

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE COM ÁCIDO GUANIDINOACÉTICO

(Effects of guanidinoacetic acid supplementation on the diet of broilers)

Simone Jales de Barros DINIZ¹; Maiza Araújo CORDÃO*¹; Ricardo Bezerra da SILVA FILHO²; Rinaldo José Bezerra de MELO FILHO²; Nilton Guedes do NASCIMENTO JÚNIOR¹; Guilherme Santana de MOURA¹

¹Faculdades Nova Esperança. Rua Embaixador Sérgio Vieira de Melo, Gramame, João Pessoa/PB, CEP: 58.068-050; ²Médico Veterinário, Granja Pinto Formos, Paudalho/PE. *E-mail: maizacordao@hotmail.com

RESUMO

Com o acelerado desenvolvimento da avicultura, em termos de produtividade, e devido seu alto valor do custo de produção, houve a necessidade de implementar aditivos nas rações das aves de modo a obter melhores desempenhos. O experimento foi realizado com aves da linhagem Ross, divididos em quatro diferentes tipos de tratamentos: Dieta controle (DC); DC + 0,6 de AGA (ácido guanidinoacético); DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA e DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA. Foram avaliados os seguintes parâmetros: consumo de ração, ganho de peso diário, ganho de peso total, conversão alimentar, mortalidade, viabilidade dos frangos e custos de produção. Em relação ao ganho de peso diário, o grupo DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA obteve maior ganho de peso diário, refletindo o maior consumo alimentar. Para a conversão alimentar, observou-se que os frangos submetidos a dieta com DC + 0,6 de AGA apresentaram melhor desempenho. Quanto a mortalidade, os grupos de DC e DC + 0,6 de AGA obtiveram 1,25%, enquanto os grupos DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA e DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA tiveram 2,81% e 2,19%, respectivamente. Conclui-se que a inclusão do ácido guanidinoacético na dieta de frangos com redução de calorias de alguns ingredientes energéticos da ração apresentou melhores resultados produtivos, como aumento do consumo alimentar e ganho de peso, melhor conversão alimentar e maiores reduções no custo.

Palavras-chave: Aditivos, avicultura, conversão alimentar, custos, nutrição animal.

ABSTRACT

With the accelerated development of poultry farming, in terms of productivity, and due to its high production cost, there was a need to implement additives in poultry feeds in order to obtain better performances. The experiment was carried out with birds of the Ross lineage, divided into four different types of treatments: Control diet (CD); CD + 0.6 AGA (guanidinoacetic acid); CD + 30kcal reduction + 0.6 of AGA, and CD + 50kcal reduction + 0.6 of AGA. The following parameters were evaluated: feed intake, daily weight gain, total weight gain, feed conversion, mortality, chicken viability, and production costs. Regarding the daily weight gain, the DC + 30kcal reduction + 0.6 AGA group had greater daily weight gain, reflecting the higher food consumption. For feed conversion, it was observed that the chickens submitted to a diet with CD + 0.6 of AGA presented better performance. For mortality, the CD and CD + 0.6 AGA groups obtained 1.25%, while the groups CD + 30kcal reduction + 0.6 AGA and CD group + 50kcal reduction + 0.6 AGA had 2.81% and 2.19%, respectively. It is concluded that the inclusion of guanidinoacetic acid in chickens' diet with calorie reduction of some energy ingredients in the feed, showed better productive results, such as increased feed intake and weight gain, better feed conversion and greater reductions in cost.

Keywords: Additives, animal nutrition, costs, food conversion, poultry farming.

INTRODUÇÃO

Avicultura é um ramo da agropecuária que está crescendo constantemente no Brasil e no mundo, devido à grande procura de produtos de origem animal, como ovos e carne de frango.

O Brasil é considerado o terceiro maior produtor de frangos (ABPA, 2021). Isso deve-se ao avanço de tecnologias, profissionais qualificados, testes e pesquisas envolvidas para melhoramento genético e zootécnico, além de fatores nutricionais (VASCONCELOS *et al.*, 2015). Aliado ao manejo correto, as aves se desenvolvem de forma saudável e rápida, chegando ao peso desejado para o abate em menor tempo de vida, garantindo assim, redução de custos aos produtores e melhores desempenhos das aves (BARBOSA *et al.*, 2012).

Dentre os fatores citados, a alimentação se destaca por possuir grande influência no estado geral das aves e corresponde em torno de 70% do custo de produção (GEWEHR, 2014). Visando a redução de custos na ração, é importante criar alternativas para diminuir alguns ingredientes da dieta e suplementar caso necessário, possibilitando a diminuição de custos.

As suplementações nutricionais em frangos de corte são essenciais para um bom desempenho, crescimento, formação óssea, reprodução e desenvolvimento das aves, contendo uma diversidade de substâncias: aminoácidos, vitaminas, nutrientes, minerais e aditivos que são primordiais para o equilíbrio das aves, evitando doenças, mortalidade e baixa produtividade (SILVA *et al.*, 2013). Uma vez que a dieta de frangos é composta de fontes vegetais (soja e o milho), pobre em ingredientes de origem animal, há a necessidade de uma complementação, para suprir os aminoácidos essenciais como a arginina e glicina, para promover aumento das variáveis produtivas (SAKOMURA e ROSTAGNO, 2016).

Dentre as suplementações, uma das mais utilizadas é a creatina, que é uma substância energética encontrada nos produtos de origem animal que potencializa o desenvolvimento muscular, muito oferecida nas dietas exógenas, porém é considerada dispendiosa (BROSNAN *et al.*, 2009). Nesse sentido, um aditivo que vem se destacando no mercado das aves é o ácido guanidinoacético (AGA). Este, contém Creamino, um aditivo nutricional que gera energia, importante para o crescimento muscular (AHMADIPOUR *et al.*, 2018).

