

TABELAS BRASILEIRAS PARA AVES E SUÍNOS

Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais

5ª Edição



Editores:

**Horacio Santiago Rostagno
Luiz Fernando Teixeira Albino**

Viçosa – MG – Brasil – 26 de Março de 2024

MetAMINO® ATLAS

2ª edição - já disponível

DOWNLOAD
GRÁTIS



Faça Download
MetAMINO®
ATLAS aqui:



EVONIK
Leading Beyond Chemistry

MetAMINO® Calculator

CALCULE SUA ECONOMIA EM METIONINA

DOWNLOAD
GRÁTIS



3
CALCULADORAS
1 APP

6
IDIOMAS

18
MOEDAS

INCLUI
SISTEMA
MÉTRICO E
SISTEMA
IMPERIAL

- Calcule a economia com o uso Metionina em
 - compras
 - formulação de ração
 - moagem de ração
- Tome decisões baseadas em dados
- Baixe o MetAMINO® Calculador



DISPONÍVEL NO
Google Play



Disponível na
App Store

 **EVONIK**
Leading Beyond Chemistry



Uma visão geral dos

minerais orgânicos:

BIOPLEX® e SEL-PLEX™

O programa de Gestão de Minerais da Alltech se concentra na suplementação de minerais orgânicos que são melhor absorvidos, armazenados e utilizados pelo animal. Estudos demonstram que os minerais, quando suplementados em sua forma orgânica como Bioplex® e Sel-Plex™, podem ser incluídos em níveis significativamente mais baixos, além de maximizar o desempenho animal.

- A forma em que os minerais são fornecidos influencia não só o desempenho dos animais, mas também o premix.
- O uso de uma fonte mineral de alto desempenho na produção traz benefícios para o meio ambiente e para a sustentabilidade.
- Bioplex® e Sel-Plex™ são soluções tecnológicas altamente estudadas e otimizadas para a gestão eficaz de microminerais.
- A Alltech tem investido em tecnologias para a produção de minerais orgânicos e inaugurou sua 8ª unidade de produção na Ásia em novembro de 2022.

Tecnologia de Substituição Total™ (TRT)

A Tecnologia de Substituição Total™ (TRT) refere-se à substituição total dos minerais inorgânicos da ração por níveis cuidadosamente avaliados e adequados de Bioplex® e Sel-Plex™. Em muitos casos, essas taxas de inclusão podem ser 30-50% menores do que os padrões da indústria. Isso acarreta uma melhor gestão dos requerimentos nutricionais dos animais em minerais e uma redução do impacto ambiental.



Vantagens do Bioplex® e Sel-Plex™

Os minerais orgânicos têm um potencial muito menor de reatividade em comparação com fontes de minerais inorgânicos. No entanto, diferentes formas de minerais orgânicos reagem de forma diferente e podem levar à inibição da atividade enzimática, estabilidade das vitaminas e funções antioxidantes, dependendo da fonte. Estudos comprovam que os minerais na forma de proteinato, como o Bioplex® da Alltech, são significativamente menos inibitórios do que a maioria das outras fontes de minerais. Os nutricionistas devem escolher atentamente a fonte de microminerais para que possam minimizar os custos associados a interações negativas.

Produção

A Alltech é uma das **maiores produtoras mundiais de minerais orgânicos** para nutrição animal e se comprometeu no investimento de recursos para a produção de microminerais orgânicos, controle de qualidade e pesquisa, uma vez que os microminerais são essenciais para a nutrição e saúde do animal. Nossas oito fábricas de produção estão estrategicamente localizadas ao redor do mundo para atender a todas as necessidades de nossos clientes.

Sustentabilidade

Um dos principais benefícios para a sustentabilidade oferecidos pelos minerais orgânicos da Alltech é a redução da excreção de minerais, como foi demonstrado em vários estudos recentes.

Saiba mais, acesse:





O único fornecedor de *todos L-Aminoácidos*

Comprometido com a sustentabilidade mundial,
utilizando tecnologias de fermentação sustentável,
visando aumentar digestibilidade dos animais



Para mais informações, acesse.

www.cjbio.net
@CJ BIO Animal Nutrition & Health



Homepage

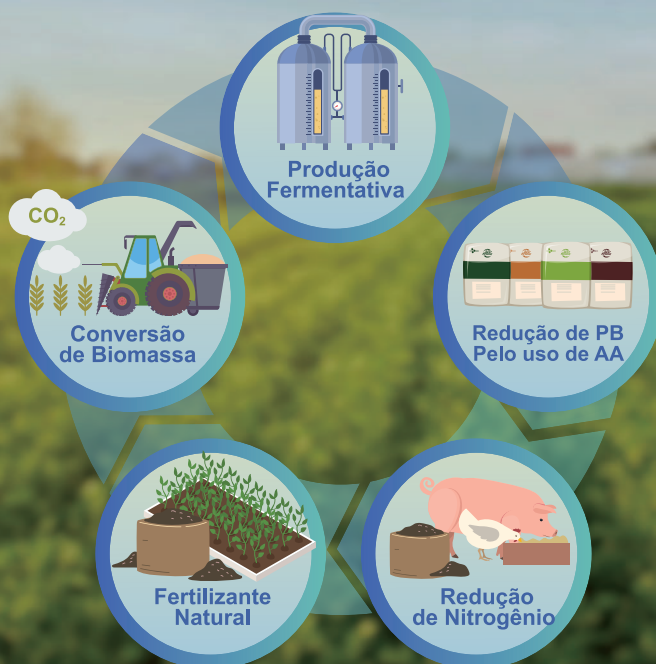


LinkedIn



Ciclo **Sustentável** da CJ BIO

CJ BIO oferece uma solução sustentável com tecnologia eco-friendly e as melhores condições de fermentação microbiana do mundo



• PB : Proteína bruta
• AA : Aminoácido

*

Para mais informações, acesse.

www.cjbio.net

@CJ BIO Animal Nutrition & Health



Homepage



LinkedIn

**Uma fórmula ideal para
a sua granja: a união de
desempenho, custo e
sustentabilidade que
gera rentabilidade.**

A ração para aves pode
representar até **70%** dos custos
de produção.

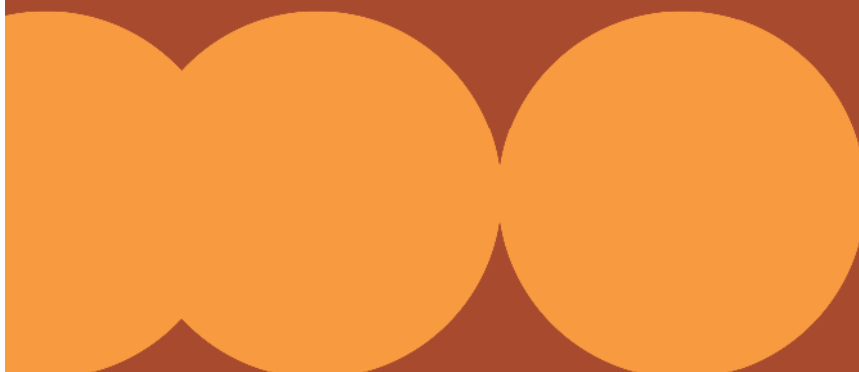
Invista em desempenho eficiente,
com confiança.



Produtividade e rentabilidade.

Nutrientes eficientes que levam ao desenvolvimento saudável que, por sua vez, aumentam a rentabilidade. Esta é a fórmula do crescimento presente em todas as soluções dsm-firmenich.

Impulsione o desempenho e ganhe em rentabilidade.



Acesse o QR Code
para mais informações



AminoGut: demonstrado pela ciência, comprovado na prática!



- ✓ Manutenção da **Integridade e Saúde Intestinal**
- ✓ Suporte para animais em **Situações de Desafio**
- ✓ **Melhor Desempenho** zootécnico e econômico
- ✓ **Resultados Eficazes** na nutrição de suínos

Aj
AJINOMOTO

TECNOLOGIA ► SOLUÇÃO ► EFICIÊNCIA ► LUCRATIVIDADE

aminogut.com.br

AminoGut

Com base na ciência e resultados na prática

Estratégia nutricional frente aos
desafios da produção animal



Manutenção da integridade
e saúde intestinal

TECNOLOGIA



Melhor desempenho
zootécnico e econômico

LUCRATIVIDADE



Resultados eficazes na
nutrição de suínos

EFICIÊNCIA



Suporte para animais em
situação de desafio

SOLUÇÃO



Aj
AJINOMOTO

aminogut.com.br

Pioneira na produção de aminoácidos para nutrição animal

A Ajinomoto trabalha para prover produtos e soluções que contribuem para uma cadeia de alimentação sustentável e para o bem-estar em todo o mundo.



