

NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL EM DIETAS BASEADAS NO CONCEITO DE PROTEÍNA IDEAL PARA FRANGOS DE CORTE NA FASE INICIAL

PAULO SEGATTO CELLA,¹ ALICE EIKO MURAKAMI² E JOSÉ RODRIGO GALLI FRANCO³

1. Professor efetivo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

2. Professora doutora do Departamento de Zootecnia - área Nutrição de Monogástricos. E-mail: aemurakami@uem.br

3. Zootecnista da empresa Evonik

RESUMO

O experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar rações com diferentes níveis de lisina digestível, mantendo sua relação com os aminoácidos met+cys, treonina e triptofano, para pintos de corte machos na fase de 1 a 21 dias de idade. Utilizaram-se quatrocentos pintos de corte, Cobb Vantress, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (1,14; 1,18; 1,22 e 1,26% de lisina digestível), quatro repetições e 25 aves por unidade experimental. Observou-se efeito

quadrático ($P < 0,05$) dos níveis de lisina sobre o ganho de peso e conversão alimentar das aves, sendo o melhor nível de 1,183% e 1,190% de lisina digestível, respectivamente. Não foi constatado efeito dos tratamentos no consumo de ração, gordura abdominal, composição química corporal, nível de ácido úrico no sangue e umidade e taxa de nitrogênio na cama. Com base nos resultados de desempenho, conclui-se que a exigência de lisina digestível, para pintos de corte, machos, no período de 1 a 21 dias de idade foi de 1,190%.

PALAVRAS-CHAVES: Lisina digestível, pintos de corte, proteína ideal.

ABSTRACT

DIGESTIBLE LYSINE LEVELS BASED IN THE IDEAL PROTEIN CONCEPT FOR BROILER CHICKENS IN THE STARTER PERIOD

The experiment was carried out in order to evaluate rations with different levels of digestible lysine, maintaining ratio with met+cys, threonine and tryptophan amino acids, for broilers chickens in the starter period (one to 21 days of age). Four hundred male broilers chickens Cobb Vantress were used in experimental design completely randomized with four treatments (1.14%; 1.18%; 1.22% and 1.26% of digestible lysine), four replicates and 25 birds per experimental unit. It was observed quadratic effect ($P < 0.05$)

of lysine levels on weight gain and feed conversion of birds, being the better level 1.183% and 1.190% of digestible lysine, respectively. It was not verified effect of treatments on feed intake, abdominal fat, corporal chemical composition, uric acid levels on blood and litter moisture and nitrogen rate. According to the performance results, can be concluded that the digestible lysine requirements for male broiler chickens in the period from 1 to 21 days of age were of 1.19%.

KEY WORDS: Broiler chickens, digestible lysine, ideal protein.

INTRODUÇÃO

O progresso genético na taxa de crescimento, conversão alimentar e rendimento de

carcaça em frangos de corte tem sido um desafio constante para os nutricionistas. Considerando-se que a expressão fenotípica do potencial genético depende do ambiente e da nutrição, torna-se

importante conhecer as exigências nutricionais das aves em processo de melhoramento, para obtenção do seu máximo desempenho (BARBOZA, 1998).

A produção comercial de aminoácidos sintéticos viabilizou a redução dos teores de proteína bruta das dietas, em virtude da facilidade e disponibilidade da inclusão destes na dieta, o que pode permitir a redução no incremento calórico. Vários pesquisadores (HAN et al., 1992; BRAGA & BAIÃO, 1999; FARIA FILHO et al., 1999; TOLEDO et al., 2004) observaram que a redução dos níveis de proteína, na fase inicial, proporcionou o mesmo desempenho que aves alimentadas com níveis proteicos mais altos, quando suplementadas com aminoácidos essenciais.

A suplementação de aminoácidos sintéticos nas rações comerciais tem proporcionado facilidades no ajuste das formulações dessas rações, por possibilitar um melhor balanço entre os aminoácidos essenciais. O requerimento dos aminoácidos pode ser estimado com base em um aminoácido referência, que é a lisina. Sua escolha deve-se principalmente ao fato de, em seu metabolismo, a lisina ser usada quase que exclusivamente para acréscimo de proteína corporal (PACK, 1995).

