



BRENO RESENDE ALVES

**L-ARGININA SUPLEMENTAR PARA FRANGOS DE CORTE
EM ESTRESSE POR CALOR DE 29 A 42 DIAS DE IDADE**

**LAVRAS-MG
2023**

BRENO RESENDE ALVES

**L-ARGININA SUPLEMENTAR PARA FRANGOS DE CORTE EM ESTRESSE POR
CALOR DE 29 A 42 DIAS DE IDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Zootecnia, para a obtenção do
título de Bacharel.

Prof. Dr. Paulo Borges Rodrigues
Orientador

**LAVRAS-MG
2023**

BRENO RESENDE ALVES

**L-ARGININA SUPLEMENTAR PARA FRANGOS DE CORTE EM ESTRESSE POR
CALOR DE 29 A 42 DIAS DE IDADE**

**SUPPLEMENTAL L-ARGININE FOR HEAT STRESSED BROILER CHICKENS FROM 29
TO 42 DAYS OF AGE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Zootecnia, para a obtenção do
título de Bacharel.

APROVADO em 28 de fevereiro de 2023

Prof. Dr. Paulo Borges Rodrigues

UFLA

Dr. Fábio Loures Cruz

UFLA

Doutoranda Maria Alice Junqueira Gouvêa Silva

PPGZ/FZMV/UFLA

Prof. Dr. Paulo Borges Rodrigues
Orientador

**LAVRAS-MG
2023**

RESUMO

Na avicultura, o estresse por calor pode prejudicar parâmetros de desempenho, variáveis de carcaça, parâmetros fisiológicos e bioquímicos. Neste contexto, o adequado fornecimento de aminoácidos (AA's) às aves pode ser uma estratégia nutricional importante para mitigar os efeitos negativos causados pelo estresse térmico e, assim, permitir que as aves atinjam o seu máximo potencial produtivo. Desta forma, o presente estudo buscou avaliar o efeito da suplementação de L-arginina, na dieta de aves de corte criadas sob condições de estresse por calor, e sua influência sobre desempenho, características de carcaça e parâmetros fisiológico e bioquímicos. O experimento foi conduzido no período de 26/01/2017 a 08/02/2017 em galpão de alvenaria convencional do Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia (DZO) da Faculdade Federal de Lavras (UFLA). Foram utilizados 128 frangos de corte machos da linhagem Cobb500, com idade inicial de 29 dias, criados até os 42 dias de idade em boxes onde o estresse por calor foi induzido durante o experimento e controlado com auxílio de termômetros. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, sendo duas dietas: 1) controle: sem L-arginina suplementar e 3150 kcal kg⁻¹ de energia metabolizável (EM) e 2) uma dieta com inclusão de 0,66% de L-arginina suplementar, com oito repetições por tratamento, totalizando 16 parcelas, sendo composta por oito aves cada. Foram avaliados os seguintes parâmetros: ganho de peso (GP, kg), consumo de ração (CR, kg), conversão alimentar (CA, Kg Kg⁻¹), consumo de energia (CEN), consumo de energia dia⁻¹ (CEN DIA⁻¹), conversão energética (CONVEN), rendimento de carcaça (RC, g kg⁻¹ de peso vivo), rendimento de peito (RP, g kg⁻¹ de carcaça), rendimento de coxa e sobrecoxa (RCS, g kg⁻¹ de carcaça), rendimento de gordura abdominal (GA, g kg⁻¹ de carcaça), triglicérides (TRI, mmol L⁻¹), colesterol total (CT, mmol L⁻¹), colesterol HDL (HDL, mmol L⁻¹), colesterol LDL (LDL, mmol L⁻¹), colesterol VLDL (VLDL, mmol L⁻¹), ureia (UREIA, mmol L⁻¹) e glicose (GLI, mmol L⁻¹). Os dados foram submetidos ao teste de médias de Fischer (Teste F), ao nível de 5% de probabilidade. A conversão alimentar foi melhor para os frangos alimentados com a ração suplementada, e os níveis de ureia e glicose no sangue foram maiores, quando comparado aos frangos que receberam a dieta controle. Concluiu-se que a suplementação com L-arginina para frangos de corte, em uma dieta com 3150 kcal kg⁻¹ de EM, na fase de 29 a 42 dias de vida, criados sob condições de estresse por calor proporciona melhora no desempenho das aves, bem como no perfil metabólico sanguíneo.

