

CAPÍTULO 2

Exigências Nutricionais de Frangos de Corte

Melissa I. Hannas¹, Horacio S. Rostagno¹,
Érica B. Schultz¹ e Gabriel da S. Viana¹

¹ Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil

INTRODUÇÃO

O avanço genético contínuo sobre o desempenho dos frangos de corte, obtido a partir de maior ganho de peso diário e da melhoria na conversão alimentar, torna necessária a atualização periódica das exigências nutricionais para permitir a expressão do potencial genético dos animais.

O objetivo das recomendações é fornecer a atualização das necessidades nutricionais dos frangos de corte, considerando a evolução genética, as pesquisas em produção, o manejo e, principalmente, a nutrição, realizados nos últimos anos.

As exigências de frangos de corte apresentadas a seguir foram estabelecidas seguindo os sistemas e procedimentos da 4ª edição das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos, de Rostagno et al. (2017), com o uso de modelos fatoriais e empíricos integrados. As alterações nos procedimentos das estimativas e índices dos parâmetros das equações estão destacadas nos parágrafos subsequentes.

Entre os vários fatores que afetam as necessidades nutricionais das aves, raça, linhagem, sexo, consumo de ração, nível de energia da ração, disponibilidade nutricional, temperatura ambiente, umidade do ar e estado de saúde são os mais proeminentes. Entretanto, atualmente não é possível incluir todos os fatores em modelos para prever as necessidades nutricionais.

Nessa recomendação foram considerados o potencial genético no crescimento de frangos de corte de desempenhos médio e superior, em função da idade e do sexo, em sistemas de criação separados e em lotes mistos.

São sugeridas as exigências de energia metabolizável, proteínas bruta e digestível, aminoácidos digestíveis e totais, macrominerais, cálcio total, fósforo disponível e digestível, sódio, potássio, cloro e ácido linoleico. As recomendações de microminerais e vitaminas devem ser considerados como supridos em níveis satisfatórios, desde que

ministrados em quantidades equivalentes às dos suplementos minerais e vitamínicos mencionados em capítulo posterior.

Para permitir que o nutricionista determine com precisão as necessidades nutricionais de frangos de corte de forma contínua, foram desenvolvidos modelos que permitem o ajuste das necessidades diárias com base no desempenho do animal. Isso envolve a utilização de dados obtidos em vários experimentos e manuais pertencentes a diferentes linhagens genéticas e, em seguida, a aplicação das equações de Gompertz, para estimar o peso médio e o desempenho diário (ganho de peso) das aves.

Posteriormente, foram estabelecidas as curvas de crescimento para frangos de corte machos e fêmeas de categorias de desempenhos médio e superior. Curvas de desempenho adicionais podem ser incorporadas conforme necessário, e os modelos podem ser aplicados para determinar as exigências diárias de EM e lisina digestível estandardizada para frangos de corte.

Os níveis de nutrientes recomendados foram estabelecidos na execução de experimentos de dose-resposta na Universidade Federal de Viçosa (UFV) e de publicações científicas do Brasil e do exterior. Foi realizado levantamento bibliográfico sistematizado em revistas indexadas, o qual incorporou nesta quinta atualização artigos científicos da base de dados “Web of Science” dos anos de 2016 a 2023, dissertações e teses, realizados sobre frangos de corte em diferentes idades e fases de produção. As respostas associadas às observações a respeito do desempenho de rebanhos comerciais obtidos em várias regiões do Brasil foram incorporadas à base de dados.

Após a coleta de dados das diversas fontes, foram desenvolvidas equações das exigências diárias de Energia Metabolizável (EM) de aves, considerando a soma das exigências de EM de manutenção e produção, que são utilizadas com o conhecimento dos parâmetros de peso e ganho de peso das aves em diferentes idades e fases de produção.

Para o desenvolvimento das equações de exigência de EM para Manutenção (EMm), além do modelo utilizado por Rostagno et al. (2017), foram utilizadas as informações de dissertações e teses da UNESP (Jaboticabal, SP), da UFV (Viçosa, MG) e de Sakomura e Rostagno (2016).

Na determinação das equações de exigências diárias de EM para Produção (EMp) dos frangos de corte, foram utilizadas informações obtidas em experimentos da UFV, dissertações e teses publicados no Brasil e de artigos publicados na base de dados “Web of Science” de 2018 a 2023. Foram considerados o desempenho, o consumo de ração e o consumo de EM dos frangos de corte de diferentes idades e fases de produção. O consumo de EM dos experimentos foi recalculado considerando os ingredientes utilizados nas dietas e na mesma base de composição nutricional e os valores de energia dos ingredientes.

Para machos e fêmeas de desempenho médio, estima-se um aumento de 4% nas exigências de energia metabolizável diária, em razão dos desafios de produção, manejo, ambiente e saúde desses animais.

A correção que estima o efeito da temperatura sobre a exigência de EM foi mantida de acordo com a 4ª edição deste livro (Rostagno et al., 2017), sendo sugerida a aplicação do ajuste a partir do 17º dia de idade das aves. Esse ajuste em função da idade é baseado no peso metabólico (peso médio^{0,75}) das aves. As correções propostas devem ser aplicadas dentro de certos limites de temperatura média diária, acima ou abaixo da temperatura de conforto (aprox. ± 6 °C). Isso porque valores maiores podem afetar o desempenho e superestimar as correções do consumo e dos níveis nutricionais.

Conhecendo o nível de EM da dieta, é possível estimar o consumo de ração-alvo das aves pela relação entre a exigência de EM e o conteúdo energético da dieta. Deve-se ressaltar que, quando as aves recebem alimento *ad libitum*, o consumo da ração e, principalmente, a conversão alimentar dependem, em grande parte, do nível de energia.

Nas tabelas foram incluídos exemplos de exigências nutricionais para rações de frangos de corte contendo níveis de energia comumente usados no Brasil e recomendados nos principais manuais das linhagens. Para outros níveis energéticos deverão ser realizados os ajustes correspondentes do consumo e dos demais nutrientes da ração.

Os experimentos utilizados nas determinações das exigências nutricionais foram, em sua maioria, realizados com rações fareladas. Dessa forma, em comparação com o uso de ração peletizada/granulada, a conversão alimentar das aves é de aproximadamente 2-4% maior.

Nesta edição, além do nível de EM, são citados os níveis correspondentes de Energia Líquida (EL) das rações avícolas, considerando dietas práticas.

Na determinação das exigências nutricionais de lisina Digestível Ileal Estandarizada (DIE) para frangos de corte foram considerados resultados de experimentos de dose-resposta realizados na UFV, publicados em dissertações, teses e artigos indexados na base de dados “Web of Science” entre 2016 e 2023, a partir de revisão sistemática. Como forma de padronizar a base de dados utilizada nas estimativas das equações, os valores de lisina digestível consumida foram recalculados considerando as composições químicas e os coeficientes de digestibilidade e de aminoácidos digestíveis, de acordo com a 4ª edição das Tabelas Brasileiras (2017).

Para determinação das exigências de lisina digestível por ave/dia, a exigência de lisina digestível ileal estandarizada para manutenção utilizada nas equações foi definida considerando resultados obtidos em experimentos realizados na UNESP Jaboticabal (Siqueira et al., 2011; Dorigam et al., 2020), em que se utilizou o valor médio de 0,045 mg de lisina digestível por kg de peso metabólico (peso médio^{0,75}).

Na determinação das exigências de lisina digestível ileal estandarizada para produção foram utilizados os dados (semanal e no período total) dos experimentos de dose-resposta com diferentes níveis de lisina realizados na UFV e publicados em dissertações, teses e artigos

indexados na base de dados Web of Science entre 2016 e 2023. Os resultados foram catalogados e o consumo diário de lisina digestível, determinado. Em seguida, foi calculada a exigência de lisina de manutenção e obtida a quantidade de lisina digestível/kg de ganho nas diversas fases de crescimento.

As equações obtidas foram utilizadas para estimar a exigência de lisina digestível ileal estandardizada para frangos de corte machos e fêmeas, de acordo com o desempenho das aves.

A exigência de lisina total para frangos de corte foi calculada considerando a digestibilidade ileal estandardizada da lisina na dieta como de 90,7%, em média.

De acordo com Rostagno et al. (2017): o uso de equações para estimar a quantidade diária de lisina digestível ileal estandardizada permite a flexibilização das exigências, pois, dessa maneira, já não existe somente uma exigência, mas sim várias, conforme o desempenho e o consumo de ração das aves.

Na determinação das necessidades nutricionais dos outros aminoácidos, foi aplicado o conceito de proteína ideal, mantendo a relação aminoácido/lisina expressa na base de Digestibilidade Ileal Estandarizada (DIE) e no total dos aminoácidos. A relação dos aminoácidos digestíveis e totais na proteína ideal foi atualizada considerando a produção dos animais em três fases: 1 a 17, 17 a 35 e 35 a 56 dias de idade, uma vez que, com os avanços genéticos, as exigências de aminoácidos essenciais para manutenção e produção podem ser alteradas.

As exigências de metionina + cisteína foram estabelecidas de forma a garantir que o mínimo de 55% dos aminoácidos sulfurosos seja metionina. Os níveis de fenilalanina + tirosina foram relacionados para manter 55% da concentração dessa mistura na forma de fenilalanina. As necessidades de glicina e serina são apresentadas em conjunto, considerando que existe o processo de conversão entre esses dois aminoácidos.

Conforme citado na 4ª edição, quando os aminoácidos industriais lisina, metionina, treonina e valina estão disponíveis em dietas à base de milho e farelo de soja, as necessidades dos aminoácidos arginina, glicina + serina, isoleucina, leucina, histidina e fenilalanina + tirosina são geralmente atendidas. No entanto, com a disponibilidade de novos aminoácidos industriais com viabilidade econômica e visando reduzir o impacto ambiental do excesso de nutrientes, dietas com baixo teor de proteína têm alcançado resultados satisfatórios em testes experimentais e em lotes comerciais. Entretanto, devem-se manter os níveis dos aminoácidos essenciais e, para maior precisão, é recomendado o uso dos valores adequados dos aminoácidos digestíveis essenciais e não essenciais ou a relação de nitrogênio essencial:nitrogênio total (Ne:Nt).

Para garantir que ao incorporar os aminoácidos industriais em rações com redução dos níveis de proteína bruta não haja limitação da concentração dos aminoácidos não essenciais, a relação de 50% entre Nitrogênio Essencial (Ne) e N Total (Nt) para frangos de corte, estabelecida em pesquisas realizadas na UFV por Maia (2014) e Maia et al. (2021), foi considerada. À medida que se reduz o teor de proteína, o Nitrogênio Não Essencial (NNE) pode se tornar fator limitante da dieta. Portanto, recomenda-se definir uma proporção ótima de N essencial (Ne):N total (Nt) ou Ne:NNE em dietas com baixo teor de proteína, para otimizar o desempenho animal e melhorar a eficiência de utilização da proteína.

Para determinar a relação entre N essencial e N total, foram calculados os níveis de Ne Digestível (Ne dig) e Ne Total (Net), levando em consideração as exigências e o teor de N dos aminoácidos essenciais para aves. Os aminoácidos essenciais utilizados para calcular essas relações foram lisina, metionina, treonina, triptofano, arginina, glicina+serina (na proporção do peso molecular), valina, isoleucina, leucina, histidina e fenilalanina. Posteriormente, N Digestível Total (Ndig total) e N total foram calculados a partir das razões de Ne dig:Ndig Total

e $N_{\text{e Total}}:N_{\text{Total}}$. A relação recomendada para frangos de corte foi de 50%.

Obtidos os valores de $N_{\text{dig Total}}$ e N_{Total} para cada fase de produção, as exigências de proteína total e proteína digestível nas dietas são estimadas multiplicando o $N_{\text{dig Total}}$ e o N_{Total} por 6,25, quando se considera que a média de N da proteína é de 16%. Os níveis dietéticos de proteína digestível devem ser atendidos para evitar que as aves usem N de aminoácidos essenciais na síntese de aminoácidos não essenciais e tenham seu desempenho prejudicado.

Os níveis mínimos de proteína bruta e de proteína digestível podem ser estimados de maneira simplificada, utilizando a proporção de lisina digestível na proteína de 5,5 e 6,0%, respectivamente. Como exemplo, para um frango de corte aos 31 dias de idade, em que a exigência de lisina digestível estimada é de 1,202%, a exigência de proteína bruta será igual a: $(\% \text{ de Lisina dig} \times 100)/5,5 = (1,202 \times 100)/5,5 = 21,85\%$; e a exigência de proteína digestível será igual a: $(\% \text{ de Lisina dig} \times 100)/6,0 = (1,202 \times 100)/6,0 = 20,03\%$. O conteúdo de 6,0% de Lisina Digestível na proteína digestível da dieta está de acordo com a composição corporal de pintos de corte citada por Wu (2014): 6,15 g de lisina/100 g de proteína.

Isso da mesma forma que a nutrição de precisão recomenda a formulação de ração baseada no sistema de aminoácidos digestíveis ileal estandardizados. Para garantir o atendimento da concentração de aminoácidos não essenciais, devemos buscar o atendimento das exigências de proteína digestível, permitindo, assim, a redução consistente da concentração de proteína e de aminoácidos. De acordo com Pesti (2009), o conceito de exigência de proteína bruta tem sido controverso, entretanto esse autor conclui que a grande maioria dos ensaios tem mostrado melhoria do desempenho das aves com o aumento do nível proteico da dieta. A escolha do nutricionista pelos níveis nutricionais que devem ser usados nas dietas de frangos de corte

deveria contemplar a relação custo-benefício e a sustentabilidade do sistema de produção.

Nas estimativas das exigências de fósforo para frangos de corte, foi mantido o procedimento da edição anterior. Entretanto, foram acrescentados dados obtidos na literatura entre 2016 e 2023, bem como os resultados de Angel (2017 e 2019), que foram utilizados nos cálculos de consumo de fósforo disponível e digestível estandardizado. A exigência de fósforo para manutenção foi estabelecida segundo as perdas endógenas de fósforo estimadas por Bunzen (2009), as quais foram 0,026 por kg de peso médio^{0,75}. Posteriormente, os resultados de experimentos de dose-resposta de exigências de fósforo foram utilizados para calcular a quantidade de fósforo (disponível e digestível estandardizado)/kg de ganho de peso nas diferentes fases de crescimento das aves.

