

GILCINEIDE ARAÚJO PIRES

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE FRANGOS  
DE CORTE INDUSTRIAL CRIADOS EM CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA  
AMAZÔNIA OCIDENTAL

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

RIO BRANCO  
ACRE – BRASIL  
MARÇO – 2017

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

- P667d Pires, Gilcineide Araújo, 1988 -  
Desempenho zootécnico e respostas fisiológicas de frangos de corte industrial criados em condições climáticas da Amazônia Ocidental / Gilcineide Araújo Pires. – Rio Branco, 2017.  
82 f.: il.; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, 2017.  
Incluem referências bibliográficas, apêndice.  
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Bastos Cordeiro.  
Coorientador: Prof. Dr. Henrique Jorge de Freitas.
1. Criação de aves. 2. Frango de corte – Criação. 3. Frango de corte – Ambientação. I. Título.

---

CDD: 636.5098112

GILCINEIDE ARAÚJO PIRES

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE FRANGOS  
DE CORTE INDUSTRIAL CRIADOS EM CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA  
AMAZÔNIA OCIDENTAL

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, para obtenção do título de mestre em Ciência Animal.

APROVADA: 22 de Março de 2017

---

Dr. Jalceyr Pessoa Figueiredo Júnior  
Secretaria de Estado de Agropecuária do  
Acre – SEAP

---

Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza  
UFAC

---

Prof. Dr. Marcelo Bastos Cordeiro  
Universidade Federal dos Vales do  
Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM/MG  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Henrique Jorge de Freitas  
UFAC  
(Coorientador)

Ao meu pai, Gilson Neris Pires e  
À minha mãe, Ovilde de Araújo Pires.

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que colocou pessoas tão especiais ao meu lado, sem as quais certamente não teria dado conta.

Aos meus amados, Gilson Neris Pires e Ovilde de Araújo Pires, pai e mãe, meu infinito agradecimento, por todo amor, dedicação e por me ensinarem a valorizar os maiores bens que um ser humano pode ter: a educação e o conhecimento.

Aos meus irmãos, Gilsomar Pires, Daiane Pires, Danilo Pires e sobrinha Emanuelle Pires por fazerem parte da minha vida. São minhas dádivas divinas, que ao conquistar algo importante para mim, é pensando em vocês também. E ao Elizeu Goes Sabatovitch, pelo carinho, apoio e companheirismo em todos os momentos.

À Universidade Federal do Acre-UFAC, pela oferta do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES, pela concessão da bolsa durante todo o período de realização desta pós-graduação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Bastos Cordeiro, pelo apoio em conhecimentos, incentivo e acompanhamento na realização deste trabalho, mesmo se encontrando em outro Estado, contribuiu da melhor forma para concretização deste sonho. Graças a sua orientação, surgiu o interesse em desenvolver novas pesquisas na área de ambiência.

Ao Prof. Dr. Henrique Jorge de Freitas, coorientador único, que dispôs de seu tempo para ensinar, tirar dúvidas, sempre disponível, tanto que por muitas vezes, deixou de lado seus momentos de descanso para nos acompanhar nas atividades, minha eterna gratidão. Sua sabedoria e apoio foram um pilar essencial para que este trabalho fosse possível.

Minha gratidão ao Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza, melhor estatístico, sobretudo, um querido, pela pessoa e profissional que é. Sem sua ajuda teria sido bem mais dificultoso analisar os dados desta pesquisa.

Aos membros da banca de qualificação, Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes e Dr. Jalceyr Pessoa Figueiredo Júnior, pela disposição, conselhos e valiosas colaborações para o desenvolvimento deste projeto.

Ao corpo docente e funcionários do Programa de Pós-graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, em especial ao coordenador do programa, Prof. Dr. Yuri Karaccas de Carvalho, sempre tão objetivo e prestativo, grata pelas informações prestadas ao longo da pós-graduação.

Agradeço ao Francisco Cildomar da Silva Correia e Maria de Jesus Souza da Silva Barbosa, que compartilharam importantes conhecimentos comigo e me ensinaram tão prontamente.

Em especial, às minhas amigas Antônia Mariana do Nascimento e Suelen Ferreira da Costa Rodrigues, com as quais construí uma linda amizade durante o curso

e que continuarão presentes na minha vida. São parceiras, sinceras e muito amigas, cada uma com sua personalidade, que enriqueceu meu cotidiano de companheirismo e muitas risadas. Assim como é minha gratidão ao Willyan Rodrigues do Nascimento e ao Geison de Araújo Negreiros, aliados à amizade, à prontidão, obrigada pela ajuda, caronas, conversas e serviços prestados durante a prática experimental, com vocês foi tudo mais simples.

Aos meus estagiários pelo auxílio na execução do experimento, tão responsáveis e dignos de todo reconhecimento, meu carinho por todos: Ana Cláudia de Lima Mascarenhas; Bárbara Barbosa Mota; Geovana Freitas Dutra; Jailson Chagas da Silva; Jair de Albuquerque Pereira; João Paulo Nascimento dos Santos; Jonathan de Sousa Silva; Leilane Benício de Oliveira; Luiz Alexandre Brillhante Ferreira; Maik da Silva Araújo; Marcelo Fernando Gomes Montozo; Marcos José dos Santos Verçosa; Matheus Holanda da Silva; Mônica Souza Costa Cavalcante e Priscila Arantes Batistela.

Aos mestrandos, Camila Lustosa; Gerbson Francisco Nogueira Maia; João Paulo Moraes Pires; José Aparecido Almeida Filho e Marcelo Batista Bezerra, que tão recentemente deram entrada no curso e foram tão solícitos. E a Ângela Maria Fortes de Andrade e Kelen Rodrigues Macedo, pela ajuda que proporcionaram sempre que possível.

Aos funcionários da granja, Sandra Michele David de Oliveira e Erenilson Menezes, aos vigilantes, Sr. Antônio Barbosa e Leandro Silva que ajudaram no experimento, oferta de café da manhã, almoço, na companhia das pesagens de ração e abate das aves.

Ao meu amigo Romário Monteiro da Silva, com ele surgiu o interesse pela pós-graduação, com ele estudei para seleção e a ele sou grata pelo incentivo de sempre. E à minha amiga Tawanny Stephanie Lima Rocha, minha fotógrafa, com quem compartilhei tantas preocupações e conquistas, obrigada por ser tão presente.

Enfim, a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para que a realização deste trabalho fosse possível.

*“A maior recompensa para o trabalho do  
homem não é o que ele ganha com isso,  
mas o que ele se torna com isso.”*

John Ruskin

**CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – UFAC**

**Título do projeto:** Desempenho zootécnico e respostas fisiológicas de frangos de corte industrial criados em condições climáticas da Amazônia Ocidental.

**Processo número:** 23107.020002/2015-17.

**Protocolo número:** 91/2015.

**Responsável:** Gilcineide Araújo Pires.

**Data de aprovação:** 28/04/ 2016.



## RESUMO

PIRES, Gilcineide Araújo. Universidade Federal do Acre, março de 2017. **Desempenho zootécnico e respostas fisiológicas de frangos de corte industrial criados em condições climáticas da Amazônia Ocidental.** Orientador: Marcelo Bastos Cordeiro, Coorientador: Henrique Jorge de Freitas. O objetivo da pesquisa foi de avaliar o desempenho zootécnico e respostas fisiológicas de frangos de corte industrial criados sob condições climáticas da Amazônia Ocidental. Foram utilizadas 280 aves de linhagens Cobb e Ross, sendo 140 aves de cada linhagem. Para o desempenho zootécnico, foi utilizado um delineamento de blocos ao acaso, considerando o sexo como o critério de blocagem, sendo 2 tratamentos x 2 blocos x 7 repetições x 10 aves cada unidade experimental. Para o desempenho fisiológico, utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, em que na parcela a linhagem foi considerada o tratamento primário e o período de coleta o tratamento secundário com sete repetições e dez aves por unidade experimental. Durante o período experimental, foram feitas leituras de temperatura do ar, umidade relativa do ar e temperatura de globo negro para determinação do Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) e caracterização das condições climáticas do microclima. As variáveis analisadas para desempenho zootécnico foram: peso vivo, consumo de ração, conversão alimentar, eficiência alimentar, viabilidade e rendimento (carcaça, cortes nobres, vísceras, intestino e gordura abdominal). Para o desempenho fisiológico, foram analisadas: Temperatura Média Corporal (TMC), Frequência Respiratória (FR) e Temperatura Cloacal (TCL). Os resultados da caracterização climática do ambiente interno de criação das aves, demonstraram a ocorrência de estresse por frio nas primeiras 3 semanas de vida das aves, diminuindo gradativamente ao longo das demais semanas, sendo que a partir da quarta semana, o estresse por calor foi predominante, considerando a temperatura do ar, a umidade relativa do ar e ITGU. A linhagem Cobb teve peso vivo superior à linhagem Ross, a partir dos 21 dias de idade e maior consumo de ração. Nos parâmetros de conversão alimentar, eficiência alimentar, viabilidade e rendimento, não houve efeito das linhagens. Quanto às respostas fisiológicas, as médias elevadas de TMC e FR indicaram desconforto das aves. A TCL se manteve constante. Portanto, recomenda-se a utilização da linhagem Cobb para criação nas condições ambientais da Amazônia Ocidental. Ressaltando que proporcionar condições adequadas no ambiente de criação com relação ao conforto térmico em todas as fases de criação, proporcionaria melhores resultados no desempenho zootécnico e fisiológico das aves.

**Palavras-chaves:** Ambiência, frequência respiratória, Produtividade, Temperatura, Umidade relativa.

## ABSTRACT

PIRES, Gilcineide Araújo. Federal University of Acre, March 2017. **Production performance and physiological responses of broilers chickens in climatic conditions of Western Amazon.** Advisor: Marcelo Bastos Cordeiro, Co-advisor: Henrique Jorge de Freitas. The aim of this study was to evaluate the production performance and physiological responses of broilers chickens reared under the climatic conditions of Western Amazon. A total of 280 hens of the Cobb and Ross lines were used in the experiment, being 140 broilers of each lineage. For production performance, a randomized block design was used, considering sex as the blocking criterion, being 2 treatments x 2 blocks x 7 replicates x 10 birds per experimental unit. For the physiological performance, a completely randomized design was used in a subdivided plot scheme, in which the lineage was considered the primary treatment and the secondary treatment period with 7 replicates and 10 broilers per experimental unit. During the experimental period, we analyzed air temperature, air relative humidity and black globe temperature to characterize black globe humidity index (BGHI) and the climatic conditions of the microclimate. The variables analyzed for production performance were: live weight, feed intake, feed conversion, feed efficiency, viability and yield (carcass, noble cuts, viscera, intestine and abdominal fat). For the physiological performance, we analyzed: Body Average Temperature (TMC), Respiratory Rate (FR) and Cloacal Temperature (TCL). Results revealed the occurrence of cold stress in the first three weeks of life, which decreased gradually over the subsequent weeks. After the fourth week, heat stress prevailed, considering the air temperature, air relative humidity, and BGHI. The Cobb line had a higher live weight than the Ross line, from 21 days of age, and higher feed intake. No effect of lines was detected on the feed conversion, efficiency viability, carcass yield, edible viscera, prime cuts and abdominal fat parameters. As for the physiological responses, the high mean values for average body temperature and respiratory frequency indicated discomfort of the broilers. Cloacal temperature remained constant. In conclusion, it is recommended to use the Cobb line for breeding in the environmental conditions of the Western Amazon. Noting that providing adequate conditions in the breeding environment with respect to thermal comfort in all breeding phases, would provide better results in the production and physiological performance of the broilers chickens.

**Key words:** Ambience, Productivity, Relative humidity, Respiratory Frequency, Temperature.

## SUMÁRIO

	págs.
RESUMO	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO GERAL .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4
2 ARTIGO .....	5
2.1 Artigo 1 .....	5
Desempenho zootécnico de linhagens de frangos de corte criadas em condições ambientais da Amazônia Ocidental .....	5
3 ARTIGO .....	20
3.1 Artigo 2.....	20
Respostas fisiológicas de frangos de corte industriais criados sob condições ambientais da Amazônia Ocidental .....	20
4 CONCLUSÕES GERAIS .....	39
APÊNDICES .....	40

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A avicultura brasileira apresenta constante crescimento de produção no setor agrícola, influenciado principalmente pela disponibilidade do produto e o preço acessível. Devido aos avanços relacionados à ambiência, melhoramento genéticos, nutricionais e sanitários, a produção avícola tem sido uma atividade econômica de grande produção, com boa rentabilidade.

As características climáticas da região Amazônica que são identificados por equatorial chuvoso, tropical de monção e por tropical seco e úmido não são favoráveis à produção avícola sem que se utilizem os recursos de acondicionamento térmico. O estado do Acre localizado na região Amazônica caracteriza-se por apresentar clima do tipo equatorial, quente e úmido, com temperaturas médias variando entre 24,5°C e 32°C (ACRE, 2012). Geralmente, estas características climáticas com estes valores de temperatura, influenciam no processo produtivo animal, por alterar a troca de calor e o nível energético da ração, afetando com isso a manutenção da homeotermia (GUIMARÃES et al., 2014).

Para que o setor avícola supere os atuais índices de produção, é fundamental que se considerem as questões de condições ambientais, fatores climáticos e o bem estar das aves. O conhecimento dos aspectos termodinâmicos que envolvem os animais contribui para o aprimoramento, desenvolvimento e uso de técnicas que melhorem a eficiência dos sistemas de produção, além de ser uma preocupação dos consumidores em relação à forma como os animais são criados e abatidos. Essa preocupação pode afetar as exportações, uma vez que, apresenta legislação específica relacionada ao bem estar.

O ambiente de criação das aves é fator determinante para o sucesso ou fracasso da produção. Em razão disso, é indispensável um estudo da área para evitar problemas consequentes de estresse térmico sofrido pelas aves, pois o aumento da temperatura do ambiente dificulta o processo de perda de calor. Em todo seu período de criação as

aves necessitam de um ambiente termicamente controlado, que possibilite maior conforto possível.

As instalações avícolas devem proporcionar ambiente favorável ao animal para este expressar todo o seu potencial genético. De acordo com Melo et al. (2013), a temperatura, umidade, velocidade do vento e radiação solar incidente são as principais variáveis climáticas de conforto térmico do ambiente de criação dos animais, cujo efeito combinado pode ser quantificado pelo índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU).

As respostas produtivas, fisiológicas ou comportamentais contribuem para determinação da condição de conforto das aves, pois podem variar seu desempenho quando são expostas a diferentes intensidades e durações de estresse, influenciando no consumo de ração, água, ganho de peso, conversão alimentar, e conseqüentemente, a idade ao abate.

Dentre os parâmetros fisiológicos pode-se destacar a utilização das temperaturas média corporal (TMC), cloacal (TCL) e frequência respiratória (FR). Qualquer variação destas caracteriza-se por ambiente não favorável a troca de calor.

Além dos cuidados com as condições climáticas e instalações, outro fator que interfere na produção de frangos de corte são as linhagens. A escolha de uma linhagem que responda bem ao desempenho zootécnico, adaptando-se ao clima da região, sem altos investimentos em acondicionamento e manejo nutricional promove redução de custos de produção. De acordo com Laganá (2008), as linhagens de frangos comerciais foram melhoradas para atender as exigências de países temperados, cabendo aos países tropicais, verificar as exigências das aves para que estas executem seu potencial genético.

Atualmente, as linhagens de frango de corte atingem níveis elevados em desempenho produtivo em um curto período de produção. Entretanto, não apresentam capacidade termorreguladora eficiente (SILVA et al., 2015). Ao expor os frangos à alta temperatura associado à alta umidade, desencadeiam as síndromes fisiológicas, dentre as quais se destacam o estresse calórico, a morte súbita e a ascite.

Em caso de exposição das aves nos primeiros dias de vida às temperaturas baixas e fora da zona de conforto térmico, poderão apresentar menor ganho de peso (CORDEIRO et al., 2010), que dificilmente será recuperado nas fases de crescimento e engorda, além de resultar em desuniformidade do lote.

As variáveis relacionadas às respostas fisiológicas e ao desempenho produtivo sofrem interferência direta do ambiente interno de criação. Dessa forma, avaliar estas variáveis, possibilita a verificação da eficiência do sistema de criação e condições de bem-estar de frangos de corte.

Nesse contexto, o estudo por meio de experimento, avaliou qual das duas linhagens de frangos de corte industrial criadas sob condições climáticas da Amazônia Ocidental apresenta melhor potencial genético para adaptação ao clima da região através da observação do desempenho zootécnico e respostas fisiológicas. Os resultados encontram-se em dois artigos:

Artigo 1 - Desempenho zootécnico de linhagens de frangos de corte criadas em condições ambientais da Amazônia Ocidental.

Artigo 2 - Respostas fisiológicas de frangos de corte industriais criados sob condições ambientais da Amazônia Ocidental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Plano estadual de recursos hídricos do Acre** – Rio Branco: SEMA, p. 356, 2012.
- CORDEIRO, M. B.; TINÔCO, I. F. F.; SILVA, J. N.; VIGODERIS, R. B.; PINTO, F. A. C.; CECON, P. R. Conforto térmico e desempenho de pintos de corte submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 217-224, 2010.
- GUIMARÃES, M. C. C.; FURTADO, D. A.; NASCIMENTO, J. W. B.; TOTA, L. C. A.; SILVA, C. M.; LOPES, K. B. P. Efeito da estação do ano sobre o desempenho produtivo de codornas no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.2, p.231–237, 2014.
- LAGANÁ, C. Influência de altas temperaturas na alimentação de frangos de corte. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 5, n. 2, 2008.
- MELO, T.; FURLAN, R.; MILANI, A.; BUZANSKAS, M.; MOURA, A.; MOTA, D.; CARDOSO, D. Avaliação de diferentes inclinações e exposições de telhado em três tipos de cobertura em modelos reduzidos de instalações zootécnicas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 1327-1338, 2013.
- SILVA, G. C.; NASCIMENTO, M. R. B. de M.; PENHA-SILVA, N. FERNANDES, E. de A.; VILELA, D. R.; SOUTO, M. M. Suplementação com zinco e selênio em frangos de corte submetidos a estresse cíclico de calor. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 4, p. 372-378, 2015.