O AGA é considerado um composto alimentar eficiente, pois possui um menor custo em relação a creatinina, conseguindo fornecer mais energia e poupando aminoácidos essenciais como a arginina e glicina da dieta, acelerando o crescimento de forma saudável e melhorando o desempenho das aves durante todas as fases de criações, o que permite também reduzir calorias na dieta das aves (BAKER, 2009). Além disso, o uso do AGA está associado com a redução de incidências de miopatias, que é o crescimento exacerbado da musculatura (caracterizadas por estrias brancas que ocorrem paralelamente ao sentido das fibras musculares), pois de acordo Brosnan *et al.* (2009), compostos guanidínicos são capazes de regular a homeostase, melhorando o sistema imunológico e a captação muscular de glicose.

Estudos vem sendo realizados para verificar a eficácia desse produto quando adicionado à ração dos animais em busca de melhor desempenho, produtividade e menor custo/benefício ao produtor. Portanto, objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação com ácido guanidinoacético (AGA) na dieta de frangos de corte da linhagem Ross sob os parâmetros de desempenho produtivo e custo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do Experimento

O experimento foi conduzido na Granja A8, localizado em Paudalho/PE, Brasil. O município de Paudalho encontra-se inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio

Capibaribe. Situa-se à margem da rodovia BR-408, que liga o município à cidade do Recife capital do Estado. Localiza-se a uma latitude 07°53'48" sul e a uma longitude 35°10'47" oeste, estando a uma altitude de 69 metros. Todos os procedimentos experimentais foram enviados para o Comitê de Ética em Pesquisa de animais (CEUA), das Faculdades Nova Esperança. E aprovado com o número de protocolo 0119.2022.1.

Animais utilizados

Os pintos de corte foram conduzidos com cautela e cuidados para evitar desconforto, a partir do nascimento até o abate, ou seja, de um aos 46 dias de vida. Foram utilizados 2.560 pintos da linhagem Ross, sendo 50% machos e 50% fêmeas, subdivididos em boxes e separados por tratamentos experimentais. As aves receberam vacina da marca Biovet, ainda no incubatório, contra: Doença de Marek (*alphaherpesvirus*, ou *herpesvirus gallid* (GaHV-2), Newcastle (*Paramyxoviridae*), Gumboro (*Birnavirus*), Boubá Aviária (*Pox virus*) e Bronquite Infecciosa (*Coronaviridae*, gênero *Coronavirus*). Os pintos foram pesados no primeiro dia de vida (peso inicial) e distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos, oito repetições, sendo 640 frangos por unidade experimental.

Tratamentos e Dietas experimentais

Os tratamentos foram compostos de uma dieta controle (DC); DC+ 0,6 de AGA (ácido guanadinoacético (DA); DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA (DA-30) e DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA (DA-60), até o abate com 46 dias. A dieta controle foi a ração padrão para frangos de corte, com os seguintes componentes: farelo de milho, farelo de soja, farinha de carne, penas e vísceras, premix mineral e vitaminado, promotor de crescimento, agente anticoccidiano, calcário, sal, bicarbonato, óleos essenciais.

A redução da energia foi realizada nos ingredientes energéticos da ração: óleos essenciais, milho e soja. A redução da fonte energética foi retirada do percentual dos óleos essenciais, atendendo a exigência das aves com a inclusão do ácido guanidinoacético. A dosagem para o ácido guanidinoacético foi de 600g do por tonelada de ração (0,6kg/tonelada).

Todas as dietas experimentais, foram isocalóricas e isoproteicas inicialmente, e de acordo com as dietas experimentais, a gordura foi retirada para redução da energia, fornecidas na forma peletizada e formuladas de acordo com a composição dos alimentos e exigências nutricionais preconizados por Rostagno *et al.* (2017) para as fases de 0 a 10, de 11 a 20, 21 a 27, 28 a 34 e de 35 a 46 dias de idade.

Foram realizadas análises bromatológicas, no laboratório Pinto Formoso (Recife/PE) dos nutrientes de acordo com as dietas experimentais e pela fase de crescimento dos frangos, sendo de acordo com a exigência nutricional dos frangos. Abaixo, podem ser vistos os nutrientes contidos na dieta controle, nas fases pré-inicial, inicial, crescimento e terminação.

As aves foram alojadas em um galpão experimental de alvenaria, telhado com telha de cerâmica, paredes laterais com cortina de proteção externa, com ventiladores e aspersores de teto, em forma de túnel e resfriamento evaporativo. Foram utilizados 32 boxes de área de 7,5m², de piso de concreto revestido com maravalha, com uma densidade de alojamento de 80 aves/box. Cada box com bebedouros e comedouros, em que as aves receberam água e ração *ad libitum*. O galpão continha lâmpadas para a iluminação durante a noite, onde os animais passaram 18 horas de luz, natural e artificial.

As rações foram formuladas de acordo com as dietas estabelecidas e estão expostas nas Tabs. 01, 02, 03 e 04, explicitando todas as fases de acompanhamento dos frangos nos diferentes tratamentos que foram submetidas.

Tabela 01: Percentuais de nutrientes da dieta controle, submetidas para frangos de corte.

Nutrientes (%)	Dieta Controle			
	Pré-inicial	Inicial	Crescimento	Terminação
Proteína	21,80	22,44	20,20	20,20
Gordura	8,17	7,89	9,84	8,95
Fibra	4,12	4,06	3,81	3,48
Cinzas	6,33	5,78	5,57	5,18
Energia metabolizável	3.120	3.120	3.280	3.280
Lisina Total	1,45	1,45	1,23	1,22
Metionina Digestível	0,69	0,70	0,60	0,60
Met + Cisteína digestiva	0,96	0,96	0,85	0,87
Treonina Total	0,96	0,96	0,73	0,74
Total de óleos	2,98	1,67	2,61	0,97

Em seguida são expressos os principais nutrientes utilizados na dieta dos frangos submetidos a dieta controle + 0,6 de AGA, nas diversas fases dos frangos (pré inicial, inicial, crescimento e terminação).

