

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
CAMPUS TANCREDO DE ALMEIDA NEVES
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE EM AVIÁRIOS CONVENCIONAL E
DARK HOUSE NA REGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES

LUIZA GABRIELA NUNES

SÃO JOÃO DEL REI –MG
JUNHO DE 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
CAMPUS TANCREDO DE ALMEIDA NEVES
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE EM AVIÁRIOS CONVENCIONAL E
DARK HOUSE NA REGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES

LUIZA GABRIELA NUNES
Graduanda em Zootecnia

SÃO JOÃO DEL REI-MG
JUNHO DE 2018

LUIZA GABRIELA NUNES

DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE EM AVIÁRIOS CONVENCIONAL E
DARK HOUSE NA REGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal de São João Del Rei Campus Tancredo de Almeida Neves, como parte das exigências para a obtenção do diploma de Bacharel em Zootecnia.

Comitê de Orientação:

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Vanusa Patrícia de Araújo Ferreira (DEZOO/UFSJ)

Co-orientador (a): Prof.^a Dr.^a Raquel Moreira Pires dos Santos Melo (DEZOO/UFSJ)

SÃO JOÃO DEL REI–MG

JUNHO DE 2018

LUIZA GABRIELA NUNES

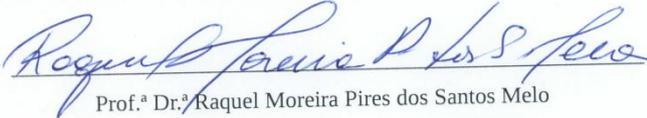
DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE EM AVIÁRIOS CONVENCIONAL E
“DARK HOUSE” NA REGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES

Defesa Aprovada pela Comissão Examinadora em : 22 / 06 / 2018

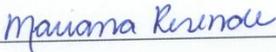
Comissão Examinadora:


Prof.ª Dr.ª Vanusa Patrícia de Araújo Ferreira (Orientadora)
Universidade Federal de São João del Rei

Curso de Bacharelado em Zootecnia/ *Campus* Tancredo de Almeida Neves


Prof.ª Dr.ª Raquel Moreira Pires dos Santos Melo
Universidade Federal de São João Del Rei

Curso de Bacharelado em Zootecnia/ *Campus* Tancredo de Almeida Neves


Ms. Mariana Resende
Zootecnista

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida, e por ser meu suporte quando achei ser incapaz de chegar até aqui. Agradeço toda minha família, em especial aos meus pais pela educação e formação, pelo incentivo e inspiração e por serem sempre meu alicerce. Agradeço ao meu noivo Bruno pelo apoio diário, e pelo melhor presente das nossas vidas, nosso filho.

A minha orientadora Vanusa Patrícia de Araújo Ferreira, pela oportunidade, pela confiança, pelo carinho, e principalmente por ter acreditado em mim e por todo o conhecimento que me permitiu adquirir com este trabalho.

A professora Raquel Moreira Pires dos Santos Melo por fazer parte desse trabalho e pelos ensinamentos durante minha formação acadêmica.

A minha grande amiga, professora Mariana Resende, que em todos os meus momentos de desespero esteve do meu lado, pela colaboração com minha formação, pelos aprendizados, pela ajuda nesse trabalho e por se tornar tão especial em minha vida.

As minhas queridas Glória's, amigas que vou carregar comigo por toda minha vida, que sempre me motivaram a concluir e a ser forte nos momentos de fraqueza, em especial a minha gêmea Gabi, minha companheira de vida. Não tenho palavras para demonstrar minha gratidão e carinho por vocês!

Agradeço a empresa Atalaia Alimentos, os integrados e os funcionários, pela oportunidade de novos conhecimentos, podendo colocar em prática a teoria aprendida em aula.

Aos demais professores do Curso de Zootecnia da UFSJ e amigos, vocês tornaram os momentos dentro dessa Universidade inesquecíveis. Enfim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte desta minha jornada, meu muito obrigada.!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1. PANORAMA DA AVICULTURA DE CORTE NO BRASIL.....	14
2.2. AMBIÊNCIA EM GALPÕES DE FRANGOS DE CORTE.....	15
2.2.1. CAMA DO AVIÁRIO.....	17
2.2.2. COLEÓPTEROS E TRANSMISSÃO DE HELMINTOS.....	18
2.3. INSTALAÇÕES.....	19
2.3.1. SISTEMA CONVENCIONAL.....	20
2.3.2. SISTEMA DARK HOUSE	21
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1. LOCALIZAÇÃO DAS GRANJAS.....	22
3.2. DESCRIÇÃO DAS GRANJAS.....	22
3.3. COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	24
3.4. ESTUDO DE CASO VIA SIMULAÇÃO.....	25
3.5. NECROPSIA DOS FRANGOS.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1. ESTUDO DE SIMULAÇÃO.....	35
5. CONCLUSÃO.....	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho, avaliar o desempenho e eficiência de produção de frangos de corte de linhagem Cobb, criados em sistema convencional e Dark House na região do Campo das Vertentes. Para tal, foi realizado um levantamento dos dados de desempenho como conversão alimentar, percentual de frangos mortos, ganho de peso diário, consumo de ração, idade média ao abate e peso ao abate, no período de novembro de 2017 a abril de 2018. Para fazer um levantamento das possíveis causas de mortalidade, foram realizadas cinco visitas que ocorreram às sextas-feiras pela manhã, entre janeiro e fevereiro de 2018, quando foi realizada a observação de todo o galpão, como funcionamento dos equipamentos, condição dos animais e manejo da cama, e os animais que estavam em óbito recolhidos para realização da necrópsia. Os resultados evidenciaram que o sistema Dark House propiciou melhores peso corporal ao abate, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar para criação de frangos de corte. De um modo geral, no sistema Dark House houve uma menor variabilidade de dados em todas as variáveis, exceto para a variável taxa de mortalidade.

Palavras Chave: Cobb, eficiência, necropsia, produção, simulação

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the performance and efficiency of production of Cobb line broilers, grown in conventional and Dark House systems in the Campo das Vertentes region. For that, a performance data survey was performed, such as feed conversion, percentage of dead chickens, daily weight gain, feed intake, mean age at slaughter and weight at slaughter, from November 2017 to April 2018. To do a survey of the possible causes of mortality, five visits were carried out on Fridays in the morning between January and February of 2018, when the observation of the whole shed, equipment operation, condition of the animals and management of the bed, and the animals that were in death collected for the accomplishment of the necropsy. The results evidenced that the Dark House system provided better body weight at slaughter, weight gain, feed intake and feed conversion for broiler breeding. In general, in the Dark House system there was a lower variability of data in all variables, except for the variable mortality rate.

Key words: Cobb, efficiency, necropsy, produção, simulation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema convencional: (A) Parte externa do galpão e (B) parte interna alojada com pintinhos.....	23
Figura 2. Sistema Dark House: (A) Parte externa do galpão e (B) parte interna alojada com pintinhos.....	23
Figura 3. Recolhendo os animais para necrópsia.....	26
Figura 4. (A) abertura e (B) exposição dos órgãos internos.....	27
Figura 5. (A) abertura do intestino e (A) observação da mucosa.....	27
Figura 6. Gráficos Box plot para as variáveis em estudo em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores para média e desvio padrão do peso ao abate (kg) em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e “dark house”.....	28
Tabela 2. Valores para média e desvio padrão da conversão alimentar em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.....	28
Tabela 3. Valores para média e desvio padrão o consumo de ração (g) em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.....	29
Tabela 4. Valores para média e desvio padrão o peso ganho de peso (g) em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.....	30
Tabela 5. Valores para média e desvio padrão da idade ao abate (dias) em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House	30
Tabela 6. Valores para média e desvio padrão para a taxa de mortalidade (%) em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.....	31
Tabela 7. Coeficiente de variação nos experimentos com frangos de corte na fase total de criação.....	33
Tabela 8. Coeficiente de variação das variáveis de desempenho em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.....	34

Tabela 9. Valores médios simulados ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, idade ao abate, mortalidade e peso ao abate de frangos de corte criados em aviários convencionais e Dark House.....	35
---	----

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a produção de frango de corte pode ser considerada um complexo produtivo, uma série de fatores são fundamentais para atingir o estágio atual que esse sistema de produção se encontra. A atividade no Brasil tem se destacado no mercado internacional de carnes, ocupando desde 2011 a liderança nas exportações, acompanhando o crescimento da demanda interna e externa. Essa eficiência está relacionada com os avanços em tecnologia e pesquisa, que facilitou o desenvolvimento da cadeia, além do país ser um grande produtor de soja e milho que compõe a ração desses animais, conseguindo assim produzir mais em menos tempo.