## **2 ARTIGO**

### **2.1 Artigo 1**

Desempenho zootécnico de linhagens de frangos de corte criadas em condições ambientais da Amazônia Ocidental

Gilcineide Araújo Pires, Marcelo Bastos Cordeiro, Henrique Jorge de Freitas, Edcarlos Miranda de Souza, Willyan Rodrigues do Nascimento e Geison de Araújo Negreiros.

Submetido à Revista Ciência Animal Brasileira em Fevereiro de 2017.



# DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE LINHAGENS DE FRANGOS DE CORTE CRIADAS EM CONDIÇÕES AMBIENTAIS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL

## Resumo

Objetivou-se o desempenho zootécnico de duas linhagens comerciais de frangos de corte criadas nas condições ambientais da Amazônia ocidental. Foram utilizados 280 frangos das linhagens Cobb e Ross, distribuídas em delineamento de blocos ao acaso, considerando o sexo como o critério de blocagem, sendo 2 tratamentos x 2 blocos x 7 repetições x 10 aves cada unidade experimental = 280 aves. Os parâmetros avaliados foram peso vivo, o consumo de ração, a conversão alimentar, a eficiência alimentar e a viabilidade. Aos 63 dias, foram selecionadas 10% de cada parcela das aves para avaliação de rendimento de carcaça, cortes nobres, teor de gordura abdominal e vísceras. Durante o período experimental foram feitas leituras de temperatura e umidade relativa do ar para caracterização do microclima. Observou-se uma grande oscilação de temperatura do ar e umidade relativa durante o período experimental. A linhagem Cobb teve peso vivo superior à linhagem Ross, a partir dos 21 dias de idade e maior consumo de ração a partir dos 28 dias. Nos parâmetros de conversão alimentar, eficiência alimentar e viabilidade, não houve efeito das linhagens. Não houve diferenças significativas entre as linhagens em termos de rendimento de carcaça, vísceras comestíveis, cortes nobres e de gordura abdominal. Recomenda-se a utilização da linhagem Cobb para criação nas condições ambientais da Amazônia Ocidental.

**Palavras-chave:** ambiente, aves, temperatura, umidade relativa.

## PRODUCTION PERFORMANCE OF TWO BROILER LINES REARED UNDER THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF WESTERN AMAZON

### Abstract

The aim of this study was to evaluate the production performance of two lines of commercial broilers reared in the environmental conditions of western Amazon. A total of 280 hens of the Cobb and Ross lines were distributed in a randomized block design, in which the sex was considered the block factor, with 2 treatments x 2 blocks x 7 replicates per treatment x 10 broilers chicken each experimental unit = 280 broilers. The evaluated parameters were live weight, feed intake, feed conversion, feed efficiency, and viability. At 63 days, 10% of the birds from each plot were selected for an evaluation of carcass yield, prime cuts, abdominal fat content and viscera. During the experimental period, temperature and relative humidity readings were obtained to characterize the microclimate. A large variation was observed in air temperature and relative humidity throughout the experimental period. The Cobb line had a higher live weight than the Ross line from 21 days of age, and lower feed intake after 28 days of age. No effect of lines was detected on the feed conversion, feed efficiency, or viability parameters. There were no significant differences between the lines in terms of carcass

yield, edible viscera, prime cuts, or abdominal fat. It is recommended to use the Cobb line for breeding in the environmental conditions of the Western Amazon.

**Key words:** ambiente, birds, relative humidity, temperature.

## **Introdução**

A avicultura de corte no Brasil visa à máxima produtividade de carne com menor custo e tempo de produção reduzido. Dessa forma, busca-se conciliar o uso de aves geneticamente melhoradas, dietas balanceadas nutricionalmente, com um ambiente de criação termicamente adequado às necessidades das aves.

Os programas de melhoramento genético necessitam de constantes informações referentes a ganho de peso, a conversão alimentar e a viabilidade de cada linhagem e de seus cruzamentos. A partir da avaliação dessas características é possível a melhoria do material genético dos frangos de corte. Os métodos empregados para verificar a eficiência produtiva são os fatores que definem a qualidade da linhagem<sup>(1)</sup>.

Na produção de frangos de corte, as linhagens predominantes apresentam características de velocidade de crescimento e rendimento de carne<sup>(2)</sup>. Além do metabolismo acelerado, possuem uma baixa eficiência nos mecanismos de perda de calor, para diminuir a temperatura corpórea. São animais homeotérmicos e quando expostos a altas temperaturas, reduzem a ingestão de alimento, que conseqüentemente, prejudica a taxa de crescimento e o rendimento produtivo<sup>(3,4)</sup>.

As aves procuram controlar sua temperatura corporal através de mecanismos comportamentais e fisiológicos. Entretanto, nas primeiras semanas de vida, de 15 a 21 dias de idade, estas não apresentam o sistema termorregulador completamente desenvolvido<sup>(5,6)</sup>. Dessa forma, se forem inseridas em ambientes com condições de estresse térmico, ocorrerá um desperdício de energia que será gasto na termorregulação<sup>(7,8)</sup>.

No Brasil, que apresenta clima tropical, a produção avícola enfrenta constante conflito com as condições ambientais, mais especificamente com o calor acima do nível de conforto dos animais. No caso da região Amazônica, as temperaturas médias elevadas e alta umidade durante a maior parte do ano<sup>(9)</sup> comprometem o processo respiratório das aves, influenciando negativamente na troca de calor com o ambiente.

Para verificar se o ambiente de criação é favorável ao conforto térmico das aves é necessário avaliar as respostas produtivas, fisiológicas e comportamentais. O frango

de corte quando submetido a diferentes intensidades e durações de estresse pode variar o consumo de ração e de água, ganho de peso e a conversão alimentar.

Assim, a escolha de linhagens cada vez mais adaptadas às regiões de clima tropical e instalações que proporcionam ainda mais conforto aos animais são fundamentais para o progresso da atividade avícola. Sem falar no manejo que diminui os efeitos negativos do ambiente sobre as aves, e estes devem ser seguidos, a fim de aumentar a produção avícola nacional.

Nesse contexto, este trabalho objetivou avaliar o desempenho zootécnico de duas linhagens comerciais de frangos de corte, a fim de identificar quais das linhagens estudadas proporcionam maiores vantagens de produção na região Amazônia Ocidental.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Acre, em Rio Branco, Acre, no período de 21 de julho a 23 de setembro de 2016. Todos os procedimentos realizados neste experimento foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de animais (CEUA) da Universidade Federal do Acre – UFAC, Rio Branco, Acre, Protocolo nº 91/2015.

Os frangos foram alojados, em um galpão experimental com dimensões de 80 m<sup>2</sup>, dividido em 32 boxes, cada um com as dimensões de 2,0 m<sup>2</sup>; piso e muretas laterais de concreto, pilares e tesoura de madeira, cercado com tela de arame, bem como as divisórias internas; orientação Leste-Oeste; pé direito de 2,8 m, cobertura de alumínio e lanternim de fibrocimento.

Para caracterização das condições climáticas do microclima, foram realizadas medições de temperatura e umidade relativa do ar em dois pontos do galpão, utilizando dataloggers conjugados Hobos, da empresa ONSET Corp, em intervalos de 15 minutos, durante todo o período experimental.

Foram utilizados 280 frangos das linhagens Cobb e Ross, machos e fêmeas. As aves foram distribuídas em delineamento de blocos ao acaso, considerando o sexo como o critério de blocagem, sendo 2 tratamentos x 2 blocos x 7 repetições x 10 aves cada unidade experimental = 280 aves.

Cada boxe, alojou 10 aves (5 aves/m<sup>2</sup>), foi equipado com um comedouro tubular, um bebedouro semiautomático. As aves receberam rações comerciais balanceada de acordo com o fabricante Bigsal<sup>(10)</sup>, formuladas para atender as

necessidades nutricionais das aves. O manejo produtivo foi realizado duas vezes ao dia, mantendo água limpa e ração à vontade.

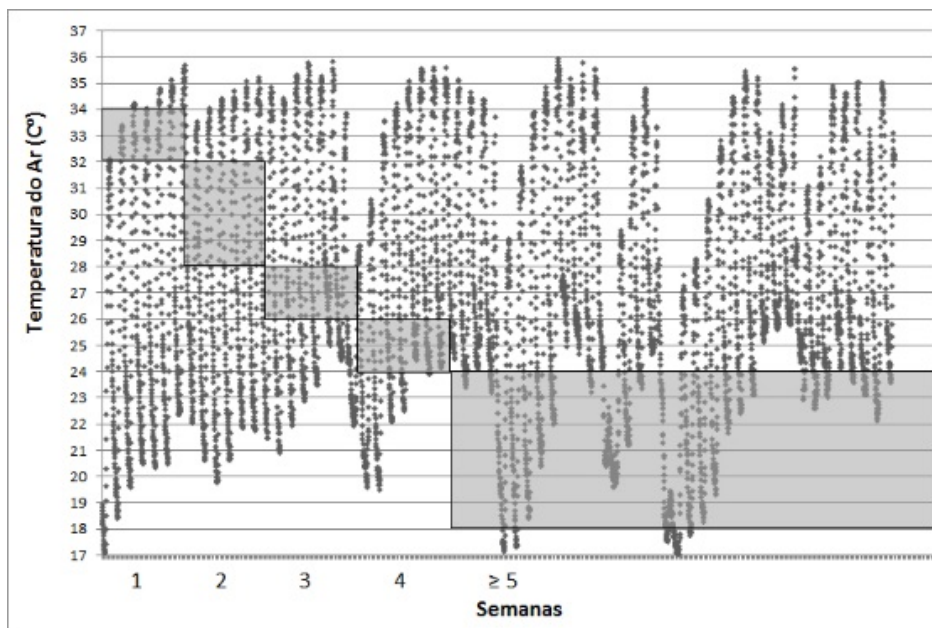
Durante a condução do experimento procedeu-se à pesagem das aves e das rações no 7º, 14º, 21º, 28º, 35º, 42º, 49º, 56º e 63º dia de idade para avaliação do desempenho zootécnico. Calcularam-se o peso vivo (PV), o consumo de ração (CR), a conversão alimentar (CA), a eficiência alimentar (EA) e a viabilidade (V). O número de aves mortas foi registrado diariamente, sendo a porcentagem calculada em relação ao número inicial de aves alojadas, para mensuração da viabilidade.

Aos 63 dias, foram selecionadas 10% das aves de cada parcela das aves para avaliação de rendimento de carcaça. O rendimento de carcaça (sem cabeça, pés e vísceras comestíveis) foi determinado em relação ao peso ao vivo (após jejum de 12 horas) e o rendimento de cortes nobres (peito, coxas e sobrecoxas). Teor de gordura abdominal, sendo considerada a gordura presente na região da cloaca e aquela aderida a moela e rendimento de vísceras (intestino, fígado, coração e moela) em relação ao peso da carcaça eviscerada.

As análises estatísticas das variáveis estudadas foram feitas utilizando-se o programa SISVAR versão 5.6 (Sistema para Análise Estatística), desenvolvido por Ferreira<sup>(11)</sup>. As comparações entre possíveis diferenças entre os efeitos dos tratamentos foram feitas pelo teste F, a 5% de significância.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados da temperatura do ar e da umidade relativa do ar e as respectivas faixas de conforto das aves estão apresentados nas Figuras 1 e 2.

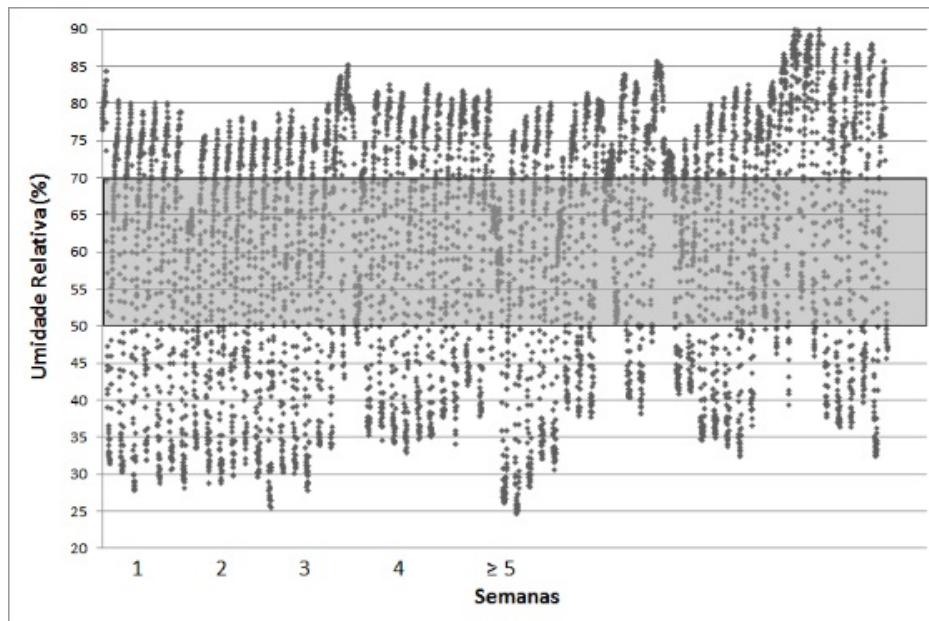


**Figura 1.** Temperatura do ar (°C) no interior do galpão, durante as semanas de vida das aves.

Observa-se que a temperatura do ar oscilou durante o período experimental, fazendo com que as aves ficassem na faixa do conforto térmico somente num intervalo estreito do tempo. Na primeira semana as aves sofreram mais com estresse por frio, ficando a maior parte do tempo submetida às temperaturas inferiores 32 °C. Observa-se também, na primeira semana e em determinados períodos, temperaturas superiores ao limite recomendado de 34 °C<sup>(12)</sup>, podendo induzir hipertermia com desidratação nos pintinhos, levando a redução no consumo de ração e atraso no crescimento<sup>(5)</sup>.

Segundo Cordeiro et al.<sup>(5)</sup>, as aves nos primeiros dias de vida expostas às temperaturas baixas e fora da zona de conforto térmico, poderão apresentar menor ganho de peso de difícil recuperação nas fases de crescimento e engorda, além de resultar em desuniformidade do lote.

Na segunda e terceira semana de vida das aves, a condição de estresse por frio vai diminuindo, sendo que a partir da quarta semana observa-se situações de intenso estresse calórico. A queda no consumo de ração pelas aves, a reprodução e a produção de carne e ovos estão intimamente relacionados com as condições térmicas ambientes<sup>(13, 14, 15-16)</sup>.



**Figura 2.** Umidade relativa do ar (%) no interior do galpão, durante as semanas de vida das aves.

Observa-se uma grande oscilação relacionada à umidade relativa do ar. O período experimental de julho a setembro é caracterizado como verão amazônico, no qual se destaca por ser um período com média a baixa pluviosidade. Por isso pode-se observar a ocorrência de valores de até 25% de umidade relativa do ar, que em condições da fase inicial das aves, prejudica o trato respiratório, proporcionando condição seca no ambiente. A umidade relativa do ar ideal varia entre 50 e 70%<sup>(17)</sup>.

Valores de umidade superiores a 70% têm relação inversa com a perda de calor<sup>(18)</sup>. Quanto maior a umidade relativa, maior a dificuldade da ave em perder calor latente por evaporação, comprometendo o seu desenvolvimento produtivo.

Os resultados de desempenho zootécnico dos frangos de corte estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Médias de peso vivo e consumo de ração acumulados, conversão alimentar, eficiência e viabilidade de frangos de corte de machos e fêmeas agrupados para análise estatística segundo a linhagem avaliados em cada período<sup>(\*)</sup>.

Linhagem	Período								
	1-7	1-14	1-21	1-28	1-35	1-42	1-49	1-56	1-63
	Peso Vivo (Kg)								
Cobb	0,099	0,204	0,382a	0,602a	0,781a	1,054a	1,405a	1,725a	2,125a
Ross	0,099	0,196	0,355b	0,556b	0,704b	0,955b	1,286b	1,608b	1,987b
CV(%)	4,64	5,75	7,99	9,48	11,24	10,18	9,73	9,05	7,55
Erro Padrão(±)	0,001	0,003	0,007	0,014	0,022	0,027	0,034	0,036	0,041
	Consumo de Ração (Kg)								
Cobb	0,100	0,328	0,673	1,137a	1,720a	2,400a	3,196	4,054a	5,185
Ross	0,099	0,311	0,636	1,059b	1,568b	2,149b	2,960	3,744b	4,830
CV(%)	6,33	6,19	7,49	8,78	11,43	10,73	11,5	8,16	9,41
Erro Padrão(±)	0,001	0,005	0,013	0,025	0,050	0,065	0,094	0,094	0,125
	Conversão Alimentar (Kg/Kg)								
Cobb	1,00	1,61	1,76	1,88	2,20	2,28	2,27	2,35	2,43
Ross	1,00	1,58	1,79	1,90	2,23	2,26	2,30	2,33	2,43
CV(%)	3,78	3,26	3,22	4,22	7,21	8,43	7,75	6,94	6,89
Erro Padrão(±)	0,010	0,013	0,015	0,021	0,042	0,051	0,047	0,043	0,044
	Eficiência Alimentar (%)								
Cobb	99,8	62,1	56,8	52,9	45,4	43,9	44,1	42,7	41,1
Ross	100	63,1	55,8	52,5	45,0	44,5	43,5	43,0	41,2
CV(%)	3,80	3,20	3,20	4,15	6,65	8,16	8,19	7,73	6,88
Erro Padrão(±)	0,010	0,005	0,004	0,005	0,008	0,009	0,009	0,008	0,007
	Viabilidade (%)								
Cobb	100	99	99	99	95	95	95	95	92
Ross	100	100	98	97	95	92	92	91	88
CV(%)	0,00	1,9	3,26	3,68	5,95	7,04	7,98	7,66	9,96
Erro Padrão(±)	0	0,505	0,863	0,968	1,515	1,772	2,002	1,916	2,415

<sup>(\*)</sup>Médias seguidas de letras diferentes na coluna, diferem significativamente entre si, pelo teste F ao nível de 5% de significância.