Palavras-chave: avicultura, aminoácidos funcionais, frangos de corte, suplementação, desempenho

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição centesimal das dietas experimentais	12
Tabela 2 – Valores calculados das dietas experimentais	13
Tabela 3 - Desempenho de frangos de corte no período de 29 a 42 dias de vida, em função da dieta	15
Tabela 4 - Características de carcaça de frangos de corte no período de 29 a 42 dias de vida, em função da dieta	16
Tabela 5 - Parâmetros fisiológicos e bioquímicos de frangos de corte no período de 29 a 42 dias de vida, em função da dieta	16

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	9
	2.1 Efeitos do estresse por calor sobre a produção de frangos de corte....	9
	2.2 Arginina.....	10
3	MATERIAL E MÉTODOS	11
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5	CONCLUSÃO.....	17
6	REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

É notória a rápida evolução da avicultura brasileira devido ao desenvolvimento de novos estudos nas áreas de manejo, ambiência, sanidade, melhoramento genético e nutrição. Com isso, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o Brasil ocupa a terceira posição entre os maiores produtores de carne de frango no mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da China (ABPA, 2022). Desta maneira, o Brasil consegue atender o mercado nacional bem como também o mercado internacional, sendo o maior exportador mundial de carne de frango. De acordo com o relatório de 2022 da ABPA, o Brasil produziu, em 2021, 14,329 milhões de toneladas de carne de frango, sendo que 68% foram destinados ao mercado interno e 32% para exportações de diferentes produtos (cortes, inteiro, industrializados, embutidos e salgados).

Sabe-se que o Brasil é um país de clima tropical com temperaturas médias elevadas durante o ano, também que a produção de frangos de corte tende a ser cada vez mais afetada à medida que as aves são expostas a estresse térmico mais frequente e prolongado associado ao aquecimento global (CHOWDHURY, V. S. et al., 2021). Por isso, os efeitos provocados pelo estresse por calor é um problema considerável a ser estudado por pesquisadores e envolvidos na produção avícola haja visto que o calor pode prejudicar o desempenho, as características de carcaça e os parâmetros fisiológicos e bioquímicos ocasionando grandes perdas econômicas na produção avícola.

Em condições ambientais onde a temperatura do ar dentro do galpão está contínua e acima de 30 °C, ou seja, acima da faixa ideal para a fase final de criação (18 a 24 °C), as aves podem apresentar alterações fisiológicas, como a elevação da frequência respiratória, e comportamentais como, por exemplo, as aves erguem suas asas e deitam no chão para trocar calor com o ambiente, para tentar minimizar os impactos negativos gerados pelo calor. Essas alterações têm impacto negativo direto nos índices zootécnicos, levando o sistema produtivo a não atingir seu máximo potencial. Assim, alternativas nutricionais podem ser utilizadas como estratégias para contornar esse tipo de problema, por exemplo, a suplementação com aminoácidos funcionais, dentre esses, destaca-se a arginina o qual é considerado um aminoácido essencial para aves e pode desempenhar diversas funções no organismo, como atuar no sistema imune e como precursor de outros compostos importantes.

Diante do exposto, o objetivo foi avaliar o efeito da suplementação de L-arginina na dieta de frangos de corte, com idade entre 29 e 42 dias, criados sob condições de

estresse por calor e, avaliar sua influência em alguns parâmetros zootécnicos [ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), consumo de energia (CEN), consumo de energia dia⁻¹ (CEN DIA⁻¹) e conversão energética (CONVEN), rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (RP), rendimento de coxa e sobrecoxa (RCS) e rendimento de gordura abdominal (GA)] e parâmetros sanguíneos [triglicérides (TRI), colesterol total (CT), colesterol HDL (HDL), colesterol LDL (LDL), colesterol VLDL (VLDL), ureia (UREIA) e glicose (GLI)].

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Efeitos do estresse por calor sobre a produção de frangos de corte

As aves são animais homeotérmicos, ou seja, conseguem manter a temperatura corporal relativamente constante (BRIDI, 2010), dentro de sua zona de conforto térmico. É sabido que para frangos de corte na fase final de criação (de 29 a 42 dias) a zona de conforto térmico varia de 18 a 24°C (COBB-500, 2019), sendo que, nessa faixa de temperatura o metabolismo basal alcança seu nível mínimo e parte da energia metabolizável, que seria usada para o controle da temperatura, pode ser realocada para produção (FURLAN, 2006). No entanto, quando os frangos de corte estão submetidos a condições ambientais fora da faixa de temperatura considerada como ideal para seu desenvolvimento, os animais podem começar a apresentar alterações comportamentais, e em casos mais extremos alterações bioquímicas e fisiológicas (NAZARENO et al., 2009). Essas alterações comprometem a produção, a reprodução, a resistência do animal e, em último estágio, afeta negativamente a saúde das aves levando a alta mortalidade e morbidade (ABO GHANIMA et al., 2020).