Com o intuito de aumentar os níveis de produção, houve a necessidade de buscar alternativas para esse propósito, como a criação intensiva através do confinamento. Dentro dos sistemas de criação, o produtor deve escolher um modelo de instalação de acordo com sua disponibilidade de investimento, qualidade e disposição de mão de obra para trabalhar na granja, tamanhos e densidade dos lotes. Os lotes de frangos precisam de cuidados com manejo desde o período de descanso da granja, até o abate. Há vários fatores que interferem no desempenho e desenvolvimento da ave, como temperatura, umidade, qualidade da cama, consumo de água e ração, independente do sistema de criação que devem ser analisados criteriosamente para ter sucesso no ciclo. Cuidados que devem ser de responsabilidade do integrado.

Há vários fatores que podem causar problemas dentro do ciclo de criação, como por exemplo, as granjas propiciam condições ideais para o desenvolvimento e aumento de populações de coleópteros, veiculadores de diversos patógenos, que causam endoparasitoses nas aves, promovendo grandes perdas nos lotes e preocupação nos produtores, além de problemas respiratórios e doenças como a coccidiose. Com cuidados diários, e manejos essenciais, esses problemas podem ser amenizados.

Assim, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o desempenho, eficiência de produção e possíveis causas de mortalidade de frangos de corte de linhagem Cobb, criados em sistema convencional e Dark House na região do Campo das Vertentes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. PANORAMA DA AVICULTURA DE CORTE NO BRASIL

A avicultura brasileira destaca-se no mercado internacional de carnes ocupando segundo lugar na produção e liderança na exportação. De acordo com o Relatório Anual da ABPA 2017 (Associação Brasileira de Proteína Animal), no ano de 2016 o Brasil produziu 12,90 milhões de toneladas de carne de frango, destinando 34% dessa produção para exportação. Segundo Wiersbitzki (2017), analisando dados da ABPA em 2015 esse setor foi responsável por 3,75% do PIB brasileiro, gera mais de 5 milhões de empregos diretos e indiretos, e por ter uma produção não sazonal, evita desempregos temporário

Destaque brasileiro nessa cadeia produtiva fica com o estado do Paraná, por ser o maior produtor e exportador do país. Minas Gerais tem significativa participação, abate cerca de 7% e exporta 4,94% da produção do país (ABPA, 2017). Segundo informações da OCDE/FAO (2012), em 2020 a carne de frango será a mais consumida dentre as demais, superando até mesmo o consumo da carne suína. De acordo com Oliveira & Nääs (2005), o sucesso e destaque brasileiro para esse setor estão relacionados com a eficiência dessa cadeia de produção, pelos avanços e pesquisas em melhoramentos de linhagens e insumos, tecnologia que permite um sistema produtivo mais rápido e eficaz, com conversões alimentares melhores, idade para abate menor, biosseguridade e manejo correto, além dos sistemas de integração.

Nos últimos anos, a genética proporcionou aceleradas taxas de crescimento nos frangos de corte. Estima-se que o frango ganhou por ano um dia na idade de abate durante os últimos 50 anos, isto é, antecipou o abate em cerca de 50 dias (SOUZA; MICHELAN FILHO, 2004). Atualmente duas linhagens de frangos de corte se destacam dentre as demais, Cobb e Ross. Os fatores ambientais como temperatura, umidade, velocidade de ar e concentração de gases atingiram atualmente grande

magnitude devido o melhoramento genético que visou aumentar a eficiência zootécnica do frango e conseqüentemente reduziu sua rusticidade.

Segundo dados da União Brasileira de Avicultura (UBABEF, 2011), estima-se que 90% da produção brasileira de frangos esteja vinculada ao sistema de integração entre produtores rurais e indústrias processadoras de aves. Nesse sistema de integração, há uma parceria entre a indústria integradora e o produtor integrado, de forma contratual, incentivando a construção de novas granjas, pela garantia do escoamento do produto, e tornando fonte adicional de renda para os pequenos e médios produtores (GOMES & GOMES, 2008).

Vários fatores são responsáveis pelo ingresso das empresas no sistema de integração, como por exemplo: tendência do mercado, homogeneidade e segurança da matéria-prima, suprimento da capacidade de abate, melhor comercialização pela alta produção, redução da necessidade de investimento em instalações de granjas em diferentes localidades e diminuição das despesas operacionais (RICHETTI & SANTOS, 2000).

2.2. AMBIÊNCIA EM GALPÕES DE FRANGOS DE CORTE

Por natureza, as aves possuem um sistema termorregulador da temperatura corporal pouco desenvolvido não tolerando temperaturas fora zona de conforto térmico, variações que excedam esta faixa causam grande redução no desempenho produtivo, podendo chegar ao extremo com aumento da mortalidade do lote (CASSUCE, 2011).

Segundo Nascimento et al. (2011), o fator que mais interfere na criação intensiva para frangos de corte, é a orientação das instalações e o material utilizado na construção destas. A orientação mais recomendada é a leste-oeste, pois favorece que a radiação solar no período mais crítico do dia, em altas temperaturas, incida sobre o telhado, e não dentro da instalação. Podem ser sistemas abertos (ventilação natural), ou fechados

(ventilação mecanizada), dependendo das condições de investimento, mas ambos garantindo conforto térmico e bem estar aos animais.

Assim, em criações intensivas, aves são criadas em confinamento e alojadas em grandes lotes, o ambiente deve ser manejado para permitir aos animais, em qualquer estágio de crescimento, um meio adequado ao seu desenvolvimento (SILVA, 2001 *apud* SILVA, 2008). Na tentativa de resolver questões de ambiência, atualmente, os aviários são aparelhados com equipamentos de climatização tais como: exaustores, nebulizadores, sistemas de aquecimento de biomassa, infravermelho ou a gás, painéis de controle, nos quais são programadas a temperatura e a umidade do ar para cada idade dos frangos, além de cortinado, forração (FUNCK & FONSECA, 2008).

As médias de temperaturas ambientes consideradas confortáveis para frangos de corte são na primeira semana de 32 a 35°C, na segunda semana de 29 a 32°C, na terceira semana, de 26 a 29°C, na quarta semana de 23 a 26°C, na quinta semana de 20 a 23°C, e na sexta e sétima semana 20°C. Além disso, a umidade relativa, importante fator ambiental na troca de calor corporal, estaria numa faixa ideal entre 50% a 70% (EMBRAPA, 2010).

Nos galpões de frango de corte, é importante ressaltar que a escolha do chão (concreto ou terra batida) é um fator determinante para evitar problemas com o lote, sendo o chão de concreto mais recomendável, por condições de umidade, conforto térmico e desinfecção, porém em função dos altos custos de implantação é o menos escolhido (ABREU et al. 2002). Outro ponto crítico é a escolha do material que cobre o piso, denominado cama de frango, onde o animal permanecerá por todo período de alojamento, com o objetivo de promover conforto térmico aos animais, evitar injúrias e contanto direto com o piso, incorporar fezes e penas, e melhorias no desempenho dos animais (GARCIA et al. 2011).