As aves da linhagem Cobb apresentaram maior peso vivo aos 21 dias de idade até o período final de criação, quando comparados aos da linhagem Ross, apresentando diferença significativa na variável peso vivo ( $P < 0,05$ ) entre as linhagens. Este dado infere que as aves da linhagem Cobb apresentam um crescimento inicial semelhante às aves da linhagem Ross e que, posteriormente, apresentam um ganho evidenciado pelo crescimento superior, notado pela diferença significativa até o final do período experimental.

Stringhini et al.<sup>(19)</sup> avaliaram o desempenho zootécnico das linhagens Ross, Cobb, Arbor Acres e Avian Farms, concluindo que não houve efeito da linhagem no peso das aves nos períodos avaliados.

Diferenças no peso vivo entre linhagens foram observadas por, Garcia Neto e Campos<sup>(20)</sup>, constataram que as aves da linhagem Cobb, cujo peso inicial de pintinhos no alojamento foi maior, não mantiveram diferença favorável inicial apresentando menor peso ao término do experimento, comparada à da linhagem Ross.

O consumo de ração foi superior ( $P < 0,05$ ) para as aves da linhagem Cobb nos períodos de 28, 35, 42 e 56 dias. Observa-se que o consumo no período final de criação (Tabela 1), das aves, 5,185kg ( $\pm 0,125EP$ ) e 4,830kg ( $\pm 0,125EP$ ), Cobb e Ross, respectivamente, estão abaixo do recomendado 7,451kg, conforme o Suplemento<sup>(21)</sup>. Dessa forma, pode-se inferir que o consumo de alimentos se correlaciona negativamente com a temperatura ambiente, haja vista, que as aves reduzem a ingestão de alimentos na tentativa de diminuir o calor gerado pelos processos metabólicos<sup>(22)</sup>.

Os dados desse estudo referentes ao consumo de ração, corroboram com a pesquisa de Dalólio et al.<sup>(23)</sup>, que caracterizaram as condições bioclimáticas de um galpão experimental de frangos de corte e verificaram que as aves não permaneceram em conforto térmico durante todo o período de criação, apresentando desempenho zootécnico abaixo do esperado, com consumo de ração de 4,188kg aos 42 dias de idade.

Santos et al.<sup>(24)</sup>, compararam o crescimento, desempenho zootécnico, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte: Cobb, Paraíso Pedrês e ISA Label. Quanto ao desempenho zootécnico, observaram que a linhagem Cobb apresentou maior ganho de peso e consumo de ração em todos os períodos. O alto consumo de ração de linhagens melhoradas é atribuído à maior demanda de nutrientes para atender ao maior potencial de ganho de peso destas linhagens.

Não houve efeito significativo para os dados de conversão alimentar, entre as aves ( $P > 0,05$ ). A conversão alimentar das aves foi ruim, ocorrendo uma piora no desempenho zootécnico, pois o consumo não foi correspondente no peso vivo. Para produção de cada quilo de frango, foram necessários 2,43kg ( $\pm 0,044EP$ ) de ração. Dentre as possíveis causas de impacto na conversão alimentar do lote, os fatores climáticos podem ter prejudicado as aves desde a fase inicial, onde o consumo e o peso vivo encontram-se abaixo do recomendado, conforme o Suplemento<sup>(21)</sup>. A alta



umidade relativa aliada à alta temperatura do ar são fatores climáticos que dificultam o processo de troca de calor das aves com o ambiente<sup>(25)</sup>.

Silva et al.<sup>(26)</sup> avaliaram o desempenho de aves de linhagem Cobb alimentadas com ração sem suplementação de extrato de leveduras ou prebiótico em diversas temperaturas ambientes e constataram que a baixa temperatura provocou o pior resultado de conversão alimentar.

Assim como a conversão alimentar, o parâmetro de eficiência alimentar atesta o baixo desempenho das linhagens, não havendo efeito significativo para os dados de eficiência alimentar entre as aves ( $P > 0,05$ ). À medida que aumentou a idade das aves, há redução da eficiência das aves no aproveitamento da ração.

Resultados semelhantes de diminuição na eficiência alimentar de frangos de corte foram observados por Lana et al.<sup>(27)</sup>, que verificaram que os dados de eficiência só diminuíram nos casos em que temperatura e umidade são elevadas.

Não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) entre as linhagens para o índice de viabilidade. Martins et al.<sup>(28)</sup> compararam a viabilidade criatória de linhagens comerciais e notaram maiores índices nas aves fêmeas, que apresentou maior viabilidade que machos e em lotes mistos.

O baixo desempenho das aves desde a fase inicial leva a conclusão de que a dieta basal consumida pelas aves no período inicial de criação, não foi suficiente para maximizar o desempenho zootécnico em condições de baixas temperaturas. No que se refere à formulação da ração o teor de proteína bruta de 20% para a fase inicial.

Quando as aves são expostas a um ambiente com baixa temperatura, uma forma de compensar é consumindo mais proteína do que teoricamente precisam, catabolizando o excesso de alguns aminoácidos que resultaram na produção de calor metabólico. A partir da terceira semana de vida, as aves foram submetidas a um maior estresse calórico, sendo que a dieta nesta fase apresentou 18% de PB. Neste caso o calor contribuiu para a diminuição do consumo de ração, fazendo com que as aves não conseguissem suprir suas necessidades proteicas.

Vasconcellos et al.<sup>(29)</sup> observaram uma piora no desempenho de frangos de corte de linhagem Ross com a redução proteica das rações, ocorrendo um efeito descrente sobre o ganho de peso, o peso final e o consumo, além de piora na conversão alimentar, à medida que diminuía os níveis de proteína bruta.

Entretanto, Oliveira et al.<sup>(30)</sup>, ao avaliarem os efeitos de cinco níveis de proteína bruta em rações (21,6; 20,6; 19,6; 18,6 ou 17,6%), para frangos de corte da linhagem

Cobb em ambiente de estresse por calor de 22 a 42 dias de idade, constataram que não houve efeito sobre as características de desempenho zootécnico, nem sobre o peso absoluto e o rendimento de cortes nobres, indicando a redução de proteína bruta de 21,6 até 17,6%.

Verificou-se que as linhagens não apresentaram diferenças significativas ( $P>0,05$ ) no rendimento de Carcaça, Cobb ( $72,72\% \pm 0,524$ ) e Ross ( $71,85\% \pm 0,524$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Rendimento de carcaça (Car), vísceras (M: moela, C: coração, F: fígado, I: intestino), gordura abdominal (GA) e cortes nobres (Cx: coxa, Sc: sobrecoxa, P: peito) de frangos de corte de machos e fêmeas agrupados para análise estatística segundo a linhagem.

	Rendimento (%)								
	Car	M	C	F	I	GA	Cx	Sc	P
Cobb	72,72	2,27	0,71	2,77	5,66	3,51	14,48	15,94	25,27
Ross	71,85	2,46	0,81	2,77	5,66	3,70	13,92	16,46	24,40
CV(%)	2,72	18,45	15,85	15,41	9,86	13,69	6,48	8,30	8,72
Erro Padrão(±)	0,524	0,116	0,032	0,114	0,149	0,131	0,245	0,359	0,578

Não houve efeito significativo pelo teste F ao nível de 5% de significância.

O rendimento das vísceras comestíveis, Moela, Coração, Fígado, Intestino e gordura abdominal e cortes nobres, Coxa, Sobrecoxa e Peito também não apresentaram diferenças ( $P>0,05$ ), portanto, não influenciadas pelos grupos genéticos. Embora não havendo efeito das linhagens, ambas as linhagens apresentaram valores satisfatórios sobre o rendimento produtivo, quando comparados ao Suplemento<sup>(21)</sup>.

Embora não tenha sido observado diferença significativa entre as linhagens Cobb e Ross no parâmetro de rendimento produtivo, ambas as linhagens apresentaram valores percentuais de rendimento de carcaça dentro do considerado no Suplemento<sup>(21)</sup>.

Stringhini et al.<sup>(19)</sup>, analisando quatro linhagens de frango de corte, não verificaram o efeito da linhagem nos parâmetros rendimento de carcaça ou de cortes.

Diniz et al.<sup>(31)</sup>, avaliaram o efeito da temperatura do ambiente de criação sobre o rendimento de carcaça em frangos da linhagem Cobb e constataram que a temperatura do ambiente não afetou os índices percentuais de rendimento de carcaça fria e de cortes comerciais.

Contudo, esses dados diferem do estudo de Oliveira et al.<sup>(14)</sup>. Estes observaram que o calor influenciou negativamente os pesos absolutos de coxa, sobrecoxa e peito,

sendo mais agravante, quando esses efeitos são associados ao aumento da umidade relativa do ar.

Marcato et al.<sup>(32)</sup>, observaram que não houve influência da linhagem nas taxas de crescimento e deposição de nutrientes no coração. As aves de linhagem Ross apresentaram maior atividade metabólica na digestão e síntese de nutrientes com precocidade no crescimento e a linhagem Cobb foi mais precoce no desenvolvimento do intestino e crescimento.

A análise do rendimento de carcaça e de vísceras é um indicador de pesquisa favorável à indústria de alimentos, pois representa a quantidade comestível do produto e o que de fato se comercializa no mercado.

Ficou explícito neste trabalho, que as condições ambientais prejudicaram o desempenho zootécnico das aves, ocasionando o aumento de dias para chegar ao peso de abate, diminuição da ingestão de ração e piora na conversão alimentar, haja vista que parte dos nutrientes foi desviada para manutenção da homeotermia ou não houve nutrientes suficientes para obtenção de peso.

## **Conclusões**

Recomenda-se a utilização da linhagem Cobb para criação nas condições ambientais da Amazônia Ocidental.

Ressaltando que proporcionar condições adequadas no ambiente de criação com relação ao conforto térmico em todas as fases de criação, proporcionaria melhores resultados no desempenho zootécnico das aves.

## **Referências**

1. Madeira LA, Sartori JR, Saldanha ÉSPB, Pizzolante CC, Silva MDP, Mendes AA, Takahashi SE, Solarte WVN. Morfologia das Fibras Musculares Esqueléticas de Frangos de Corte de Diferentes Linhagens Criados em Sistemas de Confinamento e Semiconfinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*. [periódico na Internet]. 2006;35(6):2322-2332. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000800018>.
2. Corzo A, Kidd MT, Burnham DJ, Miller ER, Branton SL, Gonzalez-Esquerra R. Dietary amino acid density effects on growth and carcass of broilers differing in strain cross and sex. *Journal of Applied Poultry Research*. [periódico na Internet]. 2005;14(1):1-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/japr/14.1.1>.
3. Dozier III WA, Purswell JL, Branton SL. Growth responses of male broilers subjected to high air velocity for either twelve or twenty-four hours from thirty-seven to fifty-one days of age. *Journal of Applied Poultry Research*. [periódico na Internet]. 2006;15:362-366. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/japr/15.3.362>.

4. Lu Q, Wen J, Zhang H. Effect of chronic heat exposure on fat deposition and meat quality in two genetic types of chicken. Poultry Science. [periódico na Internet]. 2007;86:1059-1064. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17495073>.
5. Cordeiro MB, Tinôco IFF, Silva JN, Vigoderis RB, Pinto FAC, Cecon PR. Conforto térmico e desempenho de pintos de corte submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2010;39(1):217-224. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000100029>.
6. Abreu PG, Abreu VMN. Conforto térmico para aves. [Internet]. Concórdia, SC, 2012. [cited 2017 Jan 09]. Available from: [http://pt.engormix.com/MA-avicultura/administracao/artigos/conforto-termico-aves-t978/124-p0.htm#\\_](http://pt.engormix.com/MA-avicultura/administracao/artigos/conforto-termico-aves-t978/124-p0.htm#_). Portuguese.
7. Nazareno AC, Pandorfi H, Almeida GLP, Giongo PR, Pedrosa EMR, Guiselini C. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental. [periódico na Internet]. 2009;13(6):802-808. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662009000600020>.
8. Teixeira ENM, Silva JHV, Costa FGP, Martins TDD, Givisiez PEN, Furtado DA. Efeito do tempo de jejum pós-eclosão, valores energéticos e inclusão do ovo desidratado em dietas pré-iniciais e iniciais de pintos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2009;38(2):314-322. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000200014>.
9. Bastos TX, Pachêco NA, Monteiro, DCA. Sistema de Produção da Pimenteira-do-reino. [Internet]. Embrapa Amazônia Oriental, Sistemas de Produção, n.1. abr. 2008. [cited 2017 Jan 09]. Available from: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28310/1/Doc321.pdf>.
10. Bigsal, nutrição animal. Big+ Aves. [online]. [citado 2017-02-07]. Disponível em: <http://www.bigsal.com.br/produtos-linha.php?cat=5>.
11. Ferreira DF. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. Ciência e Agrotecnologia. [online]. 2014 [citado 2017-01-17]; 38(2):109-112. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>. Portuguese.
12. Macari M, Furlan RL, Gonzales E. Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. p.75-98. Portuguese.
13. Pelicano, ERL, Bernal FEM, Furlan RL, Malheiros EB, Macari, M. Efeito da temperatura ambiente e da restrição alimentar protéica ou energética sobre o ganho de peso e crescimento ósseo de frangos de corte. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. [periódico na Internet]. 2005;57(3):353-360. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352005000300013>.
14. Oliveira RFM, Donzele JL, Abreu MLT, Ferreira RA, Vaz RGMV, Cella PS. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2006;35(3):797-803. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000300023>.
15. Silva IJO, Barbosa Filho JAD, Silva MAN, Piedade SMS. Influência do sistema de criação nos parâmetros comportamentais de duas linhagens de poedeiras submetidas a duas condições ambientais. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2006;35(4):1439-1446. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000500025>.
16. Cassuce DC, Tinôco IFF, Baêta FC, Zolnier S, Cecon PR, Vieira MF. A. Thermal comfort temperature update for broiler chickens up to 21 days of age. Engenharia Agrícola, Jaboticabal. [periódico na Internet]. 2013;33(1):28-36. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162013000100004>.
17. Tinôco IFF. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. Revista Brasileira de Ciência

Avícola. 2001;3(1):1-26. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2001000100001>.

18. Tinôco IFF, Gates RS. Manejo de matrizes de corte. Edição: Macari M, Mendes AA. - Campinas: FACTA, 2005. 421p. Portuguese.

19. Stringhini JH, Laboissière M, Muramatsu K, Leandro NSM, Café MB. Avaliação do desempenho e rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte criadas em Goiás. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2003;32(1):183-190. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982003000100023>.

20. Garcia Neto M, Campos EC. Suscetibilidade de linhagens de frangos de corte à síndrome ascítica. Pesquisa Agropecuária Brasileira. [periódico na Internet]. 2004;39(8):803-808. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2004000800011>.

21. Suplemento: desempenho e nutrição para frangos de corte. Cobb500. Metas de desempenho [Internet]. 2013 Oct [citado 2017 Jan. 14]. Available from: [http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/793a16cc-5812-4030-9436-1e5da177064f\\_pt.pdf](http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/793a16cc-5812-4030-9436-1e5da177064f_pt.pdf).

Portuguese.

22. Ponciano PF, Yanagi Junior LST, Campos AT, Nascimento JWB. Sistema fuzzy para predição do desempenho produtivo de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. Engenharia Agrícola, [periódico na Internet]. 2012;32(3). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162012000300004>.

23. Dalólio FS, Moreira J, Coelho JR, Souza CF. Caracterização bioclimática de um galpão experimental de criação de frangos de corte na região de Diamantina-MG. Engenharia na agricultura. [periódico na Internet]. 2016;24(1). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.13083/1414-3984/reveng.v24n1p22-31>.

24. Santos AL, Sakomura NK, Freitas ER, Fortes CMLS, Carrilho ENVM, Fernandes JBK. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2005;34(5):1589-1598. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000500020>.

25. Aviagen Brief - Otimizando a Taxa de Conversão Alimentar do Frango de Corte. [Internet]. 2011 Dec. [Cited 2017 Jan. 13]. Available from: [http://en.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Portuguese/Otimizando-a-Taxa-de-Convertido-Alimentar-do-Frango-de-Corte.pdf](http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/Otimizando-a-Taxa-de-Convertido-Alimentar-do-Frango-de-Corte.pdf). Portuguese.

26. Silva VK, Silva JDT, Gravena RA, Marques RH, Hada FH, Moraes VMB. Desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade alimentados com rações contendo extrato de leveduras e prebiótico e criados em diferentes temperaturas. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2009;38(4):690-696. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000400015>.

27. Lana GRQ, Rostagno HS, Albino LFT, Lana AMQ. Efeito da Temperatura Ambiente e da Restrição Alimentar sobre o Desempenho e a Composição da Carcaça de Frangos de Corte. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2000;29(4):1117-1123. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000400024>.

28. Martins, JMS, Taveira RZ, Hitz FH, Castilhano H, Santos MP. Desempenho zootécnico de linhagens de frango de corte de crescimento rápido. PUBVET-Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia. [periódico na Internet]. 2012;6(4):1287. Disponível em: <http://pubvet.com.br/uploads/344532f530351b18ff1b798241586345.pdf>.

29. Vasconcellos CHF, Fontes DO, Corrêa GSS, Vidal TZB, Silva MA, Machado ALC, Fernandes IS, Vieites FM. Efeitos da redução da proteína dietética sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. Revista Brasileira de

Zootecnia. [periódico na Internet]. 2012;41(3):662-667. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000300028>.