Tabela 02: Percentuais de nutrientes da dieta controle + 0,6 de AGA (ácido guanidinoacético), submetidas para frangos de corte.

Nutrientes (%)	Dieta controle + 0,6 de AGA			
	Pré-inicial	Inicial	Crescimento	Terminação
Proteína	21,80	22,44	20,20	20,20
Gordura	8,21	7,93	9,88	8,98
Fibra	4,11	4,06	3,81	3,48
Cinzas	6,33	5,78	5,57	5,18
Energia metabolizável	3.120	3.120	3.280	3.280
Lisina Total	1,45	1,45	1,23	1,22
Metionina Digestível	0,69	0,70	0,60	0,60
Met + Cisteína digestiva	0,96	0,96	0,85	0,87
Treonina Total	0,96	0,96	0,74	0,74
Total de óleos	3,02	1,71	2,66	1,01

À seguir são vistos os principais nutrientes utilizados na dieta dos frangos submetidos a dieta controle + redução de 30kcal + 0,6 de AGA, nas diversas fases dos frangos. Retirando a energia de alguns ingredientes, como milho, soja e óleos essenciais.

Tabela 03: Percentuais de nutrientes da dieta controle + redução de 30kcal + 0,6 de AGA, submetidas para frangos de corte.

Nutrientes (%)	Dieta controle + redução de 30kcal + 0,6 de AGA			
	Pré-inicial	Inicial	Crescimento	Terminação
Proteína	21,80	22,46	20,20	20,20
Gordura	7,62	7,35	9,29	8,40
Fibra	4,12	4,07	3,82	3,49
Cinzas	6,33	5,78	5,57	5,18
Energia metabolizável	3.120	3.120	3.280	3.280
Lisina Total	1,45	1,45	1,23	1,22
Metionina Digestível	0,69	0,70	0,60	0,60
Met + Cisteína digestiva	0,96	0,96	0,85	0,87
Treonina Total	0,96	0,96	0,73	0,74
Total de óleos	2,40	1,11	2,04	0,40

Abaixo, estão demonstrados os principais nutrientes utilizados na dieta dos frangos submetidos a dieta controle + redução de 50kcal + 0,6 de AGA, nas diversas fases dos frangos. Observando a retirada dos kcal principalmente dos ingredientes energéticos.

Tabela 04: Percentuais de nutrientes da dieta controle + redução de 50kcal + 0,6 de AGA, submetidas para frangos de corte.

Nutrientes (%)	Dieta controle + redução de 50kcal + 0,6 de AGA			
	Pré-inicial	Inicial	Crescimento	Terminação
Proteína	21,80	22,47	20,20	20,22
Gordura	7,23	6,98	8,90	8,02
Fibra	4,29	4,08	3,82	3,49
Cinzas	6,33	5,78	5,57	5,18
Energia metabolizável	3.120	3.120	3.280	3.280
Lisina Total	1,45	1,45	1,23	1,22
Metionina Digestível	0,69	0,70	0,60	0,60
Met + Cisteína digestiva	0,96	0,96	0,85	0,87
Treonina Total	0,96	0,96	0,73	0,74
Total de óleos	1,99	0,70	1,62	0,00

Variáveis Analisadas

Foram avaliados peso inicial e final dos frangos de corte, consumo de ração, ganho de peso diário, ganho de peso total, conversão alimentar, mortalidade, viabilidade e custo de produção. O peso dos frangos foi realizado em balança digital de precisão, onde as aves foram pesadas semanalmente, até o final do experimento, culminando no ganho de peso total (GPT), para obtenção do ganho de peso diário (GPD), foi dividido esse número pela quantidade de dias do experimento, da seguinte forma: $GPD: GPT/DIAS$ (46 dias). O consumo da ração (CR) foi avaliado, da seguinte maneira: ração oferecida subtraindo da sobra diária, dividido pela quantidade de aves.

A conversão alimentar (CA) foi realizada pela divisão do consumo da ração total (CR), pelo peso das aves (GP), de acordo com Moraes (2000), onde preconiza que a conversão

alimentar representa o consumo de ração por quilo de frango produzido, levando em consideração a mortalidade, da seguinte forma:

$$\text{Conversão alimentar (CA)} = \frac{\text{Consumo de ração total}}{\text{Ganho de peso total}}$$

A eficiência alimentar (EA) foi realizada a partir da divisão ganho de peso de aves, pelo consumo de ração. A eficiência alimentar varia em função da viabilidade (VB), do ganho de peso diário (GPD), e da conversão alimentar (CA), na retirada do lote (MENDES e PATRÍCIO, 2004), realizada da seguinte forma:

$$\text{Eficiência alimentar} = \frac{\text{Ganho de peso total}}{\text{Consumo de ração total}}$$

A mortalidade foi observada diariamente, para a realização das correções no consumo de ração e na conversão alimentar, de acordo com Sakomura e Rostagno (2016).

A variabilidade da população (o lote) é descrita pelo coeficiente de variação (CV%), que é o desvio padrão da população expresso como percentual da média. A uniformidade do lote pode ser determinada pelo seguinte cálculo: Desvio Padrão dividido pelo peso corporal médio X 100 (AVIAGEN, 2018). É a diferença entre as aves alojadas e as retiradas para o abate, em percentagem.

$$\text{Viabilidade (\%)} = \frac{\text{Número de frangos abatidos}}{\text{Número de pintos iniciados}} \times 100$$

A análise econômica foi realizada a partir dos custos com alimentação calculados mediante pesquisa de preços dos ingredientes praticados no mercado, em 2021. Não foram considerados os custos fixos, os custos de mão-de-obra ou custos para montar o experimento, já que foram iguais em todos os tratamentos. Assim, os custos com a alimentação foram os únicos mensurados e calculados.