2.2.1. CAMA DO AVIÁRIO

A cama de frango deve ser proveniente de material seco e possuir elevada capacidade de absorção de umidade, ser livre de fungos, mofo, não ser proveniente de madeira tratada com produtos químicos, ser macio, com tamanho de partículas médias capazes de absorver o impacto do peso das aves, ser um eficiente isolante térmico, ser apropriado para a utilização posterior como fertilizante de solo, além de apresentar baixo custo, alta disponibilidade e facilidade de transporte. O ideal é que a umidade da cama encontre-se entre 20% e 25%, camas com elevada umidade causa lesões e camas muito secas determinam a desidratação dos pintos e, ainda predispõe a doenças respiratórias. No Brasil o material normalmente utilizado na criação intensiva de frangos de corte tem sido a maravalha de madeira, mas outros com características semelhantes podem ser utilizados (GARCIA et al. 2011).

Segundo Fiorentin (2005), o manejo correto da cama é essencial para a saúde e o desempenho das aves e, também, para a qualidade final da carcaça, influenciando os lucros dos produtores e dos integradores. Portanto, todas as ações devem ser ponderadas para que haja um equilíbrio, minimizando os efeitos negativos na busca do melhor resultado possível.

Práticas de manejo como a revirada da cama manualmente ou através de equipamentos próprios e a sobreposição de camadas de cama nova, podem ser empregadas na tentativa de amenizar problemas como o excesso de umidade e a compactação. Além destas práticas, é importante observar e manter constante fatores como a umidade, temperatura, pH e espessura da cama (ORRICO et. al., 2015).

Um dos problemas encontrados em granjas com chão de terra batida é a dificuldade de fazer a desinfecção do ambiente. A terra junto com a cama de frango é o habitat ideal para desenvolvimento de insetos e protozoários, que acarretam problemas

na sanidade do lote. De acordo com Rausch (1980); Madi (1994), a classe *Cestoda* em helmintos são os parasitas mais frequentes em aves.

2.2.2. COLEÓPTEROS E TRANSMISSÃO DE HELMINTOS

O sistema intensivo de produção predispõe ao aparecimento de algumas doenças, dentre elas as desordens entéricas. A coccidiose nos frangos é causada por protozoários intracelulares do gênero *Eimeria*, apresentando-se como uma infecção intestinal importante, caracterizada por diarreia, fraqueza, danos fisiológicos, redução da eficiência da conversão alimentar, e conseqüentemente perda de peso. Dependendo da espécie de *eimeria* envolvida também pode ocorrer mortalidade (TOLEDO et al. 2011).

As helmintoses das aves podem ser assintomáticas, porém em grandes infecções podem causar lesões importantes, causando queda de peso, perda de apetite entre outros sintomas. De acordo com Vieira (2010), a incidência de parasitas intestinais é maior nas criações extensivas, com prevalência de 100%, e menor em criações intensivas, com apenas 2,5% das galinhas parasitadas, porém essa pouca porcentagem é significativa e gera grandes problemas quando não há métodos de prevenção e combate.

Segundo Vasconcelos (2000); Back (2002) citado por Rennó et. al., (2008), os cestóides são denominados vermes chatos pela sua forma achatada. O ciclo de vida pode ser direto ou indireto, via hospedeiro intermediário. Existem mais de mil espécies de cestóides identificados em aves domésticas e silvestres. São exemplos de cestóides, *Davinea proglottina*, *Raillietinas*.

Os coleópteros contendo os cisticercóides maduros são ingeridos pelas aves, e liberados em formas infectantes nas fezes dos animais, de acordo com o período pré-patente de cada com a espécie do parasita e do hospedeiro intermediário (MADI, 1994).

O *Alphitobius diaperinus*, conhecido como cascudinho, é considerado como uma das principais pragas da avicultura moderna. Esse coleóptero pertencente à família *Tenebrionidae*, tem capacidade de atuar como reservatório de patógenos, como vírus, bactérias, fungos e protozoários e é classificado como hospedeiro intermediário de helmintos (FRANCISCO, 1996). O coleóptero cascudinho gera grandes problemas sanitários, que interfere no desenvolvimento do lote, causando prejuízos financeiros para a avicultura de corte, é uma espécie cosmopolita, de origem africana, comumente encontrada em lugares com resíduos estocados e úmidos, alimentam-se de aves moribundas, carcaças, fezes e ração (LESCHEN & STEELMAN, 1988).

É prejudicial às aves pela substituição da ração balanceada por larvas e adultos desse inseto, em razão do comportamento que as aves possuem de comer qualquer objeto em movimento, o que afeta principalmente as mais jovens. Avancini & Ueta (1990) *apud* Franciso (1996), encontraram animais infectados com os cestódeos *Choanotaenia infundibulum* e *Raillietina laticanalís* em granjas com presença de adultos de *A. diaperinus*.

Outro coleóptero que também está presente em granjas, servindo como hospedeiro intermediário de cestódeos como *Choanotaenia infundibulum* e *Raillietina laticanalís* é o dermestídeo *Dermestes ater* DeGeer considerado como um dos insetos mais abundantes na fauna de artrópodes em granjas (AVANCINI & UETA, 1990 *apud* MADI 1994).

2.3. INSTALAÇÕES

Para terem uma boa produtividade é necessário que as aves, principalmente nas últimas semanas, tenham temperaturas mais amenas dentro do galpão (LIMA et al. 2004). Em situações de calor extremo, é necessário que sejam acionados de forma adequada os ventiladores e nebulizadores, ou exaustores.

Os exaustores são utilizados para executar a ventilação negativa conhecida como túnel de ventilação, sendo dispostos numa extremidade do aviário com a abertura para a entrada de ar na extremidade oposta. O objetivo do túnel é promover a ventilação uniforme nos diferentes pontos do galpão (SILVA; NÄÄS, 2004).

Já os ventiladores devem ser posicionados na altura correspondente a metade do pé direito da construção, onde o ar é mais fresco, com o jato de ar direcionado levemente para baixo, sem, entretanto, incidir diretamente sobre a cabeça das aves, com o intuito de conseguir-se a retirada do ar quente e umedecido próximo a zona de ocupação das aves, executando desta forma, a chamada ventilação positiva. No sistema de ventilação positiva os ventiladores forçam o ar externo para dentro da construção, com aumento da pressão do ar. O gradiente de pressão interno-externo, assim gerado, movimenta por sua vez o ar interno para fora (MORAES, 2002).

2.3.1. SISTEMA CONVENCIONAL

A maioria dos galpões utilizados no país é de sistema convencional, aberto nas laterais com utilização de cortinas para ajuste de temperatura e umidade (NÄÄS, 2005 *apud* SILVA, 2008). Possui comedouro tubular, bebedouro pendular e sem forro. Muitas granjas não possui sistema de controle artificial da temperatura, mas atualmente utilizam painéis simples de controle. O condicionamento térmico é natural, ou com a utilização de ventiladores. Cortina de ráfia amarela, azul ou branca (ABREU, 2011).

