



**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM
DIFERENTES NÍVEIS DE VITAMINA D DOS 8 AOS 21 DIAS DE IDADE
PERFORMANCE OF BROILERS FED DIFFERENT LEVELS OF VITAMIN
D FROM 8 TO 21 DAYS OF AGE**

241

Latoya de Sousa BEZERRA
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)
E-mail: latoya.bezerra@faculdadefacit.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3866-9450>

Roberta Gomes Marçal Vieira VAZ
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: betagmvvaz@yahoo.com.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5490-5492>

Mônica Calixto da SILVA
Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
E-mail: monica.calixto@ufra.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7546-6708>

Kênia Ferreira RODRIGUES
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: kenia.rodrigues@ufnt.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2750-8870>

Marilú Santos SOUSA
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: Marilu.santos@ufnt.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7014-6724>

Gerson Fausto da SILVA
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: gerson.silva@ufnt.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4115-2903>

Hérica de Araujo COSTA
Centro universitário UNITOP-ITOP
E-mail: hericaaraujo_c@hotmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8974-3131>

Magna Ferreira de OLIVEIRA
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: Magnaferreira09@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1531-4155>

Jerry Kleube Felix MONTEIRO JUNIOR
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: jerryjunior-00@hotmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8622-3891>

Josimar Santos de ALMEIDA
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
E-mail: josimar.almeida@ufnt.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1379-6055>

RESUMO

242

Objetivou-se avaliar o desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de vitamina D dos 8 aos 21 dias de idade. Foram utilizados 250 pintos de corte, machos, da linhagem Cobb 500®, de um dia de idade, criados até o sétimo dia de vida, de acordo com a recomendação da linhagem e recebendo ração com 50% da exigência de vitamina D. Aos oito dias, as aves foram pesadas, homogeneizadas e os tratamentos distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0, 50, 100, 150 e 200% das exigências de vitamina D) e cinco repetições de dez aves por unidade experimental. As variáveis avaliadas foram o ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, peso corporal, vísceras comestíveis (coração, fígado, moela), órgãos imunes (Bursa de Fabrício e Baço), peso e comprimento do intestino delgado, gordura abdominal e os teores de cálcio (Ca) e fósforo (P) no sangue. Observou-se que os níveis de vitamina D, não influenciaram as variáveis de desempenho das aves aos 21 dias de idade. Da mesma forma, não influenciaram as vísceras comestíveis, órgãos imunes, peso do intestino delgado, gordura abdominal e os teores de cálcio e fósforo no sangue, porém, houve efeito quadrático para o comprimento do intestino delgado. Nas condições em que o presente estudo foi realizado, recomenda-se o nível de 0% de adição de vitamina D, uma vez que, as aves que receberam ração sem adição de vitamina D, não tiveram seu desempenho prejudicado.

Palavras-chave: Colecalciferol. Micronutriente. Nutrição. Suplemento vitamínico.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the performance of broiler chickens fed with different levels of vitamin D from 8 to 21 days of age. 250 one-day-old male broiler chicks of the Cobb 500® strain were used, reared until the seventh day of life, according to the strain's recommendation and fed a diet with only 50% of the vitamin D requirement. eight days, the birds were weighed, homogenized and the treatments distributed in a completely randomized design, with five treatments (0, 50, 100, 150 and 200% of the vitamin D requirements) and five replicates of ten birds per experimental unit. The variables evaluated were weight gain, feed intake, feed conversion, weight at 21 days, edible viscera (heart, liver, gizzard), immune organs (Fabricius Bursa and Spleen), weight and length of intestine thin, abdominal fat, and the levels of calcium (Ca) and phosphorus (P) in the blood. It was observed that vitamin D levels did not influence the performance variables of birds at 21 days of age. Likewise, they did not influence edible viscera, immune organs, small intestine weight, abdominal fat and calcium and phosphorus levels in the blood, however, there was a quadratic effect for the length of the small intestine. Under the conditions in which the present study was carried out, the level of 0% addition of vitamin D is recommended, since the birds that received feed without the addition of vitamin D did not have their performance impaired.

