



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE ZOOTECNIA**

MARIA PAULA BALDUINO JORGE

**TEMPERATURAS SUPERFICIAIS DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS
COM NÍVEIS CRESCENTES DE GLICERINA PURIFICADA**

**ARAGUAÍNA - TO
2019**

MARIA PAULA BALDUINO JORGE

**TEMPERATURAS SUPERFICIAIS DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS
COM NÍVEIS CRESCENTES DE GLICERINA PURIFICADA**

Monografia apresentada a disciplina TCC II do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz.

Coorientadora: Dra. Mônica Calixto da Silva.

ARAGUAÍNA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

J82t Jorge, Maria Paula Balduino.
TEMPERATURAS SUPERFICIAIS DE FRANGOS DE CORTE
ALIMENTADOS COM NÍVEIS CRESCENTES DE GLICERINA
PURIFICADA. / Maria Paula Balduino Jorge. – Araguaína, TO, 2019.
23 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2019.
Orientadora : Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz
Coorientadora : Mônica Calixto da Silva

1. Avicultura. 2. Biodiesel. 3. Termografia. 4. Zootecnia de precisão. I.
Título

CDD 636

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MARIA PAULA BALDUINO JORGE

**TEMPERATURAS SUPERFICIAIS DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS
COM NÍVEIS CRESCENTES DE GLICERINA PURIFICADA**

Monografia apresentada a disciplina TCC II do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz

Coorientadora: Dra. Mônica Calixto da Silva

Data: 19/06/19

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz
Universidade Federal do Tocantins

Dra. Mônica Calixto Da Silva
Universidade Federal do Tocantins

MSc. Hérica de Araujo Costa
Universidade Federal do Tocantins

Dedico este trabalho a Deus.

O que vocês fizerem façam de todo coração, como se estivessem servindo o Senhor e não as pessoas.

Colossenses 3.23

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente por ter me dado força e coragem para que eu chegasse até aqui.

A meus pais, Edina Balduino Santos e João Ferreira Jorge por terem acreditado e confiado em investir em mim e não mediram esforços ao longo desta caminhada.

A Profa. Dra. Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz, pela orientação e oportunidade concedida para fazer parte de seu grupo de orientandos.

A Dra. Mônica Calixto da Silva, minha coorientadora, que prestou valiosas informações para realização deste trabalho, pelas correções e apoio.

A todos do grupo NEPANAC, pelo exemplo e incentivo, (Magna, Latóya, Aleane, Fabíolla, Maria de Nazaré, Mayara, Kenia, Jerry, Jefferson) principalmente minha tutora MSc. Hérica de Araujo Costa, por toda paciência e compreensão que teve comigo, por todas as horas gastas me auxiliando, e também ao tutor do TCC I Josimar por todo suporte no início deste trabalho.

A minha família que esteve presente nos momentos difíceis e entenderam minha ausência para poder me dedicar mais a este trabalho.

A todos meus amigos tanto da faculdade quanto de fora dela, que me ajudaram direta e indiretamente, por me passarem forças e positividade, em especial Glauciléia Costa que contribuiu com cada slide da apresentação me mostrando onde poderia melhorar ou me assistindo treinar.

A todos que fazem parte da minha vida, todo meu empenho na elaboração deste trabalho foi por vocês para que eu não os decepcionassem, essa vitória é nossa! Muito obrigada, sozinha eu não seria nada.

RESUMO

Objetivou-se com o uso da termografia avaliar a temperatura superficial de frangos de corte alimentados com níveis crescente de glicerina purificada de 1 a 21 dias de idade. Utilizou-se 240 pintos de corte, machos, da linhagem Cobb 500®, de um dia de idade, com peso inicial médio de $48 \pm 2,46$ g, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e seis repetições de dez aves por unidade experimental. Foram avaliadas as temperaturas superficiais máxima, mínima, amplitude térmica e o consumo diário no período de 24 horas de frangos de corte dos 7 aos 21 dias de idade. Não houve interação entre os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas para as temperaturas máxima, mínima e amplitude térmica, nos períodos da manhã e tarde, no entanto, as temperaturas máximas e mínimas foram influenciadas pelo período, não havendo efeito sobre a amplitude térmica. Os níveis crescentes de glicerina purificada nas dietas não influenciaram o consumo de ração das aves durante o período das 10:00 às 19:00 horas, no entanto, houve efeito no consumo de ração no período das 19:00 às 07:00 horas, onde as aves alimentadas com glicerina purificada apresentaram maior consumo quando comparadas as aves do grupo controle. Conclui-se que os níveis de até 6% de inclusão de glicerina purificada nas dietas não influenciaram as temperaturas superficiais e o consumo diário de frango de corte no período de 1 a 21 dias de idade.

