



Efeito da suplementação de LYSOFORTE® eXtend em dietas de frangos de corte com baixa energia metabolizável

Autora: Dra. Kelen Zavarize

Introdução

Os frangos de corte com alto potencial genético para crescimento requerem dietas com maior teor de energia e aminoácidos. Em um contexto de volatilidade de preços das matérias-primas energéticas e proteicas, controlar os custos da ração vem se tornando uma tarefa difícil. Entre as abordagens para reformular dietas diminuindo a densidade de nutrientes o LYSOFORTE® eXtend (LEX) tem recebido atenção, pois aumenta a utilização da energia dietética e de outros nutrientes permitindo que os nutricionistas formulem dietas para reduzir os níveis de nutrientes basais, conseqüentemente os custos.

A digestão de lipídios é um processo complexo, com as etapas sequenciais de emulsificação, hidrólise e absorção. Portanto, a atenção está voltada para os compostos que podem ajudar as aves em cada etapa digestiva. Estudos anteriores mostraram que LEX é eficaz em melhorar a disponibilidade de energia diretamente tanto da gordura adicionada quanto dos ingredientes de cereais. Ao liberar outros nutrientes da matriz de gordura, melhorias também são observadas na proteína e na utilização de aminoácidos levando a um melhor desempenho e qualidade de carcaça em frangos alimentados com dietas de alta e baixa densidade energética.

Ao mesmo tempo, a lisolectina dietética presente no LEX interage com a fisiologia das aves, incluindo a incorporação de lisofosfolípídios nas paredes das células epiteliais e interações epigenéticas, levando a uma melhor função e estrutura intestinal. Isso leva a um melhor ganho de peso e eficiência alimentar, bem como reduções na deposição de gordura e melhorias relacionadas no rendimento de carcaça.

Materiais e Métodos

Foram realizados dois estudos com o intuito de avaliar o efeito da suplementação do LEX na dieta de frangos de corte com baixa energia e sem uso de gordura/óleo direto na ração.

No estudo 1 foram utilizados 300 frangos de corte Arbor Acres mistos com um dia de idade alocados aleatoriamente em dois tratamentos com 6 repetições de 25 frangos cada.

No estudo 2 foram utilizados 300 frangos de corte Arbor Acres sexados alocados aleatoriamente em 2 tratamentos dietéticos com 6 repetições de 25 frangos de corte mistos (13 machos e 12 fêmeas).

As dietas foram formuladas com baixo teor de energia em comparação com as especificações de nutrição de frangos de corte da Arbor Acres com 100, 150 e 200 kcal/kg de energia metabolizável (ME) inferior para as fases de alimentação inicial, crescimento e final (tabela 1), respectivamente. Em ambos estudos todas as dietas foram produzidas de acordo com

as práticas comerciais e fornecidas como pellets. A ração e água foram fornecidas ad libitum durante todo o período de experimento.

Tabela 1. Ingredientes e composição de nutrientes das dietas experimentais para ambos experimentos.

Ingredientes	Composição basal Exp 1 e 2		
	0 a 10 dias	11 a 21 dias	22 a 28/30 dias
Milho	545,70	567,00	619,60
Farelo de soja 47%	359,70	330,00	291,10
Soja integral	53,30	77,00	70,00
Cálcario	12,20	11,20	9,40
Gluten de milho, 60%	10,00	-	-
Fosfato monocalcico	7,10	4,60	3,10
Sal	2,50	2,50	2,50
L-Lysina HCl	3,00	1,90	-
DL-Metionina	2,60	2,20	1,80
L-Treonina	1,70	1,40	0,30
Premix Vit e mineral	2,00	2,00	2,00
Composição Nutricional, %	0 a 10 dias	11 a 21 dias	22 a 28/30 dias
Materia Seca	88,06	87,97	87,84
Energia metabolizável, kcal/kg	2900,00	2950,00	3000,00
Proteína bruta	24,00	22,92	21,00
Extrato Etereo	4,12	4,59	3,60
Fibra bruta	2,77	2,86	2,56
Lisina	1,43	1,29	1,13
Metionina	0,58	0,52	0,50
Met+Cis	0,88	0,82	0,84
Treonina	0,94	0,88	0,84
Arginina	1,42	1,37	1,38
Triptofano	0,25	0,25	0,25
Cálcio	0,96	0,88	0,80
Fósforo disp	0,48	0,43	0,40
Sódio	0,16	0,16	0,16
Cloro	0,23	0,21	0,18

