uma propriedade foi observado o uso de difusor ao invés dos tubos.

Quanto ao sistema de ventilação, observou-se que todos os galpões são dotados de sistema de ventilação artificial, tanto com o uso de ventilação positiva (29,69% - galpões abertos) quanto o uso de ventilação negativa (67,19% - galpões fechados), sendo que em apenas uma propriedade com 2 galpões faz-se o uso da associação de ventilação positiva com negativa (3,12%). O número médio de ventiladores nos galpões predominou entre 14 e 24 (variando de 2 a 24) para pressão positiva, e no caso dos exaustores, predominou o número de 8 exaustores, para pressão negativa (variando de 8 a 21). Já em relação ao sistema de resfriamento, todos os galpões são dotados de ventilação/exaustão associado a nebulização.

As informações obtidas sobre peso de abate médio variam entre 2,5 kg e 3,4 kg, para uma média geral de 2,9 kg. Quanto a conversão alimentar média, esta variou entre 1,5 e 1,8 kg/kg, para uma mortalidade média geral de 4%.

Além disto, dos entrevistados 100% são produtores integrados, ou seja, trabalham em conjunto com a empresa integradora a qual fornece as aves para engorda, a ração e a assistência técnica, além de comprar os animais ao final do ciclo, garantindo sua comercialização. Ao serem questionados sobre a importância da renda anual da atividade na propriedade, para as escalas entre 0-25%, 26-50%, 51-75% e 76-100%, os resultados foram de 30,77%, 0%, 53,85% e 15,38%, respectivamente, o que indica que 69,23% das granjas entrevistadas têm mais da metade da sua renda vinculada a avicultura de corte.

Sobre o tipo de mão-de-obra utilizada nas granjas, observou-se que 15,38% das granjas fazem uso de mão-de-obra apenas familiar, 53,85% de mão-de-obra apenas contratada e 30,77% fazem uso de mão-de-obra mista (familiar e contratada).

Quando consultados sobre os pontos positivos da atividade, os avicultores citam a comodidade do sistema de integração, o uso da cama de frango na forma de adubo na propriedade ou sua comercialização e também o fato da atividade render uma receita financeira quase que mensal. Quanto aos pontos negativos, citam o relacionamento com a integradora, a necessidade de mão-de-obra nas 24 horas do dia e a dificuldade de encontrar mão-de-obra qualificada.

Em relação às peculiaridades observadas dentre os entrevistados, pode-se citar: a utilização de um painel evaporativo (padcooling) alternativo, construída com o uso de bloco cerâmico; a utilização de uma fomalha à lenha com um sistema difusor – para distribuição de calor; uso de palha de milho triturada como material de cama do frango; dois galpões construídos em estrutura metálica, inclusive o telhado e as laterais; a não utilização de telha cerâmica como material de cobertura e de lanternim.

## 4.2. As tecnologias utilizadas e as particularidades

Por fim, ao se procurar distinguir entre as tecnologias na avicultura de corte no DF, pode-se tipificar os avicultores em como sendo de tecnologia convencional e tecnologia avançada, com as seguintes especificidades:

**Sistema climatizado - ventilação positiva e alimentação manual:** enquadram-se aqui instalações que possuem como material de sustentação e de cobertura a madeira, por ser de fácil obtenção e fácil uso no meio rural, fazendo o uso de telhas de cimento amianto. Com laterais totalmente teladas (galpões abertos), fazem uso de cortinas de polietileno trançado, na cor amarela nas laterais as quais são manejadas de forma a manter as condições de conforto para as aves. As extremidades dos galpões são fechadas, sendo o material mais utilizado a alvenaria. Nestas instalações faz-se o uso de sistemas de aquecimento (fornalhas a lenha, operados manualmente e/ou automaticamente) e de sistema de resfriamento, utilizando-se ventilação positiva (a partir de ventiladores axiais) e nebulizadores acionados automaticamente. Apresentam como sistema de alimentação comedouros manuais tubulares e bebedouros pendulares.