Para o fósforo disponível, quando são usadas fontes de fosforo inorgânico as diferenças na biodisponibilidade devem ser consideradas de forma a garantir o atendimento das exigências nutricionais. Considerando os avanços genéticos e as alterações nas velocidades de crescimento das aves, foram estabelecidas equações para três fases (idades) de produção dos frangos de corte, de forma a melhor atender às exigências e garantir o desenvolvimento adequado dos animais.

Resultados de experimentos que utilizam dados de nutrientes digestíveis, como proteína e aminoácidos digestíveis, na formulação das rações com alimentos alternativos têm resultado frangos de corte com desempenho mais consistentes e menor custo de produção (Rostagno et al., 1995). Similarmente, seria recomendável priorizar a utilização da exigência de fósforo digestível estandardizado, por representar adequadamente o fósforo dos ingredientes e atender mais claramente às exigências das aves.

Nas tabelas são mostradas as equações obtidas para estimar as exigências de fósforo disponível e digestível em g/ave/dia. Considerando

o consumo de ração das aves, foram calculados os percentuais de fósforos disponível e digestível das rações.

Enfatizamos a importância do uso da enzima fitase como meio de atender às necessidades de fósforos disponível e digestível e reduzir a excreção de fósforo fítico no ambiente. No Capítulo 1 são citados os valores médios de equivalência de fósforo para o uso de fitases nas rações de frangos de corte.

Os níveis de cálcio total foram definidos com base nos resultados de pesquisas realizadas na UFV e nas recomendações de Angel (2017 e 2019), de forma a evitar níveis de cálcio que possam comprometer o aproveitamento adequado do fósforo e de outros nutrientes. As proporções de cálcio total para fósforo disponível e para fósforo digestível devem ser mantidas em 2,10 e 2,32, respectivamente. A exigência de cálcio total foi calculada a partir das médias dos níveis de fósforo disponível e de fósforo digestível multiplicadas pelas respectivas relações.

As exigências nutricionais de sódio, potássio, cloro, ácido graxo essencial e ácido linoleico foram mantidas seguindo as equações recomendadas por Rostagno et al. (2017), diante da escassez de atualizações científicas das exigências desses nutrientes para frangos de corte. As necessidades de sódio, potássio, cloro e ácido linoleico em mg/ave/dia foram calculadas em função da idade média das aves nas fases de produção, e, posteriormente, o valor obtido foi multiplicado pelo conteúdo de EM da ração em Mcal.

A partir da determinação das curvas de crescimento e de ganho de peso de frangos de corte machos e de fêmeas de desempenhos médio e superior, é possível estabelecer os parâmetros de peso médio e de ganhos de peso nas diferentes fases de produção e aplicar as equações de estimativas das exigências de EM e lisina digestível, bem como definir as exigências dos demais nutrientes.

Considerando o peso vivo de machos e fêmeas de desempenho médio e de desempenho superior, respectivamente, foram estimadas

curvas de desempenho para lotes mistos de desempenho médio e de desempenho superior.

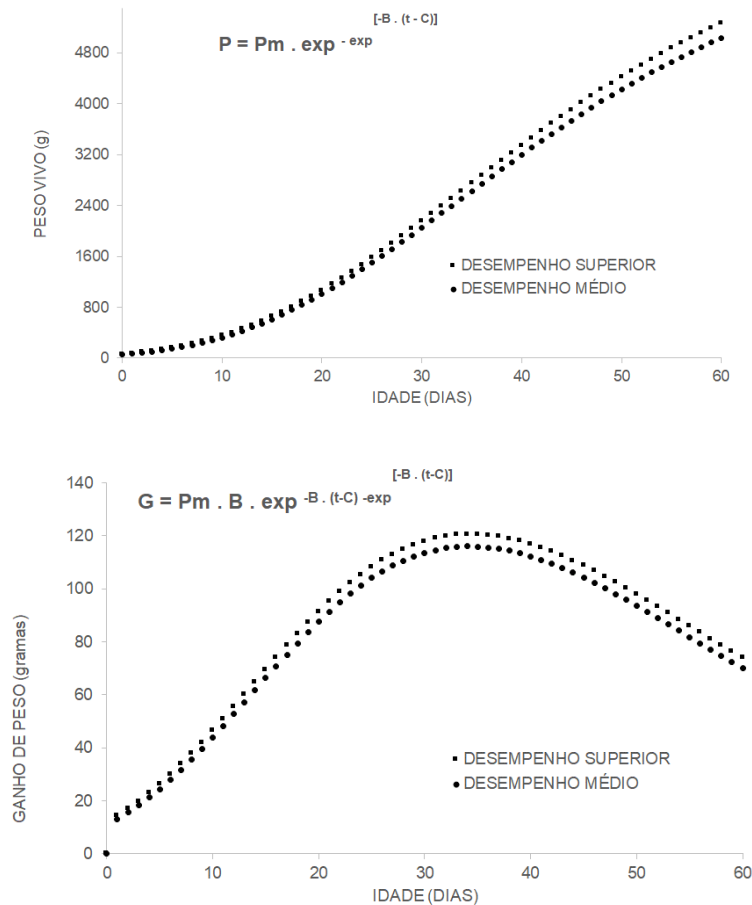
A adoção dos ajustes das exigências de lisina e energia e, posteriormente, dos demais nutrientes permite produção baseada na nutrição de precisão, definida pelo atendimento das necessidades nutricionais de um animal em condições específicas, sem sobre ou com subalimentação de energia ou de um nutriente isoladamente (Lee e Rochell, 2021).

A nutrição de precisão que objetiva fornecer uma dieta específica, considerando o desenvolvimento animal e o consumo, poderá ser implementada a partir dos modelos e das equações e de acordo com as características dos distintos sistemas de produção.

Para facilitar o uso das Tabelas Brasileiras, são apresentados exemplos das exigências de frangos de corte machos e fêmeas e de lotes mistos de desempenhos superior e médio.

São consideradas dietas práticas as compostas com os ingredientes milho e farelo de soja. A adoção de dietas balanceadas com ingredientes distintos deverá conter níveis adequados de nutrientes e pigmentos, como a xantofila, para a devida pigmentação da carcaça. Os níveis de fibra bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido devem ser considerados, uma vez que podem influenciar o consumo de ração e interagir com o aproveitamento de nutrientes, bem como, em determinados níveis, promover benefícios à saúde intestinal dos animais. A utilização de nutrientes funcionais, como observado e comprovado para fibras e aminoácidos, não é considerada, devendo ser definida em programas específicos de alimentação.

Tabela 2.01 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho de Peso Segundo a Equação de Gompertz e a Derivada para Frangos de Corte Machos de Desempenho Médio e Superior



Parâmetros da equação para frangos de corte machos de desempenho superior: $P_m = 7104,878$; $B = 4,771161$; $C = 0,04613019$; $R^2 = 0,98$; $p < 0,001$. Desempenho médio: $P_m = 6745,407$; $B = 4,845155$; $C = 0,04676116$; $R^2 = 0,99$; $p < 0,001$. Em que P = peso vivo (g); G = ganho de peso (g/dia); t = idade (dias); P_m = peso (g) na maturidade; B = crescimento relativo no ponto de inflexão (g/dia), C = idade no ponto de inflexão (dias).

Tabela 2.02 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) para Frangos de Corte Machos (kcal/ave/dia)¹

Exigência de EM de Frangos de Corte de Desempenho Superior¹

$$EM = (113 P^{0,75}) + ((2098 + 961,31 P - 167,87 P^2) G); R^2 = 0,78$$

P: Peso corporal médio em kg; G: Ganho de peso em Kg/ave/dia

¹Considerando a curva de crescimento e EM para frangos de desempenho superior

Exigência de EM de Frangos de Corte de Desempenho Médio²

$$EM = ((113 P^{0,75}) + ((2098 + 961,31 P - 167,87 P^2) G)) 1,04$$

² Considerando a curva de crescimento para frangos de desempenho médio e aumento da exigência de EM em 4%.

$$\text{Correção por temperatura}^3 = 2,6 P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal médio (kg); G = Ganho de peso (kg/ave/dia);
T=Temperatura média (°C); TN=Temperatura termo neutra (°C)

³ A equação foi obtida utilizando dados de Teses de Mestrado e Doutorado da UNESP (Jaboticabal) e de Sakomura e Rostagno (2016)

Temperaturas sugeridas para a correção da exigência de EM

Idade (dias)	TN (°C)	Amplitude Térmica (°C)
17 – 33	23	18 a 28
34 – 56	20	16 a 27

Valores maiores de Amplitude Térmica podem afetar o desempenho e superestimar as correções do consumo e os níveis nutricionais.

Exemplo: Frangos machos de desempenho superior (31 dias)

P = 2,268 kg; $P^{0,75} = 1,848$ kg; G = 0,119 Kg/ave/dia; EM da ração = 3100 kcal/kg

$$\text{Exig.EM} = (113 \times 1,848) + ((2098 + 961,31 \times 2,268 - 167,87 \times 2,268^2) 0,119)$$

Exig. EM = 615,3 kcal/dia; Consumo estimado = 198,5 g/dia

Correção para uma temperatura média de 26°C (TN=23°C)

Correção por T° = $2,6 \times 1,848 (23 - 26) = - 14,4$ kcal/dia

Exig. EM para 26 °C = $615,3 - 14,4 = 600,9$ kcal/dia; Consumo est. = 193,8 g/dia

Tabela 2.03 - Metodologia Utilizada para a Obtenção da Equação que Calcula a Quantidade de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Frangos de Corte Machos

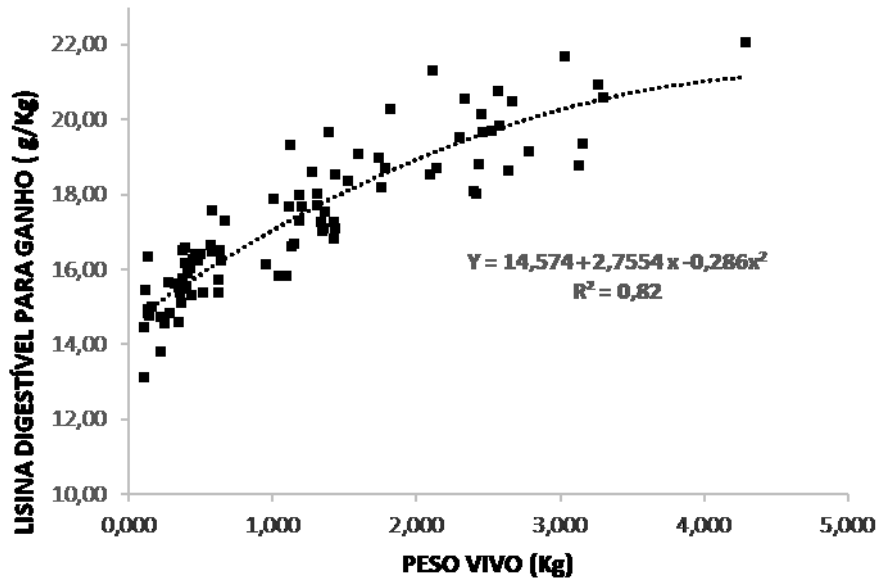
Faixa de Peso, kg	0,04–0,40	0,40–0,70	0,70–1,40	1,40 – 2,20	2,20-3,00	3,00-4,30
Dados Experimentais ¹	24	18	19	14	13	6
Peso Médio Período, kg	0,249	0,525	1,208	1,717	2,507	3,366
Cons de Ração, g/dia	38,161	74,93	130,50	171,14	197,79	229,97
Cons de Lis. Dig., g/dia	0,452	0,871	1,418	1,716	2,013	2,180
Mantença Lis. Dig., g/d ²	0,0156	0,0277	0,0518	0,0673	0,0971	0,1117
Lis. Dig. para G, g/d	0,437	0,844	1,366	1,649	1,923	2,068
G Médio, kg/d	0,0288	0,0522	0,0784	0,0888	0,0989	0,1009
g. Lis. Dig./ kg de G	15,17	16,11	17,35	18,59	19,47	20,55
Equação, g Lis/ kg G	15,24	15,94	17,49	18,46	19,68	20,61

Eq: Y (g Lis. Dig./kg G) = $14,574 + 2,7554$ (Peso Médio, kg) – $0,286$ (Peso Médio, kg)²
 $R^2 = 0,82$

Cons: Consumo; G: Ganho; d: dia

¹ Total de 94 dados experimentais (semanal e período total) obtidos em ensaios de dose-resposta com diferentes níveis de lisina.

² Exigência diária de lisina digestível para manutenção = $0,045 \times (\text{Peso Médio})^{0,75}$. Siqueira, 2009 (Tese de Doutorado) e Dorigam et al. (2020).



Equação que Estima o Valor em gramas de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Frangos de Corte Machos em Função do Peso (0,040 a 4,300 kg).