Os frangos de corte em estresse por calor aumentam a taxa respiratória, abrem as asas, eriçam as penas e realizam vasodilatação periférica para que o fluxo sanguíneo corra para superfície do corpo onde não há penas (pés, crista e barbelas), facilitando assim a perda de calor para o meio (TAN et al., 2010). Com isso, os animais em desconforto térmico diminuem o consumo de alimento quando expostos a altas temperaturas (BOIAGO et al., 2013) com o objetivo de reduzir a produção de calor endógeno.

Quando as aves sob as condições tropicais são expostas a um ambiente quente contínuo (acima de 30 °C), ou seja, acima da zona de conforto térmico, elas direcionam a energia para manutenção da homeotermia, em detrimento do desempenho produtivo (OLIVEIRA et al., 2006). Sendo assim, existe uma ineficiência na utilização dos

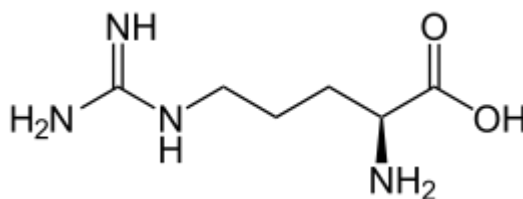
nutrientes provenientes da ração, o que leva a prejuízos nos parâmetros zootécnicos, principalmente no que diz respeito a conversão alimentar (OLANREWAJU et al., 2010). Além disso, essas temperaturas elevadas podem alterar o funcionamento do sistema imunológico, reduzindo o peso dos órgãos linfoides, a resposta dos anticorpos e a capacidade dos macrófagos, devido ao aumento da concentração de cortisol no plasma sanguíneo (QUINTEIRO FILHO et al., 2010).

Diante disto, novas alternativas para amenizar o efeito das altas temperaturas na criação de frangos de corte veem motivando os pesquisadores da área avícola, entretanto, salienta-se a existência de alternativas já disponíveis na literatura como, por exemplo, modificações estruturais nos galpões de produção e no manejo nutricional de frangos de corte. Dentre as estratégias nutricionais, destaca-se a suplementação com aminoácidos sintéticos como a L-arginina, permitindo, assim, um balanço nutricional na dieta que atenda as reais exigências nutricionais dos animais (MATOS et al., 2011).

2.2 Arginina

A arginina ($C_6H_{14}N_4O_2$) é um aminoácido, cuja estrutura molecular, segundo Khajali e Wideman (2010), é composta por uma cadeia linear com quatro carbonos, e a essa cadeia se ligam um grupamento α -carboxilo e α -amino na parte proximal, e um grupamento guanidina na parte distal (Figura 1). A L-arginina é a sua forma biologicamente ativa (isômero levogiro).

Figura 1 - Estrutura molecular da L-arginina.



Fonte: Google.

As aves são animais uricotélicos, ou seja, sintetizam ácido úrico para excreção, diferentemente dos mamíferos que convertem o nitrogênio excedente do organismo em ureia para eliminação (RIBEIRO JUNIOR et al., 2015). Dessa forma, as aves não conseguem sintetizar arginina por meio do ciclo da ureia, dependendo de uma dieta balanceada para atender suas exigências de arginina. Logo, esse aminoácido é

considerado essencial para as aves, ocupando a quinta posição entre os aminoácidos limitantes (ATENCIO et al., 2004) e atuando em diferentes funções dentro do organismo animal.