Análise Estatística

Para a análise estatística foi utilizado o software estatístico SAS® 2003 (SAS Inst. Inc., Cary, NC, EUA). Os dados foram testados quanto à normalidade (Shapiro–Wilk), utilizando o procedimento UNIVARIATE. Os efeitos dos tratamentos foram verificados por meio de análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. O nível de significância adotado em todos os testes de hipóteses foi de alfa = 0,05 de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se houve efeito para consumo da ração fase de abate (35 a 46), em que os frangos com a DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA obtiveram maior consumo (Tab. 05).

À medida que as aves crescem aumenta demanda energética para crescimento muscular, onde haverá a necessidade de consumir maior quantidade de creatina. Indicando que a ração com AGA e redução de -30kcal, pode atingir ganhos de pesos de frangos mais altos ao abate, favorecendo o rendimento de carcaça. Isto também refletiu em um consumo de total de ração ao fim do experimento.

Tabela 05: Consumo de ração de frangos de corte com dietas experimentais com ácido guanidinoacético.

Dietas Experimentais (g)	Dieta Controle (DC)	DC + 0,6 de AGA	DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA	DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA	P*
Consumo pré- inicial	240 ^a	240 ^a	240 ^a	240 ^a	p>0,05
Consumo inicial	640 ^a	640 ^a	640 ^a	640 ^a	p>0,05
Consumo Crescimento	800 ^a	800 ^a	800 ^a	800 ^a	p>0,05
Consumo Engorda	880 ^a	880 ^a	880 ^a	880 ^a	p>0,05
Consumo Abate	791,55 ^b	792,10 ^b	797 ^a	788,95 ^c	p<0,05
Consumo total	3.351,55 ^b	3.352,10 ^b	3.357 ^a	3.348,95 ^c	p<0,05

*P = probabilidade. Letras diferentes na linha, com diferenças estatística, teste de Turkey, a 5% de probabilidade.

O consumo de ração total (46 dias de experimento) foi de 3,351,55kg para o grupo de DC; 3,352,10kg no grupo DC + 0,6 de AGA; 3,357,00 no grupo DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA; e 3,348,95 para o grupo DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA (Fig. 01). Ou seja, o grupo com DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA, finalizou com maior consumo. Córdova-Noboa *et al.* (2018), ao aplicar suplementação com AGA na dieta de frangos machos da linhagem Ross-708, não observou diferenças no consumo de ração nas fases de crescimento e terminação, as quais atingiram, 3,669g (1 a 35 dias) e 7.030g (1 a 50 dias).

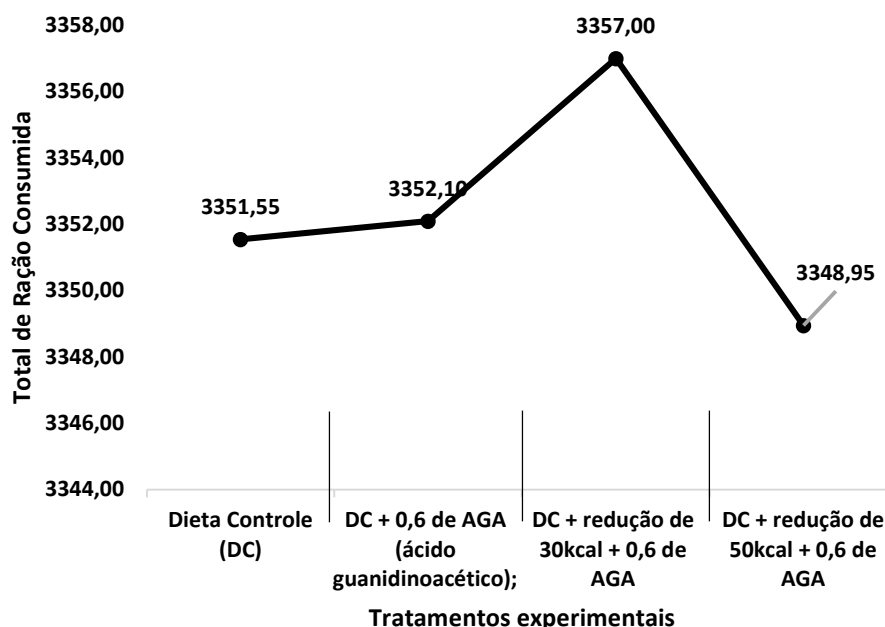


Figura 01: Consumo total de ração para os 4 tratamentos experimentais.

Obs.: Dieta controle (DC), DC + 0,6 de AGA (ácido guanidinoacético), DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA e DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA.

Foi possível observar diferenças no consumo de ração com o uso do ácido guanidinoacético apenas na fase de abate (de 35 a 46 dias). Isto ocorreu porque nessa fase os frangos estão em intenso crescimento muscular, e aumento de demanda de ATP. E como o AGA é precursor da creatina, que é utilizada para alimentar o processo de contração combinando-se com o fosfato e convertendo-se em fosfocreatina (PCr), favoreceu esse processo. Pois a PCr é uma reserva rapidamente mobilizável de fosfato de alta energia para a formação de ATP (MOUSAVI *et al.*, 2013).

Em relação ao desempenho das aves foram observadas diferenças estatísticas para o peso final, ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA) e mortalidade, enquanto a viabilidade não se alterou com as dietas experimentais (Tab. 06).

Tabela 06: Desempenho de frangos de corte submetidos a dietas com ácido guanidinoacético (AGA).