Fornecido por quilograma de dieta: Vitamina A (E 672): 10.000 UI, Vitamina D3 (E 671): 3.500 UI, Vitamina E (α -tocoferol): 20 UI, Vitamina K3: 2,5 mg, Vitamina B1: 2 mg, Vitamina B2: 6,5 mg, Vitamina B6: 3 mg, Vitamina B12: 16 μ g, Ácido nicotínico: 45 mg, Ácido pantotênico: 12 mg, Cloreto de colina: 270 mg, Cu ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$): 8 mg, Fe ($\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$): 33 mg, I (IK): 1,1 mg, Mn ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$): 90 mg, Se (Na_2SeO_3): 0,34 mg, Zn (ZnO): 75 mg, Protease: 4000 U, Xilanase: 2000 U, e Amilase: 200 U.

Para o experimento 1 as aves foram pesadas individualmente nos dias 7, 14, 21 e 28. O consumo de ração (CR) e a conversão alimentar (CA) foram calculados semanalmente.

No dia 28, todas as aves foram pesadas, abatidas e foi calculado a ingestão de ração e a conversão alimentar. Além disso foi feito a análise de custos para o período, tendo como referência os valores bases do segundo trimestre de 2020.

Para o experimento 2 as aves foram pesadas individualmente nos dias 7, 14, 21, 28 e 30. O consumo de ração e a conversão alimentar foram calculados semanalmente. No dia 30, todas as aves foram pesadas, abatidas, e foi calculado a ingestão de ração e a conversão alimentar. No abate, 60 aves por tratamento (10 aves de cada repetição: 5 machos e 5 fêmeas foram selecionadas para avaliação de rendimento de carcaça. Também, foram coletadas amostras do jejuno de uma ave de cada repetição (três machos e três fêmeas no total de cada tratamento) para análise de morfologia intestinal.

Resultados

Resultados experimento 01

Para o experimento 1 os resultados de desempenho estão apresentados na tabela 2. Aos 7 dias de idade houve uma diferença significativa ($p < 0,05$) para o peso corporal, as aves que receberam LEX eram 3,5% mais pesadas do que as alimentadas com a dieta controle ($p < 0,05$). Diferenças significativas no peso corporal permaneceram ao longo do ensaio com melhorias de 5,2%, 7,5% e 7,8% para aves tratadas com LEX nos dias 14, 21 e 28, respectivamente ($p < 0,05$). Para o consumo de ração no período total as aves suplementadas com LEX consumiram 71 g ou 3,3% a mais do que as aves de controle ($p < 0,05$). Em relação ao CA, houve uma tendência de redução entre os tratamentos da eclosão ao dia 7, com redução significativa do CA nos dias 7-14 ($p < 0,05$) e 14-21 ($p < 0,05$). No período total a suplementação de LEX resultou em uma redução significativa de 4,6% na CA ($p < 0,05$) e aumento de 11% no peso corporal em comparação ao tratamento controle (figura 1).

A análise de custo-benefício resultou em economia líquida de € 0,023 por frango (€ 23 por 1000 frangos) devido à melhoria da CA após a suplementação de LEX.

Figura 1. Resultados de peso corporal e conversão alimentar de frangos de corte suplementados com LEX no período total de criação.