Soluções que geram valor

Dedicação em pesquisar, inovar e criar soluções baseadas em ciência e tecnologia.



ajinomotoanimalnutrition.com.br

In memoriam

Dedicamos este livro à memória do Professor Luiz Fernando Teixeira Albino, um mentor e colaborador excepcional, cuja presença vibrante e compromisso inabalável com o avanço da ciência moldaram não apenas nossas vidas, mas também o conteúdo destas páginas. Seu legado perdurará através das mentes que ele tocou e das lições que ele ensinou. Sua sabedoria e gentileza serão eternamente lembradas.

* 06.02.1953 †13.02.2024

TABELAS BRASILEIRAS PARA AVES E SUÍNOS

Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais

5ª Edição

Editores:

***Horacio Santiago Rostagno
Luiz Fernando Teixeira Albino***

Autores:

**Horacio Santiago Rostagno
Luiz Fernando Teixeira Albino
Arele Arlindo Calderano
Melissa Izabel Hannas
Nilva Kazue Sakomura
Fernando Guilherme Perazzo
Gabriel Cipriano Rocha
Alysson Saraiva
Márvio Lobão Teixeira de Abreu
Jansller Luiz Genova
Fernando de Castro Tavernari**

**Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Zootecnia**

2024

O livro, **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos – Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**, é de autoria dos seguintes professores: *Horacio Santiago Rostagno*, PhD., Professor Titular de Nutrição de Monogástricos (UFV); *Luiz Fernando Teixeira Albino*, D.S., Professor Titular de Nutrição e Produção de Aves (UFV); *Arele Arlindo Calderano*, D.S., Professor Adjunto de Nutrição e Produção de Aves (UFV); *Melissa Izabel Hannas*, D.S., Professora Adjunta de Nutrição e Produção de Monogástricos (UFV); *Nilva Kazue Sakomura*, D.S., Professora Titular de Nutrição de Monogástricos (UNESP-Jaboticabal); *Fernando Guilherme Perazzo*, D.S., Professor Associado de Nutrição e Produção de Monogástricos (UFPB-Areia); *Gabriel Cipriano Rocha*, D.S., Professor Adjunto de Nutrição de Monogástricos (UFV); *Alysson Saraiva*, D.S., Professor Adjunto de Nutrição e Produção de Suínos (UFV); *Márvio Lobão Teixeira de Abreu*, D.S., Professor Associado de Nutrição e Produção de Suínos (UFLA); *Jansller Luiz Genova*, D.S., Professor Adjunto de Produção de Suínos e Bioclimatologia (UFV); *Fernando de Castro Tavernari*, D.S., Pesquisador na Embrapa Suínos e Aves.

5ª edição

Diagramação e Montagem:

Edson Agostinho Pereira

Ficha catalográfica elaborada pela Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa - Campus Viçosa

T113 2024	Tabelas brasileiras para aves e suínos : composição de alimentos e exigências nutricionais / Horácio Santiago Rostagno ... [et al.]. -- 5. ed. -- Visconde do Rio Branco, MG : Suprema, 2024. xxii, 531 p. : il. ; 23 cm. Bibliografia: p. [483]-531. DOI: http://dx.doi.org/10.26626/978-85-8179-206-4.2024.B001 ISBN 978-85-8179-206-4 1. Aves – Alimentação e rações. 2. Suínos – Alimentação e rações. 3. Aves – Nutrição – Tabelas. 4. Suínos – Nutrição – Tabelas. I. Rostagno, Horácio Santiago, 1941-. II. Albino, Luiz Fernando Teixeira, 1953-. III. Calderano, Arele Arlindo, 1981-. IV. Hannas, Melissa Izabel, 1974-. V. Sakomura, Nilva Kazue, 1962-. VI. Perazzo, Fernando Guilherme, 1959-. VII. Rocha, Gabriel Cipriano, 1983-. VIII. Saraiva, Alysson, 1981-. IX. Abreu, Márvio Lobão Teixeira de, 1991-. X. Genova, Jansller Luiz, 1991-. XI. Tavernari, Fernando de Castro, 1983-. XII. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Zootecnia. CDD 22. ed. 636.085

Bibliotecário responsável: Euzébio Luiz Pinto CRB-6/3317

AGRADECIMENTOS

É com profundo apreço que os autores expressam sua gratidão a todas as entidades e indivíduos cujos esforços e dedicação foram essenciais para a elaboração desta nova edição.

Embora seja um desafio mencionar cada organização que teve papel relevante neste trabalho, é imprescindível reconhecer algumas, a exemplo da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo patrocínio e suporte financeiro para nossos projetos de pesquisa e pelas bolsas de pesquisa, que proporcionaram suporte aos cientistas envolvidos.

Aos professores da Universidade Federal de Viçosa (UFV), bem como aos dedicados estudantes dos Programas de Mestrado e Doutorado do Departamento de Zootecnia, cujas contribuições e recomendações foram cruciais para a concretização das tabelas.

As contribuições de pesquisa e publicações dos docentes e discentes de pós-graduação da Universidade Estadual Paulista (UNESP-Jaboticabal), da Universidade Federal da Paraíba, da Universidade Federal de Lavras e da Embrapa Suínos e Aves também foram valiosas para a composição dos diversos capítulos deste livro.

Para a atualização da 5ª edição das Tabelas Brasileiras, foram compilados dados coletados até dezembro de 2023, incluindo vasta gama de dissertações e teses, bem como recursos de publicações e livros acadêmicos nacionais e internacionais, todos meticulosamente citados no Capítulo 8.

Expressamos nossos agradecimentos às empresas que proporcionaram recursos financeiros e suporte técnico a diversas pesquisas relacionadas à avaliação de ingredientes e exigências nutricionais de aves e suínos, em especial às empresas Ajinomoto, Alltech, CJ, DSM, Evonik, Nova Mentis e Suntaq.

Por fim, mas não menos importante, nossos sinceros agradecimentos a todos os técnicos, laboratoristas e colaboradores que desempenharam papel integral na elaboração das tabelas deste livro.

APRESENTAÇÃO

O Brasil destaca-se globalmente como um dos principais produtores de aves e suínos e, conseqüentemente, grande produtor de rações balanceadas.

A tecnologia empregada nas indústrias avícolas e suinícolas brasileiras está entre as mais avançadas, especialmente no segmento de rações.

No entanto, as práticas de formulação de rações dependiam de dados nutricionais e composições de alimentos definidos primordialmente por fontes internacionais, em especial dos Estados Unidos e da Europa. As tabelas aplicadas ao cálculo de rações no Brasil, tanto em âmbito industrial quanto acadêmico, eram de origem externa ou adaptadas a partir dessas referências estrangeiras.

Embora essas tabelas tenham introduzido uma tecnologia de ponta, que colaborou para o progresso do setor, elas possuem limitações quanto à sua aplicabilidade às condições brasileiras.

O Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa tem realizado experimentações e pesquisas com o intuito de compilar uma tabela nutricional para aves e suínos baseada em dados coletados no Brasil. Esses esforços resultaram na primeira publicação das TABELAS BRASILEIRAS PARA AVES E SUÍNOS – Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais, em 1983. Posteriormente, foram publicadas a 1ª edição das Tabelas Brasileiras em 2000, a 2ª edição em 2005, a 3ª edição em 2011 e a 4ª edição em 2017.

Desde 2017, com a colaboração de universidades estaduais e federais, como a Universidade Estadual Paulista, a Universidade Federal da Paraíba e a Universidade Federal de Lavras, novos projetos de pesquisa foram elaborados, o que possibilitou a atualização para esta 5ª edição.

A grande maioria dos dados apresentados nesta obra já foi divulgada, especialmente, para a comunidade técnica e científica do Brasil, por intermédio de publicações científicas, dissertações, teses, simpósios e congressos.

Os artigos estão disponíveis em várias revistas especializadas, tanto nacionais quanto internacionais.

Para a elaboração das tabelas de composição de alimentos brasileiros, foram realizadas inúmeras análises de alimentos produzidos no país. Na avaliação dos valores energéticos, foram feitos diversos ensaios com animais em Laboratórios de Nutrição Animal, além de uma vasta quantidade de análises químicas.

O estabelecimento dos níveis de exigências nutricionais envolveu uma série de testes biológicos com frangos de corte, poedeiras, codornas e suínos em diferentes fases de criação e sob variadas condições de ambiente e temperatura.