**Sistema climatizado - ventilação negativa e alimentação automática:** enquadram-se aqui instalações que fazem o uso de estruturas de sustentação e cobertura constituídas de elementos pré-moldados de concreto ou estruturas metálicas. Quanto ao telhado é feito o uso de telhas de cimento amianto ou fibro-cimento. Com laterais totalmente teladas, utilizam cortinas de polietileno trançado, na cor amarela nas laterais as quais permanecem fixas em função da utilização de um sistema de ventilação denominado de túnel (galpões fechados), onde as laterais permanecem fechadas e as extremidades com aberturas que permitem a entrada e saída do ar nos galpões. Nestas instalações predomina a automação para o aquecimento e resfriamento do galpão e também para o sistema de alimentação e fornecimento de água. O aquecimento é feito a partir do uso de fornalhas a lenha, e o sistema de resfriamento por pressão negativa, com o uso de exaustores axiais em uma das extremidades do galpão. Associados aos exaustores, fazem-se o uso de nebulizadores ou de painéis evaporativos (padcooling). Os comedouros são do tipo prato e os bebedouros do tipo nipple.

Tal tipificação pode até mesmo auxiliar na demonstração da tendência atual evidenciada em grande parte das instalações avícolas. Com o sistema de criação predominante hoje no mercado (sistema integrado) e todos os procedimentos de manejo empregados, há uma convergência para uma padronização dos tipos de galpões que serão utilizados a partir de então. Instalações mais amplas, com mecanismos de manejo automatizados, preferência por

materiais de sustentação mais resistentes e duradouros, maior densidade de animais por área, além da predominância por um sistema de ventilação artificial por meio de pressão negativa são alguns dos parâmetros que constituem a tendência atual observada para o Distrito Federal.

## 5. CONCLUSÕES

A partir do formulário elaborado, foi possível coletar uma série de informações importantes sobre as instalações da avicultura de corte e sobre o sistema de produção utilizado no Distrito Federal, atendendo seu objetivo.

Sobre as tecnologias utilizadas pelos avicultores no DF, podem-se tipificar os galpões avaliados como sendo de sistema climatizado, com predomínio de galpões com comprimentos e larguras mais expressivos, apresentando áreas variando entre 1.800 a 2.100m<sup>2</sup>, e comportando em sua maioria mais de 22.000 animais por galpão. Além disso, apresenta material estrutural principalmente a base de concreto, cortinas laterais de ráfia, pé-direto na faixa de 2,5 a 3,0m na maior parte das instalações e uso de casca de arroz como material de cama. Contudo, eles foram subdivididos em duas categorias: ventilação positiva com alimentação manual e ventilação negativa com alimentação automática.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, P.G.; ABREU, V.M.N.; COLDEBELLA, A.; JAENISCH, F.R.F.; PAIVA, D.P. Condições térmicas ambientais e desempenho de aves criadas em aviários com e sem o uso do forro. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v. 59, n. 4, p. 1014-1020, 2007.
- ABREU, V.M.N.; ABREU, P.B. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1-14, 2011 (supl. Especial).
- ALBINO, L.F.T.; TAVERNARI, F.C. **Produção e Manejo de Frangos de Corte** – Série didática. Editora UFV, 2010. 88 p.
- ANGELO, J. C., GONZALES, E., KONDO, N., ANZAI, N. H., CABRAL, M. M. Material de cama: qualidade, quantidade e efeito sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 1, p. 121- 130, 1997.
- ANUALPEC - **Anuário da Pecuária Brasileira 2009**. São Paulo: Agra FNP Pesquisas. 2009. 360 p.
- AVILA, V.S.; KUNZ, A. BELLAVER, C.; PAIVA, D.P.; JAENISCH, F.R.F.; MAZZUCO, H.; TREVISOL, I.M.; PALHARES, J.C.P.; ABREU, P.G.; ROSA, P.S. **Boas Práticas de Produção de Frangos de Corte**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. 28 p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 51).
- BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em Edificações Rurais: Conforto animal**. Viçosa: UFV. 2010. 269 p.
- CURTIS, S.E. **Environmental Management in Animal Agriculture**. AMES. The Iowa State University, 1983.409 p.
- DAMASCENO, F.A.; SCHIASSI, L.; SARAZ, J.A.O.; GOMES, R.C.C.; BAETA, F.C. Concepções arquitetônicas das instalações utilizadas para a produção avícola visando o conforto térmico em climas tropicais e subtropicais. **PUBVET**, v. 4, n. 42, Ed. 147, Art. 991, 2010.
- FURTADO, D.A.; TINÓCO, I.F.F.; NASCIMENTO, J.W.B.; LEAL, A.F.; AZEVEDO, M.A. Caracterização das instalações avícolas da mesorregião do agreste paraibano. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 3, p. 8431-840, 2005.
- GUIMARÃES, M.C.C. **Inventário de Características Arquitetônicas-ambientais Associado a Sistemas de Acondicionamento Térmico de Galpões Avícolas**. (Tese de doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2009. 168 p.
- OLIVEIRA, M.C.; BENTO, E.A.; CARVALHO, F.I.; RODRIGUES, S.M.M. Características da cama e desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais e tipos de cama. **ARS Veterinária**, v. 21, n. 3, p. 303-310, 2005.