30. Oliveira WP, Oliveira RFM, Donzele JL, Gomes PC, Martins MS, Assis AP. Redução do nível de proteína bruta em rações para frangos de corte em ambiente de estresse por calor. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2010;39(5):1092-1098. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000500020>.

31. Diniz, TT, Borba H, Mello JLM, Silva HO, Granja-Salcedo YT. Efeito da temperatura ambiente e reutilização da cama na qualidade da carne de frangos de corte. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. [periódico na Internet]. 2014;9(2). Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/cmvez/v9n2/v9n2a07.pdf>.

32. Marcato SM, Sakomura NK, Fernandes JBK, Siqueira JC, Dourado LRB, Freitas ER. Crescimento e deposição de nutrientes nos órgãos de frangos de corte de duas linhagens comerciais. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2010;39(5):1082-1091. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000500019>.

## **3 ARTIGO**

### **3.1 Artigo 2**

Respostas fisiológicas de frangos de corte industriais criados sob condições ambientais da Amazônia Ocidental

Gilcineide Araújo Pires, Marcelo Bastos Cordeiro, Henrique Jorge de Freitas, Edcarlos Miranda de Souza, Antônia Mariana do Nascimento e Suelen Ferreira da Costa Rodrigues.

Submetido à Revista Ciência Animal Brasileira em Maio de 2017.

# RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE FRANGOS DE CORTE INDUSTRIAIS CRIADOS SOB CONDIÇÕES AMBIENTAIS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL

## Resumo

Objetivou-se com esse estudo avaliar as respostas fisiológicas de frangos de corte industriais e caracterizar as condições climáticas do ambiente interno de criação das aves na Amazônia ocidental. Foram utilizadas 280 aves de linhagens comercial, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, em que na parcela as linhagens foi considerada o tratamento primário e os períodos de coleta o tratamento secundário com 7 repetições e 10 aves por boxe. As variáveis analisadas foram temperatura do ar, umidade relativa do ar e determinação do Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU). Os parâmetros avaliados foram temperatura média corporal (TMC), frequência respiratória (FR) e temperatura cloacal (TCL) das aves. Os resultados demonstraram a ocorrência de estresse por frio nas primeiras 3 semanas de vida das aves, diminuindo gradativamente ao longo das demais semanas, sendo que a partir da quarta semana, o estresse por calor foi predominante, chegando alcançar cerca de 70,4% do tempo de exposição, considerando a temperatura do ar, a umidade relativa do ar e o ITGU. Houve efeito do período para todas as variáveis estudadas. Não foi observado efeito das linhagens para nenhum dos parâmetros avaliados, exceto um efeito de TMC entre machos das linhagens Ross e Cobb aos 8 dias de idade e de FR aos 43 dias de idade. As médias elevadas de TMC e FR indicaram desconforto das aves. A TCL se manteve constante. Constatou-se que as variáveis climáticas apresentaram-se fora da faixa de conforto térmico dos frangos de corte, porém as aves conseguiram ajustar-se fisiologicamente, mantendo sua homeotermia.

**Palavras-chaves:** Conforto térmico, Fisiologia, ITGU, Microclima.

## PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF BROILERS CHICKENS REARED UNDER THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF WESTERN AMAZON

### Abstract

The aim of this study was to evaluate the physiological responses of broilers and characterize the climatic conditions of internal poultry-rearing environments in western Amazon. A total of 280 birds of commercial strains were used, distributed in a completely randomized design in subdivided plots scheme, in which the lineages were considered the primary treatment and the collection periods the secondary treatment with 7 replicates and 10 birds per boxing. The analyzed variables were air temperature, air relative environment, and black globe humidity index (BGHI). The evaluated parameters were average body temperature (ABT), respiratory frequency (RF), and cloacal temperature. Results revealed occurrence of cold stress in the first three weeks of life, which decreased gradually throughout the subsequent weeks; from the fourth week onwards, heat stress prevailed, reaching 70.4% of the exposure time, considering the air temperature, air relative humidity, and BGHI. There was an effect of period for all the studied variables. No effect of lines was observed on any of the evaluated parameters, except for a difference in ABT between Ross and Cobb males



at eight days of age and in RF at 43 days of age. The high ABT and RF means indicated discomfort of the birds. Average cloacal temperature remained constant. Climatic variables were outside the thermal comfort range for broilers; however, the birds managed to adapt physiologically, maintaining their homeothermy.

**Key words:** BGHI, Microclimate, Physiology, Thermal comfort.

## **Introdução**

O desafio do controle térmico do ambiente de criação de aves é de fundamental importância para o sucesso da atividade de produção avícola em regiões onde predominam altas temperaturas durante o ano todo.

O frango de corte apresenta sensibilidade às variações de temperatura. São animais homeotérmicos, que estão em troca térmica constante com o ambiente, sendo este mecanismo de troca de calor eficiente, quando a temperatura ambiente e umidade relativa do ar se encontram dentro dos limites da zona de conforto térmico pra as aves.

A zona de conforto térmico pode ser apontada como sendo a faixa de temperatura ambiente em que a taxa metabólica é mínima e a homeotermia é mantida com menor gasto de energia metabólica contida na ração fornecida<sup>(1, 2)</sup>.

Os fatores relacionados ao conforto térmico no que implica às aves podem ser o peso, a idade, a densidade de alojamento, a alimentação, o estado fisiológico, a genética e o manejo<sup>(3)</sup>. Com relação ao ambiente, de acordo Baêta e Souza<sup>(4)</sup>, os elementos climáticos como temperatura, velocidade do ar, umidade relativa do ar e radiação solar, dos quais o efeito combinado pode ser mensurado pelo índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), são os que apresentam influência sobre as respostas produtivas e fisiológicas das aves.

Quando a temperatura ambiente está acima do adequado, as aves diminuem a produção de calor interno e o calor metabólico migra para as superfícies periféricas, no intuito de liberar calor ao ambiente por processos fisiológicos<sup>(5)</sup>. O fluxo sanguíneo é direcionado para as regiões limítrofes do corpo que não possuem penas, impulsionando a troca de calor. Por sua vez, quando são expostas a baixas temperaturas, as aves tendem a se agrupar, comportamento que ameniza a dissipação de calor por meio de trocas de calor sensível<sup>(6)</sup>.

As formas mais eficientes de trocas de calor pelas aves podem ocorrer de modo sensível (condução, radiação e convecção), apresentando maior efetividade nas

primeiras semanas, e de modo latente (respiração e evaporação cutânea), sendo mais eficaz quando as aves estão adultas<sup>(7)</sup>.

As trocas de calor entre a ave e o ambiente podem ser avaliadas através das respostas fisiológicas da ave aos agentes estressores do ambiente térmico, além de serem fundamentais para a determinação do conforto térmico das aves<sup>(8)</sup>. Diversos autores consideram a temperatura cloacal como um dos métodos mais eficientes<sup>(9, 10)</sup>, pois indica com maior precisão a temperatura corporal das aves. A temperatura superficial está sujeita a variações mais rapidamente<sup>(11, 12)</sup> e a frequência respiratória, que mediante ao aumento da frequência, ocorre a maior perda de calor por meio da evaporação<sup>(3, 13)</sup>.

O melhoramento genético de frangos de corte para crescimento rápido é uma realidade no setor avícola. No entanto, há necessidade de melhor adaptação às condições climáticas do Brasil, de clima tropical, para alcançarem alta produtividade.

O conhecimento mais específico de como as aves perdem calor, ou ainda, estudos bioclimatológicos do local ou ambiente às quais serão submetidas no período de criação tornam-se relevantes na seleção de animais mais adaptados às condições climáticas.

Assim como também, a escolha de determinadas linhagens para serem exploradas em um determinado ambiente não depende somente das características naturais e físicas deste, mas também das características genéticas e grau de adaptabilidade dos animais. Por isso, sua compreensão contribui para evitar perdas relacionadas ao estresse térmico, e o monitoramento das variáveis ambientais e variáveis fisiológicas dos animais possibilitam o diagnóstico do melhor ambiente e a espécie mais adaptada à determinada região.

Nesse contexto, o objetivo desse estudo é avaliar as respostas fisiológicas de frangos de corte industriais e caracterizar as condições climáticas do ambiente interno de criação das aves.

## **Material e Métodos**

Foram alojados 280 frangos de corte de linhagens comerciais (Cobb e Ross) em galpão experimental do Setor de Avicultura da Universidade Federal do Acre/UFAC, de julho a setembro de 2016. O estado do Acre localizado na região Amazônica, de acordo com a classificação de Köppen, caracteriza-se por apresentar clima do tipo

equatorial, quente e úmido, ao qual ocorrem duas estações climáticas distintas, chuvosa e seca, com temperaturas médias variando entre 24,5 °C e 32 °C<sup>(14)</sup>.

As coletas dos dados fisiológicos das aves foram realizadas durante períodos distintos do dia (com dois níveis: manhã e tarde). Neste sentido, utilizou-se um delineamento inteiramente ao acaso em parcelas subdivididas no tempo, em que a linhagem foi considerada o tratamento primário e o período o tratamento secundário, conforme sugerem Banzato e Kronka<sup>(15)</sup>, com sete repetições e 10 aves por boxe.

As análises de variância seguiram os critérios de avaliação ao nível de 5% de significância. Neste caso, foi realizado o estudo dos efeitos dos fatores individualmente (linhagens e períodos), bem como o efeito da interação entre os mesmos.

O galpão experimental constituía de 16m x 5m (comprimento e largura, respectivamente), dividido em 32 boxes com dimensões de 2m x 1m cada. Este está disposto no sentido Leste-Oeste, com pé direito de 2,8m, coberto com telhas de alumínio e lanternim de fibrocimento. Possui piso e muretas laterais de concreto, pilares e tesoura de madeira, cercado com tela de arame, bem como as divisórias internas.

O manejo zootécnico adotado foi o proposto por Cotta<sup>(9)</sup>. A ração comercial fornecida foi à base de milho moído e farelo de soja, atendendo às necessidades nutricionais em cada fase do frango de corte industrial nas fases inicial, crescimento e final. As aves foram criadas até 63 dias de idade no sistema convencional de criação, em piso coberto com maravalha como material de cama, em densidade de 5 aves/m<sup>2</sup>, com água e ração a vontade.

Para avaliação do ambiente térmico, o monitoramento da temperatura, umidade relativa do ar e temperatura de globo negro do galpão foi feito por meio de dataloggers conjugados Hobos, da empresa ONSET Corp, com acurácia de ±0,5 °C, ±1% e ±0,5 °C, em dois pontos medianos no interior do galpão. As leituras dos termômetros foram realizadas diariamente, com intervalo de 15 minutos durante todo o período experimental.

Com os valores, foram calculados o Índice de Temperatura do Globo Negro e Umidade (ITGU), determinado pela equação proposta por Buffington et al. (1981), que é dada por:

$$ITGU = Tgn + 0,36 (Tpo) - 330,08$$

(1)

em que Tgn é a Temperatura de globo negro e Tpo é a Temperatura de ponto de orvalho.

Para avaliação dos parâmetros fisiológicos foi observada a temperatura retal, com termômetro clínico digital, com precisão de 0,1 °C, temperatura de superfície corporal com sensor infravermelho digital de precisão 0,5 °C e frequência respiratória avaliando o comportamento das aves (mov. min<sup>-1</sup>) a partir da segunda semana de vida das aves, em dois períodos distintos do dia (manhã e tarde), de acordo com a metodologia proposta por AMARAL et al.<sup>(3)</sup>, utilizando-se uma amostra de 10% das aves.

Os dados fisiológicos coletados foram utilizados no cálculo da temperatura média da pele (TMP) e da temperatura média corporal (TMC) das aves, calculadas de acordo com a equação proposta por Richards<sup>(17)</sup>, considerando as temperaturas de superfície e a temperatura retal das aves:

$$TMP = (0,03 TC + 0,70 TD + 0,12 TA + 0,06 TCA + 0,09 TP) \quad (2)$$

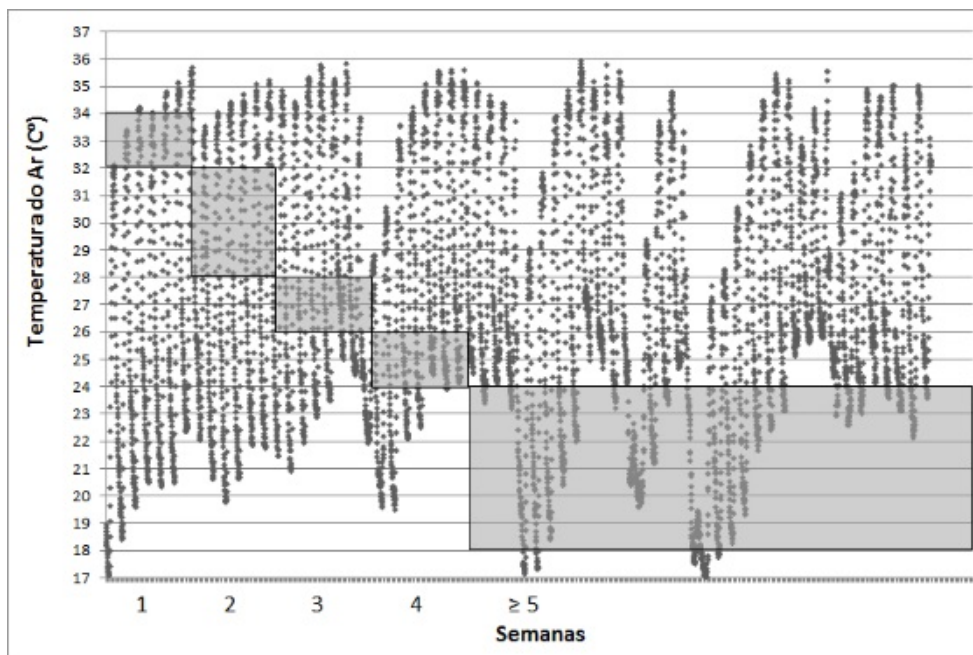
em °C, em que: TC = temperatura de crista; TD = temperatura do dorso; TA = temperatura da asa; TCA = temperatura da cabeça e TP = temperatura da pata.

$$TMC = 0,3 TMP + 0,7 TR \quad (3)$$

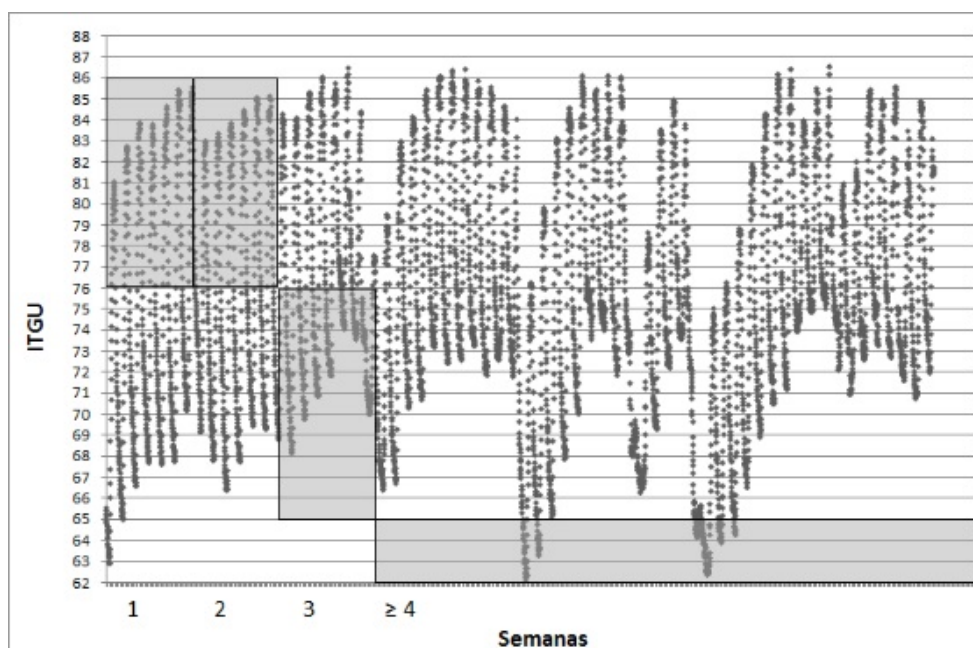
em °C, em que: TMP = Temperatura média da pele (TMP) e TR = temperatura retal. As respostas fisiológicas foram tabulados no programa da Microsoft Excel 2013. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Sisvar (Sistema para Análises Estatísticas), versão 5.6<sup>(18)</sup>. Utilizou-se o teste F para indicar ou não esta diferença entre as médias.

## **Resultados e Discussão**

Nas Figuras 1 e 2 são apresentados os dados de temperatura do ar (°C) e índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), respectivamente, coletados durante todo o período experimental.



**Figura 1.** Temperatura do ar ( $^{\circ}\text{C}$ ) no interior do galpão, durante as semanas de vida das aves.



**Figura 2.** Índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) no interior do galpão, durante as semanas de vida das aves.

Na Tabela 1 está apresentada a ocorrência, em porcentagem do período de tempo no qual às aves passaram em estresse calórico ou no conforto térmico.

**Tabela 1.** Ocorrência de condições de estresse calórico por calor, frio e conforto térmico, durante as semanas de vida das aves, de acordo com o ITGU e a temperatura do ar.

Condição	Porcentagem de ocorrência (%)									
	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		≥ Semana 5	
	ITGU	Temp.	ITGU	Temp.	ITGU	Temp.	ITGU	Temp.	ITGU	Temp.
Calor	0,0	8,6	0,0	23,8	46,5	39,6	95,6	58,9	95,6	70,4
Frio	56,8	79,9	58,7	59,6	0,0	45,9	4,5	21,6	4,5	3,1
Conforto térmico	43,2	11,5	41,3	16,5	53,5	14,5	0,0	19,5	0,0	26,5

\*Os valores das ocorrências são comparados de acordo com os dados da coluna

Pode-se observar nas Figuras 1 e 2 que durante a primeira semana os pintinhos permaneceram a maior parte do tempo fora da zona de conforto térmico, que de acordo com Cassuce<sup>(19)</sup> se situa entre 32 e 34 °C.