243

Keywords: Colecalciferol. Micronutrient. Nutrition. vitamin supplement.

INTRODUÇÃO

A vitamina D é responsável pela regulação dos níveis plasmáticos, absorção e excreção de cálcio e fósforo, mineralização desses minerais no tecido ósseo e mobilização do cálcio e fósforo da matriz óssea. Promove a produção de células germinativas, melhora a eficiência do sistema imunológico, evita a auto imunização, controla a transcrição de mais de 50 genes e ainda é responsável pelo desenvolvimento esquelético, que sustenta toda musculatura das aves, sendo indispensável para o perfeito funcionamento, desenvolvimento e bem-estar (Brito et

al, 2010; Browning e Cowieson. 2013; Khan et al, 2010; Sakkas, Smith & Kyriazakis. 2019).

Tais funções podem ainda melhorar o desempenho e a qualidade da carne, que são características importantes dentro do sistema de produção, dado que, a cadeia produtiva de frangos de corte é um dos setores de maior sucesso do agronegócio brasileiro, alcançando altos índices de produtividade a cada ano. O sucesso da cadeia produtiva, deve-se a adoção constante de novas tecnologias como o melhoramento genético, nutrição balanceada, manejo adequado, sanidade e instalações automatizadas (Oliveira et al, 2012).

No entanto, em consequência das mudanças ocorridas no setor avícola, a suplementação de vitamina D nas dietas, tornou-se algo indispensável, pois graças a adoção de certas tecnologias no sistema de criação, a entrada de luz solar dentro das instalações tornou-se algo limitado, fazendo com que as aves não consigam sintetizar a vitamina D necessária, levando a uma possível deficiência, o que afetaria negativamente o desempenho, acarretando em prejuízos para a indústria e o produtor (Bajwa, Mirza, Ahmad, & Mahmood 2020; Oliveira et al, 2012).

Desta maneira, com o intuito de minimizar perdas produtivas e econômicas no setor avícola, pesquisadores têm buscado alternativas nutricionais eficientes capazes de reduzir tais problemas, dentre elas, encontra-se a vitamina D, que devido as suas características, a de nutriente funcional, que além de nutrir o corpo também confere efeitos fisiológicos relativos a manutenção da saúde das diferentes espécies animais e sua importante atividade biológica no organismo, pode potencializar o crescimento e a eficiência alimentar de frangos de corte (Bajwa, Mirza, Ahmad, & Mahmood, 2020).

Estudos indicaram que o peso corporal e a eficiência alimentar de frangos de corte podem ser melhorados com o uso da vitamina D na dieta em quantidades acima das exigências nutricionais. Gómez-Verduzco, Morales-López, & Avila-Gozález, (2013) relataram que aves alimentadas com dietas suplementadas com 2.000 UI de colecalciferol /kg melhorou o desempenho e a resposta imune em comparação com aves alimentados de acordo com as recomendações do NRC (1994).

Esses fatores têm despertado o interesse de pesquisadores, que buscam melhorias na produção e na qualidade do produto final. Diante disso, objetivou-se

avaliar o desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de vitamina D na fase de 8 a 21 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Norte do Tocantins, localizado em Araguaína – TO, latitude 07º 11' 27" S, longitude 48º 12' 25" W e altitude 236, no período de 27 de maio a 10 de junho 2019, sendo executado segundo as normas éticas estabelecidas pela Lei de Procedimentos para o Uso de Animais, como determinado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins (CEUA-UFT), com protocolo nº 23101.006693/2018-49.

Foram utilizados 250 pintos de corte, de um dia de idade, machos, da linhagem Cobb 500®, que foram criadas até o sétimo dia de acordo com as recomendações da linhagem, e alimentados com dieta contendo apenas 50% das exigências de vitamina D (Colecalciferol). Aos oito dias de idade, as aves com peso médio de $227g \pm 21,77g$, foram homogeneizadas e os tratamentos distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (0, 50, 100, 150 e 200% das exigências de vitamina D, de acordo com as recomendações de Rostagno et al., 2017) (Tabela 2.1) e cinco repetições de dez aves por unidade experimental.