Tabela 2.04 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis.Dig.) para Frangos de Corte Machos

$$\text{Exig. Lis. Dig. (g/dia)} = (\text{Lis. Dig. para Manutenção}) + (\text{Lis. Dig. para Ganho})$$

$$\text{Exig. Lis. Dig. (g/dia)} = (0,045 P^{0,75}) + ((14,574 + 2,7554 P - 0,286 P^2) G)$$

P = Peso Corporal Médio (kg); G = Ganho (kg/dia)

Exemplo:

Frangos de Corte Machos de Desempenho Superior (31 dias)

Peso Médio = 2,268 kg, sendo $P^{0,75} = 1,848$ kg

G = 0,119 kg/ave/dia

$$\text{Exig. Lis. Dig.} = (0,045 \times 1,848) + ((14,574 + 2,7554 \times 2,268 - 0,286 \times 2,268^2) \times 0,119)$$

$$\text{Exig. Lis. Dig.} = (0,083) + (19,436 \times 0,119) = 2,387 \text{ g/dia}$$

$$\text{Consumo estimado} = 198,5 \text{ g/dia}$$

$$\% \text{ Lis. Dig. na Ração} = 1,202\%$$

Correção para a temperatura média de 26°C (TN=23°C)

Peso = 2,268 kg; Ganho = 0,119 kg/dia

Exig. Lisina dig. = 2,387 g/dia

Consumo estimado = 193,8 g/dia (Tabela 2.02)

%Lisina Dig. na ração = 1,231%

Tabela 2.05 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Frangos de Corte Machos de Desempenho Médio Utilizando as Equações das Tabelas 2.01, 2.02 e 2.04

Idade Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, g/dia	Exig. Lis. Dig.:g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, g/dia	Consumo Acumulado, g	Rel Lis. Dig./EM, %/Mcal	Lis.Dig. Dieta, %
1	0,066	13,1	0,200	44,9	15,3	15	0,445	1,305
2	0,082	15,6	0,237	53,2	18,2	33	0,446	1,307
3	0,100	18,3	0,279	62,6	21,3	55	0,446	1,308
4	0,121	21,2	0,326	73,0	24,9	80	0,446	1,307
5	0,146	24,4	0,376	84,5	28,8	109	0,445	1,305
6	0,174	27,9	0,432	97,2	33,2	142	0,444	1,302
7	0,205	31,6	0,492	111,0	37,9	180	0,443	1,298
8	0,241	35,5	0,556	126,0	42,4	222	0,441	1,310
9	0,280	39,6	0,624	142,2	47,9	270	0,439	1,303
10	0,324	43,8	0,696	159,5	53,7	324	0,436	1,296
11	0,372	48,2	0,772	178,0	59,9	384	0,434	1,288
12	0,425	52,7	0,850	197,5	66,5	450	0,431	1,279
13	0,482	57,2	0,932	218,1	73,4	524	0,427	1,269
14	0,544	61,8	1,016	239,6	80,7	604	0,424	1,259
15	0,610	66,3	1,102	262,0	88,2	692	0,421	1,249
16	0,681	70,8	1,189	285,1	96,0	788	0,417	1,239
17	0,756	75,2	1,277	308,8	102,3	891	0,414	1,249
18	0,836	79,5	1,365	333,0	110,3	1001	0,410	1,238
19	0,920	83,7	1,453	357,5	118,4	1119	0,407	1,228
20	1,007	87,6	1,540	382,1	126,5	1246	0,403	1,217
21	1,099	91,4	1,626	406,7	134,7	1380	0,400	1,207
22	1,194	95,0	1,709	431,1	142,8	1523	0,396	1,197
23	1,292	98,3	1,790	455,1	150,7	1674	0,393	1,188
24	1,393	101,3	1,867	478,6	158,5	1832	0,390	1,178
25	1,497	104,1	1,941	501,3	166,0	1998	0,387	1,169
26	1,604	106,6	2,010	523,1	173,2	2172	0,384	1,161
27	1,713	108,8	2,075	543,8	177,1	2349	0,382	1,171
28	1,823	110,7	2,135	563,4	183,5	2532	0,379	1,163
29	1,936	112,3	2,189	581,7	189,5	2722	0,376	1,155
30	2,049	113,6	2,238	598,6	195,0	2917	0,374	1,148
31	2,164	114,6	2,281	614,0	200,0	3117	0,371	1,140
32	2,279	115,4	2,318	628,0	204,5	3321	0,369	1,133
33	2,395	115,8	2,349	640,3	208,6	3530	0,367	1,126
34	2,511	116,0	2,374	651,1	212,1	3742	0,365	1,119
35	2,627	116,0	2,393	660,3	211,6	3954	0,362	1,131
36	2,743	115,6	2,407	668,0	214,1	4168	0,360	1,124
37	2,858	115,1	2,414	674,2	216,1	4384	0,358	1,117
38	2,972	114,4	2,416	679,0	217,6	4601	0,356	1,110
39	3,085	113,4	2,413	682,3	218,7	4820	0,354	1,103
40	3,198	112,2	2,404	684,4	219,4	5039	0,351	1,096
41	3,309	110,9	2,391	685,3	219,6	5259	0,349	1,089
42	3,418	109,4	2,373	685,0	219,5	5479	0,346	1,081
43	3,526	107,8	2,351	683,7	213,7	5692	0,344	1,100
44	3,632	106,1	2,325	681,5	213,0	5905	0,341	1,092
45	3,736	104,2	2,296	678,4	212,0	6117	0,338	1,083
46	3,838	102,2	2,263	674,6	210,8	6328	0,336	1,074
47	3,939	100,2	2,228	670,2	209,4	6538	0,332	1,064
48	4,037	98,0	2,190	665,3	207,9	6745	0,329	1,053
49	4,132	95,8	2,150	659,8	206,2	6952	0,326	1,043
50	4,226	93,6	2,108	654,1	204,4	7156	0,322	1,031
51	4,317	91,3	2,064	648,0	202,5	7359	0,318	1,019
52	4,406	88,9	2,019	641,7	200,5	7559	0,315	1,007
53	4,493	86,6	1,972	635,3	198,5	7758	0,310	0,993
54	4,577	84,2	1,925	628,8	196,5	7954	0,306	0,980
55	4,659	81,8	1,878	622,2	194,5	8149	0,302	0,966
56	4,738	79,4	1,829	615,7	192,4	8341	0,297	0,951

¹ Rações contendo 2930; 2970; 3020; 3070, 3120 e 3200 kcal EM/kg para as fases de 0-7; 8-16; 17-26; 27-34; 35-42 e 43-56 dias de idade.

Tabela 2.06 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Frangos de Corte Machos de Desempenho Superior Utilizando as Equações das Tabelas 2.01, 2.02 e 2.04

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, g/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, g/dia	Consumo Acumulado, g	Rel Lis. Dig./EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
1	0,075	14,4	0,220	47,5	16,1	16	0,463	1,367
2	0,092	17,0	0,260	56,0	19,0	35	0,464	1,368
3	0,111	19,9	0,304	65,6	22,2	57	0,464	1,369
4	0,134	23,0	0,353	76,2	25,8	83	0,464	1,367
5	0,161	26,3	0,407	87,9	29,8	113	0,463	1,365
6	0,191	29,9	0,465	100,8	34,2	147	0,461	1,361
7	0,225	33,8	0,528	114,8	38,9	186	0,460	1,356
8	0,262	37,8	0,595	129,9	43,3	229	0,458	1,373
9	0,304	42,1	0,666	146,2	48,7	278	0,455	1,366
10	0,351	46,5	0,741	163,7	54,6	333	0,453	1,358
11	0,402	51,0	0,820	182,3	60,8	393	0,450	1,349
12	0,457	55,6	0,901	201,9	67,3	461	0,446	1,339
13	0,518	60,2	0,986	222,5	74,2	535	0,443	1,330
14	0,583	64,9	1,073	244,1	81,4	616	0,440	1,319
15	0,652	69,5	1,162	266,5	88,8	705	0,436	1,309
16	0,726	74,1	1,253	289,6	96,5	802	0,433	1,298
17	0,805	78,6	1,344	313,3	102,7	904	0,429	1,309
18	0,888	83,0	1,436	337,4	110,6	1015	0,425	1,298
19	0,975	87,3	1,527	361,9	118,6	1134	0,422	1,287
20	1,066	91,3	1,617	386,4	126,7	1260	0,418	1,276
21	1,162	95,2	1,706	410,9	134,7	1395	0,415	1,266
22	1,260	98,8	1,792	435,1	142,7	1538	0,412	1,256
23	1,363	102,2	1,876	458,9	150,5	1688	0,409	1,246
24	1,468	105,3	1,956	482,2	158,1	1846	0,406	1,237
25	1,576	108,2	2,032	504,6	165,5	2012	0,403	1,228
26	1,687	110,7	2,105	526,2	172,5	2184	0,400	1,220
27	1,800	113,0	2,172	546,6	176,3	2360	0,397	1,232
28	1,915	114,9	2,234	565,9	182,5	2543	0,395	1,224
29	2,031	116,6	2,291	583,8	188,3	2731	0,392	1,216
30	2,149	118,0	2,342	600,3	193,7	2925	0,390	1,209
31	2,268	119,0	2,387	615,3	198,5	3123	0,388	1,202
32	2,388	119,8	2,426	628,8	202,8	3326	0,386	1,196
33	2,508	120,3	2,458	640,7	206,7	3533	0,384	1,189
34	2,629	120,5	2,485	651,0	210,0	3743	0,382	1,183
35	2,750	120,5	2,505	659,7	209,4	3952	0,380	1,196
36	2,870	120,2	2,519	666,9	211,7	4164	0,378	1,190
37	2,989	119,7	2,527	672,5	213,5	4378	0,376	1,184
38	3,108	119,0	2,530	676,7	214,8	4592	0,374	1,178
39	3,226	118,0	2,526	679,5	215,7	4808	0,372	1,171
40	3,343	116,9	2,518	681,0	216,2	5024	0,370	1,165
41	3,459	115,6	2,504	681,2	216,3	5241	0,368	1,158
42	3,573	114,1	2,486	680,4	216,0	5457	0,365	1,151
43	3,685	112,5	2,464	678,5	212,0	5669	0,363	1,162
44	3,796	110,7	2,437	675,7	211,2	5880	0,361	1,154
45	3,905	108,8	2,407	672,1	210,0	6090	0,358	1,146
46	4,012	106,8	2,373	667,7	208,7	6298	0,355	1,137
47	4,116	104,7	2,336	662,8	207,1	6506	0,353	1,128
48	4,219	102,5	2,297	657,3	205,4	6711	0,349	1,118
49	4,319	100,3	2,255	651,3	203,5	6915	0,346	1,108
50	4,417	98,0	2,211	645,1	201,6	7116	0,343	1,097
51	4,513	95,7	2,166	638,5	199,5	7316	0,339	1,085
52	4,606	93,3	2,119	631,8	197,4	7513	0,335	1,073
53	4,697	90,9	2,071	625,0	195,3	7708	0,331	1,060
54	4,786	88,5	2,022	618,1	193,1	7902	0,327	1,047
55	4,872	86,0	1,972	611,1	191,0	8093	0,323	1,033
56	4,955	83,6	1,922	604,3	188,8	8281	0,318	1,018

¹ Rações contendo 2950; 3000; 3050; 3100, 3150 e 3200 kcal EM/kg para as fases de 0-7; 8-16; 17-26; 27-34; 35-42 e 43-56 dias de idade.

Tabela 2.07- Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Disponível (Pdisp.), Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig.) e Relação Cálcio: Fósforo para Frangos de Corte Machos¹

Exigência de Fósforo Disponível

Exig. Pdisp. (g/dia) = (Pdisp. para Manutenção) + (Pdisp. para Ganho)

Equação 01 a 21 dias: $Y \text{ (g Pdisp./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 6,0 G$

Equação 22 a 42 dias: $Y \text{ (g Pdisp./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 5,0 G$

Equação 43 a 56 dias: $Y \text{ (g Pdisp./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 4,0 G$

Sendo: P = Peso Corporal Médio (kg); G = Ganho Diário (kg/dia)

Relação Ca Total: P Disponível Recomendada: 2,10

Exemplo: Frangos de Corte Machos de Desempenho Superior de 31 dias
Peso Corporal Médio: 2,268 kg; G: 0,119 kg / dia; Consumo: 198,5 g / dia

$P_{disp.} \text{ (g/dia)} = (0,026 \times 2,268^{0,75}) + 5,0 \times 0,119 = 0,643 \text{ g}$

$\% P_{disp.} = (0,643 \times 100) / 198,5 = 0,324\%$;

$\% \text{ Ca Ração} = 0,324 \times 2,10 = 0,680\%$

Exigência de Fósforo Digestível

Exig. Pdig. (g/dia) = (Pdig. para Manutenção) + (Pdig. para Ganho)

Equação 01 a 21 dias: $Y \text{ (g Pdig./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 5,4 G$

Equação 22 a 42 dias: $Y \text{ (g Pdig./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 4,5 G$

Equação 43 a 56 dias: $Y \text{ (g Pdig./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 3,7 G$

Sendo: P = Peso Corporal Médio (kg); G = Ganho Diário (kg/dia)

Relação Ca Total: P Digestível Recomendada: 2,32

Exemplo: Frangos de Corte Machos de Desempenho Superior de 31 dias
Peso Corporal Médio = 2,268 kg; G = 0,119 kg / dia; Consumo = 198,5 g / dia

$P_{dig.} \text{ (g/dia)} = (0,026 \times 2,268^{0,75}) + 4,5 \times 0,119 = 0,584 \text{ g}$

$\% P_{dig.} = (0,584 \times 100) / 198,5 = 0,294\%$;

$\% \text{ Ca Ração} = 0,294 \times 2,32 = 0,682\%$

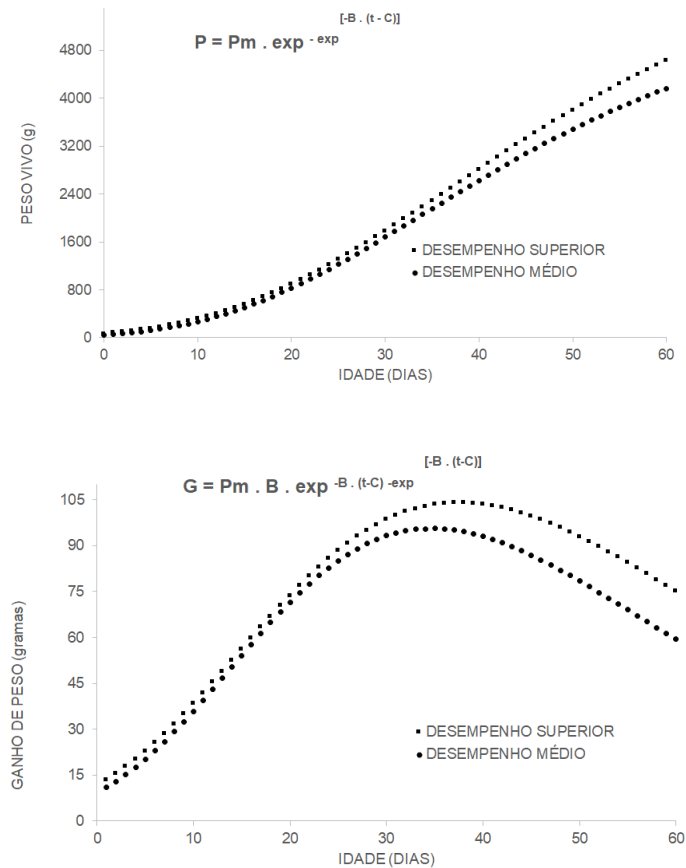
¹ As exigências diárias de fósforo para manutenção e ganho foram estimadas a partir dos valores de Bünzen 2009 (Tese de Doutorado da UFV), de dados de experimentos realizados na UFV, e das publicações de Angel (2017) e Angel (2019).