Os dados foram validados em condições experimentais rigorosas, incluindo o monitoramento de lotes em escala comercial. Rações de custo mínimo foram formuladas utilizando os valores nutricionais determinados na UFV, em combinação com as exigências nutricionais aqui propostas, e comparadas com as rações baseadas em tabelas internacionais.

Os resultados divulgados nesta publicação são fundamentais para que nutricionistas possam formular rações de maneira mais eficiente e econômica para aves e suínos.

O propósito dos autores foi, unicamente, contribuir para aprimorar a produção animal no país.

É evidente que, apesar do significativo avanço que as tabelas apresentadas representam, há ainda margem para progresso. A continuidade das pesquisas, aliada ao engajamento de pesquisadores, técnicos e produtores brasileiros, facilitará o aperfeiçoamento das informações.

Os autores

Colaboração Especial na Elaboração das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos

Capítulo 01 - Composição e Valor Nutritivo dos Alimentos

Helóisa Pagnussatt, Romário Duarte Bernardes, Samuel de Oliveira Borges e Kelly Morais Maia Dias

Capítulo 02 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte

Carlos Henrique de Oliveira, Filipe Antônio Monteiro, Gustavo Augusto C. C. de Aguiar, Maria Rogervânia Silva de Farias, Romário Duarte Bernardes e Rosa A. Reis de Léo

Capítulo 03 - Exigências Nutricionais de Aves de Reposição, de Poedeiras e de Reprodutoras Pesadas

Lucas Pimentel Bonagurio e Rony Riveros Lizana

Capítulo 04 - Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas e Europeias

Adiel Vieira de Lima e Jean Kaique Valentim

Capítulo 05 - Exigências Nutricionais de Suínos em Crescimento

Filipe Antônio Monteiro, Gustavo de Amorim Rodrigues, Heloisa Pagnussatt, Joyce Barcellos e Lucas Medina Teixeira

Capítulo 06 - Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores - Gestação e Reprodução

Capítulo 07 - Suplementação de Vitaminas e de Micro Minerais para Aves e Suínos

Fernanda Fialho Abranches, Lucas Medina Teixeira e Maykelly da Silva Gomes

Capítulo 08 - Bibliografia Consultada

Carlos Henrique de Oliveira e Kelly Morais Maia Dias

CONTEÚDO

Capítulo	Página
01 - Composição e Valor Nutritivo dos Alimentos	01
02 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte	231
03 - Exigências Nutricionais de Aves de Reposição, de Poedeiras e de Reprodutoras Pesadas	273
04 - Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas e Europeias	349
05 - Exigências Nutricionais de Suínos em Crescimento	377
06 - Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores - Gestação e Lactação	435
07 - Suplementação de Vitaminas e de Micro Minerais para Aves e Suínos	467
08 - Bibliografia Consultada	481

LISTA DE TABELAS

1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural)	11
1.02 - Equações para Estimar a Energia Metabolizável dos Alimentos para Aves Jovens e Adultas	215
1.03 - Equações para Estimar os Valores Energéticos dos Alimentos para Suínos em Geral	216
1.04 - Equações para Estimar os Valores Energéticos dos Alimentos para Porcas e Suínos Adultos	217
1.05 - Equação para Estimar a Energia Metabolizável Perdida (EMP) para Aves em Função da Classificação do Milho	218
1.06 - Equação para Estimar o Conteúdo dos Aminoácidos em Função da Proteína Bruta do Milho e do Sorgo	219
1.07 - Equação para Estimar o Conteúdo dos Aminoácidos em Função da Proteína Bruta da Soja	220
1.08 - Composição, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Aminoácidos Cristalinos para Aves (na matéria seca)	221
1.09 - Composição, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Aminoácidos Cristalinos para Suínos (na matéria seca)	222
1.10 - Fontes Inorgânicas de Macrominerais para Aves e Suínos (na matéria natural)	223
1.11 - Conteúdo de Minerais de Fosfatos Brasileiros (na matéria natural)..	224
1.12 - Valores Médios de Equivalência de Fósforo Disponível e Digestível Estandarizado em Função do Nível de Fitases (máximo 1500 FTU) para Rações de Frangos de Corte	225
1.13 - Valores Médios de Equivalência de Fósforo Disponível e Digestível Estandarizado em Função do Nível de Fitases (máximo 1500 FTU) para Rações de Suínos Jovens (9,92 ± 2,75 kg)	226
1.14 - Conteúdo de Polissacarídeos Não Amiláceos dos Alimentos (% na matéria natural)	227
1.15 - Conteúdo de Ácidos Graxos de Gorduras e Óleos (% na matéria natural)	230
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	243
2.02 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) para Frangos de Corte Machos (kcal/ave/dia).	244
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	245
2.04 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis.Dig.) para Frangos de Corte Machos	246

2.05 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandardizada (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	247
2.06 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandardizada (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	248
2.07 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Disponível (Pdisp.), Fósforo Digestível Estandardizado (Pdig.) e Relação Cálcio: Fósforo para Frangos de Corte Machos	249
2.08 - Exigência Nutricional de Fósforo Disponível (Pdisp), Fósforo Digestível Estandardizado (Pdig) e Cálcio de Frangos de Corte Machos de Desempenho Médio e Superior Utilizando as Equações da Tabela 2.07	250
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	251
2.10 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) para Frangos de Corte Fêmeas (kcal/ave/dia)	252
2.11 - Metodologia Utilizada para a Obtenção da Equação que Calcula a Quantidade de Lisina Digestível Estandardizada / kg de Ganho de Peso de Frangos de Corte Fêmeas	253
2.12 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandardizada (Lis.Dig.) para Frangos de Corte Fêmeas	254
2.13 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandardizada (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	255
2.14 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandardizada (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	256
2.15 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Disponível (Pdisp), Fósforo Digestível Estandardizado (Pdig) e Relação Cálcio: Fósforo para Frangos de Corte Fêmeas	257
2.16 - Exigência Nutricional de Fósforo Disponível, Fósforo Digestível Estandardizado e de Cálcio de Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Médio e Superior Utilizando as Equações da Tabela 2.15.	258
2.17 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandardizada (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	259

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	260
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)	261
2.20 - Relação % Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Frangos de Corte	262
2.21 - Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Nedig), N Essencial Total (Net), Proteína Bruta Digestível e Total de Frangos de Corte	263
2.22 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Machos de Desempenho Superior	264
2.23 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Machos de Desempenho Superior Criados sob a Temperatura Média de 26°C (21 - 31°C)	265
2.24 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Machos de Desempenho Médio	266
2.25 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Superior	267
2.26 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Superior Criados sob a Temperatura Média de 26°C (21 - 31°C).....	268
2.27 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Fêmeas de Desempenho Médio	269
2.28 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Lote Misto de Desempenho Superior	270
2.29 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Lote Misto de Desempenho Superior Criados sob a Temperatura Média de 26°C (21 - 31°C)	271
2.30 - Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Lote Misto de Desempenho Médio	272
3.01 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho de Peso Segundo a Equação do Modelo de Gompertz e a Derivada para Aves de Reposição Leves e Semipesadas	281
3.02 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável Aparente (EMA) de Aves de Reposição Leves e Semipesadas em kcal/ave/dia	282
3.03 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Líquida (EL) de Aves de Reposição Leves e Semipesadas em kcal/ave/dia.	283
3.04 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Aves de Reposição Leves e Semipesadas em g/ave/dia e em %	284

3.05 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.), EM e EL de Aves de Reposição Leves ¹ e Semipesadas ² Utilizando as Equações das Tabelas 3.01, 3.02, 3.03 e 3.04	285
3.06 - Relações Aminoácidos/Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos Digestíveis de Aves de Reposição Leves e semipesadas	286
3.07 - Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Ne Dig), N Essencial Total (Net), Proteína Bruta Digestível e Total Aves de Reposição Leves e Semipesadas	287
3.08 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Cálcio Total, Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Fósforo Disponível (Pdisp) para Aves de Reposição Leves e Semipesadas	288
3.09 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Aves de Reposição Leves e Semipesadas Utilizando as Equações da Tabela 3.08	289
3.10 - Exigências Nutricionais de Aves de Reposição Leves de Acordo com as Fases de Criação (g/dia)	290
3.11 - Exigências Nutricionais de Aves de Reposição Leves de Acordo com as Fases de Criação (%)	291
3.12 - Exigências Nutricionais de Aves de Reposição Semipesadas de Acordo com as Fases de Criação (g/dia)	292
3.13 - Exigências nutricionais de aves de Reposição Semipesadas de acordo com as fases de criação (%)	293
3.14 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) de Poedeiras Leves e Semipesadas em kcal/ave/dia	297
3.15 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Líquida-Aves (EL) de Poedeiras Leves e Semipesadas em kcal/ave/dia	298
3.16 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Poedeiras Leves e Semipesadas em g/ave/dia e em %	299
3.17 - Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.), de EM e de EL de Poedeiras Leves de Desempenho Superior	300
3.18 - Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig), de EM e de EL de Poedeiras Leves de Desempenho Médio	301
3.19 - Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig), de EM e de EL de Poedeiras Leves Semipesadas de Desempenho Superior	302
3.20 - Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig), de EM e de EL de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Médio	303
3.21 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Cálcio Total, Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Fósforo Disponível (Pdisp) para Poedeiras Leves e Semipesadas	304
3.22 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Poedeiras Leves de Desempenho Superior Utilizando as Equações da Tabela 3.21	305