Tabela 2.1: Níveis de vitamina D nas dietas para frangos de corte.

	Tratamentos UI/kg ração			
	50%	100%*	150%	200%
8 - 21 dias	1527	3054	4581	6108

*Exigências recomendadas por Rostagno et al. (2017).

Fonte: Autoria própria

As dietas experimentais foram calculadas considerando as exigências nutricionais de frangos de corte de desempenho médio superior, de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2017), na fase de 8 a 21 dias de idade (Tabela 2.2).

Tabela 2.2: Composição das dietas para frangos de corte em diferentes fases de criação (dias).

INGREDIENTES	Idade 8 a 21 g/Kg
Milho grão moído 8,51%	581,10
Farelo de Soja (45%)	344,40
Fosfato bicálcico	16,70
Óleo de soja	30,90
Calcário	9,90
Sal comum	5,00
DL-Metionina	3,80
L-Lisina	3,30
L-Treonina	1,50
Suplemento mineral	1,00
Suplemento vitamínico	1,00
Cloreto de colina	0,80
Salinomicina	0,50
BHT	0,10
Total	1000
EM (kcal/kg)	3050
Proteína bruta (g/kg)	208,00
Cálcio (g/kg)	8,80
Fósforo Disponível (g/kg)	4,20
Lisina Digestível (g/kg)	12,50
Met + cist digestível (g/kg)	9,30
Metionina Digestível (g/kg)	6,50
Treonina Digestível (g/kg)	8,30
Sódio (g/kg)	2,20

Recomendação e composição de suplemento vitamínico por kg de ração formulado com o nível de 100% de acordo com Rostagno et al. (2017).

¹ Suplemento mineral (kg) por tonelada de ração: Frangos de Corte: Pré-Inicial - 1,25; Inicial - 1,10;. Composição de suplementação na fase de crescimento mg/kg de ração: Cobre - 10; Ferro - 50; Iodo - 0,8; Manganês - 65; Selênio - 0,30; Zinco - 60.

² Suplemento vitamínico (kg) por tonelada de ração: Frangos de Corte: Pré-Inicial, 1,25; Inicial, 1,10. Vit. K - 1.400 mg; Vit. B1 - 1.200 mg; Vit. B2 - 4.000 mg; Ácido Nicotínico - 28.00 mg; Ácido Pantotênico (9.600 mg); B6 (1.900 mg); B12 (10 mg); Ácido Fólico (560 mg); Biotina (56 mg).

Fonte: Autoria própria

As aves foram alojadas em galpão experimental, coberto com telha sanduíche, piso de concreto e cortinas laterais, manejadas de acordo com o comportamento das aves, provido de 25 boxes de 2,0 m², com comedouros tubulares e bebedouros pendulares. O abastecimento dos comedouros, a limpeza e o reabastecimento dos

bebedouros foram realizados duas vezes ao dia, possibilitando o livre acesso à água e as rações durante todo o período experimental.

As aves foram aquecidas artificialmente até o 14º dia de vida, 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, utilizando-se termômetro de máxima e mínima, colocados à meia altura dos boxes, possibilitando a obtenção dos valores médios da temperatura do ar. As temperaturas do ar média, máxima e mínima no interior das instalações durante o período experimental foram de 28,4; 40,0 e 21,0 ºC, respectivamente.

As variáveis avaliadas foram o ganho de peso (GP), o consumo de ração (CR), a conversão alimentar (CA), as vísceras comestíveis (coração, fígado, moela), os órgãos imunes (Bursa de Fabrício e Baço), peso e comprimento do intestino delgado, a gordura abdominal, e a quantidade de cálcio (Ca) e fósforo (P) no sangue de frangos de corte abatidos aos 21 dias de idade.