A L-arginina está envolvida em funções imunes (REN et al., 2014), mostrando-se importante, como imunomodulador, para auxiliar em situações de redução da resposta imune devido a algum tipo de estresse, por exemplo, o estresse por calor. Além disso, a L-arginina atua em diferentes vias metabólicas, sendo precursor de outros compostos importantes para o funcionamento do organismo como, exemplo a ornitina, poliaminas - efeitos promotores de crescimento-, prolina -precursor de colágeno e atuação em respostas imune-, creatina -síntese e crescimento proteico-, citrulina e óxido nítrico – vasodilatador e principal molécula reguladora do sistema imune- (MELLO, 2020). Esse aminoácido também apresenta funções na secreção de insulina e do hormônio do crescimento (GH). Diante do exposto, a suplementação da L- arginina pode ser importante para mitigar os efeitos do estresse térmico em aves submetidas a elevadas temperaturas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 26/01/2017 a 08/02/2017 no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia (DZO) da Faculdade de Zootecnia e Medicina Veterinária (FZMV), localizada na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da UFLA CEUA/UFLA, sob protocolo de número 059/16.

Foram utilizados 128 frangos de corte machos da linhagem Cobb500[®], criados em galpão de alvenaria convencional, construído no sentido leste – oeste, com dimensões de 100x6m e cortinas laterais ajustáveis para controle da ventilação do ambiente, recebendo água e alimentação *ad libitum* padrão até os 29 dias de idade, seguindo as exigências nutricionais descritas nas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (ROSTAGNO et al., 2011), e sendo criados em ambiente controlado por cortinas de forma a oferecer as melhores condições de bem-estar para as aves durante esse período.

Durante o período experimental, a ração e a água foram fornecidas *ad libitum* em comedouros tubulares e bebedouros pendulares, respectivamente. O experimento teve início aos 29 dias de idade, em que as aves foram pesadas e redistribuídas no galpão, em boxes com dimensões de 1,50x2,00m, de forma a uniformizar as parcelas experimentais.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com duas dietas (dieta controle, sem L-arginina suplementar e uma dieta com inclusão de 0,66% de L-arginina). Cada tratamento foi composto por oito repetições, totalizando 16 parcelas, sendo que cada parcela foi composta por oito aves. As dietas experimentais (Tabelas 1 e 2) foram isonitrogenadas, com nível de 18,5% de proteína bruta.

Tabela 1. Composição centesimal das dietas experimentais.

Ingredientes	Controle	L-arginina suplementar
Milho (7,88% PB)	58,9	58,9
Soja Farelo (45% PB)	29,7	29,7
Óleo de Soja	5,31	5,31
Inerte	2,85	2,19
Fosfato Bicálcico	1,2	1,2
Calcário Calcítico	0,77	0,77
Sal Comum	0,46	0,46
DL-Metionina	0,27	0,27
L-Lisina HCl	0,25	0,25
L-Treonina	0,07	0,07
L-Valina	0,03	0,03
L-arginina	---	0,66
Agente Anticoccidiano	0,05	0,05
Premix Mineral	0,05	0,05
Premix Vitamínico	0,05	0,05
Cloreto De Colina (70%)	0,04	0,04
Total	100	100

Tabela 2. Valores calculados das dietas experimentais.

Nutriente	Quantidade
Proteína bruta (%)	18,50
Fibra bruta (%)	3,01
Energia metabolizável (kcal/kg)	3150
Fósforo disponível (%)	0,32
Cálcio (%)	0,68
Sódio (%)	0,20
Arginina digestível (%)	1,12
Lisina digestível (%)	1,04
Metionina+ Cisteína digestível (%)	0,76
Treonina digestível (%)	0,68
Triptofano digestível (%)	0,20
Valina digestível (%)	0,81
Histidina digestível (%)	0,45
Isoleucina digestível (%)	0,70
Leucina digestível (%)	1,45
Fenilalanina + Tirosina digestível (%)	1,45
Glicina + Serina total (%)	1,51

Foi realizada a indução do estresse por calor nos frangos de corte durante todos os dias do período experimental (29 a 42 dias de vida), entre 12:00 e 18:00 horas, com o fechamento das cortinas e acendimento das campânulas, presentes em cada uma das unidades experimentais. A temperatura de bulbo seco (t_{bs} , °C) em que os animais foram submetidos durante o período de indução de estresse por calor variou entre 34 e 36 °C. Para a mensurar a t_{bs} , foram utilizados quatro termômetros de globo negro dispostos nas quatro extremidades do galpão e a cada 30 minutos eram conferidas e anotadas as temperaturas durante o período em que os animais foram submetidos ao estresse por calor. A umidade relativa apresentou médias, mínimas e máximas, de 73.30 ± 9.87 e $46.38 \pm 7.75\%$.