Esse tipo de sistema requer maior mão de obra por parte do avicultor, que precisa estar atento à necessidade das aves por um ambiente mais propício e adequado para seu melhor desempenho zootécnico, como por exemplo, estar diretamente ligado ao fornecimento de água e ração, evitar amontoamento das aves, pois isso acarreta em problemas na produtividade do lote, e até mesmo mortalidade. O manejo correto do

avicultor nesse sistema demonstrará o potencial genético das aves e garante eficiência de produção bem semelhante ao do sistema “dark douse” (FERNEDA et al. 2016)

2.3.2. SISTEMA DARK HOUSE

Os aviários Dark House se constituem em tecnologia recente no Brasil, começou a ser utilizado no início da década de 90, e nos últimos 10 anos apresentou grande crescimento no número de granjas que utilizam esse sistema. De acordo com Gallo (2009), este sistema que propicia a condução de lotes em ambiente e luminosidade controlada, mantém as aves mais calmas, permite uma maior densidade de aves, reduz a incidência de dermatoses, a mortalidade e o consumo de ração e melhora a conversão alimentar, o ganho de peso diário, resultando em melhores resultados zootécnicos e econômicos para as empresas e produtores pela otimização de mão de obra, maior bem estar para as aves. O autor salienta que, na conversão alimentar pode-se observar um efeito mais significativo, quando comparado ao outro sistema.

A maioria dos benefícios está inteiramente relacionada com o menor gasto energético para a manutenção das aves, isso permite que o uso dessa energia seja revertido para o crescimento e ganho de peso da mesma (PATRÍCIO, 2012).

Possui comedouro automático, bebedouro nipple e exaustores em pressão negativa. O sistema de resfriamento pode ser por nebulização ou *pad cooling*. Possui forro de polietileno preto de um lado e preto ou claro do outro lado. Alguns produtores utilizam defletores no forro. Necessitam de controle de luz natural por meio de *light-trap* na entrada e saída do ar. Nesse sistema o controle da intensidade de luz é imprescindível e realizado por meio de *dimmer*. O uso de geradores de energia é indispensável. A cortina tem que ser bem vedada para não permitir entrada (ABREU, 2011).

A vantagem da criação em aviários Dark House é um carregamento de frangos com menores danos. Por possuírem controle da luminosidade dentro do aviário, é possível carregar os frangos praticamente no escuro, evitando, amontoamento, arranhões e mortalidade. Sendo que a maior vantagem em relação ao aviário convencional consiste na menor conversão alimentar e menor de condenação no abatedouro por dermatose provocada por arranhões (GALLO, 2009).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCALIZAÇÃO DAS GRANJAS

O trabalho foi realizado em duas instalações avícolas de frango de corte, alojadas com animais da linhagem Cobb, integradas com a empresa Atalaia Alimentos. Uma das granjas, situada no bairro de César de Pina na cidade de Tiradentes, com sistema convencional, cujas coordenadas geográficas são: latitude 21° 04' 16'' Sul e longitude 44° 12' 58'' Oeste, altitude de 856 m. Já a outra situada na zona rural Água Limpa, em Coronel Xavier Chaves com sistema Dark House, cujas coordenadas geográficas são: latitude 21° 02' 42.8'' Sul e longitude 44° 13' 49'' Oeste, altitude de 930 m. Ambas na região do Campo das Vertentes no estado de Minas Gerais. O experimento para analisar as causas de mortalidade, foi desenvolvida durante o período de 12 de janeiro e 12 de fevereiro de 2018, durante um ciclo de produção.

3.2. DESCRIÇÃO DAS GRANJAS

A granja 1, constituída por um galpão convencional, com dimensões de 14 m de largura por 100 m de comprimento, com área total do galpão de 1400 m², piso de chão batido coberto com cama de maravalha e cobertura com telha de amianto (Figura 1A). A cama era nova, e à partir do décimo dia, houve revolvimento da mesma em dias alternados. O lote nesse ciclo tinha 22.000 aves alojadas, com densidade de 15,71 aves/m². Os animais foram vacinados com vacina de Gumboro e Newcastle com 14 dias de idade, pela administração via água de bebida.



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 1: Sistema convencional: (A) Parte externa do galpão e (B) Parte interna do galpão alojada com pintinhos.

A granja 2, com galpão do tipo Dark House com cortinas, todo controlado, com dimensões de 14,3 m por 125,0 m, área total do galpão de 1787 m², piso de chão batido coberto com cama de maravalha e cobertura com telha amianto. A cama também era nova, e a partir do décimo quarto dia foi revolvida todos os dias (Figura 2). O lote nesse ciclo tinha 30.000 aves alojadas, com densidade de 16,78 aves/m². Os animais foram vacinados com vacina de Gumboro e NewCastle no incubatório.



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 2: Sistema Dark House: (A) Parte externa do galpão e (B) parte interna alojada com pintinhos.

3.3. COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para avaliar a eficiência de produção dos respectivos sistemas, foi realizado um levantamento dos dados desempenho como conversão alimentar, percentual de frangos mortos, ganho de peso diário, consumo de ração, idade média ao abate e peso ao abate, no período de novembro de 2017 a abril de 2018. Foram avaliados 3 lotes do sistema convencional e 3 lotes do sistema Dark- House.

A conversão alimentar foi obtida através da relação entre volume total de ração (kg) consumido no lote pelo volume total de carne (kg) produzido no mesmo. O consumo de ração foi obtido pela diferença entre a ração fornecida e a sobra. A mortalidade do lote foi obtida pela diferença do número de aves alojadas e o número de aves abatidas, já o ganho de peso foi obtido da divisão do peso médio do lote (kg) pela idade média (dias).

Para fazer um levantamento das possíveis causas de mortalidade, foram realizadas cinco visitas semanais, entre janeiro e fevereiro de 2018, quando foi realizada a observação de todo o galpão, o funcionamento dos equipamentos, condição dos animais e manejo da cama, e os animais que estavam em óbito recolhidos. O manejo em ambas as granjas aconteceram normalmente com orientações técnicas da empresa integradora.

O tamanho da amostra afeta expressivamente nos erros do tipo I e tipo II de todos os testes e na precisão do experimento (SILVA et al. 2008). Uma vez que, quanto maior o tamanho da amostra, maior a precisão e, conseqüentemente, o coeficiente de variação amostral tende a diminuir, porque um aumento no tamanho da amostra (n) reduz a variância da média amostral, desde que a variância amostral permaneça constante (SOUZA et al. 2002).

Diante do exposto, os dados coletados foram tabulados utilizando-se o programa Microsoft Excel e submetidos à análise descritiva com auxílio do programa R 3.5.0 (R Development Core Team, 2018). Não foram aplicados testes estatísticos nos mesmos, tendo em vista que os resultados poderiam levar a conclusões incorretas devido ao número de amostras ser consideravelmente pequeno podendo levar a resultados não confiáveis.

3.4. ESTUDO DE CASO VIA SIMULAÇÃO

Em decorrência do pequeno tamanho amostral e da impossibilidade da aplicação de testes estatísticos nos dados coletados, foi realizado estudo de caso via simulação para todas as variáveis analisadas no estudo (ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, idade ao abate, taxa de mortalidade e peso ao abate) para estudar o possível comportamento das granjas em que foi realizado o experimento.

Para obtenção dos resultados foram geradas aleatoriamente amostras de tamanho $n= 10$ de uma população normal para cada sistema analisado, seguindo os valores paramétricos de acordo com os encontrados na coleta de dados. Os resultados gerados pela simulação foram analisados com o auxílio do programa R 3.5.0 (R Development Core Team, 2018), utilizando-se para comparação o teste T de Student ao nível de 5% de significância.

3.5. NECROPSIA DOS FRANGOS

No período do experimento, foram coletados e necropsiados 43 carcaças no total, sendo coletados 27 na granja 1 e 16 na granja 2 (Figura 3). Como manejo rotineiro, cada granja realiza coleta diária dos animais mortos, para evitar proliferação de patógenos. A cada visita, foi realizada uma observação por todo galpão, onde os animais encontrados mortos foram recolhidos e colocados em sacos plásticos, identificados e levados para o laboratório de Avicultura da UFSJ, onde ficavam

armazenados em refrigerador com temperatura de 8°C, até o procedimento da necropsia, com finalidade de observar se tinham algum problema na mucosa intestinal, ou presença de algum helminto, sendo essas possíveis causas de enfermidade e mortalidade no lote. Quando a necropsia era finalizada, as carcaças, penas e órgãos, eram novamente colocados em sacos plásticos, armazenados no refrigerador a 8°C e recolhidos por funcionários autorizados da UFSJ, que destinavam corretamente esse material.