As aves foram pesadas no início e no final do período experimental para determinação do GP. O CR foi calculado considerando a quantidade de ração fornecida e as sobras nos comedouros. A CA foi obtida pela razão entre o consumo de ração e o ganho de peso das aves, durante o período experimental, sendo considerada a mortalidade das aves no período experimental.

Aos 21 dias de idade, duas aves de cada unidade experimental, com o peso corporal próximo a média da parcela ($\pm 5\%$) foram selecionadas aleatoriamente e submetidas a jejum alimentar de 8 horas, em seguida foram abatidas por deslocamento cervical e realizados os procedimentos de sangria, escaldas, depena e evisceração.

As vísceras comestíveis (coração, fígado e moela), os órgãos imunes (Bursa de Fabrício e Baço), a gordura abdominal, e o intestino delgado foram coletados durante a evisceração, limpos, secos em papel toalha e pesados separadamente em balança de precisão. Da moela, foi removida toda a gordura aderida, seu conteúdo e a membrana coilínea, além do peso, foi medido o comprimento do intestino delgado do início do duodeno até a junção ileocecal.

Durante o abate, no momento da sangria, foram coletados sangue de duas aves de cada unidade experimental, que foram encaminhados para ao Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Norte do Tocantins, no qual, foram centrifugados a 4500 rpm durante 10 minutos, para a obtenção do soro e do plasma. Em seguida foram avaliadas as quantidades de cálcio (Ca) e fósforo (P) com auxílio de técnicas foto colorimétricas, as leituras das amostras foram realizadas por meio do espectrofotômetro semiautomatizado (Bioplus, 2000), utilizando kits de reagentes comerciais.

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos aos testes de Normalidade (*Cramer Von Mises*) e Homocedasticidade (*Levene*). Satisfeitas as pressuposições, foram submetidas à análise de regressão por meio de modelos polinomiais de primeira ou segunda ordem, considerando o nível de inclusão de vitamina D como variável independente. Para verificar o ajuste das equações foi considerada a significância do teste “F” para os modelos, a significância do teste “t” para os parâmetros (β_0 , β_1 e β_2) dos modelos e o coeficiente de determinação ($R^2 = SQ$ modelo/ SQ tratamento), considerando um nível de significância igual ou inferior a 5%. As análises foram realizadas com o auxílio do Software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os níveis de vitamina D nas dietas, não influenciaram ($p>0,05$) o consumo de ração (CR), o ganho de peso (GP), a conversão alimentar (CA) e o peso aos 21 dias de idade (P21d) (Tabela 2.3).

Tabela 2.3: Valores médios de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), e peso aos 21 dias (P21d) de frangos de corte dos 8 aos 21 dias de idade de acordo com o nível de Vitamina D.

Variáveis	Níveis de vitamina D (%)					Média	P			CV ¹ (%)
	0	50	100	150	200		EL	EQ	FAM	
CR ² (g)	1401	1393	1423	1399	1410	1405	0.573	0.730	0.284	2.06
GP ² (g)	1046	1029	1059	1049	1062	1019	0.287	0.728	0.686	3.32
CA ² (g)	1.34	1.35	1.34	1.33	1.33	1.34	0.530	0.632	0.902	3.84
P21d ² (g)	1268	1251	1281	1273	1285	1271	0.270	0.731	0.509	2.77

¹Coeficiente de variação (%).

²Ŷ = NS.

FAM = Falta de ajuste do modelo.

EL = efeito linear; EQ = efeito quadrático; DL = desvio da linearidade; P = probabilidade a 5% do erro tipo I pelo teste F a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria própria

A ausência de efeitos sobre as variáveis de desempenho das aves aos 21 dias, sugerem que as quantidades de vitamina D presentes no saco vitelino foram suficientes para suprirem as exigências das aves nas fases embrionárias e inicial, pois o saco vitelino é rico em vitamina D, sendo a única fonte para o embrião em desenvolvimento que tem total capacidade de metabolizá-la (Bajwa, Mirza, Ahmad, & Mahmood, 2020; Duarte, V., Minafra, Santos, & Perim, 2015).