Palavras-chaves: Avicultura. Biodiesel. Termografia. Zootecnia de precisão.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the surface temperature of broilers fed with increasing levels of glycerin purified from 1 to 21 days of age. A total of 240 male one-day-old Cobb 500 line broilers were used, with a mean initial weight of 48 ± 2.46 g, distributed in a completely randomized experimental design with four treatments (0, 2, 4 and 6% inclusion of purified glycerin) and six replicates of ten birds per experimental unit. The maximum, minimum, thermal amplitude and daily consumption of broilers from 7 to 21 days of age were evaluated in the 24-hour period. There was no interaction between the levels of inclusion of purified glycerin in the diets for maximum, minimum and thermal amplitude in the morning and afternoon, however, the maximum and minimum temperatures were influenced by the period, with no effect on the thermal amplitude. The increasing levels of glycerin purified in the diets did not influence the feed intake of the birds during the period from 10:00 am to 7:00 p.m., however, there was an effect on feed consumption from 7:00 p.m. to 7:00 p.m., where the birds fed with purified glycerin presented higher consumption when compared to the birds of the control group. It was concluded that the levels of up to 6% inclusion of purified glycerin in the diets did not influence the surface temperatures and the daily consumption of broiler chicken in the period from 1 to 21 days of age.

Keywords: Biodiesel. Precision animal husbandry. Poultry farming. Thermography.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

- Figura 1 Imagem das fotos dos frangos de corte. A – Imagem normal; B – Termoimagem. .. 15
- Figura 2 Termoimagem da região dorsal esquerda do frango de corte. 15

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Composição da glicerina purificada utilizada na formulação das dietas experimentais	16
Tabela 2- Composição das dietas experimentais contendo níveis crescentes de inclusão de glicerina purificada para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade	16
Tabela 3 - Valores das temperaturas máximas (manhã e tarde °C), mínimas (manhã e tarde °C) e amplitude térmica (manhã e tarde °C) de frangos de corte dos 7 aos 21 dias de idade alimentados com diferentes níveis de inclusão de glicerina purificada	18
Tabela 4 - Valores médios ao longo de 24 horas de consumo de ração de frangos de corte dos 7 aos 21 dias de idade alimentados com diferentes níveis de glicerina purificada ..	19

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	11
1.1 Introdução	11
2. MATERIAL E MÉTODOS	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4. CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 Introdução

A avicultura tem se consolidado, como uma das mais importantes fontes proteicas de origem animal para a população mundial. O Brasil é o maior exportador e o segundo maior produtor mundial de carne de frango com 4,320 e 13,05 milhões de toneladas, respectivamente, no ano de 2017 (ABPA, 2018).

E para manter o alto índice de produção e oferecer um produto com qualidade é importante investir em técnicas que visam melhorar o bem-estar das aves, visto que, para que as aves possam atingir seu máximo potencial genético, vários fatores devem ser levados em consideração, tais como alimentação adequada nas diferentes fases de criação, ambiente controlado, manejo correto e cuidados sanitários, principalmente quando termina e inicia um novo ciclo de produção (SANTOS et al., 2009; WELKER et al., 2008).

No Brasil nas regiões de clima tropical, uma das preocupações na produção de frango de corte são os fatores ambientais, as altas temperaturas e umidade dentro das instalações, as quais são limitantes para o bem-estar e para produtividade, além de comprometer a manutenção da homeotermia, uma função vital importante, que é alcançada por meio de processos sensíveis e latentes de perda de calor (OLIVEIRA et al., 2005).

As aves são animais homeotérmicos, possuem a capacidade de manter sua temperatura interna constante, no entanto, precisam estar em um ambiente que proporcione conforto térmico (zona de termoneutralidade), o que permite a troca contínua de calor para o ambiente. Sendo susceptíveis a variações do ambiente, neste sentido, temperatura e umidade relativa do ar elevadas, dificultam as trocas de calor para o ambiente, conseqüentemente, ocasionará queda na produção (SOUZA et al., 2005).