Com base nessas informações este trabalho teve como objetivo determinar as exigências de lisina digestível, mantendo a relação aminoacídica, de pintos de corte no período de 1 a 21 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se quatrocentos pintos de corte machos da linhagem Cobb Vantress, no período de 1 a 21 dias de idade, com peso médio inicial de $45 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$, em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (1,14; 1,18; 1,22 e 1,26% de lisina digestível na ração), quatro repetições e 25 aves por unidade experimental.

Alojaram-se as aves com um dia de idade em um galpão convencional de quinze metros de comprimento por oito metros de largura, com cobertura de telha francesa e lanternim, piso de concreto e paredes laterais de alvenaria com

0,60m de altura, completadas com tela de arame até o telhado. As aves foram criadas em boxes de $2,5 \text{ m}^2$. Empregou-se um programa de iluminação contínua durante a primeira semana e de 23 horas de luz diárias, até o final do período. Água e dietas foram fornecidas à vontade.

Formularam-se as dietas experimentais à base de milho e farelo de soja formuladas para atender ou exceder as exigências de energia, aminoácidos, minerais e vitaminas nesta fase (Tabela 1), segundo as recomendações nutricionais de ROSTAGNO et al. (2000), com exceção da PB. As dietas foram suplementadas com L-lisina, DL-metionina, L-treonina e L-triptofano, em quantidades suficientes para se obter o padrão de proteína ideal, segundo a relação de ROSTAGNO et al. (2000) para aminoácidos digestíveis, em que a lisina equivale a 100%, metionina + cistina 71%, treonina 59% e triptofano 16%. Para o cálculo da composição em aminoácidos digestíveis das dietas, utilizaram-se os valores dos coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos dos ingredientes contidos na tabela dos autores supracitados.

Para avaliar os efeitos dos tratamentos sobre o desempenho, as aves foram pesadas aos 21 dias de idade, para posterior determinação do ganho de peso. Da mesma forma, calculou-se o consumo de ração considerando-se a ração fornecida e as sobras das rações nos comedouros. A conversão alimentar foi estimada pela razão entre o consumo de ração e o ganho de peso das aves. A mortalidade era registrada diariamente.

No final do período experimental coletaram-se amostras de cama, em três pontos por boxe, mantendo uma distância mínima de 10 cm de bebedouros e comedouros, procurando-se retirar um volume em torno de 500 gramas de amostra, para análise da matéria seca e proteína bruta, as quais foram usadas para determinação do nitrogênio contido na cama.

Para a determinação da composição química corporal utilizaram-se duas aves de cada unidade experimental, as quais foram abatidas e moídas após jejum de seis horas. Para determinação dos teores de matéria seca, extrato etéreo e proteína bruta, empregou-se a metodologia de SILVA (1990).

TABELA 1. Composição centesimal das rações experimentais para pintos de corte na fase inicial (1-21 dias)

Ingredientes kg	Níveis de lisina digestível (%)			
	1,14	1,18	1,22	1,26
Milho, grão	63,1	63,3	63,5	63,7
Farelo de soja	31,1	30,9	30,6	30,3
Óleo vegetal	1,63	1,58	1,52	1,47
F. bicálcico	1,82	1,82	1,83	1,83
Calcário	1,10	1,10	1,06	1,04
DL-Metionina	0,249	0,292	0,320	0,351
L-Lisina	0,286	0,345	0,405	0,461
L - Treonina	0,014	0,049	0,084	0,118
L - Triptofano	0,000	0,012	0,022	0,031
Suplemento vit -min. ^{1 e 2}	0,200	0,200	0,200	0,200
Sal comum	0,458	0,458	0,458	0,459
Total	100,00	100,00	100,00	100,0
Valores calculados				
PB(%)	20,00	19,95	20,00	20,00
Energia metabolizável (kcal/kg)	3000	3000	3000	3000
Cálcio (%)	0,96	0,96	0,96	0,96
Fósforo disponível (%)	0,45	0,45	0,45	0,45
Sódio (%)	0,22	0,22	0,22	0,22
Lisina, digestível (%)	1,14	1,18	1,22	1,26
Met +Cys, digestível (%)	0,80	0,84	0,87	0,89
Treonina, digestível (%)	0,67	0,72	0,72	0,74
Triptofano, digestível (%)	0,18	0,19	0,20	0,20

¹Mistura vitamínica (conteúdo por kg/ração): vit. A - 1.680.000 U.I.; vit. D3 - 737.100 U.I.; vit. E - 3.150 mg; vit. K3 - 630 mg; tiamina - 210mg; selênio - 84mg; riboflavina - 1.050 mg; piridoxina - 420 mg; vit. B12 - 2.520 mcg; niacina - 6.300 mg; ácido pantotênico - 2.100 mg; ácido fólico - 252 mg; colina - 68 g; biotina - 42 mg; antioxidante - 2.950 mg; anticoccidiano - 22.500 mg; e veículo q.s.p. 1.000g.