3.23 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Poedeiras Leves de Desempenho Médio Utilizando as Equações da Tabela 3.21	306
3.24 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Superior Utilizando as Equações da Tabela 3.21	307
3.25 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Médio Utilizando as Equações da Tabela 3.21	308
3.26 - Relação Aminoácido/Lisina Utilizada para as Exigências de Aminoácidos de Poedeiras Leves e Semipesadas	309
3.27 - Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Ne Dig), N Essencial Total (Net), Proteína Bruta Digestível e Total de Poedeiras Leves de Desempenho Superior	310
3.28 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Leves de Desempenho Superior (g/dia)	311
3.29 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Leves de Desempenho Superior (%)	312
3.30 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Leves de Desempenho Médio (g/ave/dia)	313
3.31 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Leves de Desempenho Médio (%)	314
3.32 - Programa Nutricional Desenvolvido a Partir da Taxa de Postura de Poedeiras Leves de Desempenho Superior (g/ave/dia)	315
3.33 - Programa Nutricional Desenvolvido a Partir da Taxa de Postura de Poedeiras Leves de Desempenho Superior (%)	316
3.34 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Semipesada de Desempenho Superior (g/ave/dia)	317
3.35 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Semipesada de Desempenho Superior (%)	318
3.36 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Semipesada de Desempenho Médio (g/ave/dia)	319
3.37 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Semipesada de Desempenho Médio (%)	320
3.38 - Programa nutricional desenvolvido a partir da taxa de postura de poedeiras Semipesadas de Desempenho Superior (g/ave/dia)	321
3.39 - Programa Nutricional Desenvolvido a Partir da Taxa de Postura de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Superior (%)	322
3.40 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho De Peso Segundo a Equação do Modelo de Gompertz e a Derivada para Frangas De Reposição – Reprodutoras	325
3.41 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) para Frangas de Reposição – Reprodutoras em kcal/ave/dia	326
3.42 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Líquida-Aves (EL) para Frangas de Reposição – Reprodutoras em kcal/ave/dia	327

3.43 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Frangas de Reposição – Reprodutoras em kcal/ave/dia em g/ave/dia e em %	328
3.44 - Desempenho e Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) ¹ e de Energia Metabolizável de Frangas Reprodutoras Pesadas Utilizando as Equações das Tabelas 3.41, 3.42, 3.43 e 2.44	329
3.45 - Relação Aminoácido/Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Frangas Reprodutoras Pesadas	330
3.46 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Cálcio Total, Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Fósforo Disponível (Pdisp) para Frangas Reprodutoras Pesadas	331
3.47 - Exigência Nutricional de Cálcio, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Frangas Reprodutoras Pesadas Utilizando as Equações da Tabela 3.46	332
3.48 - Exigências Nutricionais de Frangas Reprodutoras Pesadas de Acordo com a Fase de Criação (g/dia)	333
3.49 - Exigências Nutricionais de Frangas Reprodutoras Pesadas de Acordo com a Fase de Criação (%)	334
3.50 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) de Reprodutoras Pesadas (kcal/ave/dia) .	337
3.51 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Líquida-Aves (EL) de Reprodutoras Pesadas (kcal/ave/dia)	338
3.52 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Reprodutoras Pesadas (%)	339
3.53 - Exigência Nutricional de Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig), EM e EL de Reprodutoras Pesadas de Acordo Com a Produtividade	340
3.54 - Relação Aminoácido/Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Reprodutoras Pesadas	341
3.55 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Cálcio Total, Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Fósforo Disponível (Pdisp) para Reprodutoras Pesadas	342
3.56 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Reprodutoras Pesadas de Acordo com a Produtividade Tabela 3.55	343
3.57 - Exigências Nutricionais de Reprodutoras Pesadas (g/ave/dia)	344
3.58 - Exigências Nutricionais de Reprodutoras Pesadas (%)	345
3.59 - Programa Nutricional Desenvolvido com Base na Taxa de Postura de Reprodutoras Pesadas (g/ave/dia)	346
3.60 - Programa Nutricional Desenvolvido com Base na Taxa De Postura de Reprodutoras Pesadas (%)	347
4.01 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM) (/kcal/ave/dia) de Codornas Japonesas nas Fases de Cria (01 a 14 dias) e Recria (15 a 35 dias)	357

4.02 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Proteína Bruta (PB) (g/ave/dia) de Codornas Japonesas nas Fases de Cria (01 a 14 dias) e Recria (15 a 35 dias)	358
4.03 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Cálcio (Ca) (mg/ave/dia) de Codornas Japonesas na Fase de Cria (01 a 14 dias) e Recria (15 a 35 dias)	359
4.04 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Disponível (Pdisp) (mg/ave/dia) para Codornas Japonesas nas Fases de Cria (01 a 14 dias) e Recria (15 a 35 dias)	360
4.05 - Nível de Lisina na Ração e a Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Codornas Japonesas nas Fases de Cria e Recria	361
4.06 - Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas nas Fases de Cria e Recria (kcal, g ou mg/dia)	362
4.07 - Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas nas Fases de Cria e Recria (%)	363
4.08 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) e Consumo de Codornas Japonesas na Fase de Postura (kcal ou g/ave/dia)	364
4.09 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Proteína Bruta (PB) de Codornas Japonesas na Fase de Postura (g/ave/dia)	365
4.10 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig) de Codornas Japonesas na Fase de Postura (g/ave/dia)	366
4.11 - Desempenho e Exigências de Energia Metabolizável (EM), Consumo, Proteína Bruta (PB) e Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig) de Codornas Japonesas de Acordo com a Produtividade	367
4.12 - Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Codornas Japonesas na Fase de Postura	368
4.13 - Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas na fase de Postura (kcal ou g/ave/dia)	369
4.14 - Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas na Fase de Postura (%)	370
4.15 - Nível de Lisina na Ração e a Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Codornas Europeias nas Fases Inicial, Crescimento e Total	373
4.16 - Equações Utilizadas para Estimar as Exigência de Energia Metabolizável, Proteína Bruta, Cálcio, Fósforo, Lisina Digestível, Metionina + Cistina Digestível, Treonina Digestível, Triptofano Digestível e Valina Digestível para Codornas Europeias nas Fases Inicial e Crescimento	374
4.17 - Exigências Nutricionais de Codornas Europeias nas Fases Inicial, Crescimento e Completa (kcal ou g/ave/dia)	375
4.18 - Exigências Nutricionais de Codornas Europeias nas Fases Inicial, Crescimento e Completa (%)	376

5.01 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho de Peso Segundo a Equação de Gompertz e a Derivada para Suínos Machos Castrados em Crescimento de Desempenho Regular e Superior	391
5.02 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM) para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético (kcal/dia)	392
5.03 - Metodologia Utilizada para a Obtenção da Equação que Calcula a Quantidade de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético	393
5.04 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis.Dig.) para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético	394
5.05 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempenho Superior Utilizando as Equações das Tabelas 5.01, 5.02 e 5.04	395
5.06 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempenho Médio Utilizando as Equações das Tabelas 5.01, 5.02 e 5.04	396
5.07 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig.) e Disponível (Pdisp.), e a Relação Cálcio:Fósforo para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético em Crescimento	397
5.08 - Desempenho e Exigência Nutricional de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig.), Fósforo Disponível (Pdisp.) e de Cálcio de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético em Crescimento Utilizando as Equações da Tabela 5.07	398
5.09 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho de Peso Segundo a Equação de Gompertz e a Derivada para Suínos Fêmeas em Crescimento de Desempenho Médio e Superior	399
5.10 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM) para Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético (kcal/dia)	400
5.11 - Metodologia Utilizada para a Obtenção da Equação que Calcula a Quantidade de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético	401
5.12 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis.Dig.) para Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético	402
5.13 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético de Desempenho Superior Utilizando as Equações das Tabelas 5.09, 5.10 e 5.12	403