Tabela 2.08 - Exigência Nutricional de Fósforo Disponível (Pdisp), Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Cálcio de Frangos de Corte Machos de Desempenho Médio e Superior Utilizando as Equações da Tabela 2.07

Idade, Dias	Peso, Kg	Ganho, g/dia	Consumo, g/dia	Pdisp., g/dia	Pdisp., %	Pdig., g/dia	Pdig., %	Cálcio ¹ , %
Machos de Desempenho Médio								
0-8	0,121	21,2	24,9	0,133	0,533	0,120	0,482	1,118
8	0,241	35,5	42,4	0,222	0,523	0,201	0,473	1,098
14	0,544	61,8	80,7	0,387	0,480	0,350	0,434	1,007
21	1,099	91,4	134,7	0,576	0,428	0,522	0,387	0,899
28	1,823	110,7	183,5	0,594	0,324	0,539	0,294	0,681
35	2,627	116,0	211,6	0,633	0,299	0,575	0,272	0,630
42	3,418	109,4	219,5	0,613	0,279	0,558	0,254	0,588
49	4,132	95,8	206,2	0,459	0,222	0,430	0,208	0,475
56	4,738	79,4	192,4	0,401	0,209	0,377	0,196	0,447
Machos de Desempenho Superior								
0-8	0,134	23,0	25,8	0,144	0,556	0,130	0,503	1,167
8	0,262	37,8	43,3	0,237	0,546	0,214	0,494	1,146
14	0,583	64,9	81,4	0,407	0,500	0,368	0,452	1,049
21	1,162	95,2	134,7	0,600	0,446	0,543	0,403	0,935
28	1,915	114,9	182,5	0,617	0,338	0,560	0,307	0,710
35	2,750	120,5	209,4	0,658	0,314	0,598	0,285	0,661
42	3,573	114,1	216,0	0,638	0,295	0,581	0,269	0,622
49	4,319	100,3	203,5	0,479	0,235	0,449	0,221	0,503
56	4,955	83,6	188,8	0,421	0,223	0,396	0,209	0,477

¹ Média de % Ca calculada multiplicando o % de P disponível pelo fator 2,10 e o % de P digestível pelo fator 2,32.

Tabela 2.09 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho de Peso Segundo a Equação do Modelo de Gompertz e a Derivada para Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Médio e Superior



Parâmetros da equação para frangos de corte fêmeas de desempenho superior: $P_m = 6806,051$; $B = 4,667622$; $C = 0,04156387$; $R^2 = 0,99$; $P < 0,001$. Desempenho médio: $P_m = 5652,758$; $B = 4,82316$; $C = 0,0459867$; $R^2 = 0,99$; $P < 0,001$. Em que P = peso vivo (g); G = ganho de peso (g/dia); t = idade (dias); P_m = peso (g) na maturidade; B = crescimento relativo no ponto de inflexão (g/dia), C = idade no ponto de inflexão (dias).

Tabela 2.10 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) para Frangos de Corte Fêmeas (kcal/ave/dia)

Exigência de EM de Frangos de Corte de Desempenho Superior

$$EM = (113 P^{0,75}) + ((2158,2 + 1154,4 P - 227,78 P^2) G); R^2 = 0,83$$

Exigência de EM de Frangos de Corte de Desempenho Médio¹

$$EM = ((113 P^{0,75}) + ((2158,2 + 1154,4 P - 227,78 P^2) G)) 1,04$$

¹ Considerando a curva de crescimento dos frangos de corte fêmeas de desempenho superior e o aumento da exigência de energia metabolizável em 4%.

Correção por temperatura² = $2,6 P^{0,75} (TN - T)$

P = Peso corporal médio (kg); G = Ganho de peso (g/ave/dia);
T=Temperatura média (°C); TC=Temperatura Termo neutra (°C)

² A equação foi obtida utilizando dados de Teses de Mestrado e Doutorado da UNESP (Jaboticabal) e de Sakomura e Rostagno (2016)

Temperaturas sugeridas para a correção da exigência de EM

Idade (dias)	TN (°C)	Amplitude Térmica (°C)
17 – 33	23	18 a 28
34 – 56	20	16 a 27

Valores maiores de Amplitude Térmica podem afetar o desempenho e superestimar as correções do consumo e os níveis nutricionais.

Exemplo: Frangos fêmeas de desempenho superior (31 dias)

P = 1,880 kg; $P^{0,75} = 1,605$ kg; G = 0,0999 kg/ave/dia; EM ração = 3100 kcal/kg

$$\text{Exig.EM} = (113 \times 1,605) + ((2158,2 + 1154,4 \times 1,880 - 227,78 \times 1,880^2) \times 0,0999)$$

Exig.EM = 533,3 kcal/ave/dia; Consumo estimado = 172,04 g/dia

Correção para uma temperatura média de 26°C (TN=23°C)

Correção por T° = $2,6 \times 1,606 (23 - 26) = -12,52$ kcal/dia

Exig. EM para 26 °C = $533,3 - 12,5 = 520,8$ kcal/dia; Consumo est. = 168,0 g/dia

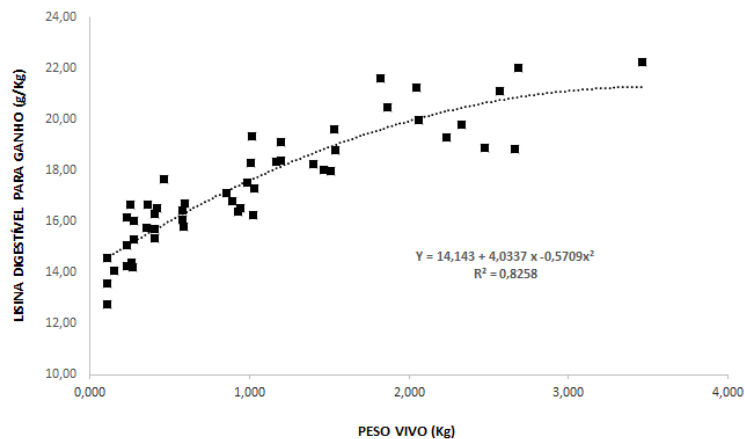
Tabela 2.11 - Metodologia Utilizada para a Obtenção da Equação que Calcula a Quantidade de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Frangos de Corte Fêmeas

Faixa de Peso, kg	0,04–0,30	0,30–0,60	0,60–1,30	1,30–2,00	2,00–2,50	2,50–4,00
Dados Experimentais ¹	12	11	12	7	5	4
Peso Médio Período, kg	0,207	0,468	1,020	1,591	2,230	2,846
Cons de Ração, g/dia	34,08	65,35	111,20	151,06	162,64	206,38
Cons de Lis. Dig., g/dia	0,421	0,729	1,196	1,404	1,697	1,720
Mantença Lis. Dig., g/d ²	0,0137	0,0254	0,0456	0,0637	0,0821	0,0985
Lis. Dig. para G, g/d	0,407	0,703	1,150	1,341	1,615	1,621
G Médio, kg/d	0,0274	0,0431	0,0653	0,0700	0,0816	0,0773
g. Lis. Dig./ kg de G	14,75	16,26	17,60	19,24	19,84	21,04
Equação, g Lis/ kg G	14,95	15,91	17,66	19,12	20,30	21,00
Eq: Y (g Lis. Dig./kg G) = $14,143 + 4,0337$ (Peso Médio, kg) – $0,5709$ (Peso médio, kg) ² $R^2 = 0,83$						

Cons: Consumo; G: Ganho; d: dia

¹ Total de 51 dados experimentais (semanal e período total) obtidos em ensaios de dose-resposta com diferentes níveis de lisina.

² Exigência diária de lisina digestível para manutenção = $0,045 \times (\text{Peso Médio})^{0,75}$. Siqueira, 2009 (Tese de Doutorado – Estimativa das Exigências de Lisina de Frangos de Corte pelos Métodos Dose-Resposta e Fatorial – UNESP, Jaboticabal, SP) e Dorigam et al. (2020).



Equação que Estima o Valor em gramas de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Frangos de Corte Fêmeas em Função do Peso (0,040 a 4,000 kg).

Tabela 2.12 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis.Dig.) para Frangos de Corte Fêmeas

$$\text{Exig.Lis.Dig. (g/dia)} = (\text{Lis. Dig. para Manutenção}) + (\text{Lis. Dig. para Ganho})$$

$$\text{Exig.Lis.Dig. (g/dia)} = (0,045 P^{0,75}) + ((14,143 + 4,0337 P - 0,5709 P^2) G)$$

P = Peso Corporal Médio (kg); G = Ganho (kg/dia)

Exemplo:

Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Superior (31 dias)

Peso Médio = 1,880 kg, sendo $P^{0,75} = 1,606$ kg

G = 0,0999 kg/ave/dia

$$\text{Exig.Lis.Dig.} = (0,045 \times 1,606) + ((14,143 + 4,0337 \times 1,880 - 0,5709 \times 1,880^2) \times 0,0999)$$

$$\text{Exig.Lis.Dig.} = (0,072) + (19,708 \times 0,0999) = 2,041 \text{ g/dia}$$

$$\text{Consumo estimado} = 172,04 \text{ g/dia}$$

$$\% \text{ Lis.Dig. na Ração} = 1,186\%$$

Correção para a temperatura média de 26°C (TN=23°C)

Peso = 1,880 kg; Ganho = 0,099 kg/dia

Exig. Lisina dig. = 2,041 g/dia

Consumo estimado = 168,0 g/dia (Tabela 2.10)

%Lisina Dig. na ração = 1,215%

Tabela 2.13 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Médio Utilizando as Equações das Tabelas 2.09, 2.10, e 2.12

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, g/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, g/dia	Consumo Acumulado, g	Rel Lis. Dig./EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
1	0,057	11,0	0,163	39,0	13,3	13	0,418	1,226
2	0,069	13,0	0,193	46,1	15,7	29	0,419	1,229
3	0,085	15,2	0,227	54,0	18,4	48	0,420	1,230
4	0,102	17,6	0,264	62,8	21,4	69	0,420	1,231
5	0,122	20,2	0,305	72,6	24,8	94	0,420	1,231
6	0,145	23,0	0,349	83,2	28,4	122	0,420	1,230
7	0,171	26,0	0,397	94,9	32,4	155	0,419	1,227
8	0,201	29,2	0,449	107,4	36,2	191	0,418	1,241
9	0,233	32,5	0,504	121,0	40,7	231	0,417	1,237
10	0,269	35,9	0,562	135,5	45,6	277	0,415	1,232
11	0,309	39,5	0,624	150,9	50,8	328	0,413	1,227
12	0,352	43,1	0,688	167,3	56,3	384	0,411	1,221
13	0,398	46,7	0,754	184,4	62,1	446	0,409	1,215
14	0,449	50,4	0,823	202,4	68,1	514	0,407	1,208
15	0,503	54,1	0,894	221,1	74,4	589	0,404	1,201
16	0,561	57,8	0,966	240,4	80,9	670	0,402	1,194
17	0,622	61,4	1,040	260,2	86,2	756	0,400	1,207
18	0,687	64,9	1,113	280,5	92,9	849	0,397	1,199
19	0,755	68,2	1,187	301,0	99,7	948	0,394	1,191
20	0,827	71,5	1,261	321,7	106,5	1055	0,392	1,183
21	0,901	74,6	1,333	342,5	113,4	1168	0,389	1,176
22	0,979	77,5	1,404	363,2	120,2	1289	0,387	1,168
23	1,059	80,3	1,474	383,5	127,0	1416	0,384	1,160
24	1,142	82,8	1,540	403,6	133,6	1549	0,382	1,153
25	1,227	85,1	1,604	423,0	140,1	1689	0,379	1,145
26	1,314	87,2	1,665	441,9	146,3	1836	0,377	1,138
27	1,403	89,1	1,722	459,9	149,8	1986	0,374	1,149
28	1,494	90,7	1,774	477,0	155,4	2141	0,372	1,142
29	1,586	92,1	1,823	493,2	160,7	2302	0,370	1,135
30	1,679	93,2	1,866	508,3	165,6	2467	0,367	1,127
31	1,773	94,2	1,905	522,2	170,1	2637	0,365	1,120
32	1,868	94,8	1,939	535,0	174,3	2811	0,362	1,113
33	1,963	95,3	1,968	546,5	178,0	2989	0,360	1,105
34	2,059	95,6	1,991	556,8	181,4	3171	0,358	1,098
35	2,155	95,6	2,010	565,8	181,3	3352	0,355	1,108
36	2,250	95,5	2,023	573,5	183,8	3536	0,353	1,101
37	2,345	95,1	2,032	580,1	185,9	3722	0,350	1,093
38	2,440	94,6	2,035	585,4	187,6	3910	0,348	1,085
39	2,534	93,9	2,034	589,6	189,0	4099	0,345	1,076
40	2,627	93,1	2,028	592,7	190,0	4289	0,342	1,068
41	2,719	92,1	2,018	594,7	190,6	4479	0,339	1,059
42	2,810	90,9	2,004	595,8	191,0	4670	0,336	1,050
43	2,899	89,7	1,987	596,0	186,2	4856	0,333	1,067
44	2,988	88,3	1,966	595,3	186,0	5042	0,330	1,057
45	3,075	86,9	1,941	594,0	185,6	5228	0,327	1,046
46	3,160	85,3	1,914	591,9	185,0	5413	0,323	1,035
47	3,244	83,7	1,885	589,2	184,1	5597	0,320	1,024
48	3,326	82,0	1,853	586,0	183,1	5780	0,316	1,012
49	3,406	80,2	1,819	582,4	182,0	5962	0,312	0,999
50	3,484	78,4	1,783	578,3	180,7	6143	0,308	0,987
51	3,561	76,6	1,746	574,0	179,4	6322	0,304	0,973
52	3,636	74,7	1,708	569,4	177,9	6500	0,300	0,960
53	3,709	72,8	1,668	564,6	176,4	6677	0,295	0,946
54	3,779	70,9	1,628	559,6	174,9	6852	0,291	0,931
55	3,848	69,0	1,587	554,5	173,3	7025	0,286	0,916
56	3,916	67,1	1,546	549,4	171,7	7197	0,281	0,901

¹ Rações contendo 2930; 2970; 3020; 3070, 3120 e 3200 kcal EM/kg para as fases de 0-8; 8-17; 17-27; 27-35; 35-43 e 43-56 dias de idade.