A zona de conforto térmico é quando o animal não ganha e nem perde calor, ou seja, a taxa metabólica é mínima e a homeotermia é constante. Todavia, quando estão submetidas ao estresse por frio ou por calor, tem como consequência a redução no desempenho. No estresse por calor, as aves aumentam a frequência respiratória, para perder calor pelo processo de evaporação, porém, desvia a energia que seria utilizado para a produção na manutenção do organismo interno (NASCIMENTO et al., 2011).

Oliveira et al. (2005) avaliaram os efeitos da temperatura e da umidade relativa ar sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade e observaram que quando os frangos foram expostos ao ambiente de calor, reduziram o consumo

de ração, o ganho de peso, os pesos absolutos de coxa, sobrecoxa e peito. E concluíram que altas temperaturas, prejudicam o desempenho e o rendimento de cortes nobres, e que os efeitos são mais acentuados pelo aumento da umidade relativa do ar.

Assim, a identificação de fatores que possam prejudicar o desempenho dos frangos de corte é importante na produção avícola. Portanto, uma ferramenta eficiente que está sendo empregada na avicultura é o uso da termografia, que é utilizada para mensurar o conforto térmico. Este meio de estudo surgiu como uma técnica de mapeamento da temperatura superficial, é utilizada por ser uma técnica não invasiva, o que evita o estresse nas aves e respeita as normas de bem-estar animal, além de estimar a perda de calor pelas as aves (NASCIMENTO et al., 2011).

De acordo com Valério et al. (2003) há algumas práticas de ordem nutricional que podem ser adotadas para amenizar o estresse por calor, quando se fornece um alimento que produz menor incremento calórico durante o processo de digestão e absorção, isso faz com que o animal não sofra tanto quando se encontra em estresse por calor, melhorando assim, o seu desempenho.

A glicerina é um subproduto originado da produção do biodiesel pelo processo de transesterificação, é um líquido viscoso, incolor e inodoro com um sabor adocicado. Após ser purificada é um composto comercial que possui em sua fórmula quantidade maior ou igual a 95% de glicerol. A glicerina purificada pode ser utilizada na indústria de cosmético, farmacêutica e alimentar. Contudo, devido à grande produção do biodiesel, tem ocasionada um aumento na disponibilidade desse subproduto, em função da pouca procura, o que gera um problema, em relação aos destinos desse subproduto. Assim, torna-se necessário pesquisas que possam verificar a viabilidade do seu uso na alimentação animal (ARIF et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2013).

Portanto, pesquisas vem sendo realizadas e tem demonstrado resultados positivos da utilização da glicerina no desempenho de frangos de corte, além de ser uma fonte de energia de baixo custo, o que pode reduzir os custos com a alimentação, pois pode substituir parcialmente o milho, a principal fonte de energia da dieta (ARIF et al., 2017; SILVA, 2010;).

Segundo Souza et al. (2017) a glicerina bruta pode ser utilizada como fonte energética nas dietas de animais não-ruminantes, entretanto, antes da sua utilização, deve-se estar atento a sua composição, aos efeitos antinutricionais de seus componentes e aos níveis de utilização nas rações. De acordo com Swiatkiewicz; Koreleski (2009) o conteúdo de energia (energia– 4.310 kcal/kg) e a taxa de absorção do glicerol, o principal constituinte da glicerina, são altos; e isso poderia facilitar a produção de energia em aves e agir como uma fonte alternativa de energia na produção animal.

Em função do seu potencial como ingrediente para as rações de monogástricos, inúmeros trabalhos vêm sendo realizados para avaliar os níveis inclusão em dietas para aves. Cerrate et al. (2006) executaram dois experimentos, utilizando níveis (0; 5 e 10% experimento I) e (0; 2,5 e 5% experimento II) de glicerina na alimentação de frangos de corte de 1 a 42 dias e constataram que a glicerina pode ser utilizada nas dietas em até 5% sem diminuir o desempenho das aves.

Bernadinho et al. (2015) avaliaram o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte de 22 a 35 dias de idade, recebendo dietas com diferentes níveis de glicerina de soja e glicerina semipurificada, e concluíram, que a adição de 35,5 g/kg de glicerina de soja e 70,0 g/kg de glicerina semipurificada proporciona o melhor desempenho de aves de 22 a 35 dias de idade.