5.14 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético de Desempenho Médio Utilizando as Equações das Tabelas 5.09, 5.10 e 5.12	404
5.15 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig.) e Disponível (Pdisp.), e a Relação Cálcio:Fósforo para Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético em Crescimento	405
5.16 - Desempenho e Exigência Nutricional de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig.), Fósforo Disponível (Pdisp.) e de Cálcio de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético em Crescimento Utilizando as Equações da Tabela 5.15	406
5.17 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho de Peso Segundo a Equação de Gompertz e a Derivada para Suínos Machos Inteiros até 105 kg e Imunocastrados de 105 até 155 kg	407
5.18 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM) para Suínos Machos Inteiros e Imunocastrados de Alto Potencial Genético (kcal/dia)	408
5.19 - Metodologia Utilizada para a Obtenção das Equações que Calculam a Quantidade de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Suínos Machos Inteiros e Imunocastrados de Alto Potencial Genético	409
5.20 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis.Dig.) para Suínos Machos Inteiros de Alto Potencial Genético	410
5.21 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis.Dig.) para Suínos Machos Imunocastrados (100 a 140 kg) de Alto Potencial Genético	411
5.22 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos Machos Inteiros e Imunocastrados de Alto Potencial Genético Utilizando as Equações das Tabelas 5.17, 5.18, 5.20 e 5.21	412
5.23 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Disponível (Pdisp), e a Relação Cálcio:Fósforo para Suínos Machos inteiros e Imunocastrados em Crescimento de Alto Potencial Genético	413
5.24 - Desempenho e Exigência Nutricional de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig.), Fósforo Disponível (Pdisp.) e de Cálcio de Suínos Machos inteiros e Imunocastrados em Crescimento de Alto Potencial Genético Utilizando as Equações da Tabela 5.23	414
5.25 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos em Lotes Mistos de Alto Potencial Genético de Desempenho Superior Utilizando as Tabelas 5.05 e 5.13	415

5.26 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos em Lotes Mistos de Alto Potencial Genético de Desempenho Médio Utilizando as Tabelas 5.06 e 5.14	416
5.27 - Desempenho e Exigência Nutricional de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig), Fósforo Disponível (Pdisp) e de Cálcio de Suínos em Lotes Mistos em Crescimento de Alto Potencial Genético Utilizando as Tabelas 5.08 e 5.16	417
5.28 - Equações Utilizadas para Estimar os Níveis Dietéticos Recomendados (Y) de Potássio, Sódio e Cloro para Suínos em Crescimento de Alto Potencial Genético, em % por Mcal de EM em Função do Peso Médio (X)	418
5.29 - Equação Utilizadas para Estimar a Exigência de Ácido Linolêico para Suínos em Crescimento de Alto Potencial Genético, em g por dia em Função do Peso Médio (X)	418
5.30 - Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Suínos em Crescimento	419
5.31 - Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Nedig), N Essencial Total (Net), Proteína Bruta Digestível e Total de Suínos	420
5.32 - Exigências Nutricionais de Leitões de Alto Potencial Genético na Fase Pré-Inicial – Machos Castrados, Fêmeas e Machos Inteiros ...	421
5.33 - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior	422
5.34 - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior Criados +5°C Acima da Termoneutralidade	423
5.35 - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético com Desempenho Médio	424
5.36 - Exigências Nutricionais de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior	425
5.37 - Exigências Nutricionais de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior Criados +5°C Acima da Termoneutralidade	426
5.38 - Exigências Nutricionais de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético com Desempenho Médio	427
5.39 - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Inteiros e Imunocastrados de Alto Potencial Genético	428
5.40 - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Inteiros e Imunocastrados de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior Criados +5°C Acima da Termoneutralidade	429
5.41 - Exigências Nutricionais de Suínos Lotes Mistos de Alto Potencial Genético e Desempenho Superior	430

5.42 - Exigências Nutricionais de Suínos Lotes Mistos de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior Criados +5°C Acima da Termoneutralidade	431
5.43 - Exigências Nutricionais de Suínos Lotes Mistos de Desempenho Médio	432
5.44 - Mudança do Desempenho e da Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Lotes Mistos de Suínos de Desempenho Superior e Médio em Crescimento Alimentados com Dietas contendo Diferentes Níveis de Ractopamina	433
5.45 - Exemplo do Desempenho e das Exigências Nutricionais de Lotes Mistos de Suínos de Desempenho Superior com Peso Médio de 125 kg (110-140 kg) Alimentados com Dietas contendo Diferentes Níveis de Ractopamina na Terminação por 21 ou 28 dias	434
6.01- Equações para Estimar o Ganho de Peso Materno (GPM) e o Ganho de Peso Reprodutivo (GPR) de Marrãs e Porcas em Gestação	442
6.02- Equação para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM kcal/dia) e o Consumo de Ração de Marrãs e Porcas em Gestação (g/dia)	443
6.03- Equação para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Marrãs e de Porcas em Gestação (g/dia)	444
6.04- Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Suínos Reprodutores: Gestação	445
6.05 -Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Ne dig.), N Essencial Total (Ne Total), Proteína Bruta Digestível e Total de Suínos Reprodutores: Gestação	446
6.06 -Tabela Orientadora de Matrizes Reprodutoras Gestantes	447
6.07 -Exigências Nutricionais Diárias de Suínos Reprodutores em Gestação (kcal/dia e g/dia)	458
6.08 -Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores em Gestação (kcal/dia e % da ração)	450
6.09 -Equação para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM kcal/dia) e o Consumo de Ração (g/dia) de Marrãs e Porcas em Lactação	455
6.10- Equação para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Marrãs e Porcas em Lactação (g/dia)	456
6.11- Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Suínos Reprodutores: Lactação	457

6.12- Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Ne Dig), N Essencial Total (Ne Total), Proteína Bruta Digestível e Total de Suínos Reprodutores: Lactação	458
6.13 -Tabela Orientadora Matrizes Reprodutoras Lactantes	459
6.14 -Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores em Lactação (kcal/dia e g/dia)	460
6.15 -Exigências Nutricionais Diárias de Suínos Reprodutores em Lactação (kcal/dia e % da ração)	462
6.16 -Exigências Nutricionais Diárias de Suínos Reprodutores em Lactação (kcal/dia e % da ração) (Temperatura Média de 25 °C).	464
7.01 -Níveis de Suplementação de Vitaminas para Frangos de Corte	471
7.02 -Níveis de Suplementação de Vitaminas para Aves de Reposição, Galinhas Poedeiras e Reprodutoras	472
7.03 -Níveis de Suplementação de Microminerais de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Frangos de Corte	473
7.04 -Níveis de Suplementação de Microminerais de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Rações de Aves de Reposição, Poedeiras e Reprodutores	474
7.05 -Níveis de Suplementação de Vitaminas para Suínos em Crescimento	475
7.06 -Níveis de Suplementação de Microminerais de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Suínos em Crescimento	476
7.07 -Níveis de Suplementação de Vitaminas e de Microminerais de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Suínos em Reprodução ,.....	477
7.08 -Conteúdo de Microminerais e sua Biodisponibilidade Relativa de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Frangos de Corte e Suínos	478

CAPÍTULO 1

Composição e Valor Nutritivo dos Alimentos

Arele A. Calderano¹, Jansller L. Genova¹, Fernando C. Tavernari²,
Luiz F.T. Albino¹ e Horacio S. Rostagno¹

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

²CNPQA, EMBRAPA, Concórdia, Brasil

INTRODUÇÃO

Para a preparação deste trabalho foram realizadas análises químicas, principalmente, nos Laboratórios de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia e de Análises Químicas do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Também foram realizadas análises químicas dos alimentos com o apoio dos laboratórios de várias empresas da área de nutrição animal.

Nas diversas análises foram adotados os seguintes procedimentos e métodos: o teor de Matéria Seca (MS) foi determinado usando-se a estufa a 105 °C, durante quatro a seis horas; o nitrogênio total, determinado, principalmente, pelo método de Kjeldahl e a Proteína Bruta (PB), calculada pelo fator de conversão de 6,25; o extrato etéreo (EE), pelo método a quente, usando-se o extrator “Goldfisch” e o éter de petróleo como solvente; o amido, pelo método enzimático; a Fibra Bruta (FB), pelo método de Weende; a Fibra em Detergente Neutro (FDN) e a Fibra em Detergente Ácido (FDA), pelo método de Van Soest; a Energia Bruta (EB), pela bomba calorimétrica “Parr”; a matéria mineral, pela incineração da amostra a 600 °C, durante quatro horas; os minerais, pelo espectrofotômetro de absorção atômica, à exceção de sódio e potássio (espectrofotômetro de emissão de chama); e o fósforo, por colorimetria. Os minerais de um número limitado de alimentos foram também analisados pelo espectrofotômetro de indução de plasma. O conteúdo de aminoácidos totais dos alimentos foi determinado em vários laboratórios pela Cromatografia Líquida de Alto Desempenho (HPLC). O conteúdo dos ácidos graxos dos mais importantes óleos e gorduras utilizados nas rações de monogástricos foi determinado por cromatografia.