Variáveis	Dieta controle (DC)	DC + 0,6 de AGA	DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA	DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA	P*
Peso inicial (g)	42 ^a	42 ^a	42 ^a	42 ^a	p>0,05
Peso final (kg)	3,103 ^c	3,159 ^b	3,175 ^a	3,171 ^a	p<0,05
GPD (g)	67,457 ^c	68,674 ^b	69,022 ^a	68,935 ^b	p<0,05
Conversão Alimentar	1,709 ^a	1,679 ^c	1,700 ^a	1,687 ^b	p<0,05
Mortalidade (%)	1,25 ^b	1,25 ^b	2,81 ^a	2,19 ^a	p<0,05
Viabilidade	98,75 ^a	98,75 ^a	97,18 ^a	97,81 ^a	p>0,05

*P = Probabilidade. Letras diferentes na linha, com diferenças estatística, teste de Turkey, a 5% de probabilidade.

Os frangos submetidos a dietas com a inclusão do ácido guanidinoacético e redução de 30 kcal e 50 kcal obtiveram peso final superior, assim como o grupo de DC + 0,6 de AGA em relação a dieta controle (Fig. 02).

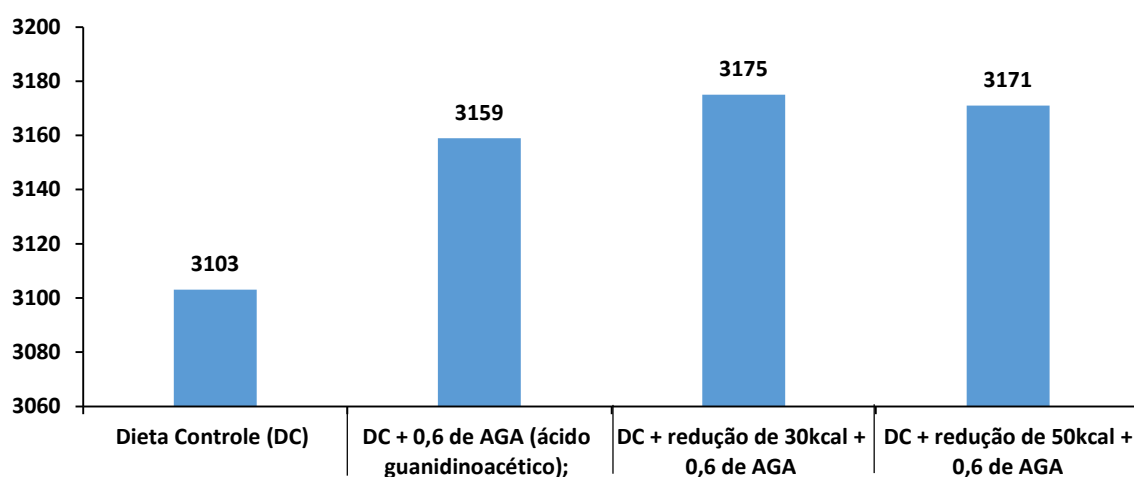


Figura 02: Peso final dos frangos submetidos a dieta controle (DC), DC + 0,6 do AGA, DC+ redução de 30kcal + 0,6 de AGA, DC+ redução de 50kcal + 0,6 de AGA.

A suplementação com AGA foi eficaz para o crescimento muscular e desenvolvimento dos frangos, suprindo as exigências de nutrientes e energia mesmo com redução de calorias de outros ingredientes. Isto deve-se ao fato de o AGA produzir a Cr sem precisar utilizar aminoácidos essenciais, poupando assim, energia de outros ingredientes. Com obtenção de peso final, de 3,103kg da dieta controle, 3,159kg para os frangos do grupo da DC + 0,6 de AGA, 3,175kg para o grupo DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA e 3,171kg para o grupo DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA.

Sendo assim, a suplementação de AGA é essencialmente importante em dietas para linhagens de frangos de corte de rápido crescimento inicial devido à grande demanda de energia para suprir os níveis de creatina muscular (BROSNAN *et al.*, 2009). Segundo Ringel *et al.* (2008) relataram que o uso do AGA em dietas iniciais para frangos de corte, contribuiu significativamente com o melhor desempenho produtivo, mesmo quando alimentados com dietas a base de milho e farelo de soja e adequadas em arginina.

Em relação ao ganho de peso diário (GPD), o grupo DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA obteve maior ganho de peso diário (69,022g), isso ocorreu certamente em consequência de um maior consumo de ração dos frangos dessa dieta experimental (Tab. 05). O grupo dieta controle foi de 67,457, o grupo DC + 0,6 de AGA de 68,674 e o grupo DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA de 68,935.

Assim como verificado por Michiels *et al.* (2012), em que realizaram um experimento com frangos de corte no qual avaliaram quatro dietas diferentes, sendo o controle negativo (à base de milho e soja) o controle negativo suplementado com 0,6 e com 1,2% de ácido guanidinoacético, e o controle positivo com farinha de peixe, e observaram um maior ganho de peso, melhor conversão alimentar e maior ganho médio diário nas aves suplementadas com o ácido guanidinoacético.

Mousavi *et al.* (2013) avaliaram o efeito da suplementação do ácido guanidinoacético (0 e 0,06%) para frangos de corte em dietas com diferentes níveis energéticos (100%, 95%, e 90%) e não obtiveram resultado significativo para nenhuma das variáveis de desempenho nas fases iniciais, porém, na fase final (23 a 40 dias), obtiveram melhor conversão alimentar, esse resultado foi consequência da suplementação de ácido guanidinoacético ser eficiente durante o período de terminação, quando as taxas de crescimento são os mais elevados em frangos.

Para a conversão alimentar (CA) observou-se que os frangos submetidos a dieta controle + 0,6 de AGA, obtiveram melhor CA de 1,679 (Fig. 03), logo e, seguida os frangos consumindo DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA com CA de 1,687, indicando que os frangos com dieta com ácido guanidinoacético resultou na melhor conversão alimentar quando comparada com as demais dietas.