De modo semelhante Henz et al. (2014), avaliaram o efeito da suplementação dietética de glicerina para frangos de corte e verificaram que o nível de até 6,06% de glicerina bruta na dieta de frangos de corte durante o período de 1 a 21 dias de idade, não afetou negativamente o desempenho produtivo. Diante do exposto, objetivou-se com o uso da termografia avaliar a temperatura superficial de frangos de corte alimentados com níveis crescente de glicerina purificada de 1 a 21 dias de idade.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, localizado em Araguaína – TO, sendo o trabalho aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins (CEUA-UFT), protocolo nº 23101.000830/2014-16.

Foram utilizados 240 pintos de corte, machos, da linhagem Cobb 500®, de um dia de idade, com peso inicial médio de $48 \pm 2,46$ g. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e seis repetições de dez aves por unidade experimental.

As aves foram alojadas em galpão experimental, provido de 24 boxes de 2 m², com comedouros e bebedouros tubulares e pendulares, respectivamente. O abastecimento dos comedouros e a limpeza dos bebedouros foram realizados duas vezes por dia, visando garantir o livre acesso à água e as rações durante todo o período experimental.

Até o 14º dia de vida, as aves foram aquecidas artificialmente, utilizando-se lâmpadas incandescentes (60 W), instaladas no interior de todos os boxes. As condições ambientais no interior das instalações, durante o período experimental, foram monitoradas e registradas diariamente a cada 30 minutos, utilizando-se Data Loggers da marca HOBO ware OnSet® Versão 3.4.1, colocados à meia altura dos boxes, possibilitando a obtenção dos valores médios da temperatura do ar, da umidade relativa do ar e da temperatura de globo negro, sendo estes valores convertidos em ITGU (Índice de Temperatura Globo e Umidade), de acordo com Buffington et al. (1981).

As dietas experimentais foram calculadas considerando a composição química da glicerina purificada (Tabela 1) e as exigências nutricionais para frangos de corte machos, de desempenho médio, de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011) nas fases de 1 a 21 (Tabela 2). As variáveis avaliadas foram a temperaturas superficiais máximas, mínimas, amplitude térmica e o consumo de ração diários no período de 24 horas de frangos de corte dos 7 aos 21 dias de idade.

As determinações das imagens termográficas no interior de todos os boxes, foram realizadas aos 7º, 14º e 21º dias de idade, nos períodos da manhã (entre 07:00 e 08:00) e da tarde (entre 13:00 e 14:00 horas), onde foram tiradas fotos, com uma câmera Flir E60®, com distância de 1 m dos animais (Figura 1). No mesmo dia que foram tiradas as fotos termográficas, os comedouros foram pesados às 10:00, 13:00, 15:00, 17:00, 19:00 e às 07:00 horas, para avaliação do consumo de ração no período de 24 horas.

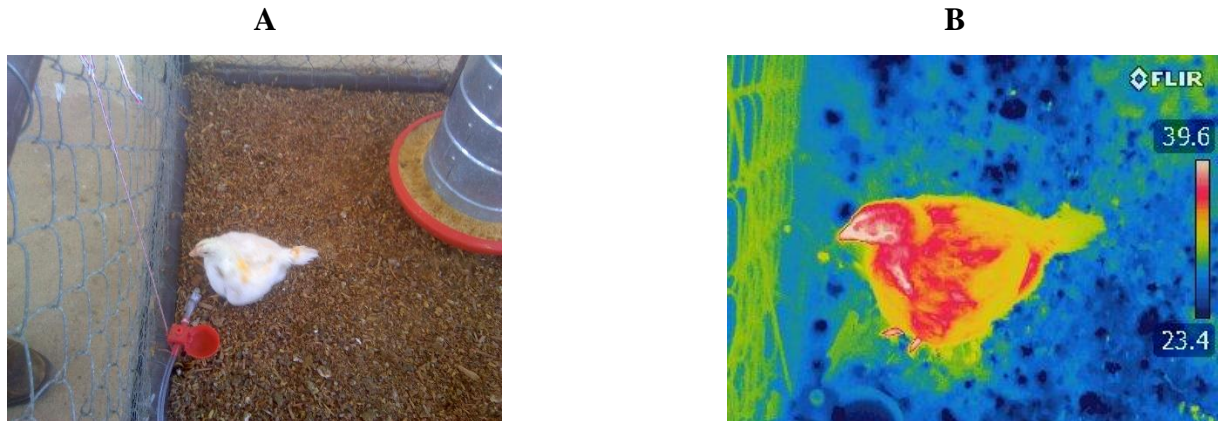


Figura 1 Imagem das fotos dos frangos de corte. A – Imagem normal; B – Termoimagem.