²Mistura mineral (conteúdo por kg/ração): ferro 105.000 mg; cobre 12.600 mg; iodo - 2.520 mg; zinco - 126.000 mg; manganês - 126.000 mg; e veículo q.s.p. 1.000 g.

As taxas de deposição de proteína e gordura corporal foram calculadas comparando-se as composições corporais de vinte pintainhos abatidos no primeiro dia com as obtidas das aves abatidas aos 21 dias de idade. No cálculo final da taxa de deposição de proteína e gordura corporal, corrigiu-se o valor encontrado para o peso vivo médio de cada boxe.

Abateram-se outras duas aves para determinação da gordura abdominal, que foi constituída pelo tecido adiposo presente ao redor da cloaca, da bursa de Fabricius, moela, proventrículo e dos músculos abdominais adjacentes, conforme descrito por SMITH (1993), sendo calculada em relação ao peso vivo.

No 22^o dia, coletaram-se amostras de sangue por punção cardíaca, utilizando-se duas aves de cada unidade experimental, para análise de ácido úrico no soro sanguíneo, uma substância

indicadora do excesso ou desbalanceamento proteico (MC LEOD, 1997).

Para as análises estatísticas das características estudadas utilizou-se o programa de sistema para análise estatística e genética (SAEG, 1982). As estimativas de exigências de lisina digestível foram estabelecidas por meio de modelos de regressão polinomial, como segue:

$$Y_{ij} = \mu + b_1 (L_i - \bar{L}) + b_2 (L_i - \bar{L})^2 + e_{ij}$$

Y_{ij} = observação do animal j que recebeu o nível de lisina i

μ = constante geral

b_1 = coeficiente linear de regressão da variável y em função do nível de lisina i

b_2 = coeficiente quadrático de regressão da variável y em função do nível de lisina i

L_i = nível de lisina i; i = 1, 2, 3 e 4.

\bar{L} = média dos níveis de lisina

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ij} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis ambientais registradas no interior do galpão, temperatura mínima, máxima e umidade relativa do ar, durante o período experimental foram de 23,3°C, 29,1°C e 66%, respectivamente.

O efeito dos níveis de lisina sobre o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e deposição de gordura abdominal (GA) de pintos de corte no período de 1 a 21 dias de idade é apresentado na Tabela 2.

TABELA 2. Efeito dos níveis de lisina digestível sobre o desempenho e deposição de gordura abdominal de pintos de corte no período inicial

Níveis de lisina digestível (%)	Consumo de ração (g)*	Ganho de peso (g) ¹	Conversão alimentar ¹	Gordura abdominal (%)*
1,14	1268,3	903,5	1,404	1,30
1,18	1305,7	935,0	1,397	1,24
1,22	1227,5	901,7	1,361	1,31
1,26	1303,3	875,2	1,489	1,26
CV%	3,23	3,48	4,26	23,04

* não significativo (P>0,05). ¹ efeito quadrático

GP = -11779,7+21464,6-9066,4X², R² = 0,86.

CA = 31,85 - 51,38X+21,65X², R² = 0,80

O GP das aves foi afetado (P< 0,08) pelos níveis de lisina digestível das dietas de forma quadrática, aumentando até o nível de 1,183%. Trata-se de resultados que estão de acordo com os sugeridos por ROSTAGNO et al. (2005), de 1,189% para o período de 8 a 21 dias de idade, e também por CONHALATO et al. (2000), que observaram uma melhora linear no GP com o aumento dos níveis de lisina até 1,20% de lisina digestível. No entanto, são mais altos que os observados por BARBOZA et al. (2002), LANNA et al. (2005) e GARCIA et al. (2006), que verificaram ótimo GP com o nível de 1,09%, 1,13% e 0,98%, respectivamente.

O resultado obtido neste trabalho demonstrou que o nível de lisina recomendado pelo NRC (1994) pode estar subestimando as exigências para GP de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. Portanto, ao se avaliarem níveis de lisina para frangos de corte, a manutenção da relação da lisina com os demais aminoácidos é essencial para possibilitar ao animal expressar todo o seu potencial genético. Segundo KIDD et al. (1997), aumentar os níveis de lisina na ração sem considerar os demais aminoácidos pode resultar em desempenho limitado, por deficiência de algum outro aminoácido essencial.