Segundo Brito et al. (2010), a vitamina D é responsável pelo perfeito crescimento e desenvolvimento do esqueleto das aves, o que dá suporte para que seja possível a expressão do máximo desempenho produtivo. Deste modo, Garcia et al. (2013) relataram que a carência de vitamina D no organismo pode originar ao animal distúrbios metabólicos que reduzem consideravelmente o desempenho e a produtividade, fatores que não foram observados no presente estudo.

Resultados semelhantes foram obtidos por Colet et al. (2015), que não observaram efeitos sobre as variáveis de desempenho em frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentados com três níveis de vitamina D dieta controle com 3.500 UI de vitamina D; dieta controle mais 1.954 UI de 25-hidroxicodecalciferol; e dieta controle mais 3.500 UI de vitamina D de duas fontes distintas.

No entanto, resultados contrários foram encontrados por Rão, Raju, Panda, Sunder, & Sharma, (2006) que estudaram a adição de colecalciferol (200, 1200, 2400 e 3600 UI/kg de ração) e concentrações subótimas de cálcio (0,50 %) e fósforo (0,25 %) sobre o desempenho e mineralização óssea de frangos de corte (2-42 dias de idade) comparados com dieta basal (contendo níveis recomendados de cálcio, fósforo e colecalciferol) e observaram aumento no ganho de peso e pior conversão alimentar para frangos de 1 a 21 dias de idade quando alimentados com rações com 2400 UI/kg de vitamina D₃ e níveis de fósforo disponível com cálcio reduzido.

Observou-se que os níveis de vitamina D nas dietas, não influenciaram ($p>0,05$) os pesos relativos do coração (COR), do fígado (FÍG), da moela (MOE), do intestino delgado (ID), o comprimento do intestino delgado (CID), do baço (BA), da

bursa (BUR) e da gordura abdominal (GA), dos frangos de corte abatidos aos 21 dias de idade (Tabela 2.4).

Tabela 2.4: Pesos relativos do coração (COR), fígado (FÍG), moela (MOE), intestino delgado (ID) e comprimento do intestino delgado (CID), baço (BA), bursa (BUR) e gordura abdominal (GA) de frangos de corte abatidos aos 21 dias de idade acordo com o nível de Vitam.

Variáveis	Níveis de vitamina D (%)					Média	P			CV ¹ (%)
	0	50	100	150	200		EL	EQ	FAM	
COR²(%)	0.487	0.504	0.514	0.506	0.533	0.509	0.211	0.998	0.196	10.08
FÍG²(%)	2.148	2.176	2.232	2.138	2.184	2.176	0.867	0.638	0.602	6.64
MOE²(%)	1.488	1.508	1.651	1.522	1.545	1.5433	0.410	0.157	0.152	7.01
ID²(%)	2.211	2.239	2.366	2.287	2.264	2.2738	0.441	0.202	0.545	6.11
CID²(m)	1.517	1.585	1.622	1.542	1.541	1.5615	0.967	0.045	0.333	4.54
BA²(%)	0.084	0.097	0.095	0.080	0.093	0.090	0.986	0.664	0.257	20.71
BUR²(%)	0.207	0.227	0.223	0.200	0.020	0.2135	0.656	0.054	0.634	19.62
GA²(%)	1.167	1.089	1.149	1.216	1.232	1.170	0.391	0.582	0.810	17.73

¹Coefficiente de variação (%).

²Ŷ = NS.