Tabela 2.14 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Superior Utilizando as Equações das Tabelas 2.09, 2.10, e 2.12

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, g/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, g/dia	Consumo Acumulado, g	Rel Lis. Dig./EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
1	0,077	13,4	0,200	46,6	15,8	16	0,429	1,265
2	0,093	15,5	0,232	54,0	18,3	34	0,430	1,267
3	0,111	17,7	0,267	62,1	21,1	55	0,430	1,268
4	0,131	20,2	0,306	71,1	24,1	79	0,430	1,268
5	0,154	22,8	0,348	80,9	27,4	107	0,430	1,268
6	0,179	25,6	0,393	91,5	31,0	138	0,429	1,266
7	0,208	28,6	0,441	103,1	34,9	173	0,428	1,264
8	0,239	31,7	0,493	115,5	38,5	211	0,427	1,282
9	0,274	35,0	0,549	128,8	42,9	254	0,426	1,278
10	0,313	38,3	0,607	142,9	47,6	302	0,425	1,274
11	0,355	41,8	0,668	158,0	52,7	354	0,423	1,269
12	0,400	45,3	0,732	173,9	58,0	412	0,421	1,264
13	0,449	48,9	0,799	190,6	63,5	476	0,419	1,258
14	0,501	52,5	0,868	208,1	69,4	545	0,417	1,252
15	0,557	56,2	0,940	226,3	75,4	621	0,415	1,246
16	0,617	59,8	1,013	245,1	81,7	702	0,413	1,239
17	0,681	63,4	1,087	264,5	86,7	789	0,411	1,253
18	0,747	66,9	1,162	284,4	93,2	882	0,409	1,247
19	0,818	70,3	1,239	304,6	99,9	982	0,407	1,240
20	0,892	73,7	1,315	325,2	106,6	1089	0,404	1,233
21	0,968	76,9	1,391	345,8	113,4	1202	0,402	1,227
22	1,048	80,0	1,466	366,6	120,2	1322	0,400	1,220
23	1,131	83,0	1,541	387,2	126,9	1449	0,398	1,214
24	1,217	85,7	1,613	407,5	133,6	1583	0,396	1,207
25	1,305	88,4	1,684	427,5	140,2	1723	0,394	1,201
26	1,396	90,8	1,752	447,1	146,6	1870	0,392	1,195
27	1,489	93,0	1,817	466,0	150,3	2020	0,390	1,209
28	1,584	95,0	1,879	484,2	156,2	2176	0,388	1,203
29	1,681	96,9	1,937	501,5	161,8	2338	0,386	1,197
30	1,780	98,5	1,991	517,9	167,1	2505	0,384	1,192
31	1,880	99,9	2,041	533,3	172,0	2677	0,383	1,186
32	1,981	101,1	2,086	547,6	176,7	2854	0,381	1,181
33	2,083	102,1	2,126	560,8	180,9	3035	0,379	1,176
34	2,186	102,9	2,162	572,7	184,7	3219	0,377	1,170
35	2,289	103,4	2,193	583,4	185,2	3405	0,376	1,184
36	2,393	103,8	2,218	592,9	188,2	3593	0,374	1,178
37	2,497	104,0	2,238	601,1	190,8	3784	0,372	1,173
38	2,601	104,0	2,253	608,0	193,0	3977	0,371	1,167
39	2,705	103,9	2,264	613,8	194,8	4172	0,369	1,162
40	2,808	103,5	2,269	618,3	196,3	4368	0,367	1,156
41	2,911	103,1	2,269	621,7	197,4	4565	0,365	1,150
42	3,014	102,4	2,265	623,9	198,1	4763	0,363	1,144
43	3,115	101,6	2,257	625,1	195,4	4959	0,361	1,155
44	3,216	100,7	2,244	625,4	195,4	5154	0,359	1,148
45	3,316	99,7	2,228	624,7	195,2	5349	0,357	1,141
46	3,414	98,5	2,207	623,1	194,7	5544	0,354	1,134
47	3,512	97,2	2,184	620,8	194,0	5738	0,352	1,126
48	3,607	95,9	2,157	617,8	193,1	5931	0,349	1,117
49	3,702	94,4	2,127	614,2	191,9	6123	0,346	1,108
50	3,795	92,9	2,095	610,1	190,6	6314	0,343	1,099
51	3,886	91,3	2,061	605,4	189,2	6503	0,340	1,089
52	3,976	89,7	2,024	600,4	187,6	6690	0,337	1,079
53	4,064	88,0	1,986	595,1	186,0	6876	0,334	1,068
54	4,150	86,2	1,946	589,5	184,2	7061	0,330	1,056
55	4,234	84,4	1,905	583,7	182,4	7243	0,326	1,044
56	4,317	82,6	1,863	577,7	180,5	7424	0,322	1,032

¹ Rações contendo 2950; 3000; 3050; 3100, 3150 e 3200 kcal EM/kg para as fases de 0-8; 8-17; 17-27; 27-35; 35-43 e 43-56 dias de idade.

Tabela 2.15 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Disponível (Pdisp), Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Relação Cálcio: Fósforo para Frangos de Corte Fêmeas¹

Exigência de Fósforo Disponível

Exig. Pdisp. (g/dia) = (Pdisp. para Manutenção) + (Pdisp. para Ganho)

Equação 01 a 21 dias: $Y \text{ (g Pdisp./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 6,0 G$

Equação 22 a 42 dias: $Y \text{ (g Pdisp./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 5,0 G$

Equação 43 a 56 dias: $Y \text{ (g Pdisp./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 4,0 G$

Sendo: P = Peso Corporal Médio (kg); G = Ganho Diário (kg/dia)

Relação Ca Total: P Disponível Recomendada: 2,10

Exemplo: Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Superior de 31 dias

Peso Corporal Médio: 1,880 kg; G: 0,0999 kg / dia; Consumo: 172,0 g / dia

$P_{disp.} \text{ (g/dia)} = (0,026 \times 1,880^{0,75}) + 5,0 \times 0,0999 = 0,541 \text{ g}$

$\% P_{disp.} = (0,541 \times 100) / 172,0 = 0,315\%$;

$\% \text{ Ca Ração} = 0,315 \times 2,10 = 0,661\%$

Exigência de Fósforo Digestível

Exig. Pdig. (g/dia) = (Pdig. para Manutenção) + (Pdig. para Ganho)

Equação 01 a 21 dias: $Y \text{ (g Pdig./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 5,4 G$

Equação 22 a 42 dias: $Y \text{ (g Pdig./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 4,5 G$

Equação 43 a 56 dias: $Y \text{ (g Pdig./dia)} = (0,026 P^{0,75}) + 3,7 G$

Sendo: P = Peso Corporal Médio (kg); G = Ganho Diário (kg/dia)

Relação Ca Total: P Digestível Recomendada: 2,32

Exemplo: Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Superior de 31 dias

Peso Corporal Médio = 1,880 kg; G = 0,099 kg / dia; Consumo = 172,0 g / dia

$P_{dig.} \text{ (g/dia)} = (0,026 \times 1,880^{0,75}) + 4,5 \times 0,0999 = 0,491 \text{ g}$

$\% P_{dig.} = (0,491 \times 100) / 172,0 = 0,286 \%$

$\% \text{ Ca na Ração} = 0,286 \times 2,32 = 0,662 \%$

¹ As exigências diárias de fósforo para manutenção e ganho foram estimadas a partir dos valores de Bünzen 2009 (Tese de Doutorado da UFV), de dados de experimentos realizados na UFV, e das publicações de Angel (2017) e Angel (2019).

Tabela 2.16 - Exigência Nutricional de Fósforo Disponível, Fósforo Digestível Estandarizado e de Cálcio de Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Médio e Superior Utilizando as Equações da Tabela 2.15

Idade, Dias	Peso, Kg	Ganho, g/dia	Consumo, g/dia	Pdisp., g/dia	Pdisp., %	Pdig., g/dia	Pdig., %	Cálcio ¹ , %
Fêmeas de Desempenho Médio								
1 - 8	0,102	17,6	21,4	0,110	0,514	0,100	0,465	1,079
8	0,201	29,2	36,2	0,183	0,505	0,165	0,457	1,061
14	0,449	50,4	68,1	0,317	0,465	0,287	0,421	0,976
21	0,901	74,6	113,4	0,472	0,416	0,427	0,376	0,873
28	1,494	90,7	155,4	0,489	0,314	0,443	0,285	0,661
35	2,155	95,6	181,3	0,524	0,289	0,477	0,263	0,608
42	2,810	90,9	191,0	0,511	0,268	0,466	0,244	0,564
49	3,406	80,2	182,0	0,386	0,212	0,362	0,199	0,454
56	3,915	67,1	171,7	0,341	0,198	0,321	0,187	0,425
Fêmeas de Desempenho Superior								
1 - 8	0,131	20,2	24,1	0,127	0,526	0,115	0,476	1,104
8	0,239	31,7	38,5	0,199	0,517	0,180	0,468	1,086
14	0,501	52,5	69,4	0,331	0,477	0,299	0,431	1,001
21	0,968	76,9	113,4	0,487	0,429	0,441	0,389	0,902
28	1,584	95,0	156,2	0,512	0,328	0,464	0,297	0,689
35	2,289	103,4	185,2	0,566	0,305	0,514	0,277	0,642
42	3,014	102,4	198,1	0,572	0,289	0,520	0,263	0,608
49	3,702	94,4	191,9	0,447	0,233	0,419	0,218	0,498
56	4,317	82,6	180,5	0,408	0,226	0,384	0,212	0,484

¹ Média de % Ca calculada multiplicando o % de P disponível pelo fator 2,10 e o % de P digestível pelo fator 2,32.

Tabela 2.17 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Frangos de Corte Lote Misto de Desempenho Médio Utilizando as Equações das Tabelas 2.01, 2.02, 2.04 e 2.09

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, g/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, g/dia	Consumo Acumulado, g	Rel Lis. Dig./EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
1	0,062	12,1	0,182	42,0	14,3	14	0,432	1,266
2	0,076	14,3	0,215	49,7	17,0	31	0,433	1,268
3	0,093	16,8	0,253	58,3	19,9	52	0,433	1,269
4	0,112	19,4	0,295	67,9	23,2	75	0,433	1,269
5	0,134	22,3	0,341	78,6	26,8	102	0,433	1,268
6	0,160	25,5	0,391	90,2	30,8	132	0,432	1,266
7	0,188	28,8	0,445	103,0	35,2	168	0,431	1,263
8	0,221	32,4	0,503	116,7	39,3	207	0,430	1,276
9	0,257	36,1	0,564	131,6	44,3	251	0,428	1,270
10	0,297	39,9	0,629	147,5	49,7	301	0,426	1,264
11	0,341	43,9	0,698	164,5	55,4	356	0,424	1,258
12	0,389	47,9	0,769	182,4	61,4	417	0,421	1,250
13	0,440	52,0	0,843	201,3	67,8	485	0,418	1,242
14	0,497	56,1	0,920	221,0	74,4	559	0,416	1,234
15	0,557	60,2	0,998	241,6	81,3	641	0,413	1,225
16	0,621	64,3	1,078	262,8	88,5	729	0,410	1,217
17	0,689	68,3	1,159	284,5	94,3	824	0,407	1,228
18	0,762	72,2	1,239	306,8	101,6	925	0,404	1,219
19	0,838	76,0	1,320	329,3	109,1	1034	0,401	1,210
20	0,917	79,6	1,401	351,9	116,5	1151	0,398	1,200
21	1,000	83,0	1,480	374,6	124,1	1274	0,395	1,192
22	1,087	86,3	1,557	397,2	131,5	1406	0,392	1,183
23	1,176	89,3	1,632	419,3	138,9	1545	0,389	1,174
24	1,268	92,1	1,704	441,1	146,1	1691	0,386	1,166
25	1,362	94,6	1,773	462,2	153,1	1844	0,383	1,157
26	1,459	96,9	1,838	482,5	159,8	2004	0,381	1,150
27	1,558	99,0	1,899	501,9	163,5	2168	0,378	1,160
28	1,659	100,7	1,955	520,2	169,5	2337	0,376	1,153
29	1,761	102,2	2,006	537,5	175,1	2512	0,373	1,145
30	1,864	103,4	2,052	553,5	180,3	2692	0,371	1,138
31	1,969	104,4	2,093	568,1	185,1	2877	0,368	1,130
32	2,074	105,1	2,129	581,5	189,4	3066	0,366	1,123
33	2,179	105,6	2,159	593,4	193,3	3260	0,364	1,116
34	2,285	105,8	2,183	604,0	196,8	3457	0,362	1,109
35	2,391	105,8	2,202	613,1	196,5	3653	0,359	1,120
36	2,497	105,6	2,215	620,8	199,0	3852	0,357	1,113
37	2,602	105,1	2,223	627,2	201,0	4053	0,354	1,105
38	2,706	104,5	2,226	632,2	202,6	4256	0,352	1,098
39	2,810	103,7	2,224	636,0	203,9	4460	0,350	1,090
40	2,913	102,7	2,216	638,6	204,7	4664	0,347	1,082
41	3,014	101,5	2,205	640,0	205,1	4869	0,344	1,074
42	3,114	100,2	2,189	640,4	205,3	5075	0,341	1,066
43	3,213	98,8	2,169	639,9	200,0	5274	0,339	1,084
44	3,310	97,2	2,146	638,4	199,5	5474	0,336	1,075
45	3,406	95,6	2,119	636,2	198,8	5673	0,333	1,065
46	3,499	93,8	2,089	633,3	197,9	5871	0,330	1,055
47	3,592	92,0	2,057	629,7	196,8	6068	0,326	1,044
48	3,682	90,0	2,022	625,7	195,5	6263	0,323	1,033
49	3,769	88,0	1,985	621,1	194,1	6457	0,319	1,021
50	3,855	86,0	1,946	616,2	192,6	6650	0,315	1,009
51	3,939	84,0	1,905	611,0	191,0	6841	0,311	0,996
52	4,021	81,8	1,864	605,6	189,2	7030	0,3075	0,984
53	4,101	79,7	1,820	600,0	187,5	7218	0,3025	0,970
54	4,178	77,6	1,777	594,2	185,7	7403	0,2985	0,956
55	4,254	75,4	1,733	588,4	183,9	7587	0,294	0,941
56	4,327	73,3	1,688	582,6	182,1	7769	0,289	0,926

¹ Rações contendo 2930; 2970; 3020; 3070, 3120 e 3200 kcal EM/kg para as fases de 0-8; 8-17; 17-27; 27-35; 35-43 e 43-56 dias de idade.