A quantificação dos aminoácidos Glutamina (Gln) e Asparagina (Asn) nos alimentos apresenta limitações. Isso devido à reação de amidação, que promove a conversão (aproximadamente 80%) desses aminoácidos em ácidos Glutâmico (Glu) e Aspártico (Asp), respectivamente. Nesta edição, as proporções entre os aminoácidos Glu:Gln e Asp:Asn foram calculadas utilizando os dados de 16 alimentos analisados por Li et al. (2011) e Li e Wu (2020). As relações dos

alimentos restantes foram estimadas avaliando a semelhança com as proteínas dos alimentos analisados.

A determinação do teor de aminoácidos e da digestibilidade ileal estandardizada dos alimentos para aves e suínos é um procedimento difícil e caro. Graças à colaboração das empresas Adisseo, Ajinomoto, DSM e Evonik, foi possível a realização de grande número de análises das amostras de alimentos e digestas.

Para determinar os valores de aminoácidos digestíveis estandardizados dos alimentos para aves, foram utilizadas duas metodologias, o método de alimentação precisa de Sibbald, usando galos cecectomizados; e, principalmente, o método de coleta ileal em frangos de corte (21 a 28 dias). A estimativa de excreção endógena foi feita em galos cecectomizados em jejum (Sibbald) e em frangos de corte, mediante o fornecimento de uma dieta isenta de proteína (coleta ileal). No caso de suínos, os alimentos foram, em sua maioria, introduzidos em animais em crescimento com o uso da cânula ileal reentrante, e somente poucos alimentos foram avaliados em suínos pela anastomose ileorretal. A excreção dos aminoácidos endógenos foi estimada usando uma dieta isenta de proteína. O coeficiente de digestibilidade estandardizada da proteína para aves e suínos foi calculado pela relação entre os aminoácidos digestíveis estandardizados e os aminoácidos totais dos alimentos. Em alguns alimentos, também foram utilizados coeficientes de digestibilidade de aminoácidos disponíveis na literatura.

O cálculo de nitrogênio essencial foi feito utilizando a concentração molecular presente em cada aminoácido essencial multiplicada por sua concentração percentual no alimento. O coeficiente de digestibilidade do nitrogênio essencial foi calculado pela relação entre os aminoácidos essenciais digestíveis estandardizados e os aminoácidos essenciais totais dos alimentos. Para aves, os cálculos foram executados considerando os aminoácidos glicina e serina como essenciais.

Nesta quinta edição, além dos valores médios, são apresentadas mais duas categorias de milho grão e de farelo de soja. Para o cálculo do valor nutricional das categorias adicionais de milho, foi considerado o valor de MS do milho grão (média) $\pm$ 1 desvio-padrão. Para o cálculo do

valor nutricional das categorias adicionais de farelo de soja, foram considerados o aumento ou a redução na proporção de casca.

Nos ingredientes de origem vegetal, além do fósforo total, foi determinado o conteúdo de fósforo na forma de fitato. Para isso, teve-se a colaboração da empresa AB Vista, que gentilmente forneceu resultados de análises de fósforo e de fósforo fítico de ingredientes brasileiros. O conteúdo de fósforo não fítico (fósforo total – fósforo fítico) foi considerado fósforo disponível.

O fósforo disponível dos produtos de origem animal foi calculado a partir do fósforo total, considerando 100% de disponibilidade, exceto nas farinhas de carne e ossos suínos e bovinos (90% disponível). São também citados valores de fósforo digestível estandardizado dos alimentos determinados em frangos de corte e suínos nas fases de crescimento e terminação. Esses valores foram obtidos em experimentos realizados na UFV e mediante consulta na literatura. O conteúdo de fósforo digestível aparente de alguns alimentos citados na literatura foi convertido para estandardizado. Os valores de excreção endógena utilizados foram de 0,138 mg P/kg de MS ingerida por aves e de 0,258 mg P/kg MS ingerida por suínos. Resultados de experimentos realizados por Bunzen (2009) (Tese de Doutorado da UFV) foram transformados de mg P/unidade de peso metabólico ($\text{peso}^{0,75}$) para mg P/kg MS ingerida.

A determinação da Energia Metabolizável (EM) dos alimentos em aves foi realizada utilizando, na maioria das vezes, o método de coleta total das excretas. Entretanto, a EM de alguns alimentos foi definida usando óxido crômico ou cinza insolúvel em ácido como indicador fecal. Os valores de EM-Aves dos alimentos são corrigidos por retenção de nitrogênio, determinados em frangos de corte de diferentes idades.

Pesquisas executadas na UFV para avaliar a influência da idade das aves sobre os valores energéticos dos alimentos permitiram concluir que galinhas ou aves adultas, em geral, obtêm maiores valores de EM de alimentos de origem vegetal em relação aos frangos de corte. Utilizando esses dados experimentais, foi estimado o aumento da EM em 0,3 kcal/g de Extrativo Não Nitrogenado Não Digerido + FB (ENDF). O cálculo do ENDF foi realizado subtraindo-se do extrativo não nitrogenado o extrativo não nitrogenado digestível e, depois, adicionado à FB ($\text{ENDF} = \text{Extrativo}$

Não Nitrogenado Não Digestível + FB). Assim, para cada alimento são apresentados dois valores de EM, um para aves em geral (EM-Aves) e outro para galinhas ou aves adultas (EM Galinhas = EM Aves + 0,3 ENDF).

Os valores de energia líquida dos alimentos para aves foram calculados aplicando-se os coeficientes de eficiência da utilização da EM à energia líquida, estimados por Carré *et al.* (2014), ou seja: 76% (-24%) para a proteína digestível e 80% (-20%) para o amido digestível, considerado extrativo não nitrogenado digestível. Para o EE digestível, foi considerada a eficiência de 90% (-10%), conforme citado por De Groote (1974), eficiência essa similar à de suínos (NOBLET *et al.*, 1994).

A Energia Digestível (ED) e a EM dos alimentos para suínos foram determinadas usando gaiolas de metabolismo e o método de coleta total de fezes com óxido férrico como marcador fecal. Foram utilizados suínos em crescimento de diferentes pesos, entre 20 e 75 kg, em que os valores de EM-Suínos dos alimentos são corrigidos pela retenção de nitrogênio. Além dos trabalhos realizados na UFV, foram considerados os valores de EM disponíveis na literatura. A energia líquida dos alimentos para suínos foi obtida pela equação proposta por Noblet *et al.* (1994).

O aumento do valor da energia dos alimentos para suínos adultos em comparação com os suínos em crescimento foi quantificado pelo Dr. Noblet, nas Tabelas de Composição dos Alimentos publicadas na França, como de 1 kcal/g de resíduo não digerido. Foi utilizado esse valor para corrigir ED-Suínos e 0,75 kcal/g para ajustar a EM-Suínos. Assim, para cada alimento são apresentados dois valores de ED (ED-Suínos e ED-Porcas) e de EM (EM-Suínos e EM-Porcas). Tal correção foi realizada somente nos alimentos de origem vegetal, utilizando os dados de Matéria Orgânica Não Digerida (Matéria Orgânica - Matéria Orgânica Digerida).

Vários ensaios de digestibilidade foram executados com suínos nas fases de crescimento e de terminação, com o objetivo de determinar os coeficientes de digestibilidade do EE, FB, FDN e FDA dos alimentos. O coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica para suínos foi calculado pela relação entre a ED e a EB dos alimentos.

Foram realizados experimentos com frangos de corte para estimar os coeficientes de digestibilidade do EE e do extrativo não nitrogenado dos alimentos para aves, bem como utilizados dados da literatura.

Para facilitar o uso de alimentos alternativos, são apresentados os níveis práticos, normalmente empregados nas rações, e os níveis máximos de inclusão, que não afetam negativamente o desempenho animal.