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 3: Recolhendo os animais para necropsia

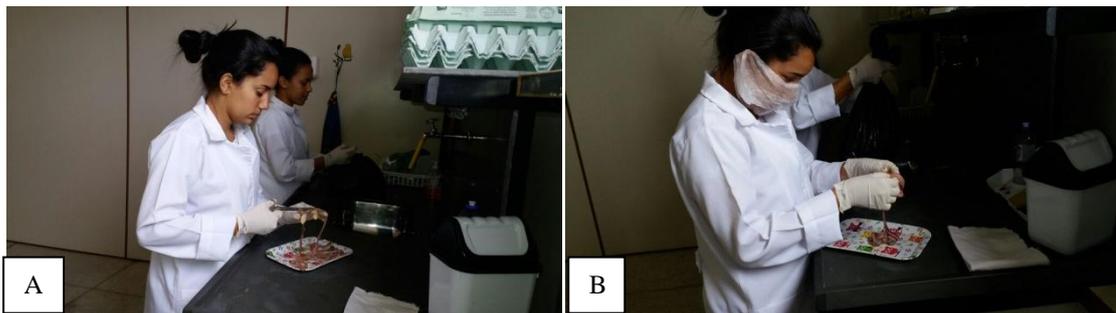
No processo da necropsia, as carcaças das aves recolhidas, foram devidamente abertas com o auxílio de bisturi, tesoura e pinças, expondo os órgãos internos (Figuras 4A E 4B), que eram retirados e colocados em uma bandeja para serem analisados. Nesse experimento, a porção utilizada para análise foi o intestino, pois é nessa sessão que ocorre a análise de verminoses e coccidioses, o restante era descartado. Toda extensão do intestino foi aberta, desde o duodeno até o final do intestino grosso, incluindo o ceco (Figura 5A). Com uma lâmina de vidro de microscopia, fez-se a raspagem para facilitar a observação da mucosa (Figura 5B). Posteriormente o material raspado foi colocado em placa de petri, com água destilada, levado ao microscópio

estereoscópico e inspecionado com o auxílio de pinça hemostática, pois esses animais mortos não estavam em jejum, e havia fezes no intestino (MARTINEZ 2013).



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 4: (A) evisceração e (B) inspeção dos órgãos internos



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 5: (A) necrópsia e (A) inspeção da mucosa

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios de peso ao abate em aviários convencionais e Dark House estão apresentados na Tabela 1. Os resultados sugerem que a criação de frangos de corte em aviários que utilizam o sistema Dark House resultaram em pesos de abate superiores ao sistema convencional.

Tabela 1 – Valores para média e desvio padrão do peso ao abate (kg) em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação Convencional e Dark House.

Sistema	Peso ao abate (kg)
Convencional	2,473 ± 0,236
Dark House	2,512 ± 0,087

Isso também foi demonstrado por Verdi (2009) e Andreazzi et al. (2018), que compararam o desempenho de frangos de corte criados em aviário convencional e Dark House e evidenciou valores estatisticamente superiores para o sistema Dark House. Patrício (2012) observou que mesmo aumentando a densidade no sistema Dark House houve melhora nos resultados zootécnicos, os frangos ficam mais calmos, obtendo maior conforto térmico e menos movimentação, permitindo-lhes menor consumo de energia, resultando em maior ganho de peso.

Na Tabela 2 estão os resultados de conversão alimentar (CA) das aves em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.

Tabela 2 – Valores para média e desvio padrão da conversão alimentar em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.

Sistema	Conversão Alimentar
Convencional	1,833 ± 0,140
Dark House	1,763 ± 0,050

Os frangos criados no sistema Dark House apresentaram CA inferior aos frangos criados no sistema convencional, comprovando isso, pode-se observar que o sistema Dark House economizou 70g de ração para produzir 1 kg de carne, em relação às aves do sistema convencional. No sistema Dark House ocorre um maior controle da ambiência do galpão, principalmente em relação à luminosidade e temperatura. Assim as aves apresentam melhor eficiência na conversão alimentar, docilidade, comem menos e também se pode alojar um maior número de animais por metro quadrado (MARTINS, 2008). Nowicki et al. (2011), analisaram as diferenças de ganho de peso e conversão alimentar para a linhagem Cobb em aviários convencionais e aviários Dark House. As aves criadas em aviários convencionais obtiveram conversão alimentar de 1,83 e peso de 2.644,51 g aos 44,99 dias de idade. Já as aves da mesma linhagem, mas criadas em aviários com sistema Dark House, apresentaram aos 41,94 dias de idade peso de 2.456 g e conversão alimentar de 1,74.

Pela Tabela 3 pode-se observar que consumo de ração no sistema convencional foi superior quando comparado com o do sistema Dark House. Segundo Gallo (2009) e Cavichiolo et al. (2013), no sistema Dark House há uma redução no consumo de ração, porém os frangos têm um melhor ganho de peso vivo, por ficarem mais calmos, se movimentando menos, gastando assim menos energia corporal. Com este sistema as aves são submetidas à intensidade luminosa artificialmente e fotoperíodo controlados, bem como a ventilação, velocidade e umidade relativa do ar. Essa combinação de

ventilação e luminosidade controlada faz com que as aves fiquem mais calmas gastando assim menos energia para o seu desenvolvimento (NOWICKI e BUTZGE, 2014).

Tabela 3 – Valores para média e desvio padrão o consumo de ração (g) em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.

Sistema	Consumo de ração (g)
Convencional	4,309 ± 0,328
Dark House	4,203 ± 0,153

Outra variável analisada foi o ganho de peso diário, que reflete diretamente na idade de abate, pois quanto maior for ganho de peso diário, mais cedo as aves atingirão o peso exigido para o abate. Observa-se na Tabela 4 que o ganho de peso diário no sistema Dark House foi superior quando comparado com sistema convencional.

Tabela 4 – Valores para média e desvio padrão o ganho de peso diário (Kg) em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.

Sistema	Ganho de Peso diário (Kg)
Convencional	0,0579 ± 0,004
Dark House	0,0583 ± 0,003

Analisando a Tabela 4, pode-se observar que os frangos alojados no sistema Dark House ganharam 0,0004 kg (0,4 gramas) a mais que os alojados no sistema convencional, isso representa 12 Kg de carne ganhos a mais por dia na propriedade avaliada.

Os resultados para idade ao abate (dias) dos lotes encontram-se na Tabela 5. A idade ao abate se dá em média aos 42 dias de idade. Em granjas integradas como essas, a idade tem uma pequena modificação de acordo com a necessidade de abate do

frigorífico. Para a empresa integradora, a redução na idade de abate só é interessante se o ganho de peso diário (GPD) for bom de tal forma a contribuir na redução do custo da empresa, e ao mesmo tempo fazer com que se atinja a meta de peso estipulada para abate (NOWICKI et.al, 2011).

Tabela 5 – Valores para média e desvio padrão da idade ao abate (dias) em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.

Sistema	Idade ao abate (dias)
Convencional	43,000 ± 2,645
Dark House	43,500 ± 1,323

Pela Tabela 6 pode-se observar que a taxa de mortalidade no sistema Dark House foi superior a 3%. Na moderna avicultura de corte, taxas de mortalidade acima de 3% por lote estão fora dos padrões aceitáveis como normais (FIGUEIREDO, 2013).

Tabela 6 – Valores para média e desvio padrão para a taxa de mortalidade (%) em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.