Estudos realizados por Mousavi *et al.* (2013) com frangos de corte mostraram que a suplementação da AGA tem potencial para melhorar o ganho de peso, a conversão alimentar além de melhorar a eficiência energética dos animais em diferentes fases de criação. Os autores concluíram que a adição de 0,06% de AGA melhorou a conversão alimentar nos períodos de 23 a 40 e 0 a 40 dias de idade dos animais em 4% e 3%, respectivamente, quando comparada com uma dieta sem AGA. A melhora da conversão alimentar sem modificação no consumo da ração pode ser refletida no aumento da eficiência energética (AHMADIPOUR *et al.*, 2018). O efeito do AGA sobre a conversão alimentar pode ser atribuído a sua eficiência em substituir ou poupar Arg (arginina) dietética para pintinhos na fase inicial (BAKER, 2009). Assim como

observado por Córdova-Noboa *et al.* (2018), ao aplicar suplementação com AGA na dieta de frangos machos da linhagem Ross-708, reportaram melhoria na conversão alimentar em frangos de 35 dias (1,499 para 1,461kg) e 50 dias (1,724 para 1,682kg).

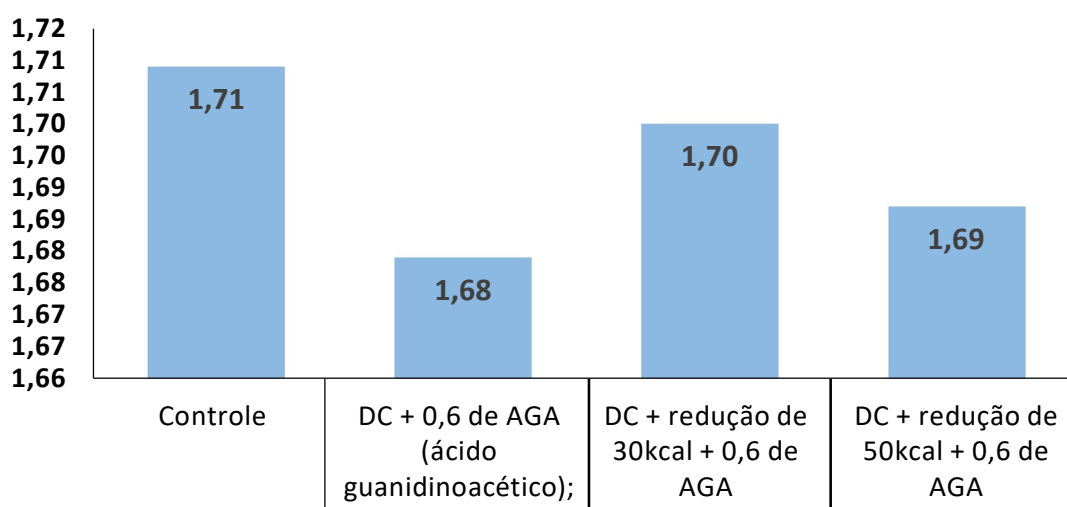


Figura 03: Conversão Alimentar dos frangos submetidos a dieta controle (DC).

Obs.: DC+0,6 AGA (Ácido guanadinoacético), DC+redução 30kcal+0,6 AGA, DC+redução de 50kcal+0,6 AGA.

A utilização do ácido guanidinoacético melhorou a conversão alimentar, pois é um aditivo que age de imediato no organismo, desempenhando um papel fundamental no metabolismo energético e das células musculares, sendo eficiente na síntese e deposição de proteínas, além da quantidade de creatina está dentro dos padrões exigidos nutricionalmente, suprimindo toda a demanda energética dos frangos, com isso otimizando a performance da conversão alimentar refletindo em maior desempenho zootécnico e rendimento de carcaça, valorizando o rendimento lucrativo do produtor. Nesse sentido, Abudabos *et al.* (2014) encontraram diferença significativa na conversão alimentar de animais suplementados com AGA de 0 a 10 dias e 11 a 22 dias, em que os animais suplementados com AGA obtiveram melhor conversão alimentar. O mesmo resultado foi encontrado para os dias 23 a 35, onde os animais suplementados com AGA também apresentaram melhora na conversão alimentar. Certamente essa melhor conversão está ligado ao aumento do ganho de peso, pois o AGA apresenta um papel significativo nos tecidos musculares do animal.

Da mesma forma, Bories *et al.* (2009) realizou um estudo utilizando dieta vegetal suplementada com AGA 800mg/kg de dieta para frangos de corte de 1 a 42 dias de idade, e concluíram que houve melhora no ganho de peso e a conversão alimentar dos animais. Provavelmente indicando que o uso do AGA favorece a formação muscular por ser poupador de Arg e para uso na síntese proteica e também a reserva energética do músculo.

Em relação a mortalidade, os grupos de dieta controle e DC + 0,6 de AGA obtiveram 1,25% de mortalidade ao final do experimento, enquanto o grupo DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA teve 2,81% e o grupo de DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA de 2,19%, apesar das diferenças todos os grupos estão dentro dos limites esperados de mortalidade, pois de acordo com Figueiredo (2003), apenas taxas de mortalidade acima de 3% são consideradas fora dos padrões aceitáveis como normais para frangos de corte.

Em relação a viabilidade, não houve diferenças estatísticas, os grupos dieta controle e DC + 0,6 de AGA obtiveram 98,75, enquanto o grupo de DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA de 97,8 e o grupo DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA de 97, 81. Mesmo que não houve significância observa se que os frangos que consumiram a ração AGA obtiveram maior viabilidade, o que representa ao final, uma lucratividade maior para o avicultor.

Em relação a análise econômica observou-se diferenças entre as dietas experimentais ($p < 0,05$) (Tab. 07). As rações com a inclusão de AGA, teve maior custo em todas as fases de criação, pré-inicial, inicial, crescimento, engorda e abate comparado as outras formas de tratamento.