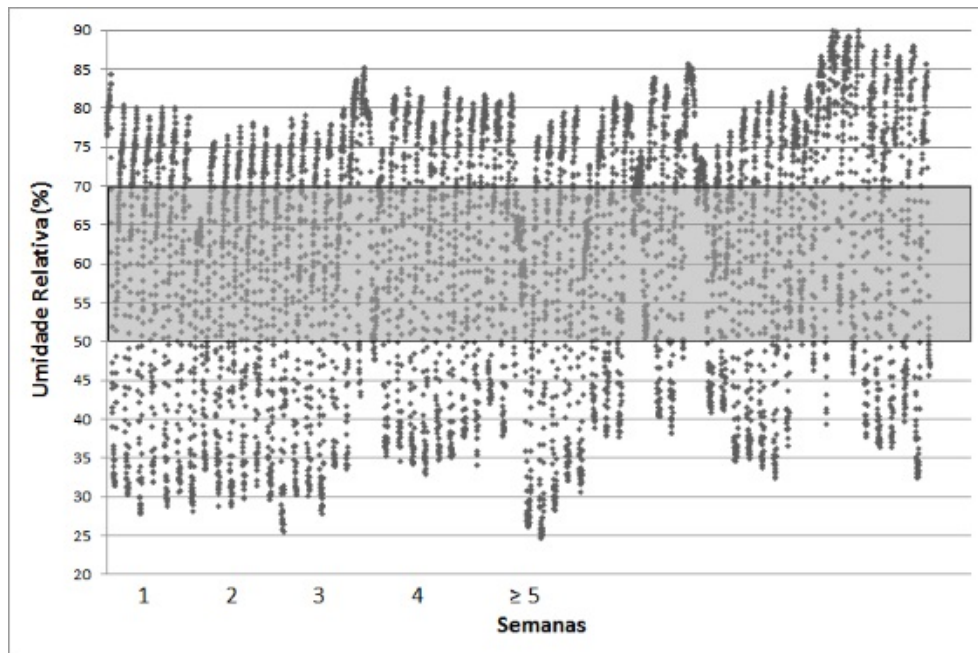
Observa-se na Tabela 1 a ocorrência de estresse por frio nas primeiras 3 semanas de vida, diminuindo gradativamente ao longo das demais, sendo que a partir da quarta semana, o estresse por calor é predominante, chegando alcançar cerca de 70,4% do tempo de exposição se levarmos em consideração a temperatura do ar (°C) e mais de 95,6% se considerarmos o ITGU

De acordo com Gomes et al.<sup>(20)</sup>, os valores de ITGU considerados limites de conforto térmico são 69 para limite inferior e 77 para limite superior. Esses dados assemelham-se aos apresentados por Amaral et al.<sup>(3)</sup>, os quais verificaram estresse por calor em aves submetidas a valores de ITGU superiores a 77.

De acordo com Baêta e Souza<sup>(4)</sup>, a temperatura, umidade, velocidade do ar e radiação, são os fatores climáticos que mais afetam os animais, por apresentarem forte influência no desempenho zootécnico, constituindo uma das principais causas de perdas produtivas em climas tropicais.

Embora a temperatura ambiente seja um fator climático de bastante influência no conforto térmico no interior das instalações avícolas, esta deve ser analisada considerando os valores de umidade relativa do ar<sup>(21)</sup>, uma vez que seus efeitos podem ser reduzidos ou intensificados, associando com este outro fator.

Na Figura 3 estão representados os valores de Umidade relativa do ar (%) para todo o período experimental.



**Figura 3.** Umidade relativa do ar (%) no interior do galpão, durante as semanas de vida das aves.

Observa-se pela Figura 3 que a umidade relativa do ar, no período de observação, apresentou uma amplitude considerável, indo de valores de 35% até cerca de 90%. Ressaltando que nas três primeiras semanas, o galpão fica o tempo inteiro com as cortinas fechadas, podendo interferir nos índices de umidade relativa do ar, pela falta de ventilação no interior do galpão e acúmulo de umidade na cama, proporcionada pelas excretas das aves. De acordo com Tinôco e Gates<sup>(22)</sup>, a faixa de 50 a 70% é considerada ideal para frangos de corte.

A umidade relativa do ar destaca-se como o segundo fator determinante na produção animal<sup>(23)</sup>. Quando alcança valores abaixo de 50%, pode ocasionar doenças respiratórias e membranas ressecadas. Quando ultrapassam 70%, os animais apresentam dificuldade em dissipar calor latente através da evaporação e da ofegação, pois com o ar saturado, a pressão de vapor de água diminui<sup>(24, 4)</sup>. Assim, a capacidade das aves em tolerar o calor está diretamente relacionada com o nível de umidade relativa do ar.

Na Tabela 2 estão apresentadas as condições de ambiente seco e úmido, de acordo com o tempo transcorrido em cada semana de vida dos animais.

**Tabela 2.** Ocorrência de condição úmida, seca e conforto, durante as semanas de vida das aves, de acordo com a umidade relativa do ar.

Condição	Porcentagem de ocorrência (%)				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	≥ Semana 5
Úmida	37,4	20,9	40,1	37,3	45,8
Seca	33,7	40,2	25,8	32,4	24,8
Conforto	28,9	38,9	34,1	30,3	29,4

\*Os valores das ocorrências são comparados de acordo com os dados da coluna

Observa-se que a condição seca é considerável na primeira e segunda semana de vida dos pintinhos. Este fator afeta principalmente o sistema respiratório das aves. A partir da quarta e quinta semana de vida, a condição úmida do ambiente é superior, sendo este fator crucial para a baixa eficiência da perda de calor latente pela ave. Com o aumento da umidade relativa, o mecanismo de ofegação do frango perde sua eficiência na perda de calor. Uma vez que se baseia em troca de calor latente, quanto mais úmido estiver o ambiente, menos água o animal consegue evaporar.

Foram realizadas análise de variância para os dois fatores: Linhagens e Períodos. A fonte de variação linhagem não apresentou efeito significativo para nenhuma das variáveis avaliadas (Temperatura Média Corporal, Frequência Respiratória e Temperatura Cloacal), a interação não apresentou resultado significativo para nenhuma das variáveis analisadas e o período foi o único que apresentou resultados significativos, de modo que as médias das tabelas (4, 6 e 8) são referentes a média comum para as linhagens Cobb e Ross.

A Temperatura Média Corporal (TMC) das aves das linhagens Cobb e Ross relacionando os sexos em comparação aos dias de vida durante o período de 08 a 61 dias, respectivamente, está expressa na Tabela 3.



**Tabela 3.** Temperatura Média Corporal (TMC) °C das aves relacionando o sexo em função das linhagens\*

Idade (dias)	Fêmeas			Machos		
	Cobb	Ross	Erro Padrão(±)	Cobb	Ross	Erro Padrão(±)
08	38,33	38,53	0,099	38,60 b	38,81 a	0,067
15	38,89	39,01	0,097	39,01	38,91	0,116
22	38,76	38,64	0,133	38,70	38,83	0,181
29	38,93	38,66	0,121	39,13	39,22	0,130
36	39,01	39,08	0,134	39,38	39,15	0,094
43	39,12	38,75	0,138	38,94	39,11	0,157
50	39,01	39,08	0,134	39,37	39,15	0,094
57	39,27	39,19	0,126	39,42	39,21	0,206
61	39,27	39,20	0,126	39,42	39,22	0,206

\*Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem significativamente entre si, pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Analisando a influência das linhagens nos valores de temperatura média corporal, observa-se diferença significativa de TMC, apenas na primeira semana de vida das aves, aos 8 dias de idade ( $P < 0,05$ ), onde machos de linhagem Ross apresentaram maior média de temperatura corporal, comparado a linhagem Cobb.

Observa-se que em relação ao sexo, para fêmeas, houve variação de menor TMC aos 8 dias com 38,33 °C ( $\pm 0,099EP$ ) e maior com 39,27 °C ( $\pm 0,126EP$ ) aos 57 e 61 dias. Para os machos, menor TMC aos 8 dias, com 38,60 °C ( $\pm 0,067EP$ ) e maior com 39,42 °C ( $\pm 0,206EP$ ) aos 57 e 61 dias. De acordo com Bridi (2010), as aves, apresentam temperatura corporal de 41,1 °C em zona de conforto térmico.

Abreu et al.<sup>(23)</sup> verificaram oscilação nos valores de temperatura superficial, com comportamento semelhante ao da temperatura ambiente. Observaram ainda, assim como Cangar et al.<sup>(26)</sup> e Bueno et al.<sup>(10)</sup>, que aos 35 dias de idade das aves as temperaturas médias corporais elevaram-se a um nível máximo e decaíram até os 42 dias de idade, concluindo que a temperatura média corporal diminui à medida que as aves ficam mais velhas.

Quanto à interação entre temperatura média corporal x período do dia, observa-se na Tabela 4, que houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) tanto para fêmeas, quanto para machos, sendo que as temperaturas corporais do período da manhã apresentaram-se menores. Fato este, justifica-se pelo período da manhã apresentar temperatura ambiente mais amena.

**Tabela 4.** Temperatura Média Corporal (TMC) °C das aves relacionando-as ao período do dia (médias comuns para as duas linhagens)\*

Idade (dias)	Fêmeas			Machos		
	Manhã	Tarde	Erro Padrão(±)	Manhã	Tarde	Desvio Padrão(±)
08	36,67 b	40,20 a	0,111	37,06 b	40,35 a	0,093
15	37,53 b	40,36 a	0,141	37,62 b	40,30 a	0,090
22	38,64	38,75	0,158	37,63 b	39,90 a	0,116
29	37,51 b	40,08 a	0,193	38,06 b	40,29 a	0,166
36	37,61 b	40,47 a	0,118	37,88 b	40,64 a	0,112
43	37,90 b	39,96 a	0,169	37,96 b	40,08 a	0,155
50	37,61 b	40,47 a	0,118	37,88 b	40,64 a	0,112
57	38,49 b	39,97 a	0,170	38,44 b	40,20 a	0,076
61	38,49 b	39,97 a	0,170	38,44 b	40,20 a	0,076

\*Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem significativamente entre si, pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

À tarde, o gradiente de temperatura entre o ambiente e a ave diminui, fazendo com que o frango não consiga dissipar calor com a mesma eficiência. Isto faz com que a ave retenha calor, podendo aumentar a sua temperatura basal.

Lin et al.<sup>(27)</sup>, indicaram que a pouca diferença entre a temperatura ambiente e a temperatura da superfície corporal pode ser parcialmente responsável pelo aumento da temperatura corporal, principalmente em ambiente de temperatura elevada.

Giloh et al.<sup>(28)</sup>, verificaram um elevado coeficiente de correlação entre as temperaturas da superfície do pintinho e as variáveis ambientais, confirmando que a temperatura do ar, a umidade relativa e a circulação de ar são os principais fatores que afetam o desempenho das aves.

Pela manhã, os mecanismos sensíveis de troca de calor como condução, convecção e radiação apresentam maior eficiência no processo de dissipação de calor das aves. A troca de calor sensível é mais eficiente quando existe um maior gradiente de temperatura entre o animal e o ambiente<sup>(29)</sup>.

Quando este gradiente de temperatura diminui, o mecanismo latente de troca de calor (ofegação) se torna o mais eficiente, pois se utiliza de troca de calor evaporativa. No entanto, esse mecanismo aumenta a taxa respiratória da ave, podendo ocorrer transtornos fisiológicos indesejáveis.

As médias das variáveis fisiológicas para frequência respiratória (FR) diferiu ( $P < 0,05$ ) entre as linhagens (Tabela 5) aos 43 dias para as aves de sexo macho de linhagem Cobb, apresentando média de FR 102,28 mov/min ( $\pm 3,099EP$ ).

**Tabela 5.** Média das Frequências respiratórias (mov/min) das aves, comparadas com a linhagem e sexo das aves em função idade das aves (dia)\*

Idade (dias)	Fêmeas			Machos		
	Cobb	Ross	Erro Padrão(±)	Cobb	Ross	Erro Padrão(±)
08	50,57	52,57	2,885	52,57	54,57	3,061
15	79,71	68,85	6,735	80,85	84,28	7,617
22	58,00	69,14	5,829	89,42	70,85	7,693
29	68,57	76,85	5,269	68,85	80,57	4,816
36	40,81	39,25	0,938	103,14	97,42	4,845
43	102,85	108,28	6,262	102,28 a	91,71 b	3,099
50	94,85	100,28	7,226	99,71	92,28	4,688
57	39,27	39,19	8,771	99,42	93,14	4,634
61	39,27	39,20	8,771	99,41	92,42	4,634

\*Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem significativamente entre si, pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Segundo Marchini et al. (2007), a frequência respiratória reduz com a idade para as aves em termoneutralidade. Na primeira semana de vida, aves em situação de conforto, apresentam FR em torno de 48 mov/min. Nesse estudo as aves encontravam-se fora da faixa de conforto térmico, pois somente as aves fêmeas que apresentaram diminuição perceptível nos valores de FR nas duas últimas análises e na primeira semana de vida, a FR apresentou menor valor de 50,57 mov/min ( $\pm 2,885EP$ ).

Os resultados mostram que as médias de FR variam de 39,19 mov/min ( $\pm 8,771EP$ ) a 108,28 mov/min ( $\pm 6,262EP$ ) entre as fêmeas e 52,27 mov/min ( $\pm 2,885EP$ ) a 103,14 mov/min ( $\pm 4,845EP$ ) entre os machos.

De acordo com Nazareno et al.<sup>(1)</sup>, quando a frequência respiratória apresenta valores elevados, entende-se que a temperatura do ar ultrapassa o limite crítico superior para as aves, acarretando em aumento da temperatura corporal, devido ao calor armazenado.

Quanto à interação de frequência respiratória das Linhagens x Período do dia, a frequência respiratória (Tabela 6) diferiu ( $P < 0,05$ ) entre os períodos da manhã e da tarde. Com exceção da primeira semana, aos 8 dias de idade, as aves apresentaram semelhança nos valores de frequência respiratória (FR), indicando que até esta fase, nos dois períodos, as aves apresentavam o mesmo comportamento com relação as condições ambientais.

**Tabela 6.** Frequência Respiratória (FR) mov/min das aves relacionando-as período do dia (médias comuns para as duas linhagens)\*

Idade (dias)	Fêmeas			Machos		
	Manhã	Tarde	Erro Padrão(±)	Manhã	Tarde	Erro Padrão(±)
08	46,57 a	56,57 a	3,265	53,42 a	53,71 a	2,432
15	47,71 b	100,85 a	7,477	55,14 b	110,00 a	8,055
22	47,71 b	79,42 a	6,130	46,00 b	114,28 a	7,901
29	44,85 b	100,57 a	4,344	45,42 b	104,00 a	5,287
36	38,28 b	41,77 a	1,058	40,57 b	160,00 a	6,475
43	57,14 b	153,71 a	3,712	52,00 b	142,00 a	6,331
50	39,71 b	155,42 a	7,477	47,42 b	145,14 a	5,508
57	38,43 b	39,97 a	6,396	47,42 b	145,14 a	6,075
61	38,49 b	39,97 a	6,396	47,39 b	145,22 a	6,075

\*Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem significativamente entre si, pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Os menores valores de FR das aves são observados no período da manhã para os dois sexos. O valor mínimo de FR no período da manhã foi de 38,28 mov/min ( $\pm 1,058EP$ ) e a máxima de 57,14 mov/min ( $\pm 3,712EP$ ). No período da tarde, apresentaram o valor mínimo de FR de 39,97 mov/min ( $\pm 6,396EP$ ) e a máxima de 160 mov/min ( $\pm 6,475EP$ ). Devem-se as condições térmicas gerais observadas nos dois períodos (manhã e tarde) em que observou-se conforto térmico pela manhã e estresse por calor à tarde.

Costa et al.<sup>(30)</sup> avaliaram os efeitos do ambiente sobre os indicadores fisiológicos de frango de corte, de linhagem Cobb, nos diferentes horários: 7, 10, 13,16 e 19 horas e concluíram que as variáveis climáticas se mantiveram fora da faixa de conforto das aves, desencadeando a dissipação de calor por evaporação pelo trato respiratório, sendo às 13 horas o horário que representou a maior média de frequência respiratória com 58,96 mov/min e temperatura cloacal em torno de 41 °C.

Na Tabela 7, encontram-se os dados de temperatura cloacal (°C) das aves em função do sexo e linhagem de acordo com a idade das aves.

**Tabela 7.** Temperatura cloacal (°C) das aves em função do sexo e linhagem de acordo com a idade das aves\*

Idade (dias)	Fêmeas			Machos		
	Cobb	Ross	Erro Padrão(±)	Cobb	Ross	Erro Padrão(±)
08	39,90	40,09	0,120	40,07	40,22	0,072
15	40,32	40,46	0,100	40,53	40,43	0,130
22	40,55	40,45	0,151	40,32	40,54	0,146
29	40,79	40,66	0,121	40,70	40,81	0,138
36	41,17	41,15	0,127	41,12	41,15	0,103
43	41,21	41,13	0,169	40,99	41,04	0,161
50	41,17	41,15	0,127	41,12	41,15	0,103
57	41,25	41,42	0,162	41,76	41,38	0,203
61	41,27	41,20	0,162	41,76	41,38	0,203

\*Médias seguidas sem letras na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com o teste F, a temperatura cloacal não diferiu estatisticamente ( $P>0,05$ ) para ambas as linhagens nos diferentes sexos, apresentando pouca variação entre as mesmas. As médias de TCL para as aves das linhagens variaram em torno de 40,8 °C ( $\pm 0,138EP$ ). De acordo com Marchini et al. (2007), o valor limite de TCL para condições de termoneutralidade, é de 41,4 °C.