Sistema	Taxa de mortalidade (%)
Convencional	2,150 ± 0,065
Dark House	4,753 ± 2,267

Nas aves que passaram por necropsia no experimento, com objetivo de estudar as possíveis causas da mortalidade, não foram encontradas nenhum vestígio de verminose, descartando assim esse motivo. Em ambas as granjas houve a administração de coccidiostático, por ter sido diagnosticado alguma ocorrência de coccidiose no lote, pelas avaliações dos técnicos, podendo ser assim uma das causas de mortalidade. O lote da granja convencional, teve 21450 animais abatidos, e na granja Dark House, teve

28774 animais abatidos. Isso demonstra que a mortalidade da Dark House foi superior mesmo com o maior número de animais alojados.

Peek & Landman (2011) relatam que a coccidiose é atribuída à diminuição da produção animal (pior conversão alimentar, redução de crescimento e aumento da mortalidade).

De um modo geral, no sistema Dark House houve uma menor variabilidade de dados em todas as variáveis, exceto para a variável taxa de mortalidade como pode ser observado na Figura 6. Estes resultados implicam que os lotes do sistema Dark House chegam ao abate mais homogêneos do que as aves do sistema convencional, em decorrência de um ambiente com melhor conforto, por apresentar resultados significativamente melhores nos fatores avaliados quando comparado ao sistema convencional.

Segundo Leeson (1994), vários problemas da produção de frangos industriais em nível mundial referem-se aos transtornos metabólicos, os quais afetam negativamente as taxas de sobrevivência das aves causando severos prejuízos à produção, com grande repercussão econômica. Entre os mais importantes problemas metabólicos em frangos de corte são descritos a síndrome de morte súbita e a síndrome ascítica, que comprometem a função cardiovascular. Juntas, essas síndromes podem ser responsáveis por mais de 30% da mortalidade total presente em granjas de frangos de corte.

A taxa de mortalidade das aves em um lote de frangos afeta diretamente o desempenho da granja, por isso, essa é uma variável levada em consideração nos cálculos da formação do pagamento aos avicultores.

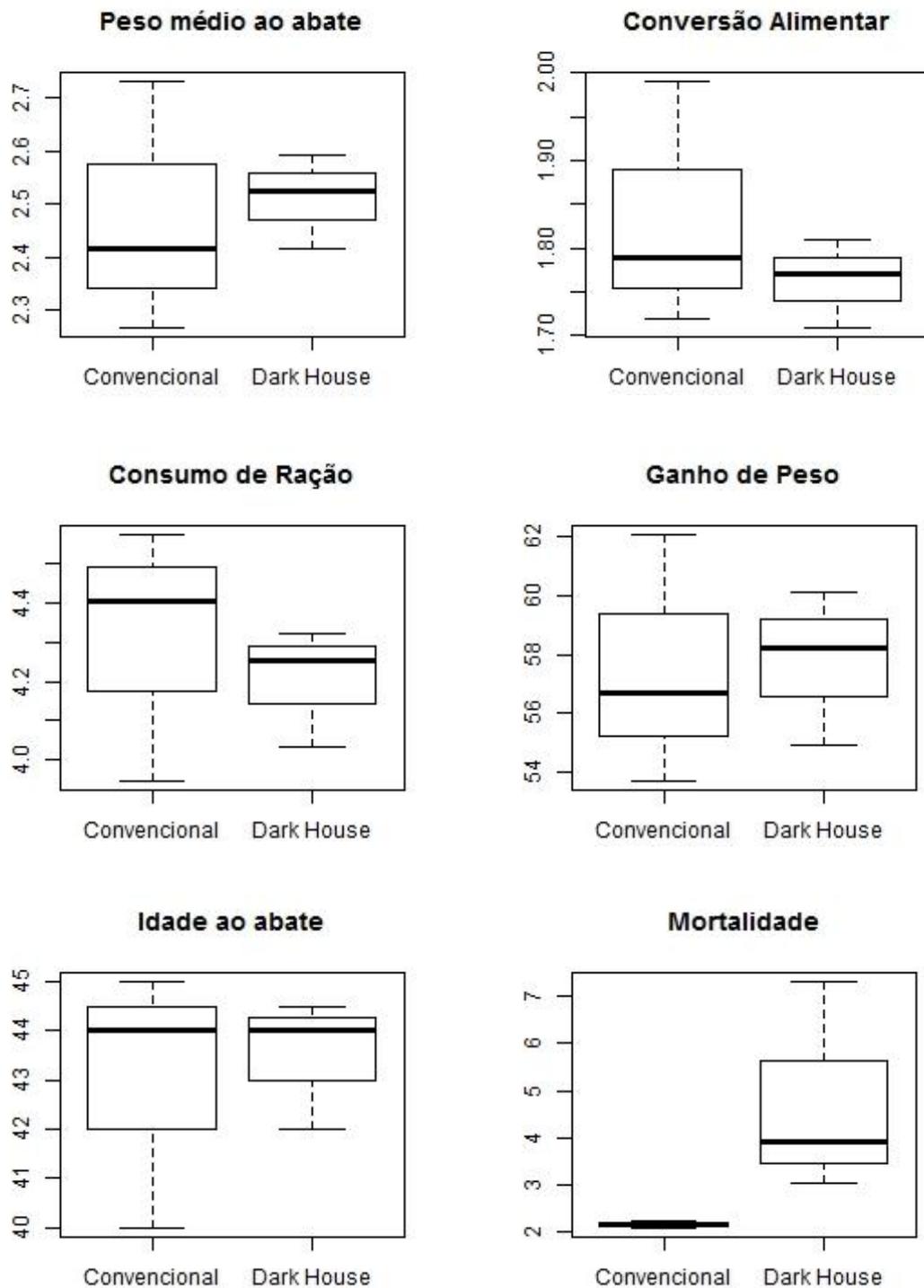


Figura 6 – Gráficos Box plot para as variáveis em estudo em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.

O coeficiente de variação (CV) é uma medida de dispersão muito utilizada pelos pesquisadores na avaliação da precisão do experimento, ele permite a comparação da variabilidade da mesma variável resposta em distintos experimentos e/ou conjunto de

dados. Um experimento mais preciso é aquele que apresenta um menor CV, considerando as mesmas condições experimentais (SAKOMURA & ROSTAGNO, 2007). O CV é uma medida de instabilidade relativa e específica de cada variável dentro de cada espécie.

Na literatura existe pouca informação disponível sobre os intervalos de classificação dos coeficientes de variação em experimentação animal para orientar pesquisadores quanto ao grau de precisão de seu experimento (MOHALLEN, 2008). Para ensaios com frangos de corte algumas variáveis que apresentam intervalos de classificação definidos são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Coeficiente de variação nos experimentos com frangos de corte na fase total de criação

Variável	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Ganho de Peso	<1,67	1,67<CV<3,99	3,99<CV<5,16	>5,16
Consumo de Ração	<1,61	1,61<CV<4,09	4,09<CV<5,34	>5,34
Conversão Alimentar	<1,30	1,30<CV<3,72	3,72<CV<4,92	>4,92

Fonte: Adaptado de Ribeiro (2014).

Na Tabela 8 encontram-se os resultados para o coeficiente de variação (CV) das variáveis observadas no estudo.

Tabela 8 - Coeficiente de variação das variáveis de desempenho em lotes de frangos de corte alojados em aviários nos sistemas de criação convencional e Dark House.

Variável	Sistema Convencional	Sistema Dark House
Ganho de Peso	7,34	4,54
Consumo de Ração	7,52	3,64
Conversão Alimentar	7,64	2,85
Idade ao abate	6,15	3,04
Mortalidade	3,05	47,71
Peso médio ao abate	9,54	3,49

Tomando como base os intervalos estabelecidos por Ribeiro (2014) e que estão descritos na Tabela 7, observa-se que as variáveis ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar considerando o sistema convencional, apresentam valores para o CV considerados muito altos. Quando observados os valores para o sistema Dark House a variável ganho de peso apresenta CV alto e as variáveis consumo de ração e conversão alimentar os valores encontrados para o estudo foram classificados como médios. Os altos coeficientes de variação podem ser explicados devido ao tamanho reduzido de amostra, uma vez que o tamanho da amostra influencia no seu cálculo. As demais variáveis não serão classificadas uma vez que não existe ainda na literatura informação disponível para tal classificação.