FAM = Falta de ajuste do modelo

EL = efeito linear; EQ = efeito quadrático; DL = desvio da linearidade; P = probabilidade a 5% do erro tipo I pelo teste F a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria própria

Embora o comprimento do intestino delgado não tenha sido influenciado pelos diferentes níveis de vitamina D nas dietas, esperava-se que os maiores níveis de vitamina D influenciassem positivamente o comprimento do intestino delgado, sendo os maiores níveis de vitamina os que apresentassem o maior comprimento do intestino, uma vez que, maiores tamanhos de intestino delgado podem representar maior superfície de absorção dos nutrientes, o que pode ser explicado pelo fato da vitamina D ser necessária para a absorção do cálcio e do fósforo no intestino, sendo também absorvida neste órgão em diferentes espécies animais, desse modo, quanto maior a quantidade de vitamina fornecida, maior seria a quantidade absorvida, fazendo com houvesse aumento no tamanho das vilosidades (Garcia et al, 2013; Wang et al. 2016).

O intestino delgado é o maior órgão de digestão e absorção do corpo dos animais, segundo Urban & Schedl, (1969); Sampson & Krawitt, (1976) a adição de vitamina D nas dietas seja ela D₂ ou a D₃ resulta em vilosidades intestinais mais longas e finas, o que afeta diretamente o peso do intestino, isso se deve ao fato da absorção

de vitamina D pela mucosa intestinal ocorrer basicamente na porção final do duodeno, juntamente com lipídios e outros compostos lipossolúveis, pela ação de ácidos, sais biliares e das lipases (Brito et al, 2010; Ding, Pirone & Lenzi, 2011).

Resultados semelhantes foram obtidos por Han et al. (2012), que avaliaram três níveis (0, 5 e 10 mg/kg) do composto um alfa-hidroxicolecalciferol (1α -OH D₃) em dietas deficientes em cálcio e fósforo e observaram que a utilização de 1α -OH D₃ nas quantidades de 5 e 10 mg/kg aumentaram o comprimento do intestino delgado das aves aos 21 dias. Esses dados inferem que a vitamina D₃ e seus metabólitos podem estimular o desenvolvimento do intestino delgado.

Observou-se que os níveis de vitamina D nas dietas, não influenciaram ($p>0,05$) as quantidades de cálcio e fósforo no sangue de frangos de corte aos 21 dias de idade (Tabela 2.5).

Tabela 2.5: Valores médios dos teores de cálcio (Ca) e fósforo (P), no sangue de frangos de corte abatidos aos 21 dias de idade de acordo com o nível de Vitamina D.

Variáveis	Níveis de vitamina D (%)					Média	P			CV ¹ (%)
	0	50	100	150	200		EL	EQ	FAM	
Ca ²	11.59	12.00	11.76	11.42	11.74	11.69	0.79	0.82	0.47	6.34
P ²	5.37	5.67	5.29	6.14	5.35	5.56	0.48	0.20	0.01	7.66

¹Coeficiente de variação (%).

²Ŷ = NS.

FAM = Falta de ajuste do modelo

EL = efeito linear; EQ = efeito quadrático; DL = desvio da linearidade; P = probabilidade a 5% do erro tipo I pelo teste F a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria própria

Uma das principais funções da vitamina D no organismo consiste em melhorar a absorção do cálcio pelo organismo, promovendo seu transporte nos enterócitos, tal função é indispensável, dado que, o cálcio é fundamental em diversas vias metabólicas, pois, atua como ativador de sistemas enzimáticos e auxilia na secreção de diferentes hormônios, é também indispensável para a formação e manutenção da estrutura óssea, adequado crescimento, contração muscular, formação da casca do ovo, transmissão de impulsos nervosos e coagulação sanguínea, o que faz que seja importante que as quantidades desse mineral esteja dentro dos padrões normais,

visto que sua falta ou excesso pode afetar diretamente a saúde das aves (Sá, Gomes, Albino, Rostagno, & D'Agostini, 2004).

Desta maneira, esperava-se que maiores quantidades de vitamina D resultassem em menores quantidade de cálcio e fósforo disponível no plasma sanguíneo, uma vez que, a vitamina D atua diretamente na absorção e utilização desses compostos no organismo animal. Tal efeito não foi observado no presente estudo, pois, as quantidades de cálcio e fósforo no soro sanguíneo de frangos de corte não foram influenciadas pelos diferentes níveis de vitamina D adicionadas as dietas.