Não se constatou efeito (P>0,05) dos tratamentos sobre o CR das aves. De acordo com PARR & SUMMERS (1991), além da energia, o desequilíbrio entre os aminoácidos exerce influência significativa entre a ingestão do alimento. Assim, pode-se deduzir que o fato de terem sido utilizadas dietas isoenergéticas, em que as relações entre a lisina e os aminoácidos considerados mais críticos para as aves foram mantidas, justifica os consumos semelhantes observados entre os tratamentos.

As aves alimentadas com níveis crescentes de lisina digestível apresentaram efeito (P<0,05) quadrático na CA, com melhora até o nível de 1,19% de lisina digestível. No entanto, outros autores (CONHALATO et al., 2000; CELLA et al., 2001) não verificaram resposta da CA, em função de níveis crescentes de lisina digestível para pintos de corte no período inicial.

Uma comparação entre os valores obtidos para GP e CA mostra que as exigências de lisina digestível para CA são maiores que aquelas para GP. Segundo LECLERCQ (1998), a lisina exerce efeitos específicos na composição corporal em níveis superiores aos exigidos para máximo GP, isto porque há uma hierarquização das exigências nutricionais da seguinte ordem: GP, deposição de músculo do peito, CA e deposição de GA.

Não foi observado efeito ($P>0,05$) dos tratamentos na deposição de gordura abdominal nas aves. De acordo com CAFÉ (2001), a técnica de retirada manual da GA faz com que haja muita variação nos valores, levando a altos coeficientes de variação e tornando baixa a sensibilidade do teste estatístico em detectar diferenças significativas.

Os resultados de composição química corporal dos pintos de corte abatidos aos 21 dias de idade são apresentados na Tabela 3. Os níveis de lisina digestível não influenciaram a composição química, mas a porcentagem de proteína bruta corporal das aves recebendo ração com 1,18% de lisina digestível foi 5,8% superior à média observada nos demais tratamentos que apresentaram valores próximos entre si.

O nível de ácido úrico no soro sanguíneo, a umidade e a taxa de nitrogênio na cama de pintos de corte no período inicial são apresentados na Tabela 4.

TABELA 3. Efeito dos níveis de lisina digestível sobre a composição química corporal de pintos de corte no período inicial

Níveis de lisina digestível (%)	Matéria seca (%)*	Extrato etéreo (%)*	Proteína bruta (%)*
1,14	33,78	10,91	16,76
1,18	33,15	10,58	17,24
1,22	34,31	12,19	16,25
1,26	34,36	12,73	15,88
CV%	3,22	7,95	5,64

* não significativo ($P>0,05$).

TABELA 4. Efeito dos níveis de lisina digestível sobre o nível de ácido úrico, a umidade da cama e a taxa de nitrogênio na cama de pintos de corte aos 21 dias de idade

Níveis de lisina digestível (%)	Acido úrico (mg/dl)*	Umidade (%)*	Nitrogênio na cama (%)*
1,14	4,11	23,84	2,54
1,18	3,92	23,45	2,60
1,22	4,28	22,12	2,49
1,26	4,51	22,76	2,71
CV%	16,29	16,10	15,70

* não significativo. ($P>0,05$).

As variáveis ácido úrico no sangue, umidade e taxa de nitrogênio na cama não foram afetadas ($P>0,05$) pelo aumento dos níveis de lisina digestível dos tratamentos. Também STRINGHINI (1998) não verificou diferença na quantidade de ácido úrico no sangue e umidade da cama com o acréscimo de lisina na dieta em pintos de corte com, respectivamente, 18 e 21 dias de idade.

Embora a concentração de ácido úrico não tenha variado ($P>0,05$), constatou-se, a partir do nível de 1,18% de lisina digestível, tendência de aumento gradativo nos níveis de ácido úrico no sangue. Este resultado decorreu, provavelmente, do excesso de aminoácidos, o que contribuiu para um maior catabolismo proteico.