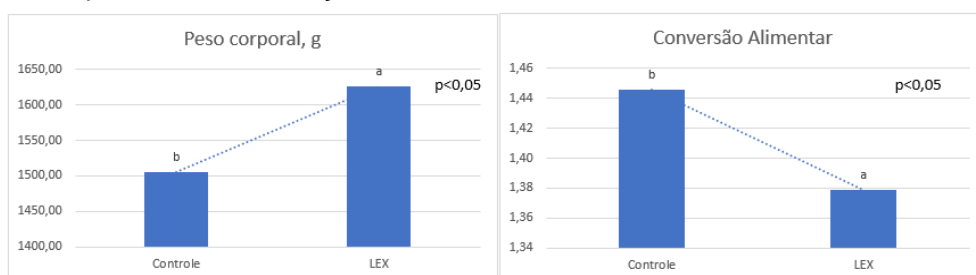


Tabela 2. O efeito da suplementação LEX para dietas de baixa energia no desempenho produtivo de frangos de corte.

	Controle	LEX	Valor p
Peso inicial	45,89	46,49	0,0573
0 a 7 dias			
Peso corporal, g	213,07b	220,50a	0,0170
Ganho de peso, g	167,17b	174,01a	0,0230
Ingestão de ração, g	166,77	169,23	0,3045
Conversão Alimentar	0,998	0,973	0,0806
7 a 14 dias			
Peso corporal, g	565,11b	594,73a	0,0002
Ganho de peso, g	352,05b	374,23a	0,0020
Ingestão de ração, g	440,11	451,60	0,1371
Conversão Alimentar	1,252b	1,209a	0,0150
14 a 21 dias			
Peso corporal, g	1002,17b	1077,03a	0,0004
Ganho de peso, g	437,05b	482,30a	0,0050
Ingestão de ração, g	655,02b	694,80a	0,0210
Conversão Alimentar	1,502b	1,444a	0,0170
21 a 28 dias			
Peso corporal, g	1551,77b	1673,40a	0,0070
Ganho de peso, g	549,60	596,37	0,1564
Ingestão de ração, g	909,47	926,67	0,5275
Conversão Alimentar	1,675	1,553	0,1414

Resultados experimento 02

Para o experimento 2 os resultados de desempenho estão apresentados na tabela 3. Entre os dias 7 e 21 houve uma melhora ($p < 0,05$) na conversão alimentar para o tratamento LEX. Entre os dias 14 e 28 houve um aumento ($p < 0,05$) no peso corporal do tratamento com LEX. O peso corporal aos 28 dias, bem como na captura (dia 30), continuou a ser maior ($p < 0,05$) para as aves alimentadas com dietas suplementadas com LEX. Ao longo de todo o ensaio, as aves alimentadas com dietas suplementadas com LEX mostraram melhora de 5% no peso corporal e diminuição da conversão alimentar em 4% ($p < 0,05$) conforme figura 2.

Figura 2. Resultados de peso corporal e conversão alimentar de frangos de corte suplementados com LEX no período total de criação.

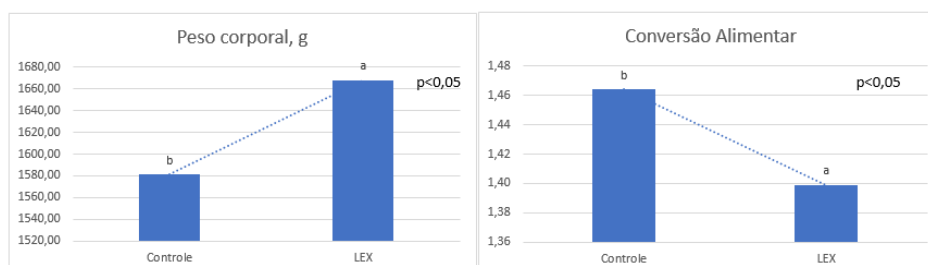


Tabela 3. O efeito da suplementação LEX para dietas de baixa energia no desempenho produtivo de frangos de corte.