Han et al. (2016) avaliaram duas fontes de vitamina D, o 25-hidroxicolecalciferol (25-OH-D₃) nas quantidades de 1,25, 2,5, 5,0 e 10,0 µg/kg e colecalciferol (vitamina D₃) nas quantidades de 0, 2,5, 5,0, 10,0 e 20,0 µg/kg em frangos de corte de 1 a 21 dias de idade alimentados com cálcio e dietas deficientes em fósforo e não observaram efeito das diferentes vitaminas nas concentrações plasmáticas de Ca ou P, assim como no presente trabalho.

A vitamina D é uma das vitaminas essenciais para o crescimento, manutenção, produção e perfeito desenvolvimento, neste estudo, o desempenho das aves que receberam uma dieta isenta de vitamina não foi prejudicado. Os resultados obtidos sugerem que as quantidades de vitamina D presente no saco vitelino e nos ingredientes utilizados na produção das rações utilizadas, foram suficientes para atenderam as exigências das aves até os 21 dias de idade, fazendo-se necessário a realização de mais estudos para que os efeitos benéficos da adição de vitamina D em quantidades acima das exigências nutricionais das aves na fase inicial de criação sobre as características estudadas sejam comprovados.

CONCLUSÃO

Nas condições em que o presente estudo foi realizado, recomenda-se o nível de 0% de adição de vitamina D, uma vez que, as aves que receberam ração sem adição de vitamina D, não tiveram seu desempenho prejudicado.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de estudo do doutorado, a Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT, pelo apoio e disponibilidade das instalações, a Fundação de Amparo à Pesquisa- FAPT, ao professor Dr. Luiz Fernando Teixeira Albino e a empresa GRANFORTE, pelo fornecimento de matéria prima para realização dos experimentos.

REFERÊNCIAS

- BAJWA, M. H.; MIRZA, M. A.; AHMAD, G.; MAHMOOD, T. Comparative efficacy of vitamin D sources on growth response and bone mineralization in broilers. **Pakistan Journal of Agricultural Sciences**, v. 57, n. 1, 2020. DOI: 10.21162/pakjas/20.6023. Disponível em: <https://doi.org/10.21162/pakjas/20.6023>. Acesso em: 31 jan. 2026.
- BRITO, J. Á. G. D. et al. Efeito da vitamina D3 e 25-hidroxi-colecalciferol sobre o desempenho, o rendimento de carcaça e a morfologia intestinal de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 2656-2663, 2010. DOI: 10.1590/S1516-35982010001200014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001200014>. Acesso em: 31 jan. 2026.
- BROWNING, L. C.; COWIESON, A. J. Interactive effects of vitamin D3 and strontium on performance, nutrient retention and bone mineral composition in laying hens. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 95, n. 5, p. 1080-1087, 2014. DOI: 10.1002/jsfa.6801. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jsfa.6801>. Acesso em: 31 jan. 2026.
- COLET, S. et al. Bone characteristics of broilers supplemented with vitamin D. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 17, p. 325-332, 2015. DOI: 10.1590/1516-635x1703325-332. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-635x1703325-332>. Acesso em: 31 jan. 2026.
- DING, B. A.; PIRONE, A.; LENZI, C. Effect of hen diet supplemented with 25-OH-D3 on the development of small intestinal morphology of chick. **Journal of Animal and Feed Sciences**, v. 20, p. 420-431, 2011. DOI: 10.22358/jafs/66197/2011. Disponível em: <https://doi.org/10.22358/jafs/66197/2011>. Acesso em: 31 jan. 2026.
- DUARTE, V. et al. Inclusion of canthaxanthin and 25-hydroxycholecalciferol in the diet of broiler breeders on performance and incubation parameters. **Ciência Rural**, v. 45, p. 2050-2055, 2015. DOI: 10.1590/0103-8478cr20140564. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140564>. Acesso em: 31 jan. 2026.