Como já mencionado, quanto maior o coeficiente de variação menor a precisão do experimento. Na experimentação, de modo geral, ensaios com baixa precisão podem levar a conclusões incorretas dos resultados, pois aumenta a probabilidade de ocorrência do erro tipo II, ou seja, indicar igualdade entre tratamentos, quando existe diferença. Conclusões incorretas prejudicam diretamente um sistema de produção, sendo que a adoção de novas tecnologias pode não ser feita ou feita tardiamente por não apontar corretamente para o produtor a melhor tecnologia a ser adotada. O erro tipo I não é afetado, tendo em vista que sua ocorrência pode ser controlada com a aplicação dos testes estatísticos, ao se estabelecer os níveis de significância (JUDICE, 2000).

4.1. ESTUDO DE SIMULAÇÃO

Os dados simulados para ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, idade ao abate, mortalidade e peso ao abate estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 – Valores médios simulados ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, idade ao abate, mortalidade e peso ao abate de frangos de corte criados em aviários convencionais e Dark House.

Variável	Tipo de Aviário		CV (%)
	Convencional	Dark House	
Ganho de Peso	0,056b	0,059a	3,58
Consumo de Ração	4,459a	3,927b	3,93
Conversão Alimentar	1,739a	1,830b	3,65
Idade ao abate	41,882b	43,645a	5,33
Mortalidade	2,147b	5,411a	36,56
Peso ao abate	2,376b	2,534a	4,91

* Letras diferentes na mesma linha, diferem entre si pelo teste t de Student ($P < 0,05$).

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para todas as variáveis, de forma que as aves que foram criadas em aviários Dark House apresentaram melhores ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e peso ao abate (PA). Estes resultados demonstram que o sistema Dark House proporcionou aos frangos um ambiente com melhor conforto. Resultados semelhantes também foram encontrados por Rovaris et al. (2014), que avaliaram lotes da linhagem Cobb por 12 meses nos mesmos sistemas de criação: convencional e “Dark House”.

Bichara (2009), Oliveira et al. (2014) e Oliveira & Gai (2016), encontraram resultados altamente significativos para o ganho de peso diário de frangos de corte, em seus estudos o ganho de peso diário foi superior para sistema Dark House em relação ao sistema convencional, proporcionando ganho na idade de abate.

Andreazzi et al. (2018), também comparou o desempenho de frangos de corte criados em aviário convencional e Dark House e evidenciou valores superiores para o sistema Dark House, os valores citados pelos autores para ganho de peso diário, 58,60 e 46,86 (g); peso ao abate, 2,720 e 2,882 (kg) e conversão alimentar 1,95 e 2,92, para

frangos criados em sistema convencional e Dark House, respectivamente, foram maiores aos encontrados neste estudo de simulação.

Rovaris et al. (2012), encontrou melhores resultados para a conversão alimentar e o ganho de peso diário nos frangos de corte criados em aviários Dark House em relação aos criados em aviários convencionais, analisando dados de uma empresa situada em região com alta temperatura e umidade. Oliveira & Gai (2016), encontraram resultados significativos em seus estudos de conversão alimentar para sistema Dark House quando comparado com o sistema convencional, isso por que o mesmo permite controle preciso do ambiente no interior do aviário, oferecendo um ambiente mais confortável aos frangos alojados.

Além dos ganhos expressivos na conversão alimentar, resultados significativos na mortalidade de frangos ao final dos lotes avaliados foram encontrados por Oliveira & Gai (2016) no sistema Dark House, em que a mortalidade nos aviários Dark House foi 1,11% inferior que o sistema convencional. Resultados contrários aos encontrados no estudo de simulação, em que a taxa de mortalidade no sistema Dark House foi superior, esses resultados. A taxa de mortalidade citada por Verdi (2009) foi de 4,57% e 4,75% para frangos criados em sistema convencional e Dark House, respectivamente, que evidencia o alto índice de mortalidade observado neste trabalho nos aviários Dark House (5,41%).

Observou-se que para a simulação o consumo de ração, foram menores no sistema Dark House, resultados semelhantes foram encontrados por Cavichioli et al. (2013). E que as aves atingiram maior peso vivo ao abate nesse mesmo sistema o que leva a um maior ganho para o produtor.

A introdução de novas tecnologias para melhorar o ambiente e o manejo na criação de frangos, como o sistema Dark House, visam a economia de escala e redução

dos custos e promove aumento no tamanho das criações em função da elevação na densidade de aves por aviário (CAVICHOLI et al., 2013).

5. CONCLUSÕES

No sistema Dark House houve uma menor variabilidade de dados em todas as variáveis, exceto para a variável taxa de mortalidade. O estudo de simulação evidenciou que os frangos criados no sistema Dark House apresentaram maiores médias para ganho de peso e peso ao abate e menor consumo de ração e melhor conversão alimentar.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, V.M.N; ABREU,P. G;JAENISCH, F.R.F. **Piso De Aviário: Concreto Ou Chão Batido?** Embrapa Suínos e Aves, 2002.

ABREU, V.M.N; ABREU, P.G. **Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, p.1-14, 2011.

ABPA (2017) RELATORIO ANUAL, disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais/2017>>.

ANDREAZZI, M.A.; PINTO, J. S., DOS SANTOS, J. M. G., CAVALIERI, F. L. B., DA SILVA MATOS, N. C., & BARBIERI, I. O. **Desempenho de frangos de corte criados em aviário convencional e dark-house.** Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 16, n. 1, 2018.

BICHARA, T. **Aviário azul e dark-house para frangos de corte -Desenvolvendo novos conceitos para aviários pressão negativa.** X Simpósio Brasil Sul de Avicultura e I Brasil Sul Poultry Fair. Chapecó, 2009.

CASSUCE, D.C. **Manejo x desempenho frente ao sistema tradicional.** 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

CAVICHIOLO, C.; OLIVEIRA, K. V.; ANDREAZZI M. A.; SIMINELLI, S. M. **Avaliação do desempenho de frangos de corte criados em sistema convencional e Dark House.** In: 8º Encontro internacional de Produção Científica, Maringá, Anais. Maringá 2013.

EMBRAPA. **Sistemas de produção de frangos de corte.** 2010. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fonteshtml/ave/producaodefrangodecorte/>>.

FERNEDA, T. F; MARCON, M. F; STEINKE, A; MARTINS, V. A; BOSIO, Q. F. F. **Avaliação financeira de produção de frangos de corte criados em sistema convencional e Dark House: estudo realizado em um aviário de frango de corte localizado na cidade de matelândia no Oeste do Paraná.** UNIOESTE, 2016.

FIORENTIN, L. **Reutilização da cama na criação de frangos de corte e as implicações de ordem bacteriológica na saúde humana e animal.** Embrapa Suínos e Aves. Documentos, Número 94. 2005. p.23.

FRANCISCO, O. *Alphitobius diaperinus* (panzer) (coleoptera: tenebrionidae) associado a esterco em granjas de aves poedeiras; fenologia, estrutura etária e parasitismo. Campinas, sp 1996.

FUNCK, S.R.; FONSECA, R.A. **Avaliação energética e de desempenho de frangos com aquecimento automático a gás e a lenha.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12, n.1, p.91-97, 2008.

GALLO, B.B. **Dark-House: manejo x desempenho frente ao sistema tradicional.** In: 10º Simpósio Brasil Sul de Avicultura, 2009, Chapecó, SC. Anais. Embrapa Suínos e Aves, 140p.