	Controle	LEX	Valor p
Peso inicial	40,17	40,33	0,6753
0 a 7 dias			
Peso corporal, g	193,00	195,00	0,3694
Ganho de peso, g	153,00	155,00	0,3567
Ingestão de ração, g	150,00	150,00	0,7960
Conversão Alimentar	0,982	0,969	0,3159
7 a 14 dias			
Peso corporal, g	542,00	556,00	0,0752
Ganho de peso, g	349,00	361,00	0,0540
Ingestão de ração, g	399,00	402,00	0,6921
Conversão Alimentar	1,143b	1,114a	0,0228
14 a 21 dias			
Peso corporal, g	962,00b	1008,00a	0,0007
Ganho de peso, g	420,00b	452,00a	0,0016
Ingestão de ração, g	602,00b	617,00a	0,0246
Conversão Alimentar	1,440b	1,369a	0,0019
21 a 28 dias			
Peso corporal, g	1530,00b	1602,00a	0,0087
Ganho de peso, g	568,00	594,00	0,1338
Ingestão de ração, g	907,00	904,00	1,7847
Conversão Alimentar	1,600	1,532	0,1117

A Tabela 4 apresenta os efeitos da suplementação de LEX para dietas de baixa energia sobre o peso ao abate e as características de carcaça de frangos de corte. Como os frangos foram selecionados para terem peso médio de abate semelhante (cerca de 1700 g) entre os dois tratamentos, este parâmetro não foi diferente ($p > 0,05$). No entanto, o peso da carcaça e o rendimento da carcaça (expresso em porcentagem do peso ao abate) foram maiores ($p < 0,05$) para o tratamento LEX. A porcentagem de asa aumentou ($p < 0,05$) para o tratamento LEX. A porcentagem de gordura abdominal (expressa como porcentagem do peso da carcaça) e o peso

do fígado foram ambos reduzidos ($p < 0,05$) nas aves alimentadas com LEX. Nenhum efeito ($p > 0,05$) foi detectado para as demais características de carcaça avaliadas.

A Tabela 5 apresenta os efeitos da suplementação de LEX para dietas de baixa energia sobre as mudanças morfológicas das vilosidades. No geral foram encontrados maior altura de vilosidade ($p < 0,05$) e menor profundidade de cripta ($p < 0,05$) nas aves suplementadas com LEX do que nas aves controle. As mudanças na altura das vilosidades e na profundidade da cripta geraram grandes diferenças nas razões Vilo:Cripta entre os tratamentos, as aves alimentadas com a dieta controle apresentando uma razão Vilo:Cripta menor ($p < 0,05$) em comparação com as aves suplementadas com LEX.

Tabela 4. Efeito da suplementação alimentar de LEX para dietas de baixa energia sobre o peso ao abate e características de carcaça de frangos de corte.

	Control	LEX	Valor de p
Peso de abate, g	1696	1720	0,4240
Peso de carcaça, g	1179b	1226a	0,0060
Rendimento de carcaça, %	69,54b	71,48a	0,0431
Asas, %	7,12b	7,33a	0,0123
Filé, %	15,93	16,30	0,0971
Tender, %	3,20	3,29	0,1619
Peito, %	19,13	19,59	0,0724
Coxinha da asa	10,35	10,27	0,5144
Coxas, %	17,21	17,16	0,7685
Pele, %	1,89	1,81	0,0737
Gordura abdominal, %	1,30b	1,14a	0,0121
Moela, %	0,94	0,98	0,2582
Coração, %	0,54	0,56	0,3163
Fígado, %	2,40a	2,23b	0,0040

Tabela 5. Efeito da suplementação dietética de LEX para dietas de baixa energia na morfologia jejunal de frangos de corte.

	Control	LEX	Valor de p
Altura de vilos, μm	1015,88b	1248,73a	0,0021
Profundidade de cripta, μm	145,33b	102,67a	0,0025
Relação Vilo:Cripta	7,06b	12,45a	0,0003

Discussão

As melhorias de desempenho de frangos de corte após a suplementação de produtos à base de lisofosfolídeos (LEX) foram relatados anteriormente. Essas melhorias estão associadas à melhora na digestibilidade dos nutrientes nas fases iniciais (baixa atividade enzimática) e demais fases do crescimento, além de provável melhora na morfologia intestinal.