Para facilitar a realização de ajustes dos valores energéticos dos alimentos, conforme a variação da composição química, são apresentadas equações para estimar a EM e a energia líquida dos ingredientes para aves (Tabela 1.02) e a ED, a EM e a energia líquida para suínos e, em especial, para porcas (Tabelas 1.03 e 1.04). Foram usados dados de composição e os coeficientes de digestibilidade dos principais nutrientes. Para que as equações apresentassem dados próximos aos valores energéticos citados na Tabela 1.01, os coeficientes de digestibilidade do EE (aves e suínos), do extrato não nitrogenado (aves) e da matéria orgânica (suínos), em alguns casos, foram levemente ajustados. Alimentos com composição diferente daqueles citados resultarão em valores energéticos distintos e que podem, então, ser utilizados para corrigir e ajustar as matrizes de composição pelos nutricionistas.

Para estimar o conteúdo de aminoácidos essenciais dos alimentos milho, sorgo e soja (grão e farelo), foram obtidas equações que permitem calcular a soma de todos os aminoácidos essenciais do ingrediente (Tabelas 1.06 e 1.07). A partir dessa soma e considerando uma relação constante de aminoácidos na proteína dos alimentos, o conteúdo de cada aminoácido essencial pode ser estimado. As equações são úteis para facilitar a realização de ajustes nos valores dos aminoácidos, conforme a variação do conteúdo de proteína do alimento.

A digestibilidade ileal standardizada dos aminoácidos cristalinos foi determinada em pintos de corte, em galos cecectomizados e em suínos canulados no íleo terminal (Tabelas 1.08 e 1.09). A partir da EB e da digestibilidade de cada aminoácido, foi calculada a Energia Metabolizável Estandarizada (EMEn), considerando para aves a

conversão do nitrogênio em ácido úrico de 50%, com exceção da arginina em ureia. A EMEn para suínos foi calculada considerando a conversão de 35% do nitrogênio em ureia. A energia líquida dos aminoácidos foi calculada partindo-se do pressuposto de que a eficiência de utilização dos aminoácidos é de 70% para deposição proteica e 30% para processos de deaminação e catabolismo. Para aves e suínos, a eficiência de utilização da EMEn foi de 85% ($70 \times 85/100 = 0,595$) para deposição proteica e de 60% ($30 \times 60/100 = 0,18$) para aminoácido deaminado e catabolizado. Portanto, a energia líquida corresponde a $EL = EMEn \times 0,595 + EMEn \times 0,18$.

A determinação da biodisponibilidade do fósforo dos fosfatos foi realizada de forma comparativa com uma fonte-padrão, ou seja, o fosfato bicálcico, ao qual foi atribuído o coeficiente de disponibilidade de 100% (Tabela 1.10). Por isso, alguns fosfatos apresentam conteúdo de fósforo disponível maior que 100%.

A literatura estrangeira relata que alguns fosfatos podem conter altos valores de metais pesados. Na Tabela 1.11 são apresentados dados de composição de fosfatos brasileiros, principalmente o conteúdo de minerais importantes, como o chumbo, o cádmio e o vanádio.

A adição de fitases exógenas às rações de aves e suínos para melhorar o aproveitamento do fósforo fítico tem sido comum desde a década de 1990, e as pesquisas comprovam os benefícios da suplementação dessa enzima. Para estimar a quantidade de fósforo disponibilizado para frangos de corte e suínos com o uso de fitases, foram realizados estudos de meta-análise (Tabelas 1.12 e 1.13).

O conteúdo de polissacarídeos não amiláceos de alguns alimentos foi determinado pela empresa AB Vista, conforme metodologia descrita por Englyst *et al.* (1994), cujos valores estão expressos na matéria natural (Tabela 1.14).

Lista dos Alimentos

Alimento	Pag.	Alimento	Pag.
Açúcar	11	Mandioca, Raspa Integral	113
Albumina	13	Milheto, Grão	115
Alga (<i>Spirulina platensis</i>)	15	Milho, Far. com Solúveis	117
Algaroba, Farinha	17	Milho, Gérmen	119
Algodão, Farelo 28% PB	19	Milho, Glúten 21% PB	121
Algodão, Farelo 38% PB	21	Milho, Glúten 60% PB	123
Algodão, Farelo 43% PB	23	Milho, Grão (- 1 DP MS)	125
Amendoim, Farelo	25	Milho, Grão (Média)	127
Amido	27	Milho, Grão (+ 1 DP MS)	129
Arroz, Farelo	29	Milho, Grão Alta Gordura	131
Arroz, Farelo Desengordurado	31	Milho, Grão Alta Lisina	133
Arroz, Quirera	33	Milho, DDGS – 6 a 9% de EE	135
Aveia, Grão	35	Milho, DDG-HP	137
Babaçu, Farelo	37	Milho, Óleo	139
Babaçu, Farinha Amilácea	39	Milho, Pré-Cozido	141
Batata-Doce, Farinha	41	Ouricuri, Farelo	143
Biscoito/Bolacha, Resíduo	43	Pão, Resíduo	145
Camarão, Farinha de Resíduo	45	Peixe, Farinha 54% PB	147
Cana, Caldo	47	Peixe, Farinha 62% PB	149
Cana, Melaço	49	Penas e Visceras, Farinha	151
Cana, Melaço Pó	51	Penas, Farinha 76% PB	153
Canola, Farelo	53	Penas, Farinha 84% PB	155
Canola, Óleo	55	Sangue, Farinha	157
Carne e Ossos Bov., F. 38% PB	57	Sangue, Hemáceas	159
Carne e Ossos Bov., F. 43% PB	59	Sangue, Plasma	161
Carne e Ossos Bov., F. 48% PB	61	Soja, Casca	163
Carne e Ossos Bov., F. 52% PB	63	Soja, Concentrado Proteico	165
Carne e Ossos Bov., F. 58% PB	65	Soja, Farelo 44,5% PB	167
Carne e Ossos Suínos, Farinha	67	Soja, Farelo 45,6% PB (Média)	169
Caseína	69	Soja, Farelo 46,5% PB	171
Centeio, Grão	71	Soja, Farelo 48% PB	173
Cevada, Grão	73	Soja, Integral Extrusada	175
Citrus Polpa	75	Soja, Integral Micronizada	177
Coco, Farelo	77	Soja, Integral Tostada	179
Dendê, Óleo	79	Soja, Isolado Proteico	181
Girassol, Farelo	81	Soja, Óleo Ácido	183
Glicose	83	Soja, Óleo Degomado	185
Gordura de Aves	85	Soja, Semi-integral Extr.	187
Gordura de Bovinos	87	Soja, Semi-integral Tost.	189
Gordura de Coco	89	Sorgo, Grão	191
Gordura de Suínos	91	Sorgo, Grão Alto Tanino	193
Lactose	93	Trigo, Farelo	195
Lecitina	95	Trigo, Farinha	197
Leite, Pó Desnatado	97	Trigo, Farinha Escura	199
Leite, Pó Integral	99	Trigo, Gérmen	201
Leite, Pó Soro	101	Trigo, Glúten	203
Leite, Soro Permeado	103	Trigo, Grão	205
Levedura, Cerveja	105	Triguilho, Grão	207
Levedura, Destil. Álcool	107	Triticale, Grão	209
Macarrão, Resíduo	109	Visceras, Farinha Aves	211
Mamona, Farelo	111	Visceras, F. Aves Alta Gordura	213

Acúcar

Principais Componentes (%)							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Matéria Seca	99,0	1	-	Mat. Orgânica (MO)	98,9		
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	91,2		
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	90,2		
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	8,70		
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	-	-	-
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-		
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-		
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-		
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-		
Ext. Não Nitro. ENN)	98,9			Ácido Linoleico	-	-	-
Coef. Dig. ENN Aves	93,6			Ácido Linolênico	-	-	-
ENN Dig. Aves	92,5						
ENN Não Dig.+ FB Aves	6,33						
Energia (kcal/kg)							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Energia Bruta	4008	1	-	Suínos			
Aves				Energia Digestível	3873		
Energia Metabolizável	3831			Energia Metabolizável	3737		
Energia Met. Estd.	3887			Energia Líquida	2728		
Energia Líquida	3065			Porcas			
Galinhas				Energia Digestível	3873		
Energia Metabolizável	3831			Energia Metabolizável	3737		
Energia Líquida	3065			Energia Líquida	2728		
Minerais							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Matéria Mineral,%	0,14	1	-	Microminerais (mg/kg)			
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	-	-
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	-	-
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	-	-
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	-	-
Magnésio (Mg)	-	-	-				
Cálcio Total (Ca)	-	-	-				
Fósforo (P) Total	-	-	-				
P Fítico	-	-	-				
P Disponível (P Disp)	-						
Coef. Dig. P Aves	-						
P Dig. Estd. Aves	-						
Coef. Dig. P Suínos	-						
P Dig. Estd. Suínos	-						
P Disp = P Total – P Fítico							