GARCIA, R.G; PAZ, I. C. L. A; CALDARA, F.R. **Papel da cama na produção e bem estar de frangos de corte,** 2011.

GOMES, A.P.W; GOMES, A.P. **Sistema de integração na avicultura de corte: um estudo de caso na região de Viçosa – MG.** XLVI congresso da sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008.

JUDICE, M.G. **Avaliação de coeficiente de variação em experimentos zootécnicos.** 2000. 40f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – UFLA, Lavras, 2000.

LEESON S. **Ascite e síndrome da morte súbita: manejo e potencial de controle.** Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. Santos, São Paulo. p. 137 – 144, 1994.

LESCHEN, R.A.B.; STEELMAN, C.D. *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera:Tenebrionidae) larva and adult mouthparts. Entomological News, v.99, n.4, p.221-224, 1988.

LIMA, A. M. C. et al. **Ambiência e bem estar.** In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte.** Campinas: FACTA, 2004. p. 85-96.

MADI, R. R. **Aspectos epidemiológicos de duas cestoides de galinhas poedeiras confinadas em gaiolas.** Campinas,SP 1994.

MARTINS, R. S. **Acompanhamento e assistência técnica aos produtores avícolas integrados à empresa sadia s/a.** Trabalho de Conclusão de Curso Universidade Federal De Santa Catarina – UFSC (2008)

MARTINEZ, B. L. **Roteiro para exame clínico e necropsia de aves.** Adaptado de: Guide for diagnosis of common poultry diseases Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/NILVAKAZUESAKOMURA/roteiro_exame_clnico_e_necropsi-a_2013.pdf> 2013.

MOHALLEM, D.F. et al. **Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos com frangos de corte.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. [online]. 2008, vol.60, n.2, pp.449-453. ISSN 0102-0935. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352008000200026>>.

MORAES, S. R. P. **Caracterização de sistemas de semiclimatização de ambiente, em galpões para frangos de corte, no sudoeste de Goiás.** 2002. 161 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

NASCIMENTO, G. R. DO, FERREIRA, D. F., NÄÄS, I. DE A., RODRIGUES, L. H. A. **Índice Fuzzy e conforto térmico para frangos de corte.** Engenharia Agrícola, v. 31, n. 2, p. 219-229, Jaboticabal, São Paulo, mar./abril., 2011.

NOWICKI¹, R.; BUTZGE², E.; OTUTUMI³, L. K.; PIAU-JÚNIOR³, R.; ALBERTON³, L. R.; MERLINI³, L. S.; MENDES⁴, T. C.; DALBERTO⁵, J. L.; GERÔNIMO⁶, E.; CAETANO⁶, I. C. S. da. **Desempenho de frangos de corte criados em aviários convencionais e escuros.** Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 25-28, jan./jun. 2011.

OCDE/FAO – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento-Organização das nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. Agricultura Outlook 2012-2021. 2012. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/em-2020-carne-de-frango-sera-a-mais-consumida-no-mundo_172684.html>.

OLIVEIRA, D.R.M.S. & NÄÄS, I.A. **Issues of sustainability on the Brazilian broiler meat production chain.** Paulista University-UNIP, Graduate Program in Production Engineering, Dr. Bacelar St. 1212, São Paulo, Brazil 2005. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72778/1/Issues.pdf>>.

OLIVEIRA, L. P.; GAI, V.F. **Desempenho de frango de corte em aviários convencional e aviários Dark House.** Revista Cultivando o Saber. Volume 9 - n°, p. 93 – 101. 2016.

ORRICO et al., 2015. **Estratégias para a utilização de camas em aviário.** Disponível em:

<<https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/estrategias-utilizacao-camas-aviario-t38635.htm>>.

PATRÍCIO, Inaldo Sales. **Aviários dark-house, 2012.]**

PEEK, H. W.; LANDMAN, W. J. M. **Coccidiosis in poultry: anticoccidial products, vaccines and other prevention strategies**. Veterinary Quarterly, United Kingdom, v. 31, n. 3, p. 143-146, 2011.

RENNÓ, P.P; QUEIROZ, F.M. **Endoparasitose em aves - Revisão de Literatura**. Revista Científica Eletônica de Medicina Veterinária – ISSN: 1679-7353. Ano VI – Número 11 – Julho de 2008 – Periódicos Semestral.

RIBEIRO, P.A.P. **Avaliação das medidas de dispersão na pesquisa avícola**. 2014. 116 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP. 2014.

RICHETTI, A; SANTOS, A. C. **O sistema integrado de produção de frango de corte em minas gerais: uma análise sob a ótica da ECT**. Revista de Administração da UFLA, V.2 – Nº 2 – Jul/Dez – 2000.

ROVARIS, E.; CORRÊA, G. S. S.; CORRÊA, B. A.; LUNA, U. V. **Avaliação da conversão alimentar e do ganho médio de peso diário de frangos de corte em dois sistemas de produção – Dark House e convencional**. XXII Congresso brasileiro de zootecnia. Cuiabá, 2012.

ROVARIS, E., CORRÊA, G. D. S. S., CORRÊA, A. B., JUNIOR, J. G. C., DE LUNA, U. V., & DE ASSIS, S. D. **Desempenho de frangos de corte criados em aviários Dark House versus convencional**. PUBVET, Londrina, V. 8, N. 18, Ed. 267, Art. 1778, Setembro, 2014.

SAKOMURA, N.K. ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástrico**. 1 Ed. Jaboticabal: Funep, 2007, 283p.

SILVA, A.; NÄÄS, I. A. **Equipamentos para aquecimento e refrigeração**. In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte**. Campinas: FACTA, 2004. p. 85-96.

SILVA, R. B. T.R. **Normas de produção de animais submetidos a sistema intensivo: cenário da legislação nacional sobre bem estar animal**, 2008.

SILVA, R B V; FERREIRA, D F; NOGUEIRA, D A. **Robustez de testes assintóticos e de Bootstrap para homogeneidade de covariâncias em populações multivariadas**. Ciênc. agrotec. 2008, vol.32, n.1, pp.157-166, 2008.

SOUZA, M. F; LÚCIO AD; STORCK L; CARPES RH; SANTOS PM; SIQUEIRA LF. 2002. **Tamanho da amostra para peso da massa de frutos, na cultura da abóbora italiana em estufa plástica**. Revista Brasileira de Agrociência 8: 123-128, 2002.

SOUZA, E. M.; MICHELAN FILHO, T. Genética avícola. In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte**. Campinas: Facta, 2004. p. 23-35.

TOLEDO, G. A.; ALMEIDA, J. D.; ALMEIDA, K. S.; FREITAS, F. L. **Coccidiosis in broiler chickens raised in the Araguaína region, State of Tocantins, Brazil**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 249-252, 2011.

UBABEF (2011). **A saga da avicultura brasileira: como o brasil se tornou o maior exportador mundial de carne de frango**. Disponível em :

<<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/fcc1856de5f036bb47a8a246a0781e26.pdf>>.

VASCONCELOS, O.I. **Parasitose em aves de produção industrial**. In: JUNIOR, A.B., MACARI, M. Doença das aves. 1º edição. Campinas: FACTA. 2000, cap 7.4. p 423-428.

VERDI, P. **Sistemas de automação em Dark House para ambiência de frango de corte**. Workshop Embrapa suínos e aves. 2009.

VIEIRA F. E. G. **Helmintofauna em frangos (*gallus gallus domesticus linnaeus, 1758*) criados em sistema colonial/caipira na região norte do estado do paraná**. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. Mestrado, 73p, 2010.

WIERSBITZKI, T. S. **Frango de corte: uma análise do mercado brasileiro de 2006 a 2015**. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, como requisito para conclusão de curso, 2017.