Em estudos suplementando LEX em dietas de baixa energia, demonstraram melhorar o desempenho. Da mesma forma, nestes estudos, a suplementação LEX na dieta de frangos de corte de baixa energia e sem a adição de óleo resultou em maior ganho de peso e melhor conversão alimentar durante todo o período. Essas melhorias podem ser explicadas por uma menor digestibilidade da gordura de fontes intactas (gordura presente nos ingredientes) da ração

em comparação com a mesma gordura extraída dos ingredientes, e subsequentemente adicionada à dieta. Parte dessa gordura intacta é ligada/encapsulada nas membranas celulares ou ligada a compostos de fibras nas matérias-primas, sendo assim menos digestíveis. Pode-se supor que as dietas sem óleo usadas nestes ensaios podem ter se beneficiado da suplementação de LEX, aumentando a disponibilidade das gorduras. Ao mesmo tempo, a interação dos lisofosfolípídeos com a parede intestinal faz com que eles sejam incorporados na bicamada fosfolípídica das paredes celulares e estimulam o transporte transcelular de nutrientes através de mecanismos passivos e ativos.

Quando presentes no intestino, os lisofosfolípídeos também alteram a expressão de alguns genes da ave, aumentando a deposição de colágeno e altura das vilosidades, consequentemente a área de absorção. Essas melhorias na eficiência de utilização pelas aves suplementadas com LEX levaram a retornos econômicos positivos.

O aumento da altura das vilosidades jejunais indica maior capacidade de absorção de energia da gordura, pois o jejuno é o local de até 80% da absorção total de ácidos graxos. Nossos resultados mostraram que a suplementação de LEX resultou em maior altura das vilosidades e redução da profundidade da cripta no jejuno. Esses resultados apóiam vários outros estudos que relatam mudanças na morfologia intestinal após a suplementação com lisolecitina.

Essas mudanças podem ser causadas por diferenças nas características físicas do conteúdo digestivo no grupo tratado com LEX. A suplementação com LEX estimula a formação de gotículas de emulsão menores e a criação de micelas precoces. As melhorias na altura das vilosidades em aves suplementadas também pode ser parcialmente devido a interações fisiológicas mais complexas entre a lisolecitina e a própria ave. A lisolecitina pode ser incorporada nas paredes das células epiteliais, levando a uma maior flexibilidade e facilidade no transporte de nutrientes, mas também pode exercer efeitos epigenéticos na deposição de colágeno nas vilosidades, aumentando altura. Embora o efeito da suplementação de LEX com fontes de gordura tenha sido investigado, está claro que esses modos de ação também se aplicam à gordura intacta presentes nos ingredientes da ração. Essas melhorias na estrutura e função intestinal permitem uma melhor utilização dos nutrientes disponíveis na dieta, incluindo energia e proteína, que subsequentemente podem conduzir a melhorias na eficiência de desempenho e rendimento de carcaça.

Conclusão

Em resumo, o uso LEX mostrou-se eficaz em melhorar o desempenho de frangos de corte, apesar da ausência de adição de gordura na dieta. Além disso, a suplementação com LEX mostrou efeito positivo na morfologia intestinal, melhorou o peso e rendimento da carcaça e reduziu a deposição de gordura abdominal, gerando um lucro líquido positivo significativo por frango, especialmente quando o preço da dieta basal está alto.

Portanto, o uso de LEX pode ser benéfico para produtores de frangos de corte que usam dietas de baixa energia formuladas sem adição direta de gorduras e óleos.

Bibliografia

- 1) Ghazalah, A.A., Abd-Elsamee, M.O., Ibrahim, M.M., Gonzalez-Sanchez, D., Wealleans, A.L. and Abdelkader, M. **Effect of Lysolecithin Supplementation to Low-energy Broiler Diets on Performance and Subsequent Cost-benefit Analysis.** J. World Poult. Res. 11(2): 168-173, June 25, 2021
- 2) Ghazalah, A., Abd-Elsamee, M., Ibrahim, M., Abdelgayed, S.S., Abdelkader, M., Gonzalez-Sanchez, D. and Wealleans, A. **Effects of a Combination of Lysolecithin, Synthetic**

Emulsifier, and Monoglycerides on Growth Performance, Intestinal Morphology, and Selected Carcass Traits in Broilers Fed Low-Energy Diets. *Animals* 2021, 11, 3037