Tabela 2.18 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Frangos de Corte Lote Misto de Desempenho Superior Utilizando as Equações das Tabelas 2.01, 2.02 e 2.04 e 2.09

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, g/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, g/dia	Consumo Acumulado, g	Rel Lis. Dig./EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
1	0,076	13,9	0,210	47,1	16,0	16	0,446	1,316
2	0,093	16,3	0,246	55,0	18,7	35	0,447	1,318
3	0,111	18,8	0,286	63,9	21,7	56	0,447	1,319
4	0,133	21,6	0,330	73,7	25,0	81	0,447	1,318
5	0,158	24,6	0,378	84,4	28,6	110	0,447	1,317
6	0,185	27,8	0,429	96,2	32,6	143	0,445	1,314
7	0,217	31,2	0,485	109,0	36,9	180	0,444	1,310
8	0,251	34,8	0,544	122,7	40,9	220	0,443	1,328
9	0,289	38,6	0,608	137,5	45,8	266	0,441	1,322
10	0,332	42,4	0,674	153,3	51,1	318	0,439	1,316
11	0,379	46,4	0,744	170,2	56,8	374	0,437	1,309
12	0,429	50,5	0,817	187,9	62,7	437	0,434	1,302
13	0,484	54,6	0,893	206,6	68,9	506	0,431	1,294
14	0,542	58,7	0,971	226,1	75,4	581	0,429	1,286
15	0,605	62,9	1,051	246,4	82,1	663	0,426	1,278
16	0,672	67,0	1,133	267,4	89,1	752	0,423	1,269
17	0,743	71,0	1,216	288,9	94,7	847	0,420	1,281
18	0,818	75,0	1,299	310,9	101,9	949	0,417	1,273
19	0,897	78,8	1,383	333,3	109,3	1058	0,415	1,264
20	0,979	82,5	1,466	355,8	116,7	1175	0,411	1,255
21	1,065	86,1	1,549	378,4	124,1	1299	0,409	1,247
22	1,154	89,4	1,629	400,9	131,5	1430	0,406	1,238
23	1,247	92,6	1,709	423,1	138,7	1569	0,404	1,230
24	1,343	95,5	1,785	444,9	145,9	1715	0,401	1,222
25	1,441	98,3	1,858	466,1	152,9	1868	0,399	1,215
26	1,542	100,8	1,929	486,7	159,6	2027	0,396	1,208
27	1,645	103,0	1,995	506,3	163,3	2190	0,394	1,221
28	1,750	105,0	2,057	525,1	169,4	2360	0,392	1,214
29	1,856	106,8	2,114	542,7	175,1	2535	0,389	1,207
30	1,965	108,3	2,167	559,1	180,4	2715	0,387	1,201
31	2,074	109,5	2,214	574,3	185,3	2900	0,386	1,194
32	2,185	110,5	2,256	588,2	189,8	3090	0,384	1,189
33	2,296	111,2	2,292	600,8	193,8	3284	0,382	1,183
34	2,408	111,7	2,324	611,9	197,4	3481	0,380	1,177
35	2,520	112,0	2,349	621,6	197,3	3679	0,378	1,190
36	2,632	112,0	2,369	629,9	200,0	3879	0,376	1,184
37	2,743	111,9	2,383	636,8	202,2	4081	0,374	1,179
38	2,855	111,5	2,392	642,4	203,9	4285	0,373	1,173
39	2,966	111,0	2,395	646,7	205,3	4490	0,371	1,167
40	3,076	110,2	2,394	649,7	206,3	4696	0,369	1,161
41	3,185	109,4	2,387	651,5	206,9	4903	0,367	1,154
42	3,294	108,3	2,376	652,2	207,1	5110	0,364	1,148
43	3,400	107,1	2,361	651,8	203,7	5314	0,362	1,159
44	3,506	105,7	2,341	650,6	203,3	5517	0,360	1,151
45	3,611	104,3	2,318	648,4	202,6	5720	0,358	1,144
46	3,713	102,7	2,290	645,4	201,7	5921	0,355	1,136
47	3,814	101,0	2,260	641,8	200,6	6122	0,353	1,127
48	3,913	99,2	2,227	637,6	199,3	6321	0,349	1,118
49	4,011	97,4	2,191	632,8	197,7	6519	0,346	1,108
50	4,106	95,5	2,153	627,6	196,1	6715	0,343	1,098
51	4,200	93,5	2,114	622,0	194,4	6910	0,340	1,087
52	4,291	91,5	2,072	616,1	192,5	7102	0,336	1,076
53	4,381	89,5	2,029	610,1	190,7	7292	0,333	1,064
54	4,468	87,4	1,984	603,8	188,7	7482	0,329	1,052
55	4,553	85,2	1,939	597,4	186,7	7668	0,325	1,039
56	4,636	83,1	1,893	591,0	184,7	7853	0,320	1,025

¹ Rações contendo 2950; 3000; 3050; 3100, 3150 e 3200 kcal EM/kg para as fases de 0-8; 8-17; 17-27; 27-35; 35-43 e 43-56 dias de idade.

Tabela 2.19 - Equações Utilizadas para Estimar os Níveis Dietéticos Recomendados (Y) de Frangos de Corte, em % por Mcal de EM em Função da Idade Média (X)¹

Machos	Fêmeas ²
Potássio	
$Y=0,2027 - 0,000454X$	$Y=0,1932 - 0,000454X$
Sódio	
$Y=0,0773 - 0,00041X$	$Y=0,0732 - 0,00038X$
Cloro	
$Y=0,0694 - 0,00041X$	$Y=0,0665 - 0,00040X$
Ácido Linoleico	
$Y=0,3720 - 0,00134X$	$Y=0,3530 - 0,00128X$

¹ Para determinar a percentagem do nutriente na ração do programa nutricional escolhido, utilizar as equações citadas acima. Sendo Y=% do nutriente por 1,0 Mcal de EM/kg e X= idade média das aves (dias). Posteriormente deve-se multiplicar o valor obtido pelo conteúdo de EM da ração em Mcal; Ex.: A exigência de Sódio para frangos de corte machos de desempenho superior no período de 27 a 35 dias (idade média de 31 dias) será: $Y=0,0773 - 0,00041(31) = 0,065\%$ Mcal x 3,100 Mcal EM/kg de ração = 0,200% de sódio.

² O nível de nutriente sugerido para fêmeas corresponde, aproximadamente, a 95% da exigência estimada para os machos.

Tabela 2.20 - Relação % Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Frangos de Corte

Aminoácido		Fases / Idade					
		Pré-Inicial e Inicial		Crescimento I e II		Final I e II	
		0 - 8 - 17 dias		17 - 27 - 35 dias		35 - 43 - 56 dias	
		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	100	100	100	100	100	100
Metionina	%	40	40	42	42	43	43
Metionina+ Cisteína	%	73	73	77	77	78	78
Treonina	%	66	69	66	69	66	69
Triptofano	%	18	18	18	18	18	18
Arginina	%	108	106	107	105	105	103
Glicina + Serina	%	147	150	140	143	135	138
Valina	%	77	79	77	79	77	79
Isoleucina	%	67	67	67	68	68	68
Leucina	%	107	107	107	107	107	107
Histidina	%	37	37	37	37	35	35
Fenilalanina	%	63	63	63	63	63	63
Fenilalanina + Tirosina	%	115	115	115	115	115	115

Dig.: Digestível

Tabela 2.21 - Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Ne dig), N Essencial Total (Ne Total), Proteína Bruta Digestível e Total de Frangos de Corte¹

Aminoácido	N (%)	Exig. AA dig. (%)	Ne Dig. (%)	Exig. AA Total (%)	Ne Total (%)
Lisina	19,16	1,202	0,230	1,326	0,254
Metionina	9,39	0,509	0,048	0,557	0,052
Treonina	11,76	0,794	0,093	0,915	0,108
Triptofano	13,72	0,216	0,030	0,239	0,033
Arginina	32,16	1,287	0,414	1,392	0,448
Glicina + Serina ²	15,56	1,683	0,262	1,896	0,295
Valina	11,96	0,926	0,111	1,047	0,125
Isoleucina	10,68	0,806	0,086	0,901	0,096
Leucina	10,68	1,287	0,137	1,419	0,151
Histidina	27,08	0,445	0,120	0,491	0,133
Fenilalanina	8,48	0,761	0,064	0,835	0,071
Exig. Ne		1,596		1,766	
Exig. N Total ³		3,192		3,532	
Exig. Proteína ⁴		19,95		22,07	
Lis Dig:Proteína		6,03		5,45	

¹ Exemplo frangos de corte machos de desempenho superior de 27 a 35 dias de idade.

² N da Glicina + Serina de acordo com o peso molecular (Gli, 41,67%; Ser, 58,33%).

³ Relação Ne:Nt utilizada 50%.

⁴ Fator de conversão do N para proteína: 6,25.

- Exigência de lisina total calculada considerando 90,7% a digestibilidade ileal da lisina na dieta, e utilizada a relação aminoácido total : lisina total (tabela 2.20) para estimar a exigência do aminoácido total.

- Os níveis mínimos de Proteína Bruta e de Proteína Digestível, podem ser estimados de maneira simplificada utilizando o valor médio da porcentagem de lisina dig na proteína de 5,5% (5,40-5,53) e 6,0% (5,97 -6,11), respectivamente.

Exemplo:

Cálculo simplificado da exigência de Proteína Bruta Total e Digestível usando o % de Lisina dig da ração.

Frangos de Corte Machos de Desempenho Superior (31 dias)

Peso Médio = 2,268 kg, G = 0,119 kg/ave/dia, % Lis.Dig. na Ração = 1,202%

% Proteína Bruta= (%Lis.Dig. x 100) / 5,5 = (1,202x100) / 5,5 = 21,9%

% Proteína Dig.= (%Lis.Dig. x 100) / 6,0 = (1,202x100) / 6,0 = 20,0%

Tabela 2.22 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Machos de Desempenho Superior

Idade	Dias	0-8	8-17	17-27	27-35	35-43	43-49
Faixa de Peso	kg	0,05-0,26	0,26-0,80	0,80-1,80	1,80-2,75	2,75-3,68	3,68-4,32
Peso Médio	kg	0,134	0,488	1,260	2,268	3,226	4,012
Ganho	g/dia	23,0	57,9	98,8	119,0	118,0	106,8
Lisina Digestível	g/dia	0,353	0,944	1,792	2,387	2,526	2,373
Fósforo Disponível	g/dia	0,144	0,362	0,525	0,643	0,653	0,501
Fósforo Digestível	g/dia	0,130	0,328	0,476	0,584	0,594	0,469
Energia Metabolizável	kcal/dia	76,2	212,2	435,1	615,3	679,5	667,7
Energia Metabolizável	kcal/kg	2950	3000	3050	3100	3150	3200
Energia Líquida	kcal/kg	2331	2375	2400	2450	2470	2530
Consumo	g/dia	25,8	70,7	142,7	198,5	215,7	208,7
Nutriente							
Cálcio	%	1,167	1,076	0,773	0,681	0,637	0,513
Fósforo Disponível	%	0,556	0,513	0,368	0,324	0,303	0,240
Fósforo Digestível	%	0,503	0,464	0,333	0,294	0,275	0,225
Potássio	%	0,593	0,591	0,588	0,585	0,583	0,582
Sódio	%	0,223	0,217	0,208	0,200	0,193	0,187
Cloro	%	0,200	0,193	0,184	0,176	0,168	0,162
Ácido Linoleico	%	1,082	1,066	1,045	1,024	1,007	0,993
Proteína e Aminoácido Digestível							
Proteína Digestível	%	22,89	22,34	20,84	19,95	19,17	18,61
Lisina	%	1,367	1,335	1,256	1,202	1,171	1,137
Metionina	%	0,549	0,536	0,532	0,509	0,502	0,488
Metionina + Cisteína	%	0,998	0,974	0,967	0,926	0,914	0,887
Treonina	%	0,903	0,881	0,829	0,794	0,773	0,751
Triptofano	%	0,246	0,240	0,226	0,216	0,211	0,205
Arginina	%	1,477	1,441	1,344	1,287	1,230	1,194
Glicina + Serina	%	2,010	1,962	1,759	1,683	1,581	1,535
Valina	%	1,053	1,028	0,967	0,926	0,902	0,876
Isoleucina	%	0,916	0,894	0,842	0,806	0,796	0,773
Leucina	%	1,463	1,428	1,344	1,287	1,253	1,217
Histidina	%	0,506	0,494	0,465	0,445	0,410	0,398
Fenilalanina	%	0,865	0,844	0,794	0,761	0,741	0,719
Fenilalanina + Tirosina	%	1,573	1,535	1,445	1,383	1,347	1,308
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,832	1,787	1,667	1,596	1,534	1,489
Proteína e Aminoácido Total							
Proteína Bruta	%	25,31	24,70	23,06	22,07	21,20	20,59
Lisina	%	1,508	1,471	1,385	1,326	1,291	1,254
Metionina	%	0,603	0,588	0,582	0,557	0,555	0,539
Metionina + Cisteína	%	1,101	1,074	1,066	1,021	1,007	0,978
Treonina	%	1,040	1,015	0,956	0,915	0,891	0,865
Triptofano	%	0,271	0,265	0,249	0,239	0,232	0,226
Arginina	%	1,598	1,560	1,454	1,392	1,330	1,292
Glicina + Serina	%	2,261	2,207	1,980	1,896	1,782	1,730
Valina	%	1,191	1,162	1,094	1,047	1,020	0,991
Isoleucina	%	1,010	0,986	0,942	0,901	0,878	0,853
Leucina	%	1,613	1,574	1,482	1,419	1,382	1,342
Histidina	%	0,558	0,544	0,512	0,491	0,452	0,439
Fenilalanina	%	0,950	0,926	0,872	0,835	0,814	0,790
Fenilalanina + Tirosina	%	1,734	1,692	1,593	1,525	1,485	1,442
Nitrogênio Essencial Total	%	2,025	1,976	1,845	1,766	1,696	1,647

Tabela 2.23 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Machos de Desempenho Superior Criados sob a Temperatura Média de 26°C (21 - 31°C)