Aos 42 dias de vida, as aves foram pesadas, para a avaliação do ganho de peso - determinado pela diferença entre o peso final e peso inicial de cada parcela experimental. O ganho de peso médio por ave no final da fase experimental foi obtido pela divisão entre o peso total das aves da parcela pelo número de aves vivas da respectiva parcela e subtraído pelo peso inicial das aves, que também foi dividido pelo número de aves vivas da parcela, assim como a sobra de ração dos comedouros presentes em cada unidade experimental, para o cálculo do consumo de ração - obtido pela diferença entre a ração fornecida e a sobra de cada parcela, as pesagens das rações foram realizadas no mesmo

dia das pesagens das aves, no início e no final da fase, quando ocorria alguma mortalidade, a ração era pesada e anotado o número de aves que permanecia na parcela, desta forma o consumo médio de ração por ave na fase experimental foi obtido pelo resultado da divisão do valor do consumo total de ração e o número médio de aves vivas. Posteriormente calculada a conversão alimentar - obtida pela divisão do consumo médio de ração pelo ganho médio de peso dos frangos em cada unidade experimental.

A colheita de sangue também foi realizada aos 42 dias de vida, para a avaliação dos parâmetros fisiológicos e bioquímicos, relacionados ao metabolismo lipídico. Posteriormente, as aves foram abatidas e, na sequência, foram realizadas as avaliações de carcaça - as aves foram abatidas por sangria na artéria jugular, após o sangramento e depenação as aves foram evisceradas e as carcaças (sem cabeça, pé e gordura abdominal) foram pesadas. Foi retirado para pesagens o peito, coxa mais sobrecoxa e gordura abdominal. Para a determinação do rendimento de carcaça, foi considerado o peso da carcaça limpa e eviscerada (sem cabeça, pé e gordura abdominal), em relação ao peso vivo após o jejum, obtido antes do abate. O rendimento de peito, coxa mais sobre coxa e gordura abdominal foram calculados em relação ao peso da carcaça eviscerada. A gordura abdominal foi considerada aquela depositada na região abdominal, próxima a Bursa de Fabricius e a cloaca.

Assim, os dados obtidos foram submetidos a análise de variância com o auxílio do programa estatístico Sisvar 5.1 (FERREIRA, 2011). As variáveis com respostas de efeitos significativos na análise de variância para os tratamentos foram comparadas pelo teste de Fischer (Teste F), ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as variáveis ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), consumo de energia (CEN), consumo de energia por dia (CEN DIA⁻¹) e conversão energética (CONVEN) (Tabela 3), foi possível observar diferenças para a conversão alimentar (CA) e conversão energética (CONVEN) sendo que, os frangos que receberam a dieta suplementada com L-arginina foram mais eficientes quando comparados aos frangos que receberam a dieta controle. As demais variáveis não apresentaram diferenças entre si.

Tabela 3. Desempenho de frangos de corte no período de 29 a 42 dias de vida, submetidos a estresse térmico por calor, em função da dieta.

Variável	Controle	L-arginina suplementar	CV (%)
Ganho de peso (Kg)	1,231	1,298	5,97
Consumo de ração (Kg)	2,139	2,088	4,70
Conversão alimentar (kg kg ⁻¹)	1,736b	1,613a	4,42
Consumo de energia	6734,195	6576,335	4,65
Consumo de energia dia ⁻¹	561,184	548,029	4,65
Conversão energética	5,470b	5,079a	4,40

Teste de Fischer (Teste F), ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados nesse estudo foram encontrados por Mello (2020) em que, os frangos de corte com 35 dias, sob estresse por calor de 30°C, e alimentados com arginina, não apresentaram diferença para GP diário e CR. Porém, diferentemente do resultado obtido no presente trabalho, o referido autor não observou melhora na CA quando suplementou a ração com L-Arginina.

Ao avaliarem GP e CA, Mendes et al. (1997) e Brake et al. (1998), também não observaram melhoras no GP, no entanto, notaram que a CA melhorou na medida em que se aumentou a relação arginina: lisina, nas condições de alta temperatura ambiente. Esses fatos podem ser devido a menor atividade arginase renal, por causa da exposição dos frangos à altas temperaturas, resultando em um menor metabolismo de arginina, prejudicando a síntese de creatina (CHAMRUSPOLLERT et al., 2004) que atua no metabolismo energético das aves, principalmente no tecido muscular (WU, 2013).