As imagens termográficas foram avaliadas com o auxílio do programa Flir Tools, no qual foi feito um desenho retangular na região dorsal esquerda de cada ave, com dimensões de 45 cm de altura e 70 cm de largura, para obtenção das temperaturas máxima, mínima, amplitude térmica (Figura 2).

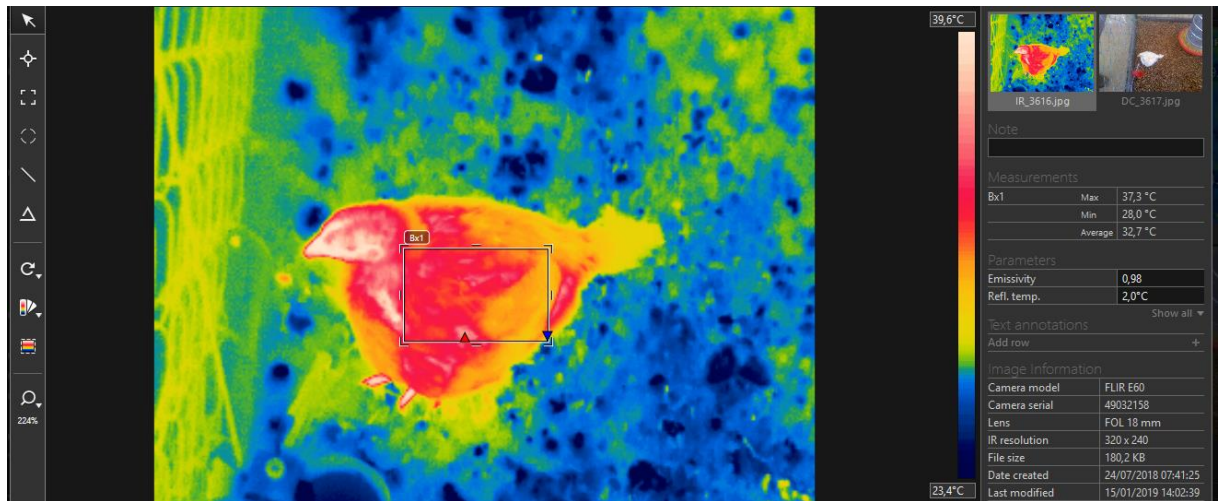


Figura 2 Termoimagem da região dorsal esquerda do frango de corte.

Tabela 1 - Composição da glicerina purificada utilizada na formulação das dietas experimentais

Nutrientes e energia	Glicerina purificada ¹
Proteína bruta (%) ²	0,23
Energia metabolizável (kcal/kg) ³	3560
Matéria seca (%) ⁴	89,98
Extrato etéreo (%) ⁴	1,19
Matéria mineral (%) ⁴	7,86
Metanol (g/kg) ⁴	Menos 0,1
Glicerol (%) ⁴	80,4
NaCl (%) ⁴	7,47
Na (%) ⁴	2,96

¹Glicerina proveniente do processamento de grãos de soja, comercializada na região Sul do Brasil. ²Rostagno et al. (2011). ³Análise realizada no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins. ⁴Valores recomendados pelo fabricante.

Tabela 2- Composição das dietas experimentais contendo níveis crescentes de inclusão de glicerina purificada para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade

	Níveis de inclusão de glicerina purificada (%)			
	0	2	4	6
Milho	57,052	54,856	52,660	50,464
Farelo de Soja (45%)	36,488	36,872	37,259	37,645
Glicerina purificada	0,000	2,000	4,000	6,000
Fosfato bicálcico	1,708	1,711	1,713	1,715
Óleo de soja	2,175	2,137	2,102	2,066
Calcário	0,919	0,917	0,914	0,912
Sal comum	0,493	0,347	0,198	0,050
DL-Metionina	0,323	0,326	0,328	0,329
L-Lisina HCl	0,253	0,245	0,238	0,231
L-Treonina	0,089	0,089	0,088	0,088
Suplemento mineral e vitamínico ¹	0,500	0,500	0,500	0,500
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição nutricional calculada				
EM (kcal/kg)	2975	2975	2975	2975
Proteína bruta (%)	21,50	21,50	21,50	21,50
Cálcio (%)	0,869	0,869	0,869	0,869
Fósforo Disponível (%)	0,430	0,430	0,430	0,430
Lisina Digestível (%)	1,242	1,242	1,242	1,242
Metionina + cistina Digestível (%)	0,895	0,895	0,895	0,895
Metionina Digestível (%)	0,603	0,604	0,605	0,605
Treonina Digestível (%)	0,807	0,807	0,807	0,807
Sódio (%)	0,215	0,215	0,215	0,215
Potássio (%)	0,834	0,834	0,835	0,836
Cloro (%)	0,347	0,256	0,168	0,079
Balanço eletrolítico (mEq/kg) ²	208,9	234,6	259,7	285,0

¹Composição/tonelada: Ácido Fólico 150,00 mg, Cobalto 178,00 mg, Cobre 2.675,00 mg, Colina 120,00 g, Colistina 2.000,00 mg, Ferro 11,00 g, Iodo 535,00 mg, Manganês 31,00 g, Matéria mineral 350,00 g, Niacina 7.200,00 mg, Nicarbazina 24,00 g, Pantotenato de Cálcio 2.400,00 mg, Selênio 60,00 mg, Vitamina A 1.920.000,00 UI, Vitamina B1 300,00 mg, Vitamina B12 3.600,00 mg, Vitamina B2 1.200,00 mg, Vitamina B6 450,00 mg, Vitamina D3 360.000,00 UI, Vitamina E 3.600,00 UI, Vitamina H 18,00 mg, Vitamina K 480,00 mg, Zinco 22,00 g. ²calculado segundo Mongin (1981): Balanço eletrolítico = (mg/kg de Na⁺ da ração/22,990) + (mg/kg de K⁺ da ração/39,102) - (mg/kg de Cl⁻ da ração/35,453). EM= Energia metabolizável.

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos aos testes de Normalidade (*Cramer Von Mises*) e Homocedasticidade (*Levene*). Satisfeitas essas pressuposições, as variáveis foram submetidas à análise de variância. Adicionalmente as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey, considerando um nível de significância igual ou inferior a 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das temperaturas do ar, média, máxima e mínima no interior do galpão, durante o período experimental, foram de 29,5°C, 33,6°C e 23,5°C, respectivamente, sendo a umidade relativa do ar de 64%, equivalendo ao ITGU de 76. O valor de umidade relativa do ar, ficou próximo ao recomendado para a fase de criação de 7 a 21 dias, que é de 64,4%, o que evidencia, que os frangos de corte estavam em conforto térmico, pois a umidade relativa apresenta relação inversamente proporcional à dissipação de calor por evaporação, visto que, alta umidade, dificulta a troca de calor da ave para o ambiente (OLIVEIRA et al., 2006).

Não houve interação entre os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas ($P>0,05$) para as temperaturas máxima, mínima e amplitude térmica, nos períodos da manhã e tarde. No entanto, as temperaturas máximas e mínimas foram influenciadas pelo período ($P<0,0232$), não havendo efeito ($P>0,05$) sobre a amplitude térmica (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores das temperaturas máximas (manhã e tarde °C), mínimas (manhã e tarde °C) e amplitude térmica (manhã e tarde °C) de frangos de corte dos 7 aos 21 dias de idade alimentados com diferentes níveis de inclusão de glicerina purificada

Temperaturas máximas						
Período	Níveis de inclusão de glicerina purificada (%)				Média	CV (%)
	0	2	4	6		
Manhã	36,13	36,35	36,48	36,44	36,35 B	3,65
Tarde	38,54	38,02	38,34	38,54	38,36 A	
Média	37,34	37,19	37,41	37,45		
Temperaturas mínimas						
Período	Níveis de inclusão de glicerina purificada (%)				Média	CV (%)
	0	2	4	6		
Manhã	28,32	28,10	28,90	28,23	28,39 B	4,25
Tarde	30,99	30,22	30,12	31,67	30,75 A	
Média	29,66	29,16	29,51	29,95		
Amplitude térmica						
Período	Níveis de inclusão de glicerina purificada (%)				Média	CV (%)
	0	2	4	6		
Manhã	7,26	7,96	8,04	7,65	7,73	23,45
Tarde	7,67	7,55	7,16	7,27	7,41	
Média	7,47	7,76	7,60	7,46		

P = Significativo a 5 % de probabilidade de erro; Médias com letras distintas na mesma coluna diferem significativamente a 5 % de probabilidade de erro pelo teste de F.