Idade	Dias	17-27	27-35	35-43	43-49
Faixa de Peso	kg	0,80-1,80	1,80-2,75	2,75-3,68	3,68-4,32
Peso Médio	kg	1,260	2,268	3,226	4,012
Ganho	g/dia	98,8	119,0	118,0	106,8
Lisina Digestível	g/dia	1,792	2,387	2,526	2,373
Fósforo Disponível	g/dia	0,525	0,643	0,653	0,501
Fósforo Digestível	g/dia	0,476	0,584	0,594	0,469
Energia Metabolizável	kcal/dia	425,8	600,9	641,9	623,5
Energia Metabolizável	kcal/kg	3050	3100	3150	3200
Energia Líquida	kcal/kg	2400	2450	2470	2530
Consumo	g/dia	139,6	193,8	203,8	194,8
Nutriente					
Cálcio	%	0,790	0,698	0,674	0,549
Fósforo Disponível	%	0,376	0,332	0,320	0,257
Fósforo Digestível	%	0,341	0,301	0,291	0,241
Potássio	%	0,588	0,585	0,583	0,582
Sódio	%	0,208	0,200	0,193	0,187
Cloro	%	0,184	0,176	0,168	0,162
Ácido Linoleico	%	1,045	1,024	1,007	0,993
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	%	21,30	20,43	20,29	19,93
Lisina	%	1,283	1,231	1,240	1,218
Metionina	%	0,544	0,521	0,532	0,522
Metionina + Cisteína	%	0,988	0,948	0,967	0,950
Treonina	%	0,847	0,813	0,818	0,804
Triptofano	%	0,231	0,222	0,223	0,219
Arginina	%	1,373	1,317	1,302	1,279
Glicina + Serina	%	1,797	1,724	1,674	1,644
Valina	%	0,988	0,948	0,955	0,938
Isoleucina	%	0,860	0,825	0,843	0,828
Leucina	%	1,373	1,317	1,327	1,303
Histidina	%	0,475	0,456	0,434	0,426
Fenilalanina	%	0,812	0,779	0,784	0,770
Fenilalanina + Tirosina	%	1,476	1,416	1,426	1,401
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,704	1,634	1,623	1,595
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta	%	23,56	22,60	22,44	22,04
Lisina	%	1,415	1,358	1,367	1,343
Metionina	%	0,594	0,570	0,588	0,577
Metionina + Cisteína	%	1,090	1,045	1,066	1,047
Treonina	%	0,976	0,937	0,943	0,927
Triptofano	%	0,255	0,244	0,246	0,242
Arginina	%	1,486	1,425	1,408	1,383
Glicina + Serina	%	2,024	1,941	1,886	1,853
Valina	%	1,118	1,072	1,080	1,061
Isoleucina	%	0,962	0,923	0,929	0,913
Leucina	%	1,514	1,453	1,463	1,437
Histidina	%	0,524	0,502	0,478	0,470
Fenilalanina	%	0,891	0,855	0,861	0,846
Fenilalanina + Tirosina	%	1,627	1,561	1,572	1,544
Nitrogênio Essencial Total	%	1,885	1,808	1,795	1,764

Tabela 2.24 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Machos de Desempenho Médio

Idade	Dias	0-8	8-17	17-27	27-35	35-43	43-49
Faixa de Peso	kg	0,05-0,24	0,24-0,76	0,76-1,71	1,71-2,63	2,63-3,53	3,53-4,13
Peso Médio	kg	0,121	0,454	1,194	2,164	3,085	3,838
Ganho	g/dia	21,2	55,0	95,0	114,6	113,4	102,2
Lisina Digestível	g/dia	0,326	0,891	1,709	2,281	2,413	2,263
Fósforo Disponível	g/dia	0,133	0,344	0,505	0,620	0,627	0,480
Fósforo Digestível	g/dia	0,120	0,311	0,457	0,562	0,571	0,449
Energia Metabolizável	kcal/dia	73,0	207,8	431,1	614,0	682,3	674,6
Energia Metabolizável	kcal/kg	2930	2970	3020	3070	3120	3200
Energia Líquida	kcal/kg	2331	2375	2400	2450	2470	2530
Consumo	g/dia	24,9	70,0	142,8	200,0	218,7	210,8
Nutriente							
Cálcio	%	1,118	1,032	0,742	0,651	0,604	0,486
Fósforo Disponível	%	0,533	0,492	0,353	0,310	0,287	0,228
Fósforo Digestível	%	0,482	0,445	0,320	0,281	0,261	0,213
Potássio	%	0,589	0,585	0,582	0,579	0,577	0,582
Sódio	%	0,222	0,214	0,206	0,198	0,191	0,187
Cloro	%	0,199	0,191	0,182	0,174	0,167	0,162
Ácido Linoleico	%	1,074	1,055	1,034	1,015	0,998	0,993
Proteína e Aminoácido Digestível							
Proteína Digestível	%	21,88	21,33	19,86	18,92	18,06	17,57
Lisina	%	1,307	1,274	1,197	1,140	1,103	1,074
Metionina	%	0,525	0,512	0,507	0,483	0,473	0,461
Metionina + Cisteína	%	0,954	0,930	0,922	0,878	0,860	0,837
Treonina	%	0,863	0,841	0,790	0,753	0,728	0,709
Triptofano	%	0,235	0,229	0,216	0,205	0,199	0,193
Arginina	%	1,412	1,376	1,281	1,220	1,158	1,127
Glicina + Serina	%	1,921	1,873	1,676	1,596	1,489	1,449
Valina	%	1,006	0,981	0,922	0,878	0,849	0,827
Isoleucina	%	0,876	0,854	0,802	0,764	0,750	0,730
Leucina	%	1,399	1,363	1,281	1,220	1,180	1,149
Histidina	%	0,484	0,471	0,443	0,422	0,386	0,376
Fenilalanina	%	0,827	0,806	0,757	0,721	0,698	0,679
Fenilalanina + Tirosina	%	1,503	1,465	1,377	1,311	1,269	1,235
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,751	1,706	1,589	1,514	1,444	1,406
Proteína e Aminoácido Total							
Proteína Bruta	%	24,20	23,58	21,98	20,93	19,97	19,43
Lisina	%	1,441	1,405	1,320	1,257	1,216	1,184
Metionina	%	0,576	0,562	0,554	0,528	0,523	0,509
Metionina + Cisteína	%	1,052	1,025	1,016	0,968	0,949	0,923
Treonina	%	0,994	0,969	0,911	0,867	0,839	0,817
Triptofano	%	0,259	0,253	0,238	0,226	0,219	0,213
Arginina	%	1,528	1,489	1,386	1,320	1,253	1,219
Glicina + Serina	%	2,162	2,107	1,888	1,798	1,679	1,634
Valina	%	1,138	1,110	1,043	0,993	0,961	0,935
Isoleucina	%	0,966	0,941	0,898	0,855	0,827	0,805
Leucina	%	1,542	1,503	1,412	1,345	1,301	1,267
Histidina	%	0,533	0,520	0,488	0,465	0,426	0,414
Fenilalanina	%	0,908	0,885	0,832	0,792	0,766	0,746
Fenilalanina + Tirosina	%	1,657	1,615	1,518	1,446	1,399	1,361
Nitrogênio Essencial Total	%	1,936	1,887	1,758	1,675	1,597	1,555

Tabela 2.25 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Superior

Idade	Dias	0-8	8-17	17-27	27-35	35-43	43-49
Faixa de Peso	kg	0,05-0,24	0,24-0,68	0,68-1,49	1,49-2,29	2,29-3,11	3,11-3,70
Peso Médio	kg	0,131	0,424	1,048	1,879	2,705	3,414
Ganho	g/dia	20,18	47,11	80,01	99,89	103,88	98,51
Lisina Digestível	g/dia	0,306	0,766	1,466	2,041	2,264	2,207
Fósforo Disponível	g/dia	0,127	0,296	0,427	0,541	0,574	0,459
Fósforo Digestível	g/dia	0,115	0,268	0,387	0,491	0,522	0,430
Energia Metabolizável	kcal/dia	71,1	182,2	366,6	533,3	613,8	623,1
Energia Metabolizável	kcal/kg	2950	3000	3050	3100	3150	3200
Energia Líquida	kcal/kg	2331	2375	2400	2450	2470	2530
Consumo	g/dia	24,10	60,75	120,18	172,04	194,85	194,73
Nutriente							
Cálcio	%	1,104	1,024	0,747	0,662	0,620	0,504
Fósforo Disponível	%	0,526	0,488	0,355	0,315	0,295	0,236
Fósforo Digestível	%	0,476	0,441	0,322	0,286	0,268	0,221
Potássio	%	0,565	0,563	0,559	0,555	0,553	0,551
Sódio	%	0,211	0,205	0,198	0,190	0,184	0,178
Cloro	%	0,191	0,185	0,176	0,168	0,160	0,154
Ácido Linoleico	%	1,026	1,011	0,991	0,971	0,955	0,941
Proteína e Aminoácido Digestível							
Proteína Digestível	%	21,24	21,11	20,24	19,68	19,01	18,55
Lisina	%	1,268	1,261	1,220	1,186	1,162	1,134
Metionina	%	0,509	0,506	0,517	0,502	0,498	0,486
Metionina + Cisteína	%	0,926	0,920	0,939	0,913	0,906	0,884
Treonina	%	0,837	0,832	0,805	0,783	0,767	0,748
Triptofano	%	0,228	0,227	0,220	0,214	0,209	0,204
Arginina	%	1,370	1,362	1,306	1,269	1,220	1,190
Glicina + Serina	%	1,865	1,854	1,708	1,661	1,568	1,530
Valina	%	0,977	0,971	0,939	0,913	0,895	0,873
Isoleucina	%	0,850	0,845	0,817	0,795	0,790	0,771
Leucina	%	1,357	1,349	1,306	1,269	1,243	1,213
Histidina	%	0,469	0,467	0,451	0,439	0,407	0,397
Fenilalanina	%	0,802	0,798	0,772	0,750	0,735	0,717
Fenilalanina + Tirosina	%	1,459	1,450	1,403	1,364	1,336	1,304
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,699	1,689	1,620	1,575	1,521	1,484
Proteína e Aminoácido Total							
Proteína Bruta	%	23,48	23,34	22,40	21,78	21,03	20,52
Lisina	%	1,399	1,390	1,345	1,308	1,281	1,250
Metionina	%	0,559	0,556	0,565	0,549	0,551	0,537
Metionina + Cisteína	%	1,021	1,015	1,036	1,007	0,999	0,975
Treonina	%	0,965	0,959	0,928	0,902	0,884	0,862
Triptofano	%	0,252	0,250	0,242	0,235	0,231	0,225
Arginina	%	1,482	1,474	1,412	1,373	1,319	1,287
Glicina + Serina	%	2,098	2,085	1,924	1,870	1,768	1,725
Valina	%	1,105	1,098	1,063	1,033	1,012	0,987
Isoleucina	%	0,937	0,931	0,915	0,889	0,871	0,850
Leucina	%	1,496	1,488	1,439	1,399	1,370	1,337
Histidina	%	0,517	0,514	0,498	0,484	0,448	0,437
Fenilalanina	%	0,881	0,876	0,847	0,824	0,807	0,787
Fenilalanina + Tirosina	%	1,608	1,599	1,547	1,504	1,473	1,437
Nitrogênio Essencial Total	%	1,879	1,867	1,792	1,742	1,682	1,641

Tabela 2.26 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Superior Criados sob a Temperatura Média de 26°C (21 - 31°C)

Idade	Dias	17-27	27-35	35-43	43-49
Faixa de Peso	kg	0,80-1,80	1,80-2,75	2,75-3,68	3,68-4,32
Peso Médio	kg	1,048	1,879	2,705	3,414
Ganho	g/dia	80,0	99,9	103,9	98,5
Lisina Digestível	g/dia	1,466	2,041	2,264	2,207
Fósforo Disponível	g/dia	0,427	0,541	0,574	0,459
Fósforo Digestível	g/dia	0,387	0,491	0,522	0,430
Energia Metabolizável	kcal/dia	358,5	520,8	580,9	583,9
Energia Metabolizável	kcal/kg	3050	3100	3150	3200
Energia Líquida	kcal/kg	2400	2450	2470	2530
Consumo	g/dia	117,5	168,0	184,4	182,5
Nutriente					
Cálcio	%	0,763	0,677	0,656	0,538
Fósforo Disponível	%	0,363	0,322	0,311	0,252
Fósforo Digestível	%	0,329	0,292	0,283	0,236
Potássio	%	0,559	0,555	0,553	0,551
Sódio	%	0,198	0,190	0,184	0,178
Cloro	%	0,176	0,168	0,160	0,154
Ácido Linoleico	%	0,991	0,971	0,955	0,941
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	%	20,70	20,16	20,09	19,80
Lisina	%	1,248	1,215	1,228	1,210
Metionina	%	0,528	0,514	0,527	0,519
Metionina + Cisteína	%	0,961	0,935	0,957	0,944
Treonina	%	0,823	0,802	0,810	0,798
Triptofano	%	0,225	0,219	0,221	0,218
Arginina	%	1,335	1,300	1,289	1,270
Glicina + Serina	%	1,747	1,701	1,657	1,633
Valina	%	0,961	0,935	0,945	0,931
Isoleucina	%	0,836	0,814	0,835	0,823
Leucina	%	1,335	1,300	1,313	1,294
Histidina	%	0,462	0,449	0,430	0,423
Fenilalanina	%	0,789	0,768	0,776	0,765
Fenilalanina + Tirosina	%	1,435	1,397	1,412	1,391
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,656	1,612	1,607	1,584
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta	%	22,90	22,30	22,22	21,89
Lisina	%	1,376	1,339	1,353	1,334
Metionina	%	0,578	0,563	0,582	0,573
Metionina + Cisteína	%	1,059	1,031	1,056	1,040
Treonina	%	0,949	0,924	0,934	0,920
Triptofano	%	0,248	0,241	0,244	0,240
Arginina	%	1,444	1,406	1,394	1,374
Glicina + Serina	%	1,967	1,915	1,868	1,840
Valina	%	1,087	1,058	1,069	1,054
Isoleucina	%	0,935	0,911	0,920	0,907
Leucina	%	1,472	1,433	1,448	1,427
Histidina	%	0,509	0,496	0,474	0,467
Fenilalanina	%	0,867	0,844	0,853	0,840
Fenilalanina + Tirosina	%	1,582	1,540	1,556	1,534
Nitrogênio Essencial Total	%	1,832	1,784	1,778	1,752