Para as variáveis referentes ao rendimento de carcaça (RC), rendimento de peito (RP), rendimento de coxa e sobrecoxa (RCS) e gordura abdominal (GA) não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 4). De acordo com o estudo realizado por Costa et al. (2001), que analisou relação Arginina:Lisina sobre o desempenho e qualidade de carcaça de frangos de corte de três a seis semanas de idade em condições de alta temperatura, o rendimento de carcaça, peito com pele e osso e file de peito não foram influenciados pelo aumento da relação arginina: lisina. Em contrapartida o rendimento de coxa e sobrecoxa (RCS) melhorou linearmente e a gordura abdominal (GA) reduziu linearmente com o aumento da relação entre esses aminoácidos. Entretanto, mesmo com a alteração na relação Arginina:Lisina, com a suplementação de L-Arginina na ração das aves, não foi encontrada diferença ($P>0,05$) no RCS no presente trabalho.

Tabela 4. Características de carcaça de frangos de corte no período de 29 a 42 dias de vida, submetidos a estresse térmico por calor, em função da dieta.

Variável	Controle	L-arginina suplementar	CV (%)
Rendimento carcaça (g kg ⁻¹)	76,284	75,418	2,30
Rendimento peito (g kg ⁻¹)	37,144	38,250	4,86
Rendimento coxa e sobrecoxa (g kg ⁻¹)	26,731	26,658	2,56
Gordura abdominal (g kg ⁻¹)	1,346	1,374	18,13

Teste de Fischer (Teste F), ao nível de 5% de probabilidade.

Ao avaliar as variáveis referentes aos parâmetros fisiológicos e bioquímicos triglicerídeos (TRI), colesterol total (CT), colesterol HDL (HDL), colesterol LDL (LDL), colesterol VLDL (VLDL), ureia (UREIA) e glicose (GLI) observaram-se diferenças significativas no HDL, UREIA e GLI (Tabela 5). Notou-se uma redução na fração HDL do colesterol para os frangos alimentados com a ração suplementada, o que pode ser explicado pela redução da expressão da enzima 3-hidroxi-3-metilglutaril-CoA (HMGR), responsável pela produção do colesterol (FOUAD et al., 2013). Para as concentrações de UREIA e GLI no sangue, as aves que receberam a dieta suplementada apresentaram valores maiores, podendo ser explicada, respectivamente, devido ao fato de que a arginina é uma molécula intermediária do ciclo da ureia e a arginina estimula a vasodilatação, aumentando o aporte de nutrientes no sangue, dentre eles a glicose.

Tabela 5. Parâmetros fisiológicos e bioquímicos de frangos de corte no período de 29 a 42 dias de vida, submetidos a estresse térmico por calor, em função da dieta

Variável	Controle	L-arginina suplementar	CV (%)
Triglicerídeos (mmol L ⁻¹)	39,519	39,565	8,83
Colesterol total (mmol L ⁻¹)	139,989	118,526	16,45
Colesterol HDL (mmol L ⁻¹)	61,765a	50,786b	11,80
Colesterol LDL (mmol L ⁻¹)	63,869	59,829	21,02
Colesterol VLDL (mmol L ⁻¹)	7,905	7,914	8,84
Ureia (mmol L ⁻¹)	5,773b	9,111a	39,75
Glicose (mmol L ⁻¹)	184,101b	198,176a	3,83

Teste de Fischer (Teste F), ao nível de 5% de probabilidade.

5 CONCLUSÃO

A suplementação com 0,66% de L-arginina na ração (3150 kcal de EM kg⁻¹), para frangos de corte na fase final de criação (29 e 42 dias de idade), criados sob estresse por calor (t_{bs} entre 34 e 36 °C), proporcionou melhoria no desempenho, bem como no perfil metabólico sanguíneo. Sendo assim, é possível reduzir os efeitos negativos sobre a produção de frangos de corte, gerados pelo estresse por calor, com L-arginina suplementar na ração.

6 REFERÊNCIAS

ABO GHANIMA, M. M. et al. Impact of different rearing systems on growth, carcass traits, oxidative stress biomarkers and humoral immunity of broilers exposed to heat stress. **Poultry Sci.**, v. 99, p. 3070–3078, 2020.

ABPA – **Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual 2022.** Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/01/abpa-relatorio-anual-2022.pdf>
Acesso em: 12 de março de 2023.