A presença de efeito nas temperaturas máxima e mínima das aves no período da tarde, pode estar relacionado ao horário em que as fotos termográficas foram tiradas, pois este período entre 13:00 e 14:00 horas é considerado crítico, devido ser o horário com temperaturas mais elevadas. De acordo com Nascimento et al. (2011) quando as aves estão expostas a altas temperaturas elas tem dificuldade em perder calor para o ambiente, o que demonstra que estão em estresse por calor, conseqüentemente, pode afetar o desempenho produtivo dos frangos de corte.

Diante dos resultados, observou-se que a termografia é uma ferramenta, segura e não invasiva que permite mensurar a temperatura superficial das aves, além da possibilidade de verificar se as aves estão em conforto térmico, pois a temperatura superficial está diretamente relacionada com a temperatura do ambiente em que as aves estão expostas (NASCIMENTO et al., 2011; 2014).

Os níveis crescentes de glicerina purificada nas dietas não influenciaram ($p>0,05$) o consumo de ração das aves durante o período das 10:00 às 19:00 horas, no entanto, houve efeito ($p<0, 0,0045$) no consumo de ração no período das 19:00 às 07:00 horas, onde as aves alimentadas com glicerina purificada apresentaram maior consumo quando comparadas as aves do grupo controle (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios ao longo de 24 horas de consumo de ração de frangos de corte dos 7 aos 21 dias de idade alimentados com diferentes níveis de glicerina purificada

Horário	Consumo de ração (g)				CV ¹	P>F ²
	0	2	4	6		
10:00 – 13:00	16,90	18,15	17,45	17,98	9,34	0,5632
13:00 – 15:00	16,88	16,09	17,64	18,48	12,56	0,2394
15:00 – 17:00	16,95	17,33	18,97	16,27	9,19	0,0926
17:00 – 19:00	16,38	17,76	19,32	17,59	11,20	0,1763
19:00 – 07:00	57,39 ^b	68,38 ^a	69,82 ^a	68,23 ^a	6,23	0,0045

¹Coefficiente de variação (%).

²Significância do Teste “F” da análise de variância.

*Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste SNK.

O aumento no consumo de ração das aves no período das 19:00 horas às 07:00 da manhã, pode estar relacionado ao conforto térmico que o horário possibilitou para as aves, por ser um ambiente consideravelmente com temperaturas mais amenas. Segundo Oliveira et al. (2006) quando aves são mantidas em ambiente de conforto térmico apresentaram maiores consumos de ração.

A glicerina é um alimento de alta energia, que é eficientemente utilizada pelas aves, apresenta um sabor adocicado, o que melhora a palatabilidade, isso provavelmente pode ter contribuído para o maior consumo de ração nas aves alimentadas com a glicerina purificada quando comparada ao grupo controle (OLIVEIRA et al., 2013; SEHU et al., 2013; ARIF et al., 2017).

Guerra et al. (2011) trabalharam com glicerina bruta mista (0; 2; 4; 6; 8 e 10%) na alimentação de frangos de corte e observaram que no período de 1 a 21 dias de idade houve efeito linear crescente sobre o consumo de ração e concluíram que a glicerina bruta, pode ser incluída nas rações de frangos de corte, em até 5% sem influenciar o desempenho zootécnico.

Resultados divergentes foram relatados por Bernadinho et al. (2014), trabalharam com fontes de glicerina (bruta de soja, bruta mista e semipurificada) e níveis (17,5; 35,0; 52,5 e 70,0g/kg) de glicerina para frangos de corte no período de 8 a 21 dias de idade e verificaram que o consumo de ração das aves nos diferentes tratamentos com fontes e níveis de gliceras não apresentaram diferença em relação ao grupo controle.