GARCIA, A. F. Q. M. et al. Use of vitamin D3 and its metabolites in broiler chicken feed on performance, bone parameters and meat quality. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 26, n. 3, p. 408-415, 2013. DOI: 10.5713/ajas.2012.12455. Disponível em: <https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12455>. Acesso em: 31 jan. 2026.

GÓMEZ-VERDUZCO, G.; MORALES-LÓPEZ, R.; ÁVILA-GONZÁLEZ, E. Use of 25-hydroxycholecalciferol in diets of broiler chickens: effects on growth performance, immunity and bone calcification. **The Journal of Poultry Science**, v. 50, p. 60-64, 2013. DOI: 10.2141/jpsa.0120071. Disponível em: <https://doi.org/10.2141/jpsa.0120071>. Acesso em: 31 jan. 2026.

HAN, J. C. et al. One alpha-hydroxycholecalciferol improves growth performance, tibia quality, and meat color of broilers fed calcium- and phosphorus-deficient diets. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 25, n. 2, p. 267-271, 2012. DOI: 10.5713/ajas.2011.11320. Disponível em: <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11320>. Acesso em: 31 jan. 2026.

HAN, J. C. et al. Evaluation of relative bioavailability of 25-hydroxycholecalciferol to cholecalciferol for broiler chickens. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 29, n. 8, p. 1145-1151, 2016. DOI: 10.5713/ajas.15.0553. Disponível em: <https://doi.org/10.5713/ajas.15.0553>. Acesso em: 31 jan. 2026.

KHAN, S. H. et al. Effect of the level of cholecalciferol supplementation of broiler diets on the performance and tibial dyschondroplasia. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 94, n. 5, p. 584-593, 2010. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2009.00943.x. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2009.00943.x>. Acesso em: 31 jan. 2026.

OLIVEIRA, A. F. G. et al. Efeito da densidade de criação e do grupo genético sobre o desempenho e o desenvolvimento ósseo de frangos de corte. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 1, p. 49-64, 2012. DOI: 10.18188/sap.v11i1.6353. Disponível em: <https://doi.org/10.18188/sap.v11i1.6353>. Acesso em: 31 jan. 2026.

RAO, S. R. et al. Effect of high concentrations of cholecalciferol on growth, bone mineralization, and mineral retention in broiler chicks fed suboptimal concentrations of calcium and nonphytate phosphorus. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 15, n. 4, p. 493-501, 2006. DOI: 10.1093/japr/15.4.493. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/japr/15.4.493>. Acesso em: 31 jan. 2026.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2017. 294 p. Disponível em: <https://www.ufv.br>. Acesso em: 31 jan. 2026.

SÁ, L. M. et al. Exigência nutricional de cálcio e sua biodisponibilidade em alguns alimentos para frangos de corte, no período de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 157-168, 2004. DOI: 10.1590/S1516-

35982004000100020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000100020>. Acesso em: 31 jan. 2026.

SAKKAS, P. et al. A reassessment of the vitamin D requirements of modern broiler genotypes. **Poultry Science**, v. 98, n. 1, p. 330-340, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3382/ps/pey437>. Acesso em: 31 jan. 2026.

SAMPSON, H. W.; KRAWITT, E. L. A morphometric investigation of the duodenal mucosa of normal, vitamin D-deficient, and vitamin D-replete rats. **Calcified Tissue Research**, v. 21, p. 213-218, 1976. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02013710>. Acesso em: 31 jan. 2026.

URBAN, E.; SCHEDL, H. P. Mucosal growth effect of vitamin D on the duodenum. **Experientia**, v. 25, p. 1270-1271, 1969. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF01897088>. Acesso em: 31 jan. 2026.

WANG, J. et al. Comparison of bioavailability of 1α -hydroxycholecalciferol and cholecalciferol in broiler chicken diets. **The Journal of Poultry Science**, v. 53, n. 1, p. 22-28, 2016. DOI: 10.2141/jpsa.0150009. Disponível em: <https://doi.org/10.2141/jpsa.0150009>. Acesso em: 31 jan. 2026.