ATENCIO, A. et al. Exigências de arginina digestíveis para frangos de corte machos em diferentes fases. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1456-1466, 2004.

BRAKE, J.; BALNAVE, D.; DIBNER, J. J. Optimum dietary arginine:lysine ratio for broiler chickens is altered during heat stress in association with changes in intestinal uptake and dietary sodium chloride. **Brit. Poult. Sci.**, 39:639-647, 1998.

BOIAGO, M. M. et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes fontes de selênio, zinco e manganês, criados sob condições de estresse térmico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 1, p. 241-247, 2013.

BRIDI, A. M. **Adaptação e Aclimação Animal.** 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/.../AdaptacaoAnimal.pdf>. Acesso em: 18 de janeiro de 2023.

CHAMRUSPOLLERT, M.; PESTI, G. M.; BAKALLI, R. I. Chick responses to dietary arginine and methionine levels at different environmental temperatures. **British Poultry Science**. v.45, v.1, p. 93-100, 2004.

CHOWDHURY, V. S. et al. Potential Role of Amino Acids in the Adaptation of Chicks and Market-age Broilers to Heat Stress. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, p. 610541, 2021.

COSTA, F. G. P.; ROSTAGNO, H. S.; TOLEDO, R. S. Efeito da relação arginina:lisina sobre o desempenho e qualidade de carcaça de frangos de corte criados em condições de alta temperatura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p. 276.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system.** Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FOUAD, A. M.; YANG, X. J.; YAO, J. H. **Dietary L-arginine supplementation reduces abdominal fat content by modulating lipid metabolism in broiler chickens.** *Animal* 2013; 7:1239–1245.

FURLAN, R. L. Influência da temperatura na produção de frangos de corte. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 7, 2006, Chapecó. **Anais...** Chapecó: Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, 2006. p. 104-135.

KHAJALI, F.; WIDEMAN, R. F. Dietary arginine: metabolic, environmental, immunological and physiological interrelationships. **World's Poultry Science Journal**, v. 66, n. 4, p. 751-766, 2010.

MATOS, M. B. et al. Balanço eletrolítico da dieta e desempenho de frangos em condições naturais de estresse calórico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 6, p. 1461-1469, 2011.

MELLO, E. S. **Efeito do estresse térmico e suplementação da dieta com arginina e vitamina C no desempenho e imunidade de frangos de corte**. Botucatu, 2020. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/193695/mello_es_dr_botfmvz_int.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Acesso em: 25 de novembro de 2022.

MENDES, A. A. et al. Influence of dietary lysine levels and arginine: lysine ratios on performance of broilers exposed to heat or cold stress during the period of three to six weeks of age. **Poultry Science**, v.76, p.472-481, 1997.

NAZARENO, A. C. et al. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 6, p. 802–808, 2009.

OLANREWaju, H. A. et al.. Effect of ambient temperature and light intensity on growth performance and carcass characteristics of heavy broiler chickens at 56 days of age. **International Journal of Poultry Science**, v. 9, n. 8, p. 720-725, 2010.

OLIVEIRA, R. F. M. et al. 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**, v. 35, n. 3, p. 797-803, 2006.

QUINTEIRO FILHO, W. M. et al. Heat stress impairs performance parameters, induces intestinal injury, and decreases macrophage activity in broiler chickens. **Poultry Science**, v. 89, n. 9, p. 1905-1914, 2010.

REN, W. et al.. Dietary arginine supplementation of mice alters the microbial population and activates intestinal innate immunity. **The Journal of Nutrition** 2014; 144: 988-995.

RIBEIRO, J. R. V. et al. Importância nutricional da arginina em dietas de aves. **Revista Eletronica Nutritime**, v.12, n. 4, p. 4149- 4161, 2015.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2011. 252p.

TAN, G.Y.L. et al. Effects of different acute high ambient temperatures on function of hepatic mitochondrial respiration, antioxidative enzymes, and oxidative injury in broiler chickens. **Poultry Science**, v. 89, p. 115- 122, 2010.

The ranges of tdb and RH relative to the thermal comfort of Cobb-500 broilers as a function of age, according to the lineage manual. Cobb. Broiler-Guide. *Broiler Management Manual Cobb-500*. COBB-VANTRESS 2019. pp.112.

WU, G. **Amino Acid: Biochemistry and Nutrition**. 1 ed. Boca Raton: Taylor and Francis Group LLC, 2013. 458 p.