De acordo com os resultados obtidos, pode se afirmar que os níveis de até 6% de inclusão de glicerina purificada na dieta não interferem no consumo diário de frangos de corte. Esses resultados estão de acordo com os relatados por Henz et al. (2014), que verificaram o nível de até 6,06% de glicerina bruta pode ser adicionado a dieta de frango de corte de 1 a 21 dias de idade, sem ocasionar prejuízos ao desempenho.

4. CONCLUSÃO

Os níveis de até 6% de inclusão de glicerina purificada nas dietas não influenciaram as temperaturas superficiais e o consumo diário de frango de corte no período de 1 a 21 dias de idade.

REFERÊNCIAS

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual**, 2018. Disponível on-line: < <http://abpa-br.com.br/>>.
- BERNARDINO, V.M.P.; RODRIGUES, P. B.; Oliveira, D. H. D.; Freitas, R. T. F. D.; Naves, L. D. P.; Nardelli, N. B. D. S.; TEIXEIRA, L.V.; & Prezotto, C. F. Fontes e níveis de glicerina para frangos de corte no período de 8 a 21 dias de idade. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 15, n. 3, 2014.
- BERNARDINO, Veronica Maria Pereira et al. Sources and levels of glycerin for broilers from 22 to 35 days. *African Journal of Agricultural Research*, v. 10, n. 11, p. 1259-1265, 2015.
- CERRATE, S.; YAN, F.; WANG, Z.; COTO, C.; SAKAKLI, P.; WALDROUP, P.W. Evaluation of glycerine from biodiesel production as a feed ingredient for broilers. *International Journal of Poultry Science*, Faisalabad, v. 5, n.11, p. 1001-1007, 2006.
- HENZ, J. R.; NUNES, R.V.; EYNG, C.; POZZA, P.C.; FRANK, R.A.; SCHONE, T.M.M.; OLIVEIRA. Effect of dietary glycerin supplementation in the starter diet on broiler performance. *Czech J. Anim. Sci*, v. 59, p. 557-563, 2014.
- NASCIMENTO, G.R.; NÄÄS, I. A.; PEREIRA, D. F.; BARACHO, M. S.; GARCIA, R. Assessment of broilers surface temperature variation when exposed to different air temperature. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v.13, p.259-263, 2011.
- OLIVEIRA, D.D.; PINHEIRO, J.W.; OBA, A.; FONSECA, N.A.N. Desempenho de frangos de corte alimentados com glicerina pura. *Semina Ciências Agrárias, Londrina*, v. 34, n. 6, suplemento 2, p. 4083-4092, 2013.
- ROSTAGNO, H. S; ALBINO, L. F. T; DONZELE, J. L; GOMES, P. C; OLIVEIRA, R. F. de; LOPES, D. C; FERREIRA, A. S; BARRETO, S. L. de T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais**, Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 252p, 2011.
- SANTOS, P.A.; BAÊTA, F.C.; TINÔCO, I.F.F.; ALBINO, L.F.T.; CECOM, P.R. Ventilação em modos túnel e lateral em galpões avícolas e seus efeitos no conforto térmico, na qualidade do ar e no desempenho das aves. *Revista CERES, Viçosa-MG*, v.56, n.2, p.172-180, 2009.
- SEHU A., KUCUKERSAN S., COSKUN B., KOKSAL B.H. : Effects of graded levels of crude glycerine addition to diets on growth performance, carcass traits and economic efficiency in broiler chickens. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19, 569–574, 2013.

SILVA, C.L.S. da. Glicerina proveniente da produção de biodiesel como ingrediente de ração para frangos de corte. 2010. 81f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, 2010.

SOUZA, C. et al. Produção e utilização da glicerina bruta na alimentação de frangos de corte. **Archivos de zootecnia**, v. 66, n. 256, p. 619-627, 2017.

SOUZA, Patrícia. Avicultura e Clima Quente: Como administrar o bem-estar às aves? 2005. Disponível em <http://www.refresque.com.br/Downloads/Avicultura-Clima-Quente_Artigo.pdf>. Acessado em: 13 de abril de 2019.

SWIATKIEWICZ S., KORELESKI J.: Effect of crude glycerin level in the diet of laying hens on egg performance and nutrient utilization. *Poultry Science*, 88, 615–619, 2009.

WELKER, J. S.; ROSA, A. P.; MOURA, D. J.; MACHADO, L. P.; CATELAN, F.; UTTPATEL, R. Temperatura corporal de frangos de corte em diferentes sistemas de climatização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1463-1467, 2008.