PAULA, M.O.; CAETANO, S.P.; MOREIRA, G.R.; AMORIM, M.M.; DURAN, M.C. Identificação da tipologia construtiva de galpões avícolas no estado do Espírito Santo. **Enciclopédia Bioesfera**, v. 8, n. 14, p. 641-653, 2012.

RESENDE, O.; BATISTA, J.A.; RODRIGUES, S. Caracterização de instalações avícolas em diversos municípios do estado de Rondônia. **Global Science and Technology**, v. 1, n. 9, p. 71-81, 2008.

SANTOS, E. C., COTTA, J. T. B., MUNIZ, J. A., FONSECA, R. A., TORRES, D. M. Avaliação de alguns materiais usados como cama sobre o desempenho de frangos de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 14, n. 4, p. 1024-1030, 2000.

TINÔCO, I.F.F. **Avicultura Industrial: Novos Conceitos de Materiais, Concepções e Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros**. Revista Brasileira de Ciência Avícola, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-26, 2001.

UBABEF – **União Brasileira de avicultura**. Relatório Anual, p 105, 2014.

## 7. ANEXO

Anexo 1 – Formulário utilizado para a coleta de dados

AVALIAÇÃO DE INSTALAÇÕES PARA AVES DE CORTE
Número do formulário:
Data:
Proprietário:
Local e coordenadas:

CARACTERIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO/GALPÃO
Número de galpões:
Área do galpão (m <sup>2</sup> ):
Altura do pé-direito (m):
Material de sustentação (infra-estrutura) Madeira Alvenaria Concreto/Concreto Armado Outro
Material de parede Madeira Alvenaria Outro
Material de cobertura Telha cerâmica Telha metálica Telha amianto Telha fibro-cimento Outro
Número de aberturas laterais (entrada de ar):
Área de abertura lateral (m <sup>2</sup> ):
Lantermin Sim Não
Forro Sim Não
Posicionamento longitudinal do aviário L-O N-S
Ângulo em relação ao NM:
Utiliza quebra-vento? Sim Não

SISTEMA PRODUTIVO	
Número total de aves/galpão:	
Densidade populacional/galpão:	
Idade dos pintinhos ao serem alojados no galpão:	
Idade de abate:	
Período do ciclo produtivo/abate:	
Período do vazio sanitário:	
Número de ciclos/lotos por ano:	
Material da cama	
Serragem	
Casca de arroz	
Capim triturado	
Outros	
Número de vezes de reutilização da cama:	
Sistema de alimentação	
Manual	
Automático	
Fornecimento de água	
Natural	
Tradada	
Controle de temperatura	
Ausente	
Manual	
Automático	
Apresenta sistema de aquecimento?	
Sim	
Não	
Caso sim, definir o tipo	
Fornalha a lenha	
Campânulas a gás	
Outro	
Apresenta sistema de ventilação?	
Sim	
Não (ventilação natural)	
Caso sim, definir o tipo de ventilação	
Positiva	
Negativa	
Número de ventiladores/galpão:	
Sistema de resfriamento	
Sim	
Não	

<p>Caso sim, definir o tipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apenas ventiladores</li> <li>Nebulização</li> <li>Painel evaporativo</li> <li>Outro</li> </ul>
<p>Sistema produtivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recurso próprio</li> <li>Semi-integrado</li> <li>Integrado</li> </ul>
<p>Porcentagem da renda anual da atividade na propriedade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0-25%</li> <li>25-50%</li> <li>50-75%</li> <li>75-100%</li> </ul>
<p>Tipo de mão-de-obra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>100% familiar</li> <li>100% contratada</li> <li>Familiar e contratada</li> </ul>

<b>DEMAIS OBSERVAÇÕES IMPORTANTES</b>
Quais os pontos positivos da avicultura de corte/Qual a principal vantagem/benefício?
Quais os pontos negativos da avicultura de corte/Qual a principal desvantagem?