As médias de temperatura cloacal dentro da faixa admissível para conforto térmico indicam que os mecanismos de dissipação de calor conseguiram manter o animal na faixa de homeotermia aceitável. A temperatura cloacal é a temperatura que indica com mais precisão a temperatura interna das aves, por ser um mecanismo utilizado para liberação de calor armazenado<sup>(30)</sup>.

Com relação às médias de Temperatura Cloacal (TCL) das aves relacionando ao período (Tabela 8), observa-se que os valores de temperatura cloacal das aves no período da tarde foram superiores ao período da manhã ( $P<0,05$ ), sendo observadas para as fêmeas, no período da tarde, a partir dos 22 dias, um aumento de temperatura cloacal.

**Tabela 8.** Temperatura Cloacal (°C) das aves relacionando-as ao período do dia (médias comuns para as duas linhagens)\*

Idade (dias)	Fêmeas			Machos		
	Manhã	Tarde	Erro Padrão(±)	Manhã	Tarde	Erro Padrão(±)
08	39,57 b	40,41 a	0,141	39,82 b	40,48 a	0,110
15	39,70 b	41,09 a	0,143	39,85 b	41,11 a	0,102
22	40,06 b	40,92 a	0,123	39,75 b	41,12 a	0,159
29	39,91 b	41,54 a	0,144	40,21 b	41,30 a	0,140
36	40,55 b	41,77 a	0,096	40,40 b	41,87 a	0,161
43	40,74 b	41,60 a	0,139	40,33 b	41,70 a	0,125
50	40,55 b	41,77 a	0,096	40,40 b	41,87 a	0,161
57	40,77 b	41,90 a	0,105	40,90 b	42,24 a	0,193
61	40,74 b	41,93 a	0,105	40,90 b	42,24 a	0,193

\*Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem significativamente entre si, pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

No período da tarde as médias de TCL indicaram estresse, ressaltando que a TCL varia bruscamente quando a temperatura ambiente atinge rapidamente 30 °C<sup>(3)</sup>.

Assim como ocorreu neste estudo, os machos apresentam temperatura cloacal superior às encontradas nas fêmeas. Bueno et al.<sup>(10)</sup> sugerem à maior atividade metabólica dos machos, resultando em maior produção de calor.

Os valores médios de temperatura cloacal refletem aos valores de ITGU obtidos (Figura 2), uma vez que, o aumento da temperatura ambiente e umidade relativa do ar resultam em armazenamento de calor metabólico, conseqüentemente, aumento da temperatura cloacal<sup>(31)</sup>.

Na faixa dos 40 dias, as aves apresentam maior sensibilidade ao estresse térmico, associado ao calor, pois nessa fase, seu sistema termorregulador já está desenvolvido, o que demanda uma condição de conforto térmico.

## Conclusões

As variáveis climáticas apresentaram valores considerados fora da zona de conforto térmico, proporcionando estresse térmico às aves. Sendo observado condições anormais nas respostas fisiológicas dos frangos de corte.

## Referências

1. Nazareno AC, Pandorfi H, Almeida GLP, Giongo PR, Pedrosa EMR., Guiselini C. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. [periódico na Internet]. 2009;13(6):802-808. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v13n6/v13n6a20.pdf>.

2. Nascimento GR, Nääs IA, Baracho MS, Pereira DF, Neves DP. Termografia infravermelho na estimativa de conforto térmico de frangos de corte. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. [periódico na Internet]. 2014;18(6):658-663. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662014000600014>.
3. Amaral AG, Yanagi Junior T, Lima RR, Teixeira VH, Schiassi L. Efeito do ambiente de produção sobre frangos de corte sexados criados em galpão comercial. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. [periódico na Internet]. 2011;63(3):649-658. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v63n3/v63n3a17.pdf>.
4. Baêta FC, Souza CF. *Ambiência em edificações rurais – conforto animal*. Viçosa: UFV; 2010. 269p. Portuguese.
5. Brossi C, Contreras-Castillo CJ, Amazonas EA, Menten JFM. Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. *Ciência Rural*. [periódico na Internet]. 2009;39(4):1296-1305. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000039>.
6. Furlan RL. Influência da temperatura na produção de frangos de corte. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 7., 2006, Chapecó. Anais... Chapecó: SBA, [Internet]. 2006:104-135. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/266871544\\_INFLUENCIA\\_DA\\_TEMPERATURA\\_A\\_NA\\_PRODUCAO\\_DE\\_FRANGOS\\_DE\\_CORTE](https://www.researchgate.net/publication/266871544_INFLUENCIA_DA_TEMPERATURA_A_NA_PRODUCAO_DE_FRANGOS_DE_CORTE).
7. Nascimento ST, Silva IJO, Maia ASC, Castro AC, Vieira FMC. Mean surface temperature prediction models for broiler chickens-a study of sensible heat flow. *International Journal of Biometeorology*. [periódico na Internet]. 2014;58(2):195-201. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23820939>.
8. Borges AS, Maiorka A, Silva AVF. Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte. *Ciência Rural*. [periódico na Internet]. 2003;33(5). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n5/17148.pdf>.
9. Cotta T. *Frangos de corte criação, abate e comercialização*. Viçosa, MG, Aprenda fácil, 2 st ed. 2012. 243p. Portuguese.
10. Bueno JPR, Nascimento MRBM, Carvalho MC, Silva MCA, Silva PLAPA. Características de termorregulação em frangos de corte, machos e fêmeas, criados em condições naturais de temperatura e umidade. *Enciclopédia Biosfera*. [periódico na Internet]. 2014;10(19):437-447. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014b/AGRARIAS/Caracteristicas%20de%20termorregulacao.pdf>.
11. Marchini CFP, Silva PL, Nascimento MRBM, Tavares M. Frequência respiratória e temperatura cloacal em frangos de corte submetidos à temperatura ambiente cíclica elevada. *Archives of Veterinary Science*. [periódico na Internet]. 2007;12(1):41-46. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v12i1.9227>.
12. Nascimento MRBM, Bueno JPR, Olivieri CL, Alves RLOR, Rezende FM. Características da termorregulação antes e após diferentes tempos de exposição ao calor em frangos de corte. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia*. [periódico na Internet]. 2015;11(22):525. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/agrarias/caracteristicas%20da%20%20%20termorregulacao.pdf>.
13. Camargo JR, Silva IO, Nazareno AC, Vieira FMC, Castro AC, Dias RAP. Qualidade de pintos em função do microclima, tempo de espera e idade de matrizes. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. [periódico na Internet]. 2015;19(11):1079–1085. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n11p1079-1085>.

14. Acre. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Plano estadual de recursos hídricos do Acre – Rio Branco: SEMA; 2012 [citado 2016 Nov 17]. Disponível em: [http://www.agencia.ac.gov.br/wp-content/uploads/2017/03/PLERH\\_interativo\\_final1.pdf](http://www.agencia.ac.gov.br/wp-content/uploads/2017/03/PLERH_interativo_final1.pdf).
16. Buffington DE, Collazo-Arocho A, Canton GH, Pitt D, Thatcher WW, Collier RJ. Black globe humidity index (BGHI) as a comfort equation for dairy cows. Transactions of the ASAE. [periódico na Internet]. 1981;24(3):711-714. Disponível em: <https://elibrary.asabe.org/login.asp?search=0&JID=3&AID=34325&CID=t1981&v=24&i=3&T=2>.
17. Richards SA. The significance of changes in the temperature of the skin and body core of the chicken in the regulation of heat loss. Journal of physiology. [periódico na Internet]. 1971;216:1-10. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1331956/pdf/jphysiol01019-0026.pdf>.
18. Ferreira DF. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons, 2014. Ciência e Agrotecnologia. [citado 2016 Nov 17]. 2014;38(2):109-112. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.
15. Banzato DA, Kronka SN. Experimentação agrícola. 4 st ed. Jaboticabal: Funep; 2006. 237p. Portuguese.
19. Cassuce DC. Determinação das faixas de conforto térmico para frangos de corte de diferentes idades criados no Brasil. 2011. 91 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, MG, 2011. [Internet]. Disponível em: <http://repositorio.ufv.br/handle/123456789/704>.
20. Gomes RCC, Yanagi Junior T, Lima RR, Yanagii SNM, Carvalho VF, Damasceno FA. Predição do índice de temperatura do globo negro e umidade e do impacto das variações climáticas em galpões avícolas climatizados. Ciência Rural. [periódico na Internet]. 2011;41(9):1645-1651, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011005000120>.
21. Guerra-Galdo EH, Sanz SC, Barber FE, López-Jiménez PA. CFD model for ventilation assessment in poultry houses with different distribution of windows. International Journal of Energy and Environment. [periódico na Internet]. 2015;6(5):411-424. Disponível em: [http://www.ijee.ieefoundation.org/vol6/issue5/IJEE\\_01\\_v6n5.pdf](http://www.ijee.ieefoundation.org/vol6/issue5/IJEE_01_v6n5.pdf).
22. Tinôco IFF, Gates RS. Manejo de matrizes de corte. Edição: MACARI, M. E MENDES, A. A. - Campinas: FACTA, 2005. 421p. Portuguese,
23. Abreu PG, Abreu VMN, Coldebella A, Hassemer MJ, Tomazelli IL. Medidas morfológicas em função do peso e da idade da ave, por meio de imagens. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. [periódico na Internet]. 2012;16(7):795–801. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662012000700014>.
24. Pires MFA, Campos AT. Modificações ambientais para reduzir o estresse calórico em gado de leite. EMBRAPA, Juiz de Fora, MG. 2004. [Internet]. Disponível em: [http://www.cnpq.embrapa.br/totem/conteudo/Meio\\_ambiente\\_e\\_bem\\_estar\\_animal/Comunicado\\_Tecnico/COT42\\_Modificacoes\\_ambientais\\_para\\_reduzir\\_o\\_estresse\\_calorico\\_em\\_gado\\_de\\_leite.pdf](http://www.cnpq.embrapa.br/totem/conteudo/Meio_ambiente_e_bem_estar_animal/Comunicado_Tecnico/COT42_Modificacoes_ambientais_para_reduzir_o_estresse_calorico_em_gado_de_leite.pdf).
25. Bridi AM. Efeitos do ambiente tropical sobre a produção animal. 2010. [citado 2017 Jan 17]. Disponível em: [http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia\\_arquivos/EfeitosdoAmbienteTropicalsobreProducaoAnimal.pdf](http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/EfeitosdoAmbienteTropicalsobreProducaoAnimal.pdf).
26. Cangar Ö, Aerts J-M, Buyse J, Berckmans D. Quantification of the Spatial Distribution of Surface Temperatures of Broilers. Poultry Science. [periódico na Internet]. 2008;87:2493–2499. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19038804>.



27. Lin H, Zhang HF, Du R, Gu XH, Zhang ZY, Buyse J, Decuypere E. Thermoregulation responses of broiler chickens to humidity at different ambient temperatures. II. Four weeks of age. *Poultry Science*. [periódico na Internet]. 2005;84:1173–1178. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16156198>.
28. Giloh M, Shinder D, Yahav S. Skin surface temperature of broiler chickens is correlated to body core temperature and is indicative of their thermoregulatory status. *Poultry Science*. [periódico na Internet]. 2012;91:175–188. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22184442>.
29. Souza ED, Souza BB, Souza WH, Cezar MF, Santos JRS, Tavares GP. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-árido. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*. [periódico na Internet]. 2005;29(1):177-184. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n1/a22.pdf>.
30. Costa JHS, Saraiva EP, Santos LD. Efeito do ambiente sobre indicadores fisiológicos na produção de frangos de corte. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró*. [periódico na Internet]. 2012;7(4):54–58. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1395>.
31. Silva MAN, Hellmeister Filho P, Rosário MF, Coelho AAD, Savino VJ.M, Garcia AAF, Silva IJO, Menten JFM. Influência do sistema de criação sobre o desempenho, condição fisiológica e o comportamento de linhagens de frango de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*. [periódico na Internet]. 2003;32(1):208-213. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n1/16094.pdf>.

#### **4 CONCLUSÕES GERAIS**

Baixas temperaturas de conforto térmico durante as primeiras semanas e altas temperaturas de conforto térmico nas semanas subsequentes, associadas a grande oscilação da umidade relativa do ar, prejudicaram o desempenho zootécnico, o rendimento de carcaça e as respostas fisiológicas de frangos de corte.

Diante dessas informações, verifica-se a inviabilidade de criação de frangos de corte industriais na Amazônia Ocidental sem o uso de sistemas de aquecimento, ventilação artificial ou resfriamento do ambiente interno das instalações de forma adequada.

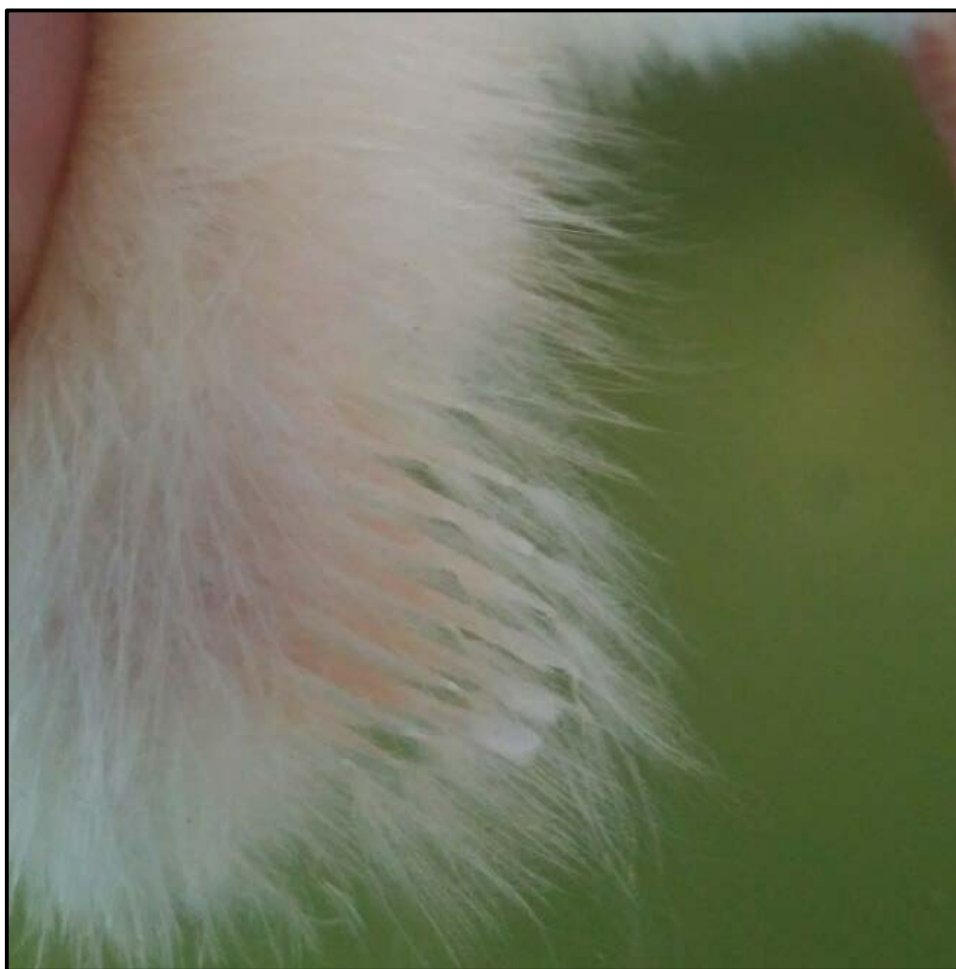
## **APÊNDICES**



APÊNDICE A. Estrutura do galpão.



APÊNDICE B. Desinfecção do galpão.



APÊNDICE C. Sexagem dos pintinhos.



APÊNDICE D. Alojamento dos pintinhos.



APÊNDICE E. 1. Pesagem de sobras de ração e 2. Retirada das aves para pesagem.



APÊNDICE F. Pontos de coleta da temperatura superficial (1. Crista; 2. Dorso; 3. Pena da asa; 4. Cabeça; 5. Perna) e 6. Temperatura cloacal.



APÊNDICE G. Aparelhos utilizados na coleta de temperatura das aves, cloacal (esquerda) e superficial (direita).



APÊNDICE H. Aparelhos utilizados na coleta das variáveis climáticas no microclima (Datalogger e Globo negro).



APÊNDICE I. Evisceração (esquerda) pesagem das partes (direita).



APÊNDICE J - Análise de variância para desempenho zootécnico.

Consumo de Ração aos 7 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,090	0,767
Sexo	1	0,000	0,000	2,423	0,132
Erro	25	0,000	0,000		
Total corrigido	27	0,001			
CV (%)		6,33			
Média geral		0,099			
Consumo de Ração aos 14 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,002	0,002	5,142	0,032
Sexo	1	0,000	0,000	0,637	0,432
Erro	25	0,009	0,000		
Total corrigido	27	0,012			
CV (%)		6,19			
Média geral		0,320			
Consumo de Ração aos 21 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,009	4,025	0,055
Sexo	1	0,000	0,000	0,001	0,970
Erro	25	0,060	0,002		
Total corrigido	27	0,069			
CV (%)		7,49			
Média geral		0,65			
Consumo de Ração aos 28 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,042	0,042	4,545	0,043
Sexo	1	0,007	0,007	0,819	0,374
Erro	25	0,232	0,009		
Total corrigido	27	0,282			
CV (%)		8,78			
Média geral		1,09			
Consumo de Ração aos 35 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,163	0,163	4,618	0,041
Sexo	1	0,011	0,011	0,330	0,570
Erro	25	0,883	0,035		
Total corrigido	27	1,058			
CV (%)		11,43			
Média geral		1,64			
Consumo de Ração aos 42 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,463	0,463	7,752	0,010
Sexo	1	0,038	0,038	0,638	0,431
Erro	25	1,495	0,059		
Total corrigido	27	1,996			
CV (%)		10,73			
Média geral		2,27			

APÊNDICE J (Cont.)