Tabela 07: Análise econômica de dietas com ácido guanidinoacético para frangos de corte.

Variáveis	Dieta Controle (DC)	DC + 0,6 de AGA	DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA	DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA	P*
Custo pré inicial	604,79 ^b	613,43 ^a	604,72 ^b	599,28 ^c	$p < 0,05$
Custo inicial	1.585, 29 ^b	1.606,0 ^a	1.584,75 ^b	1.570,70 ^c	$p < 0,05$
Custo crescimento	1.970,69 ^b	1.999,06 ^a	1.972,43 ^b	1.954,52 ^c	$p < 0,05$
Custo Engorda	2.109,82 ^b	2.141,80 ^a	2.112,58 ^b	2.093,25 ^c	$p < 0,05$
Custo Abate	1.858,86 ^c	1.886,85 ^a	1.876,99 ^b	1.841,34 ^d	$p < 0,05$
Custo médio ração/kg	2,426 ^b	2,460 ^a	2,428 ^b	2,406 ^c	$p < 0,05$

*P = Probabilidade. Letras diferentes na linha, com diferenças estatística, teste de Turkey, a 5% de probabilidade.

No entanto, as dietas com a inclusão do AGA e redução de kcal da dieta tiveram maiores reduções no custo, devido a diminuição de ingredientes energéticos (Fig. 04).

Observou-se que o custo da ração pré-inicial foi maior para a dieta controle + 0,6 de AGA com um custo de 613, 43 reais e um menor custo para a dieta controle + redução de 50kcal + 0,6 de AGA com um custo de 599,28 reais. Isso é bastante satisfatório pois sabe-se que o maior custo da produção de frangos, podendo chegar a 70%, está relacionado a dietas (GEWEHR, 2014).

Este efeito do custo é observado em todas as fases de crescimento dos frangos da fase pré-inicial ao abate, pois reduziu ingredientes calóricos. De acordo com Santos *et al.* (2009), o uso dos ingredientes utilizados na formulação da dieta, é determinante para atender as necessidades nutricionais das aves, e deve se observar suplementações que podem ser utilizadas em que aumenta o aproveitamento dos nutrientes e reduz o custo final da dieta.

Pessoa *et al.* (2012) aponta que um dos principais desafios da avicultura mundial é a redução dos custos de produção juntamente com a melhora no desempenho zootécnico. Com base nessa afirmação, foi possível observar que tratamentos diferentes com adição do ácido guanidinoacético, restringindo alguns ingredientes calóricos, pode reduzir gastos e melhorar os índices zootécnicos das aves. Os frangos que receberam a dieta suplementada com DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA apresentaram um menor custo médio da ração. Isso pode ser explicado, devido ao incremento do valor do aditivo nas dietas e à ausência de diferenças significativas em relação ao consumo e ganho de peso dos animais entre os tratamentos.

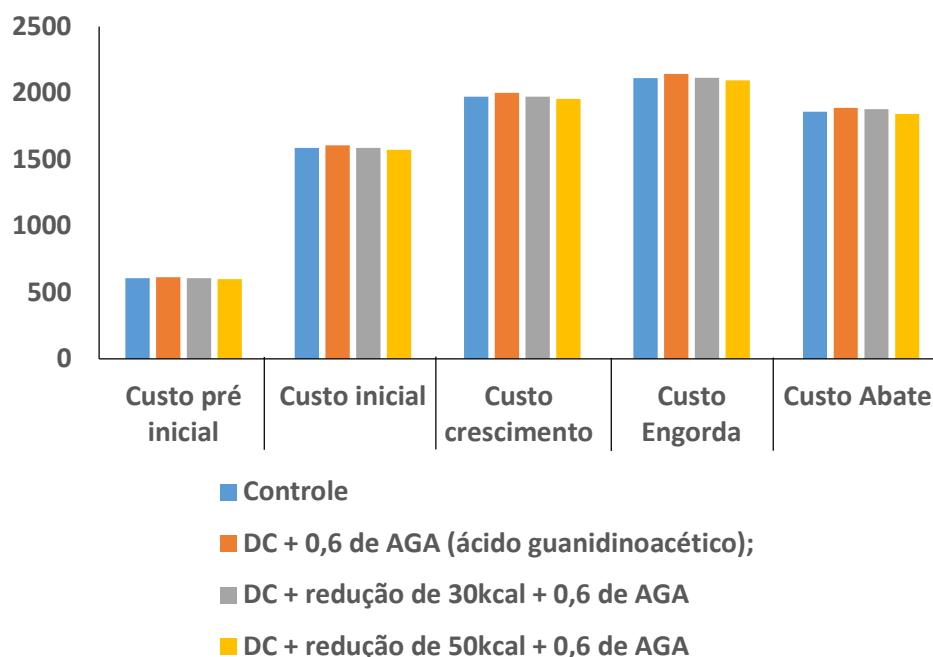


Figura 04: Custo das dietas controle (DC), DC + 0,6 de AGA (Ácido guanidinoacético), DC + redução de 30kcal + 0,6 de AGA, e DC + redução de 50kcal + 0,6 de AGA.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a inclusão de 600g por tonelada/ração do ácido guanidinoacético na dieta de frangos com redução energética, obtém-se melhores resultados produtivos, como aumento do consumo alimentar e ganho de peso, melhor conversão alimentar e maiores reduções no custo, indicando ser uma alternativa para terminação de frangos de corte.