Tabela 2.27 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Médio

Idade	Dias	0-8	8-17	17-27	27-35	35-43	43-49
Faixa de Peso	kg	0,04-0,20	0,20-0,62	0,62-1,40	1,40-2,15	2,15-2,90	2,90-3,41
Peso Médio	kg	0,102	0,375	0,979	1,773	2,534	3,160
Ganho	g/dia	17,59	44,91	77,53	94,15	93,90	85,32
Lisina Digestível	g/dia	0,264	0,721	1,404	1,905	2,034	1,914
Fósforo Disponível	g/dia	0,110	0,282	0,413	0,511	0,522	0,403
Fósforo Digestível	g/dia	0,100	0,255	0,374	0,464	0,475	0,377
Energia Metabolizável	kcal/dia	62,8	175,8	363,2	522,2	589,6	591,9
Energia Metabolizável	kcal/kg	2930	2970	3020	3070	3120	3200
Energia Líquida	kcal/kg	2331	2375	2400	2450	2470	2530
Consumo	g/dia	21,4	59,2	120,2	170,1	189,0	185,0
Nutriente							
Cálcio	%	1,079	1,000	0,722	0,631	0,581	0,465
Fósforo Disponível	%	0,514	0,476	0,344	0,300	0,276	0,218
Fósforo Digestível	%	0,465	0,431	0,311	0,273	0,251	0,204
Potássio	%	0,561	0,557	0,553	0,550	0,548	0,551
Sódio	%	0,210	0,203	0,196	0,189	0,182	0,178
Cloro	%	0,190	0,183	0,174	0,166	0,159	0,154
Ácido Linoleico	%	1,019	1,001	0,981	0,962	0,946	0,941
Proteína e Aminoácido Digestível							
Proteína Digestível	%	20,61	20,40	19,38	18,58	17,62	16,94
Lisina	%	1,231	1,218	1,168	1,120	1,076	1,035
Metionina	%	0,494	0,489	0,495	0,474	0,462	0,444
Metionina + Cisteína	%	0,899	0,889	0,899	0,862	0,840	0,807
Treonina	%	0,813	0,804	0,771	0,739	0,710	0,683
Triptofano	%	0,222	0,219	0,210	0,202	0,194	0,186
Arginina	%	1,330	1,316	1,250	1,198	1,130	1,087
Glicina + Serina	%	1,810	1,791	1,635	1,568	1,453	1,397
Valina	%	0,948	0,938	0,899	0,862	0,829	0,797
Isoleucina	%	0,825	0,816	0,783	0,750	0,732	0,704
Leucina	%	1,317	1,303	1,250	1,198	1,152	1,107
Histidina	%	0,456	0,451	0,432	0,414	0,377	0,362
Fenilalanina	%	0,779	0,771	0,739	0,708	0,681	0,655
Fenilalanina + Tirosina	%	1,416	1,401	1,343	1,288	1,238	1,190
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,649	1,632	1,550	1,487	1,409	1,355
Proteína e Aminoácido Total							
Proteína Bruta	%	22,79	22,55	21,44	20,56	19,48	18,73
Lisina	%	1,357	1,343	1,288	1,235	1,187	1,141
Metionina	%	0,543	0,537	0,541	0,519	0,510	0,491
Metionina + Cisteína	%	0,991	0,980	0,992	0,951	0,926	0,890
Treonina	%	0,937	0,927	0,888	0,852	0,819	0,787
Triptofano	%	0,244	0,242	0,232	0,222	0,214	0,205
Arginina	%	1,439	1,424	1,352	1,297	1,222	1,175
Glicina + Serina	%	2,036	2,015	1,841	1,766	1,638	1,575
Valina	%	1,072	1,061	1,017	0,976	0,937	0,901
Isoleucina	%	0,909	0,900	0,876	0,840	0,807	0,776
Leucina	%	1,452	1,437	1,378	1,321	1,270	1,221
Histidina	%	0,502	0,497	0,476	0,457	0,415	0,399
Fenilalanina	%	0,855	0,846	0,811	0,778	0,748	0,719
Fenilalanina + Tirosina	%	1,561	1,545	1,481	1,420	1,365	1,312
Nitrogênio Essencial Total	%	1,823	1,804	1,715	1,645	1,559	1,499

Tabela 2.28 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte - Lote Misto de Desempenho Superior

Idade	Dias	0-8	8-17	17-27	27-35	35-43	43-49
Faixa de Peso	kg	0,05-0,24	0,24-0,68	0,68-1,49	1,49-2,29	2,29-3,11	3,11-3,70
Peso Médio	kg	0,133	0,456	1,154	2,074	2,966	3,713
Ganho	g/dia	21,6	52,5	89,4	109,4	110,9	102,7
Lisina Digestível	g/dia	0,330	0,855	1,629	2,214	2,395	2,290
Fósforo Disponível	g/dia	0,136	0,329	0,476	0,592	0,614	0,480
Fósforo Digestível	g/dia	0,123	0,298	0,432	0,538	0,558	0,450
Energia Metabolizável	kcal/dia	73,7	197,2	400,9	574,3	646,7	645,4
Energia Metabolizável	kcal/kg	2950	3000	3050	3100	3150	3200
Energia Líquida	kcal/kg	2331	2375	2400	2450	2470	2530
Consumo	g/dia	25,0	65,7	131,4	185,3	205,3	201,7
Nutriente							
Cálcio	%	1,136	1,050	0,760	0,672	0,629	0,509
Fósforo Disponível	%	0,541	0,501	0,362	0,320	0,299	0,238
Fósforo Digestível	%	0,490	0,453	0,328	0,290	0,272	0,223
Potássio	%	0,579	0,577	0,574	0,570	0,568	0,567
Sódio	%	0,217	0,211	0,203	0,195	0,189	0,183
Cloro	%	0,196	0,189	0,180	0,172	0,164	0,158
Ácido Linoleico	%	1,054	1,039	1,018	0,998	0,981	0,967
Proteína e Aminoácido Digestível							
Proteína Digestível	%	22,07	21,73	20,54	19,82	19,09	18,58
Lisina	%	1,318	1,298	1,238	1,194	1,167	1,136
Metionina	%	0,529	0,521	0,525	0,506	0,500	0,487
Metionina + Cisteína	%	0,962	0,947	0,953	0,920	0,910	0,886
Treonina	%	0,870	0,857	0,817	0,789	0,770	0,750
Triptofano	%	0,237	0,234	0,223	0,215	0,210	0,205
Arginina	%	1,424	1,402	1,325	1,278	1,225	1,192
Glicina + Serina	%	1,938	1,908	1,734	1,672	1,575	1,533
Valina	%	1,015	1,000	0,953	0,920	0,899	0,875
Isoleucina	%	0,883	0,870	0,830	0,801	0,793	0,772
Leucina	%	1,410	1,389	1,325	1,278	1,248	1,215
Histidina	%	0,488	0,481	0,458	0,442	0,409	0,398
Fenilalanina	%	0,834	0,821	0,783	0,756	0,738	0,718
Fenilalanina + Tirosina	%	1,516	1,493	1,424	1,374	1,342	1,306
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,766	1,738	1,644	1,586	1,528	1,487
Proteína e Aminoácido Total							
Proteína Bruta	%	24,40	24,02	22,73	21,93	21,12	20,56
Lisina	%	1,454	1,431	1,365	1,317	1,286	1,252
Metionina	%	0,581	0,572	0,574	0,553	0,553	0,538
Metionina + Cisteína	%	1,061	1,045	1,051	1,014	1,003	0,977
Treonina	%	1,003	0,987	0,942	0,909	0,888	0,864
Triptofano	%	0,262	0,258	0,246	0,237	0,232	0,226
Arginina	%	1,540	1,517	1,433	1,383	1,325	1,290
Glicina + Serina	%	2,180	2,146	1,952	1,883	1,775	1,728
Valina	%	1,148	1,130	1,079	1,040	1,016	0,989
Isoleucina	%	0,974	0,959	0,929	0,895	0,875	0,852
Leucina	%	1,555	1,531	1,461	1,409	1,376	1,340
Histidina	%	0,538	0,529	0,505	0,488	0,450	0,438
Fenilalanina	%	0,916	0,901	0,860	0,830	0,811	0,789
Fenilalanina + Tirosina	%	1,671	1,646	1,570	1,515	1,479	1,440
Nitrogênio Essencial Total	%	1,952	1,922	1,819	1,754	1,689	1,644

Tabela 2.29 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte - Lote Misto de Desempenho Superior Criados sob a Temperatura Média de 26°C (21 - 31°C)

Idade	Dias	17-27	27-35	35-43	43-49
Faixa de Peso	kg	0,80-1,80	1,80-2,75	2,75-3,68	3,68-4,32
Peso Médio	kg	1,154	2,074	2,966	3,713
Ganho	g/dia	89,4	109,5	111,0	102,7
Lisina Digestível	g/dia	1,629	2,214	2,395	2,290
Fósforo Disponível	g/dia	0,476	0,592	0,614	0,480
Fósforo Digestível	g/dia	0,432	0,538	0,558	0,450
Energia Metabolizável	kcal/dia	392,2	560,9	611,4	603,7
Energia Metabolizável	kcal/kg	3050	3100	3150	3200
Energia Líquida	kcal/kg	2400	2450	2470	2530
Consumo	g/dia	128,6	180,9	194,1	188,7
Nutriente					
Cálcio	%	0,777	0,688	0,665	0,544
Fósforo Disponível	%	0,370	0,327	0,316	0,255
Fósforo Digestível	%	0,335	0,297	0,287	0,239
Potássio	%	0,574	0,570	0,568	0,567
Sódio	%	0,203	0,195	0,189	0,183
Cloro	%	0,180	0,172	0,164	0,158
Ácido Linoleico	%	1,018	0,998	0,981	0,967
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	%	21,00	20,30	20,19	19,87
Lisina	%	1,266	1,223	1,234	1,214
Metionina	%	0,536	0,518	0,530	0,521
Metionina + Cisteína	%	0,975	0,942	0,962	0,947
Treonina	%	0,835	0,808	0,814	0,801
Triptofano	%	0,228	0,221	0,222	0,219
Arginina	%	1,354	1,309	1,296	1,275
Glicina + Serina	%	1,772	1,713	1,666	1,639
Valina	%	0,975	0,942	0,950	0,935
Isoleucina	%	0,848	0,820	0,839	0,826
Leucina	%	1,354	1,309	1,320	1,299
Histidina	%	0,469	0,453	0,432	0,425
Fenilalanina	%	0,801	0,774	0,780	0,768
Fenilalanina + Tirosina	%	1,456	1,407	1,419	1,396
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,680	1,623	1,615	1,590
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta	%	23,23	22,45	22,33	21,97
Lisina	%	1,396	1,349	1,360	1,339
Metionina	%	0,586	0,567	0,585	0,575
Metionina + Cisteína	%	1,075	1,038	1,061	1,044
Treonina	%	0,963	0,931	0,939	0,924
Triptofano	%	0,252	0,243	0,245	0,241
Arginina	%	1,465	1,416	1,401	1,379
Glicina + Serina	%	1,996	1,928	1,877	1,847
Valina	%	1,103	1,065	1,075	1,058
Isoleucina	%	0,949	0,917	0,925	0,910
Leucina	%	1,493	1,443	1,456	1,432
Histidina	%	0,517	0,499	0,476	0,469
Fenilalanina	%	0,879	0,850	0,857	0,843
Fenilalanina + Tirosina	%	1,605	1,551	1,564	1,539
Nitrogênio Essencial Total	%	1,859	1,796	1,787	1,758

Tabela 2.30 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte - Lote Misto de Desempenho Médio

Idade	Dias	0-8	8-17	17-27	27-35	35-43	43-49
Faixa de Peso	kg	0,05-0,24	0,24-0,68	0,68-1,49	1,49-2,29	2,29-3,11	3,11-3,70
Peso Médio	kg	0,112	0,415	1,087	1,969	2,810	3,499
Ganho	g/dia	19,4	50,0	86,3	104,4	103,7	93,8
Lisina Digestível	g/dia	0,295	0,806	1,557	2,093	2,224	2,089
Fósforo Disponível	g/dia	0,122	0,313	0,459	0,566	0,575	0,442
Fósforo Digestível	g/dia	0,110	0,283	0,416	0,513	0,523	0,413
Energia Metabolizável	kcal/dia	67,9	191,8	397,2	568,1	636,0	633,3
Energia Metabolizável	kcal/kg	2930	2970	3020	3070	3120	3200
Energia Líquida	kcal/kg	2331	2375	2400	2450	2470	2530
Consumo	g/dia	23,2	64,6	131,5	185,1	203,9	197,9
Nutriente							
Cálcio	%	1,099	1,016	0,732	0,641	0,593	0,476
Fósforo Disponível	%	0,524	0,484	0,349	0,305	0,282	0,223
Fósforo Digestível	%	0,474	0,438	0,316	0,277	0,256	0,209
Potássio	%	0,575	0,571	0,568	0,565	0,563	0,567
Sódio	%	0,216	0,209	0,201	0,194	0,187	0,183
Cloro	%	0,195	0,187	0,178	0,170	0,163	0,158
Ácido Linoleico	%	1,047	1,028	1,008	0,989	0,972	0,967
Proteína e Aminoácido Digestível							
Proteína Digestível	%	21,25	20,87	19,62	18,75	17,84	17,26
Lisina	%	1,269	1,246	1,183	1,130	1,090	1,055
Metionina	%	0,510	0,501	0,501	0,479	0,468	0,453
Metionina + Cisteína	%	0,927	0,910	0,911	0,870	0,850	0,822
Treonina	%	0,838	0,823	0,781	0,746	0,719	0,696
Triptofano	%	0,229	0,224	0,213	0,204	0,197	0,190
Arginina	%	1,371	1,346	1,266	1,209	1,144	1,107
Glicina + Serina	%	1,866	1,832	1,656	1,582	1,471	1,423
Valina	%	0,977	0,960	0,911	0,870	0,839	0,812
Isoleucina	%	0,851	0,835	0,793	0,757	0,741	0,717
Leucina	%	1,358	1,333	1,266	1,209	1,166	1,128
Histidina	%	0,470	0,461	0,438	0,418	0,382	0,369
Fenilalanina	%	0,803	0,789	0,748	0,715	0,690	0,667
Fenilalanina + Tirosina	%	1,460	1,433	1,360	1,300	1,254	1,213
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,700	1,669	1,570	1,501	1,427	1,381
Proteína e Aminoácido Total							
Proteína Bruta	%	23,50	23,07	21,71	20,75	19,73	19,08
Lisina	%	1,399	1,374	1,304	1,246	1,202	1,163
Metionina	%	0,560	0,550	0,548	0,524	0,517	0,500
Metionina + Cisteína	%	1,022	1,003	1,004	0,960	0,938	0,907
Treonina	%	0,966	0,948	0,900	0,860	0,829	0,802
Triptofano	%	0,252	0,248	0,235	0,224	0,217	0,209
Arginina	%	1,484	1,457	1,369	1,309	1,238	1,197
Glicina + Serina	%	2,099	2,061	1,865	1,782	1,659	1,605
Valina	%	1,105	1,086	1,030	0,985	0,949	0,918
Isoleucina	%	0,938	0,921	0,887	0,848	0,817	0,791
Leucina	%	1,497	1,470	1,395	1,333	1,286	1,244
Histidina	%	0,518	0,509	0,482	0,461	0,421	0,407
Fenilalanina	%	0,882	0,866	0,822	0,785	0,757	0,733
Fenilalanina + Tirosina	%	1,609	1,580	1,500	1,433	1,382	1,337
Nitrogênio Essencial Total	%	1,880	1,846	1,737	1,660	1,578	1,527