Consumo de Ração aos 49 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,387	0,387	3,092	0,090
Sexo	1	0,088	0,088	0,705	0,409
Erro	25	3,133	0,125		
Total corrigido	27	3,609			
CV (%)	11,50				
Média geral	3,07				
Consumo de Ração aos 56 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,671	0,671	5,400	0,028
Sexo	1	0,227	0,227	1,832	0,188
Erro	25	3,110	0,124		
Total corrigido	27	4,010			
CV (%)	9,05				
Média geral	3,89				
Consumo de Ração aos 63 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,885	0,885	3,986	0,056
Sexo	1	1,037	1,037	4,668	0,040
Erro	25	5,554	0,222		
Total corrigido	27	7,476			
CV (%)	9,41				
Média geral	5,00				

Número de observações: 28

APÊNDICE L - Análise de variância para Peso Vivo.

Peso Vivo aos 7 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,082	0,777
Sexo	1	0,000	0,000	0,483	0,493
Erro	25	0,000	0,000		
Total corrigido	27	0,0005			
CV (%)	4,64				
Média geral	0,099				
Peso Vivo aos 14 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	2,932	0,099
Sexo	1	0,000	0,000	0,066	0,799
Erro	25	0,003	0,000		
Total corrigido	27	0,0037			
CV (%)	5,75				
Média geral	0,20				

APÊNDICE L (Cont.)

Peso Vivo aos 21 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,005	0,005	5,890	0,022
Sexo	1	0,002	0,002	3,199	0,085
Erro	25	0,021	0,000		
Total corrigido	27	0,029			
CV (%)	7,99				
Média geral	0,36				
Peso Vivo aos 28 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,014	0,014	4,933	0,035
Sexo	1	0,010	0,010	3,608	0,069
Erro	25	0,075	0,003		
Total corrigido	27	0,101			
CV (%)	9,48				
Média geral	0,57				
Peso Vivo aos 35 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,041	0,041	5,980	0,021
Sexo	1	0,022	0,022	3,203	0,085
Erro	25	0,174	0,006		
Total corrigido	27	0,238			
CV (%)	11,24				
Média geral	0,74				
Peso Vivo aos 42 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,069	0,069	6,602	0,016
Sexo	1	0,020	0,020	1,956	0,174
Erro	25	0,261	0,010		
Total corrigido	27	0,350			
CV (%)	10,18				
Média geral	1,00				
Peso Vivo aos 49 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,099	0,099	5,780	0,023
Sexo	1	0,032	0,032	1,921	0,178
Erro	25	0,428	0,017		
Total corrigido	27	0,560			
CV (%)	9,73				
Média geral	1,34				
Peso Vivo aos 56 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,094	0,094	5,115	0,032
Sexo	1	0,051	0,051	2,761	0,109
Erro	25	0,463	0,018		
Total corrigido	27	0,608			
CV (%)	8,16				
Média geral	1,66				

APÊNDICE L (Cont.)

Peso Vivo aos 63 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,132	0,132	5,511	0,027
Sexo	1	0,113	0,113	4,721	0,039
Erro	25	0,602	0,024		
Total corrigido	27	0,849			
CV (%)	7,55				
Média geral	2,05				

Número de observações: 28

APÊNDICE M - Análise de variância para desempenho zootécnico.

Conversão Alimentar aos 7 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,013	0,911
Sexo	1	0,004	0,004	3,230	0,084
Erro	25	0,035	0,001		
Total corrigido	27	0,040			
CV (%)	3,78				
Média geral	1,00				

Conversão Alimentar aos 14 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,004	0,004	1,598	0,217
Sexo	1	0,010	0,010	3,961	0,057
Erro	25	0,067	0,002		
Total corrigido	27	0,082			
CV (%)	3,26				
Média geral	1,59				

Conversão Alimentar aos 21 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,006	0,006	2,004	0,169
Sexo	1	0,063	0,063	19,395	0,000
Erro	25	0,082	0,003		
Total corrigido	27	0,152			
CV (%)	3,22				
Média geral	1,77				

Conversão Alimentar aos 28 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,002	0,002	0,391	0,537
Sexo	1	0,041	0,041	6,440	0,017
Erro	25	0,160	0,006		
Total corrigido	27	0,204			
CV (%)	4,22				
Média geral	1,89				

APÊNDICE M (Cont.)

Conversão Alimentar aos 35 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,005	0,005	0,199	0,659
Sexo	1	0,098	0,098	3,854	0,060
Erro	25	0,640	0,025		
Total corrigido	27	0,744184			
CV (%)	7,21				
Média geral	2,22				
Conversão Alimentar aos 42 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,004	0,004	0,117	0,735
Sexo	1	0,022	0,022	0,622	0,437
Erro	25	0,919	0,036		
Total corrigido	27	0,946			
CV (%)	8,43				
Média geral	2,27				
Conversão Alimentar aos 49 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,004	0,004	0,131	0,720
Sexo	1	0,008	0,008	0,258	0,615
Erro	25	0,789	0,031		
Total corrigido	27	0,801			
CV (%)	7,75				
Média geral	2,29				
Conversão Alimentar aos 56 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,002	0,002	0,094	0,762
Sexo	1	0,001	0,001	0,048	0,827
Erro	25	0,661	0,026		
Total corrigido	27	0,665			
CV (%)	6,94				
Média geral	2,34				
Conversão Alimentar aos 63 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,005	0,945
Sexo	1	0,007	0,007	0,270	0,607
Erro	25	0,704	0,028		
Total corrigido	27	0,712			
CV (%)	6,89				
Média geral	2,43				

Número de observações: 28

APÊNDICE N - Análise de variância para desempenho zootécnico.

Eficiência Alimentar aos 7 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,022	0,884
Sexo	1	0,004	0,004	3,109	0,090
Erro	25	0,036	0,001		
Total corrigido	27	0,040			
CV (%)	3,80				
Média geral	0,99				
Eficiência Alimentar aos 14 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	1,591	0,218
Sexo	1	0,001	0,001	3,989	0,056
Erro	25	0,010	0,000		
Total corrigido	27	0,012			
CV (%)	3,20				
Média geral	0,62				
Eficiência Alimentar aos 21 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	1,975	0,172
Sexo	1	0,006	0,006	19,562	0,000
Erro	25	0,008	0,000		
Total corrigido	27	0,015			
CV (%)	3,20				
Média geral	0,56				
Eficiência Alimentar aos 28 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,267	0,609
Sexo	1	0,002	0,002	6,175	0,020
Erro	25	0,012	0,000		
Total corrigido	27	0,015			
CV (%)	4,15				
Média geral	0,52				
Eficiência Alimentar aos 35 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,166	0,687
Sexo	1	0,003	0,003	4,285	0,048
Erro	25	0,022	0,000		
Total corrigido	27	0,026			
CV (%)	6,65				
Média geral	0,45				
Eficiência Alimentar aos 42 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,186	0,670
Sexo	1	0,000	0,000	0,705	0,408
Erro	25	0,032	0,001		
Total corrigido	27	0,033			
CV (%)	8,16				
Média geral	0,44				

APÊNDICE N (Cont.)

Eficiência Alimentar aos 49 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,194	0,663
Sexo	1	0,000	0,000	0,421	0,522
Erro	25	0,032	0,001		
Total corrigido	27	0,033			
CV (%)	8,19				
Média geral	0,43				
Eficiência Alimentar aos 56 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,047	0,830
Sexo	1	0,000	0,000	0,090	0,766
Erro	25	0,027	0,001		
Total corrigido	27	0,027			
CV (%)	7,73				
Média geral	0,42				
Eficiência Alimentar aos 63 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,018	0,893
Sexo	1	0,000	0,000	0,222	0,641
Erro	25	0,020	0,000		
Total corrigido	27	0,020			
CV (%)	6,88				
Média geral	0,41				

Número de observações: 28

APÊNDICE O - Análise de variância para desempenho zootécnico.

Viabilidade aos 7 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	1,000	0,000
Sexo	1	0,000	0,000	1,000	0,000
Erro	25	0,000	0,000		
Total corrigido	27	0,000			
CV (%)	0,00				
Média geral	100,00				
Viabilidade aos 14 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	3,571	3,571	1,000	0,326
Sexo	1	3,571	3,571	1,000	0,326
Erro	25	89,285	3,571		
Total corrigido	27	96,428			
CV (%)	1,90				
Média geral	99,64				

APÊNDICE O (Cont.)

Viabilidade aos 21 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	3,571	3,571	0,342	0,563
Sexo	1	3,571	3,571	0,342	0,563
Erro	25	260,714	10,428		
Total corrigido	27	267,857			
CV (%)	3,26				
Média geral	98,92				
Viabilidade aos 28 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	14,285	14,285	1,087	0,307
Sexo	1	0,000	0,000	0,000	0,997
Erro	25	328,571	13,142		
Total corrigido	27	342,857			
CV (%)	3,68				
Média geral	98,57				
Viabilidade aos 35 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	3,571	3,571	0,111	0,741
Sexo	1	89,285	89,285	2,778	0,108
Erro	25	803,571	32,142		
Total corrigido	27	896,428			
CV (%)	5,95				
Média geral	95,35				
Viabilidade aos 42 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	57,142	57,142	1,299	0,265
Sexo	1	128,571	128,571	2,922	0,099
Erro	25	1100,000	44,000		
Total corrigido	27	1285,714			
CV (%)	7,04				
Média geral	94,28				
Viabilidade aos 49 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	89,285	89,285	1,590	0,218
Sexo	1	175,000	175,000	3,117	0,089
Erro	25	1403,571	56,142		
Total corrigido	27	1667,857			
CV (%)	7,98				
Média geral	93,92				
Viabilidade aos 56 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	128,571	128,571	2,500	0,126
Sexo	1	228,571	228,571	4,444	0,045
Erro	25	1285,714	51,428		
Total corrigido	27	1642,857			
CV (%)	7,66				
Média geral	93,57				



APÊNDICE O (Cont.)

Viabilidade aos 63 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	128,571	128,571	1,573	0,221
Sexo	1	14,285	14,285	0,175	0,679
Erro	25	2042,857	81,714		
Total corrigido	27	2185,714			
CV (%)	9,96				
Média geral	90,71				

Número de observações: 28

APÊNDICE P - Análise de variância para rendimento.

Carcaça Eviscerada					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	5,364	5,364	1,391	0,249
Sexo	1	14,865	14,865	3,854	0,060
Erro	25	96,420	3,856		
Total corrigido	27	116,650			
CV (%)	2,72				
Média geral	72,28				

Moela					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,247	0,247	1,296	0,265
Sexo	1	0,170	0,170	0,895	0,353
Erro	25	4,773	0,190		
Total corrigido	27	5,191			
CV (%)	18,45				
Média geral	2,36				

Coração					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,056	0,056	3,872	0,060
Sexo	1	0,001	0,001	0,100	0,754
Erro	25	0,364	0,014		
Total corrigido	27	0,422			
CV (%)	15,85				
Média geral	0,76				

Fígado					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,000	0,995
Sexo	1	0,000	0,000	0,000	0,997
Erro	25	4,553	0,182		
Total corrigido	27	4,553			
CV (%)	15,41				
Média geral	2,76				

APÊNDICE P (Cont.)

Gordura Abdominal					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,239	0,239	0,983	0,331
Sexo	1	0,353	0,353	1,452	0,239
Erro	25	6,085	0,243		
Total corrigido	27	6,678			
CV (%)	13,69				
Média geral	3,60				
Intestino					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,000	0,000	0,000	0,990
Sexo	1	0,063	0,063	0,203	0,655
Erro	25	7,791	0,311		
Total corrigido	27	7,854			
CV (%)	9,86				
Média geral	5,66				
Coxas					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	2,177	2,177	2,570	0,121
Sexo	1	9,289	9,289	0,000	0,999
Erro	25	21,179	0,847		
Total corrigido	27	23,357			
CV (%)	6,48				
Média geral	14,19				
Sobre Coxas					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	1,894	1,894	1,049	0,315
Sexo	1	0,000	0,000	0,000	0,997
Erro	25	45,142	1,805		
Total corrigido	27	47,037			
CV (%)	8,30				
Média geral	16,19				
Peito					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	5,312	5,312	1,133	0,297
Sexo	1	0,000	0,000	0,000	0,997
Erro	25	117,204	4,688		
Total corrigido	27	122,516			
CV (%)	8,72				
Média geral	24,83				

Número de observações: 28

APÊNDICE Q - Análise de variância para as respostas fisiológicas de fêmeas.

Temperatura cloacal aos 8 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,260	0,260	1,289	0,278
Erro 1	12	2,424	0,202		
Período	1	4,888	4,888	17,423	0,001
Período x Linhagem	1	0,488	0,488	1,742	0,211
Erro 2	12	3,367	0,280		
Total corrigido	27	11,429			
CV 1 (%)	1,12				
CV 2 (%)	1,32				
Média geral	39,99				
Temperatura Cloacal aos 15 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,128	0,128	0,918	0,357
Erro 1	12	1,685	0,140		
Período	1	13,580	13,580	46,867	0,000
Período x Linhagem	1	0,437	0,437	1,510	0,242
Erro 2	12	3,477	0,289		
Total corrigido	27	19,309			
CV 1 (%)	0,93				
CV 2 (%)	1,33				
Média geral	40,39				
Temperatura Cloacal aos 22 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,060	0,060	0,187	0,6731
Erro 1	12	3,874	0,322		
Período	1	5,403	5,403	25,384	0,0003
Período x Linhagem	1	0,857	0,857	4,029	0,067
Erro 2	12	2,554	0,212		
Total corrigido	27	12,749			
CV 1 (%)	1,40				
CV 2 (%)	1,14				
Média geral	40,50				
Temperatura Cloacal aos 29 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,115	0,115	0,562	0,468
Erro 1	12	2,471	0,205		
Período	1	18,565	18,565	63,862	0,000
Período x Linhagem	1	0,115	0,115	0,398	0,539
Erro 2	12	3,488	0,290		
Total corrigido	27	24,757			
CV 1 (%)	1,11				
CV 2 (%)	1,32				
Média geral	40,72				

APÊNDICE Q (Cont.)

Temperatura Cloacal aos 36 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,001	0,001	0,006	0,938
Erro 1	12	2,712	0,226		
Período	1	10,565	10,565	80,610	0,000
Período x Linhagem	1	0,691	0,691	5,275	0,040
Erro 2	12	1,572	0,131		
Total corrigido	27	15,544			
CV 1 (%)	1,16				
CV 2 (%)	0,88				
Média geral	41,16				
Temperatura Cloacal aos 43 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,043	0,043	0,107	0,749
Erro 1	12	4,844	0,403		
Período	1	5,228	5,228	19,290	0,0009
Período x Linhagem	1	0,223	0,223	0,823	0,382
Erro 2	12	3,252	0,271		
Total corrigido	27	13,592			
CV 1 (%)	1,54				
CV 2 (%)	1,26				
Média geral	41,17				
Temperatura Cloacal aos 50 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,001	0,001	0,006	0,938
Erro 1	12	2,712	0,226		
Período	1	10,565	10,565	80,610	0,000
Período x Linhagem	1	0,691	0,691	5,275	0,040
Erro 2	12	1,572	0,131		
Total corrigido	27	15,544			
CV 1 (%)	1,16				
CV 2 (%)	0,88				
Média geral	41,16				
Temperatura Cloacal aos 57 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,223	0,223	0,606	0,451
Erro 1	12	4,418	0,368		
Período	1	9,028	9,028	58,386	0,000
Período x Linhagem	1	0,060	0,060	0,390	0,543
Erro 2	12	1,855	0,154		
Total corrigido	27	15,586			
CV 1 (%)	1,47				
CV 2 (%)	0,95				
Média geral	41,33				

APÊNDICE Q (Cont.)

Temperatura Cloacal aos 61 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,223	0,223	0,606	0,451
Erro 1	12	4,418	0,368		
Período	1	9,028	9,028	58,386	0,000
Período x Linhagem	1	0,060	0,060	0,390	0,543
Erro 2	12	1,855	0,154		
Total corrigido	27	15,586			
CV 1 (%)	1,47				
CV 2 (%)	0,95				
Média geral	41,33				

Número de observações: 28

APÊNDICE R - Análise de variância para as respostas fisiológicas de fêmeas.

Frequência Respiratória aos 8 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	28,000	28,000	0,240	0,632
Erro 1	12	1398,857	116,571		
Período	1	700,000	700,000	4,688	0,051
Período x Linhagem	1	28,000	28,000	0,188	0,672
Erro 2	12	1792,000	149,333		
Total corrigido	27	3946,857			
CV 1 (%)	20,94				
CV 2 (%)	23,70				
Média geral	51,57				

Frequência Respiratória aos 15 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	825,142	825,142	1,299	0,276
Erro 1	12	7620,571	635,047		
Período	1	19769,142	19769,142	25,253	0,0003
Período x Linhagem	1	228,571	228,571	0,292	0,598
Erro 2	12	9394,285	782,857		
Total corrigido	27	37837,714			
CV 1 (%)	33,92				
CV 2 (%)	37,66				
Média geral	74,28				

APÊNDICE R (Cont.)