REFERÊNCIAS

- ABUDABOS, A.M.; SALEH, F.; LEMME, A.; ZAKARIA, H.A.H. The relationship between guanidino acetic acid and metabolisable energy level of diets of performance of broiler chickens. **Italian Journal of Animal Science**, v.13, n.3, p.548-556, 2014.
- AHMADIPOUR, B.; KHAJALI, F.; SHARIFI, M.R. Effect of guanidinoacetic acid supplementation on growth performance and gut morphology in broiler chickens. **Poultry Science Journal**, v.6, n.1, p.19-24, 2018.
- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal Relatório **Anual, 2021**. São Paulo: 2021. Disponível em: https://abpabr.org/wpcontent/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf. Acessado em: 04 abr. 2022.
- AVIAGEN. **Manual de Manejo de Frangos Ross**. Campinas: 2018. p.33. Disponível em: https://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/Ross-BroilerHandbook2018-PT.pdf. 20 nov. 2021. Acessado em: 15 set. 2022.

BAKER, D.H. Advances in protein–amino acid nutrition of poultry. **Amino Acids**, v.37, n.1, p.29-41, 2009.

BARBOSA, N.A.A.; SAKOMURA, N.K.; BONATO, M.A.; HAUSCHILD, L.; OVIEDO-RONDON, E. Enzimas exógenas em dietas de frangos de corte: desempenho. **Ciência Rural**, v.42, n.8, p.1497-1502, 2012.

BORIES, G. BRANTOM, P.; BARBERÀ, J. B.; CHESSON, A.; COCCONCELLI, P. S.; DEBSKI, B.; DIERICK, N.; GROPP, J.; HALLEI, I.; HOGSTRAND, C.; KNECHT, J.; LENG, L.; LINDGREN, S.; HALDORSEN, A.K.L.; MANTOVANI, A.; MÉZES M.; NEBBIA, C.; RAMBECK, W.; RYCHEN, G.; WRIGHT, A.V.; WESTER, P. Safety and efficacy of guanidinoacetic acid as feed additive for chickens for fattening. **The EFSA Journal**, v.988, p.1-30, 2009.

BRASIL, E.D. **Probiótico desenvolvido para melhorar a produtividade avícola e a saúde animal**. In: 20º Simpósio Brasil Sul de Avicultura e 11º Brasil Sul Poultry Fair. Anais... Simpósio Brasil Sul de Avicultura. Via pública comunicação, 2019.

BROSNAN, J.T.; WIJEKOON, E.P.; WARFORD-WOOLGAR, L.; TROTTIER, N.L.; BROSNAN, M.E.; BRUNTON, J.A.; BERTOLO, R.F.P. Creatine synthesis is a major metabolic process in neonatal piglets and has important implications for amino acid metabolism and methyl balance. **The Journal of Nutrition**, v.139, n.7, p.1292-1297, 2009.

CÓRDOVA-NOBOA, H.A.; OVIEDO-RONDÓN, E.O.; SARSOOR, A.H.; BARNES, J.; FERZOLA, P.; RADEMACHER-HEILSHORN, M.; BRAUN, U. Performance, meat quality, and pectoral myopathies of broilers fed either corn or sorghum based diets supplemented with guanidinoacetic acid. **Poultry Science**, v.97, n.7, p.2479-2493, 2018.

FIGUEIREDO, E.A.P.; AVILA, V.S.; ROSA, P.S.; MAZZUCO, H.; JAENISCH, F.R.F.; LEDUR, M.C.; SCHMIDT, G.S. **Genetic gain in egg production and egg weight in Rhode Island Red x White Plymouth Rock cross Embrapa 031**. In: Congresso Mundial de Produção Animal, 2003, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <http://www.wcgalp.org/proceedings/2006/genetic-gain-egg-production-and-egg-weight-rhode-island-red-white-plymouth-rock>. Acessado em: 06 set. 2022.

GEWEHR, C.E.; ROSNIECEK, M.; FOLLMANN, D.D.; CEZARO, A.M. DE; GERBER, M.S.; SCHNEIDER, A.F. Complexo multienzimático e probióticos na dieta de frangos de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, p.907-916, 2014.

MICHIELS, J.; MAERTENS, L.; BUYSE, J.; LEMME, A.; RADEMACHER, M.; DIERICK, N.A.; SMET, S. Supplementation of guanidinoacetic acid to broiler diets: effects on performance, carcass characteristics, meat quality, and energy metabolism. **Poultry Science**, v.91, n.2, p.402-412, 2012.

MORAES, L.N.P. **Atualização das Técnicas de Avaliação do Desempenho em Frangos de Corte**. In: IV Simpósio Goiano De Avicultura, 2000, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: UP GRAFF, 2000. p.91-101.

MOUSAVI, S.N.; AFSAR, A.; LOTFOLLAHIAN, H. Effects of guanidinoacetic acid supplementation to broiler diets with varying energy contents. **Journal of Applied Poultry Research**, v.22, n.1, p.47-54, 2013.

PESSÔA, G.B.S.; TAVERNARI, F.C.; VIEIRA, R.A.; ALBINO, L.F.T. Novos conceitos em nutrição de aves. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.755-774, 2012.

RINGEL, J.; LEMME, A.; ARAUJO, L.F. The effect of supplemental guanidino acetic acid in Brazilian type broiler diets at summer conditions. **Poultry Science**, v.87, n.1, p. 154-645, 2008.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2017.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2016.

SANTOS, M.W.; RIBEIRO, A.G.P.; CARVALHO, L.S. **Criação de galinha caipira para produção de ovos em regime semi-intensivo**. Niterói: SEAPPA, Programa Rio Rural, 2009. 32p.

SAS. Sas, Institute. **Systems for Windows**, Version 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2003.

SILVA, S.R.G.; LOPES, J.B.; ALMENDRA, S.N.O.; COSTA, E.M.S. Fundamentos da imunonutrição em aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.10, n.1, p.2154-2172, 2013.

VASCONCELOS, M.C.; SILVA, C.L. DA; MEZA, M.L.F.G. DE; BASSI, N.S.S. **Trajatória tecnológica da cadeia produtiva do frango de corte no Brasil**. Iniciação Científica CESUMAR, v.17, n.1, p.15-27, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/iccesumar/article/view/3900>. Acessado em: 20 set. 2022.