CONCLUSÃO

Para um bom desempenho de frangos de corte na fase inicial, a exigência de lisina digestível é de 1,19%.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, W.A. **Exigência nutricional de lisina para duas marcas comerciais de frangos de corte.** 1998, 115 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

BARBOZA, W.A.; OLIVEIRA, C.J.P.; BASTOS, E.C.G. et al. Efeito de níveis de lisina na ração sobre o desempenho produtivo de frangos de corte criados em ambiente quente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Revista Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.

BRAGA, J.P.; BAIÃO, N.C. Efeito da suplementação aminoacídica em dietas com baixo nível de proteína sobre o desempenho de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1999, Campinas. **Trabalhos de Pesquisa...** Campinas: FACTA, 1999. p. 47.

CAFÉ, M.B. **Influência de diferentes níveis de metionina e lisina no desempenho e nas características de carcaça de frangos de corte.** 2001, 72 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

- CELLA, P.S.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; ALBINO, L.F.T.; FERREIRA, A.S.; GOMES, P.C.; VALERIO, S.R.; APOLONIO, L.R. Níveis de lisina digestível mantendo a relação aminoacídica para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade, em diferentes ambientes térmicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 433-439, 2001.
- CONHALATO, G.S.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; ROSTAGNO, H.S.; FONTES, D.O. Avaliação de rações contendo diferentes níveis de lisina digestível mantendo a relação aminoacídica para pintos de corte na fase de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 2066-2071, 2000.
- FARIA FILHO, D.E.; JUNQUEIRA, O.M.; ARAÚJO, L.; ARAÚJO, C.S.S.; ARTONI, S.M.B.; RIZZO, M.F. Níveis protéicos para frangos de corte formulados com aminoácidos digestíveis. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Campinas. **Trabalhos de Pesquisa ...**Campinas: FACTA, 1999. p. 47.
- GARCIA, A.R.; BATAL, A.B.; BAKER, D.H. Variations in the digestible lysine requirement of broiler chickens due to sex, performance parameters, rearing environment, and processing yield characteristics **Poultry Science**, v. 85, n. 3, p.498-504, 2006.
- HAN, Y.; SUZUKI, H.; PARSONS, C.M.; BAKER, D.H. Amino acid fortification of a low-protein corn and soybean meal diet for chicks. **Poultry Science**, v. 71, p. 1168 -1178, 1992.
- KIDD, M.T.; KERR, B.J.; ANTHONY, N.B. Dietary interactions between lysine and threonine in broilers. **Poultry Science**, v. 76, p. 608-614, 1997
- LANNA, S.R.V.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; ALBINO, L.F.T.; VAZ, R.G.M.V.; REZENDE, W.O. Níveis de lisina digestível em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em ambiente de termoneutralidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1614-1623, 2005.
- LECLERCQ, B. Lysine: specific effects of lysine on broiler production: comparison with threonine and valine. **Poultry Science**, v. 77, p. 118-123, 1998.
- MC LEAD, M. Effects of amino acid balance and E:P ratio on energy and nitrogen metabolism in male broiler chickens. **British Poultry Science**, v. 38, p. 405-411, 1997.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirement of Poultry**. 9th ed. Washington: National Academy Press, 1994.
- PACK, M. Proteína ideal para frangos de corte: conceitos e posição atual. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Campinas, **Trabalhos de Pesquisa...**Campinas: FACTA, 1995. p. 95-110.
- PARR, J. F.; SUMMERS, J. D. The effects of minimizing amino acid excess in broiler diets. **Poultry Science**, v. 70, p. 1540-1549, 1991.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L.; GOMES, P. C.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, R.F.M.; LOPES, D. C. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 1. ed. Viçosa: Departamento de Zootecnia, 2000. v. 1. 124 p.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R.F.M.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2. ed. Viçosa: Departamento de Zootecnia, 2005. v. 1. 186 p.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: UFV, 1990. 166 p.
- SMITH, M.O. Parts yield of broilers reared under cycling high temperatures. **Poultry Science**, v. 72, p. 1146-1150, 1993.
- STRINGHINI, J.H. **Níveis de proteína e aminoácidos em rações para frangos de corte criados em duas densidades populacionais**. 1998, 120 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.
- TOLEDO, G. S.; LOPEZ, V.J.; COSTA, P.T.; SOUZA, H. Aplicação dos conceitos de proteína bruta e proteína ideal sobre o desempenho de frangos de corte machos e fêmeas criados no inverno. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1927-1931, 2004.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas)**. Viçosa: UFV, 1982. 59 p.

Protocolado em: 13 dez. 2007. Aceito em: 23 set. 2008.