Frequência Respiratória aos 22 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	869,142	869,142	1,827	0,201
Erro 1	12	5709,714	475,809		
Período	1	7040,571	7040,571	13,383	0,003
Período x Linhagem	1	14,285	14,285	0,027	0,871
Erro 2	12	6313,142	526,095		
Total corrigido	27	19946,857			
CV 1 (%)	34,31				
CV 2 (%)	36,08				
Média geral	63,57				
Frequência Respiratória aos 29 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	480,571	480,571	1,236	0,288
Erro 1	12	4665,142	388,761		
Período	1	21728,571	21728,571	82,246	0,000
Período x Linhagem	1	549,142	549,142	2,079	0,175
Erro 2	12	549,142	549,142	2,079	0,175
Total corrigido	27	30593,714			
CV 1 (%)	27,12				
CV 2 (%)	22,35				
Média geral	72,71				
Frequência Respiratória aos 36 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	17,128	17,128	1,388	0,2615
Erro 1	12	148,037	12,336		
Período	1	85,400	85,400	5,443	0,0379
Período x Linhagem	1	24,328	24,328	1,551	0,236
Erro 2	12	188,265	15,688		
Total corrigido	27	463,161			
CV 1 (%)	8,77				
CV 2 (%)	9,89				
Média geral	40,03				
Frequência Respiratória aos 43 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	185,142	185,142	0,337	0,572
Erro 1	12	6589,714	549,142		
Período	1	65282,285	65282,285	338,334	0,000
Período x Linhagem	1	514,285	514,285	2,665	0,128
Erro 2	12	2315,428	192,952		
Total corrigido	27	74886,857			
CV 1 (%)	22,23				
CV 2 (%)	13,18				
Média geral	105,42				

APÊNDICE R (Cont.)

Frequência Respiratória aos 50 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	206,285	206,285	0,282	0,605
Erro 1	12	8772,571	731,047		
Período	1	93728,571	93728,571	119,726	0,000
Período x Linhagem	1	1157,142	1157,142	1,478	0,247
Erro 2	12	9394,285	782,857		
Total corrigido	27	113258,857			
CV 1 (%)	27,71				
CV 2 (%)	28,68				
Média geral	97,57				
Frequência Respiratória aos 57 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	1008,000	1008,000	0,936	0,352
Erro 1	12	12925,714	1077,142		
Período	1	69202,285	69202,285	120,822	0,000
Período x Linhagem	1	740,571	740,571	1,293	0,277
Erro 2	12	6873,142	572,761		
Total corrigido	27	90749,714			
CV 1 (%)	34,09				
CV 2 (%)	24,86				
Média geral	96,28				
Frequência Respiratória aos 61 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	1008,000	1008,000	0,936	0,352
Erro 1	12	12925,714	1077,142		
Período	1	69202,285	69202,285	120,822	0,000
Período x Linhagem	1	740,571	740,571	1,293	0,277
Erro 2	12	6873,142	572,761		
Total corrigido	27	90749,714			
CV 1 (%)	34,09				
CV 2 (%)	24,86				
Média geral	96,28				

Número de observações: 28

APÊNDICE S - Análise de variância para as respostas fisiológicas de fêmeas.

Temperatura Média Corporal aos 8 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,285	0,285	2,050	0,177
Erro 1	12	1,672	0,139		
Período	1	86,891	86,891	499,775	0,000
Período x Linhagem	1	0,352	0,352	2,027	0,180
Erro 2	12	2,086	0,173		
Total corrigido	27	91,288			
CV 1 (%)	0,97				
CV 2 (%)	1,08				
Média geral	38,43				
Temperatura Média Corporal aos 15 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,097	0,097	0,732	0,408
Erro 1	12	1,600	0,133		
Período	1	55,747	55,747	197,973	0,000
Período x Linhagem	1	0,678	0,678	2,408	0,146
Erro 2	12	3,379	0,281		
Total corrigido	27	61,502			
CV 1 (%)	0,94				
CV 2 (%)	1,36				
Média geral	38,94				
Temperatura Média Corporal aos 22 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,099	0,099	0,398	0,540
Erro 1	12	3,006	0,250		
Período	1	32,571	32,571	92,050	0,000
Período x Linhagem	1	0,321	0,321	0,910	0,359
Erro 2	12	4,246	0,353		
Total corrigido	27	40,244			
CV 1 (%)	1,29				
CV 2 (%)	1,54				
Média geral	38,70				
Temperatura Média Corporal aos 29 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,525	0,525	2,527	0,137
Erro 1	12	2,494	0,207		
Período	1	46,157	46,157	87,639	0,000
Período x Linhagem	1	0,214	0,214	0,406	0,535
Erro 2	12	6,320	0,526		
Total corrigido	27	55,711			
CV 1 (%)	1,18				
CV 2 (%)	1,87				
Média geral	38,71				



APÊNDICE S (Cont.)

Temperatura Média Corporal aos 36 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,033	0,033	0,134	0,721
Erro 1	12	3,045	0,253		
Período	1	57,220	57,220	293,133	0,000
Período x Linhagem	1	0,000	0,000	0,000	0,997
Erro 2	12	2,342	0,195		
Total corrigido	27	62,641			
CV 1 (%)	1,29				
CV 2 (%)	1,13				
Média geral	39,04				
Temperatura Média Corporal aos 43 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,959	0,959	3,567	0,083
Erro 1	12	3,227	0,268		
Período	1	29,795	29,795	74,306	0,000
Período x Linhagem	1	0,873	0,873	2,180	0,165
Erro 2	12	4,811	0,400		
Total corrigido	27	39,668			
CV 1 (%)	1,33				
CV 2 (%)	1,63				
Média geral	38,93				
Temperatura Média Corporal aos 50 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,033	0,033	0,134	0,721
Erro 1	12	3,045	0,253		
Período	1	57,220	57,220	293,133	0,000
Período x Linhagem	1	0,000	0,000	0,000	0,997
Erro 2	12	2,342	0,195		
Total corrigido	27	62,641			
CV 1 (%)	1,29				
CV 2 (%)	1,13				
Média geral	39,04				
Temperatura Média Corporal aos 57 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,036	0,036	0,161	0,695
Erro 1	12	2,708	0,225		
Período	1	15,424	15,424	37,678	0,000
Período x Linhagem	1	0,027	0,027	0,068	0,798
Erro 2	12	4,912	0,409		
Total corrigido	27	23,109			
CV 1 (%)	1,21				
CV 2 (%)	1,63				
Média geral	39,23				

APÊNDICE S (Cont.)

Temperatura Média Corporal aos 61 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,036	0,036	0,161	0,695
Erro 1	12	2,708	0,225		
Período	1	15,424	15,424	37,678	0,000
Período x Linhagem	1	0,027	0,027	0,068	0,798
Erro 2	12	4,912	0,409		
Total corrigido	27	23,109			
CV 1 (%)	1,21				
CV 2 (%)	1,63				
Média geral	39,23				

Número de observações: 28

APÊNDICE T - Análise de variância para as respostas fisiológicas de machos.

Temperatura Cloacal aos 8 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,157	0,157	2,155	0,167
Erro 1	12	0,877	0,073		
Período	1	3,088	3,088	18,019	0,001
Período x Linhagem	1	0,028	0,028	0,169	0,688
Erro 2	12	2,057	0,171		
Total corrigido	27	6,209			
CV 1 (%)	0,67				
CV 2 (%)	1,03				
Média geral	40,15				

Temperatura Cloacal aos 15 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,070	0,070	0,294	0,597
Erro 1	12	2,854	0,237		
Período	1	11,062	11,062	75,184	0,000
Período x Linhagem	1	0,001	0,001	0,010	0,923
Erro 2	12	1,765	0,147		
Total corrigido	27	15,754			
CV 1 (%)	1,20				
CV 2 (%)	0,95				
Média geral	40,48				

APÊNDICE T (Cont.)

Temperatura Cloacal aos 22 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,321	0,321	1,068	0,321
Erro 1	12	3,612	0,301		
Período	1	13,165	13,165	36,754	0,000
Período x Linhagem	1	0,205	0,205	0,574	0,463
Erro 2	12	4,298	0,358		
Total corrigido	27	21,604			
CV 1 (%)	1,36				
CV 2 (%)	1,48				
Média geral	40,43				
Temperatura Cloacal aos 29 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,089	0,089	0,334	0,574
Erro 1	12	3,205	0,267		
Período	1	8,229	8,229	29,734	0,000
Período x Linhagem	1	0,973	0,973	3,516	0,085
Erro 2	12	3,321	0,276		
Total corrigido	27	15,818			
CV 1 (%)	1,27				
CV 2 (%)	1,29				
Média geral	40,75				
Temperatura Cloacal aos 36 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,003	0,003	0,021	0,886
Erro 1	12	1,808	0,150		
Período	1	15,303	15,303	41,818	0,000
Período x Linhagem	1	0,600	0,600	1,641	0,224
Erro 2	12	4,391	0,365		
Total corrigido	27				
CV 1 (%)	0,94				
CV 2 (%)	1,47				
Média geral	41,13				
Temperatura Cloacal aos 43 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,017	0,017	0,048	0,829
Erro 1	12	4,358	0,363		
Período	1	13,028	13,028	59,063	0,000
Período x Linhagem	1	0,028	0,028	0,131	0,723
Erro 2	12	2,647	0,220		
Total corrigido	27	20,081			
CV 1 (%)	1,47				
CV 2 (%)	1,15				
Média geral	41,01				

APÊNDICE T (Cont.)

Temperatura Cloacal aos 50 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,003	0,003	0,021	0,886
Erro 1	12	1,808	0,150		
Período	1	15,303	15,303	41,818	0,000
Período x Linhagem	1	0,600	0,600	1,641	0,224
Erro 2	12	4,391	0,365		
Total corrigido	27	22,106			
CV 1 (%)	0,94				
CV 2 (%)	1,47				
Média geral	41,13				
Temperatura Cloacal aos 57 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	1,003	1,003	1,731	0,212
Erro 1	12	6,954	0,579		
Período	1	12,488	12,488	23,832	0,000
Período x Linhagem	1	0,017	0,017	0,033	0,858
Erro 2	12	6,288	0,524		
Total corrigido	27	26,752			
CV 1 (%)	1,83				
CV 2 (%)	1,74				
Média geral	41,57				
Temperatura Cloacal aos 61 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	1,003	1,003	1,731	0,212
Erro 1	12	6,954	0,579		
Período	1	12,488	12,488	23,832	0,000
Período x Linhagem	1	0,017	0,017	0,033	0,858
Erro 2	12	6,288	0,524		
Total corrigido	27	26,752			
CV 1 (%)	1,83				
CV 2 (%)	1,74				
Média geral	41,57				

Número de observações: 28

APÊNDICE U - Análise de variância para as respostas fisiológicas de machos.

Frequência Respiratória aos 8 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	28,000	28,000	0,213	0,652
Erro 1	12	1574,857	131,238		
Período	1	0,571	0,571	0,007	0,935
Período x Linhagem	1	69,142	69,142	0,834	0,379
Erro 2	12	994,285	82,857		
Total corrigido	27	2666,857			
CV 1 (%)	21,38				
CV 2 (%)	16,99				
Média geral	53,57				
Frequência Respiratória aos 15 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	82,285	82,285	0,101	0,755
Erro 1	12	9748,571	812,380		
Período	1	21065,142	21065,142	23,190	0,000
Período x Linhagem	1	2,285	2,285	0,003	0,960
Erro 2	12	10900,571	908,380		
Total corrigido	27	41798,857			
CV 1 (%)	34,52				
CV 2 (%)	36,50				
Média geral	82,57				
Frequência Respiratória aos 22 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	2414,285	2414,285	2,913	0,113
Erro 1	12	9945,142	828,761		
Período	1	32640,571	32640,571	37,342	0,000
Período x Linhagem	1	1262,285	1262,285	1,444	0,252
Erro 2	12	10489,142	874,095		
Total corrigido	27	56751,428			
CV 1 (%)	35,92				
CV 2 (%)	36,89				
Média geral	80,14				
Frequência Respiratória aos 29 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	960,571	960,571	2,958	0,111
Erro 1	12	3897,142	324,761		
Período	1	24014,285	24014,285	61,350	0,000
Período x Linhagem	1	1728,571	1728,571	4,416	0,057
Erro 2	12	4697,142	391,428		
Total corrigido	27	35297,714			
CV 1 (%)	24,12				
CV 2 (%)	26,48				
Média geral	74,71				

APÊNDICE U (Cont.)

Frequência Respiratória aos 36 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	228,571	228,571	0,695	0,420
Erro 1	12	3945,142	328,761		
Período	1	99842,285	99842,285	170,075	0,000
Período x Linhagem	1	585,142	585,142	0,997	0,337
Erro 2	12	7044,571	587,047		
Total corrigido	27	111645,714			
CV 1 (%)	18,08				
CV 2 (%)	24,16				
Média geral	100,28				
Frequência Respiratória aos 43 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	782,285	782,285	5,817	0,032
Erro 1	12	1613,714	134,476		
Período	1	56700,000	56700,000	101,044	0,000
Período x Linhagem	1	622,285	622,285	1,109	0,3131
Erro 2	12	6733,714	561,142		
Total corrigido	27	66452,000			
CV 1 (%)	11,96				
CV 2 (%)	24,42				
Média geral	97,00				
Frequência Respiratória aos 50 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	386,285	386,285	1,255	0,284
Erro 1	12	3693,714	307,809		
Período	1	84260,571	84260,571	198,371	0,000
Período x Linhagem	1	386,285	386,285	0,909	0,3591
Erro 2	12	5097,142	424,761		
Total corrigido	27	93824,000			
CV 1 (%)	18,28				
CV 2 (%)	21,47				
Média geral	96,00				
Frequência Respiratória aos 57 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	276,571	276,571	0,920	0,356
Erro 1	12	3609,142	300,761		
Período	1	66836,571	66836,571	129,337	0,000
Período x Linhagem	1	1666,285	1666,285	3,224	0,097
Erro 2	12	6201,142	516,761		
Total corrigido	27	78589,714			
CV 1 (%)	18,01				
CV 2 (%)	23,61				
Média geral	96,28				

APÊNDICE U (Cont.)

Frequência Respiratória aos 61 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	276,571	276,571	0,920	0,356
Erro 1	12	3609,142	300,761		
Período	1	66836,571	66836,571	129,337	0,000
Período x Linhagem	1	1666,285	1666,285	3,224	0,097
Erro 2	12	6201,142	516,761		
Total corrigido	27	78589,714			
CV 1 (%)	18,01				
CV 2 (%)	23,61				
Média geral	96,28				

Número de observações: 28

APÊNDICE V - Análise de variância para as respostas fisiológicas de machos.

Temperatura Média Corporal aos 8 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,317	0,317	4,916	0,046
Erro 1	12	0,775	0,064		
Período	1	75,882	75,882	616,006	0,000
Período x Linhagem	1	0,007	0,007	0,060	0,810
Erro 2	12	1,478	0,123		
Total corrigido	27	78,461			
CV 1 (%)	0,66				
CV 2 (%)	0,91				
Média geral	38,70				
Temperatura Média Corporal aos 15 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,070	0,070	0,370	0,554
Erro 1	12	2,277	0,189		
Período	1	50,367	50,367	437,319	0,000
Período x Linhagem	1	0,004	0,004	0,039	0,846
Erro 2	12	1,382	0,115		
Total corrigido	27	54,102			
CV 1 (%)	1,12				
CV 2 (%)	0,87				
Média geral	38,96				

APÊNDICE V (Cont.)

Temperatura Média Corporal aos 22 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,114	0,114	0,604	0,4522
Erro 1	12	2,269	0,189		
Período	1	35,961	35,961	78,350	0,000
Período x Linhagem	1	0,080	0,080	0,175	0,682
Erro 2	12	5,507	0,458		
Total corrigido	27	43,934			
CV 1 (%)	1,12				
CV 2 (%)	1,75				
Média geral	38,77				
Temperatura Média Corporal aos 29 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,052	0,052	0,221	0,646
Erro 1	12	2,843	0,236		
Período	1	34,770	34,770	89,341	0,000
Período x Linhagem	1	0,556	0,556	1,429	0,255
Erro 2	12	4,670	0,389		
Total corrigido	27	42,892			
CV 1 (%)	1,24				
CV 2 (%)	1,59				
Média geral	39,17				
Temperatura Média Corporal aos 36 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,361	0,361	2,923	0,1130
Erro 1	12	1,485	0,123		
Período	1	53,522	53,522	303,435	0,000
Período x Linhagem	1	0,007	0,007	0,045	0,835
Erro 2	12	2,116	0,176		
Total corrigido	27	57,495			
CV 1 (%)	0,90				
CV 2 (%)	1,07				
Média geral	39,26				
Temperatura Média Corporal aos 43 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,189	0,189	0,546	0,474
Erro 1	12	4,158	0,346		
Período	1	31,300	31,300	92,366	0,000
Período x Linhagem	1	0,085	0,085	0,252	0,624
Erro 2	12	4,066	0,338		
Total corrigido	27	39,800			
CV 1 (%)	1,51				
CV 2 (%)	1,49				
Média geral	39,02				



APÊNDICE V (Cont.)

Temperatura Média Corporal aos 50 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,361	0,361	2,923	0,113
Erro 1	12	1,485	0,123		
Período	1	53,522	53,522	303,435	0,000
Período x Linhagem	1	0,007	0,007	0,045	0,835
Erro 2	12	2,116	0,176		
Total corrigido	27	57,495			
CV 1 (%)	0,90				
CV 2 (%)	1,07				
Média geral	39,26				
Temperatura Média Corporal aos 57 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,309	0,309	0,516	0,486
Erro 1	12	7,196	0,599		
Período	1	21,581	21,581	264,915	0,000
Período x Linhagem	1	0,041	0,041	0,506	0,490
Erro 2	12	0,977	0,081		
Total corrigido	27	30,106			
CV 1 (%)	1,97				
CV 2 (%)	0,73				
Média geral	39,32				
Temperatura Média Corporal aos 61 dias					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Linhagem	1	0,309	0,309	0,516	0,486
Erro 1	12	7,196	0,599		
Período	1	21,581	21,581	264,915	0,000
Período x Linhagem	1	0,041	0,041	0,506	0,490
Erro 2	12	0,977	0,081		
Total corrigido	27	30,106			
CV 1 (%)	1,97				
CV 2 (%)	0,73				
Média geral	39,32				

Número de observações: 28