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Açúcar

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento das Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-	-		
Máximo	5	10	15		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	3	-	-	-	3
Máximo	10	10	10	10	10

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Albumina

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,4	1	-	Mat. Orgânica (MO)	-	
Proteína Bruta (PB)	85,7	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	-	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	-	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	-	- -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	-			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4700	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	3757			Energia Metabolizável	-	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	-	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	2,26	1 -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	27,5	1 -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	6,19	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	6,16	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disp	-					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Albumina

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	85,7	100	-	-	73,6	85,9
Lisina, %	5,22	6,09	-	-	4,36	83,6
Metionina, %	2,79	3,26	-	-	2,32	83,0
Met + Cis, %	4,90	5,72	-	-	4,09	83,4
Treonina, %	3,69	4,31	-	-	3,14	85,0
Triptofano, %	1,00	1,17	-	-	-	-
Arginina, %	4,41	5,15	-	-	3,93	89,1
Gli + Ser, %	9,32	10,9	-	-	-	-
Valina, %	5,19	6,06	-	-	4,51	86,9
Isoleucina, %	4,58	5,34	-	-	3,72	81,2
Leucina, %	6,84	7,98	-	-	5,81	84,9
Histidina, %	1,83	2,14	-	-	1,50	81,9
Fenilalanina, %	4,74	5,53	-	-	-	-
Fen + Tir, %	7,79	9,09	-	-	-	-
Alanina, %	5,81	6,78	-	-	5,12	88,1
Cisteína, %	2,11	2,46	-	-	1,77	84,0
Tirosina, %	3,05	3,56	-	-	-	-
Glicina, %	3,16	3,69	-	-	2,45	77,5
Serina, %	6,16	7,19	-	-	5,33	86,5
Prolina, %	3,00	3,50	-	-	-	-
Glutamina ² , %	4,80	5,60	-	-	4,25	88,6
Ácido Glutâmico ² , %	6,60	7,70	-	-	5,85	88,6
Asparagina ² , %	4,32	5,04	-	-	3,86	89,4
Ácido Aspártico ² , %	6,52	7,61	-	-	5,83	89,4
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	13,7	16,0	-	-	11,8	85,9
Nitrogênio Essencial Aves, %	7,40	54,0*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	5,99	43,7*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li *et al.*, (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	-	-	-	-	-
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	-	-	-	-	-
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Alga (*Spirulina platensis*)

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,0	1	-	Mat. Orgânica (MO)	79,6	
Proteína Bruta (PB)	51,5	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	-	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	-	
Fibra Bruta (FB)	1,06	-	-	MO Não Dig. Suínos	-	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	0,99	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	26,0	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4399	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	2493	-	-	Energia Metabolizável	-	
Energia Met. Estd.	-	-	-	Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-	-	-	Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-	-	-	Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-	-	-	Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	9,44	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	0,002	1 -
Potássio (K)	1,40	1	-	Ferro (Fe)	0,065	1 -
Sódio (Na)	1,59	1	-	Cobre (Cu)	0,001	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	0,002	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,33	1	-			
Fósforo (P) Total	1,10	1	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	1,10	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Suínos	-	-	-			
P Dig. Estd. Suínos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Alga (*Spirulina platensis*)

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef	DIE ¹	Coef
Proteína Bruta, %	51,5	100	40,6	78,9	-	-
Lisina, %	2,18	4,23	1,77	81,3	-	-
Metionina, %	0,81	1,57	0,67	82,4	-	-
Met + Cis, %	2,12	4,12	1,69	79,6	-	-
Treonina, %	2,49	4,83	2,08	83,4	-	-
Triptofano, %	0,90	1,75	0,70	77,5	-	-
Arginina, %	3,92	7,61	3,05	77,9	-	-
Gli + Ser, %	5,50	10,7	4,09	74,3	-	-
Valina, %	2,61	5,07	2,08	79,8	-	-
Isoleucina, %	2,71	5,26	2,16	79,7	-	-
Leucina, %	4,40	8,54	3,39	77,1	-	-
Histidina, %	0,73	1,42	0,58	80,0	-	-
Fenilalanina, %	2,23	4,33	1,90	85,4	-	-
Fen + Tir, %	4,89	9,50	4,18	85,4	-	-
Alanina, %	4,14	8,04	3,22	77,8	-	-
Cisteína, %	1,31	2,54	1,02	77,8	-	-
Tirosina, %	2,66	5,17	2,22	83,5	-	-
Glicina, %	2,89	5,61	2,11	72,9	-	-
Serina, %	2,61	5,07	1,98	75,9	-	-
Prolina, %	2,18	4,23	1,88	86,4	-	-
Glutamina ² , %	2,75	5,35	2,18	79,0	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	4,42	8,58	3,49	79,0	-	-
Asparagina ² , %	2,22	4,30	1,64	74,0	-	-
Ácido Aspártico ² , %	2,84	5,52	2,10	74,0	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	8,24	16,0	6,50	78,9	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,52	54,8*	3,56	78,9	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,63	44,0*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	5	5		5	
	10	10		10	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	5	5	5	5	5
	10	10	10	10	10

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Algaroba, Farinha

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,7	1	-	Mat. Orgânica (MO)	87,3	
Proteína Bruta (PB)	8,79	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	59,4	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	51,9	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	35,4	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,52	1 -
FDN	17,7	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	77,9			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4501	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2675	
Energia Metabolizável	1520			Energia Metabolizável	2432	
Energia Met. Estd.	1807			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	N	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	3,45	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,91	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,27	1	-			
Fósforo (P) Total	0,14	1	-			
P Fítico	0,09	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,05					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Algaroba, Farinha

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef	DIE ¹	Coef
Proteína Bruta, %	8,79	100,0	-	-	-	-
Lisina, %	0,28	3,19	-	-	-	-
Metionina, %	0,07	0,80	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	0,27	3,07	-	-	-	-
Triptofano, %	0,05	0,57	-	-	-	-
Arginina, %	0,43	4,89	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	0,54	6,14	-	-	-	-
Isoleucina, %	0,26	2,96	-	-	-	-
Leucina, %	0,59	6,71	-	-	-	-
Histidina, %	0,12	1,37	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,20	2,28	-	-	-	-
Fen + Tir, %	0,47	5,35	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	0,27	3,07	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,41	16,0	-	-	-	-
N Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
N Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	3	4		5	
	5	8		10	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	3	5	7	7	5
	6	8	10	10	8

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Algodão, Farelo 28% PB

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,6	12	2,67	Mat. Orgânica (MO)	85,6	
Proteína Bruta (PB)	28,3	12	2,37	Coef. Dig. MO Suínos	50,0	
Amido	3,08	4	0,95	MO Dig. Suínos	42,8	
Fibra Bruta (FB)	23,7	6	2,98	MO Não Dig. Suínos	42,8	
Coef. Dig. FB Suínos	31,9			Extrato Etéreo (EE)	1,28	4 0,57
FDN	42,7	5	3,69	Coef. Dig. EE Aves	85,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	43,8			EE Dig. Aves	1,09	
FDA	33,1	5	2,94	Coef. Dig. EE Suínos	75,3	
Coef. Dig. FDA Suínos	47,7			EE Dig. Suínos	0,96	
Ext. Não Nitro. (ENN)	32,7			Ácido Linoleico	0,84	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	43,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	13,9					
ENN Não Dig. + FB Aves	42,2					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4173	3	12	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2222	
Energia Metabolizável	1622			Energia Metabolizável	1996	
Energia Met. Estd.	1768			Energia Líquida	1066	
Energia Líquida	1270			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2577	
Energia Metabolizável	1749			Energia Metabolizável	2319	
Energia Líquida	1397			Energia Líquida	1302	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	4,98	8	0,25	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	9,70	1 -
Potássio (K)	0,83	3	0,42	Ferro (Fe)	53,9	1 -
Sódio (Na)	0,04	3	0,00	Cobre (Cu)	6,70	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	23,9	1 -
Enxofre (S)	0,34	1	-	Selênio (Se)	0,31	1 -
Magnésio (Mg)	0,52	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,22	5	0,01			
Fósforo (P) Total	0,75	5	0,05			
P Fítico	0,56	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,19					
Coef. Dig. P Aves	37,8					
P Dig. Estd. Aves	0,29					
Coef. Dig. P Suínos	39,2					
P Dig. Estd. Suínos	0,30					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Algodão, Farelo 28% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	28,3	100,0	22,0	77,6	21,6	76,4
Lisina, %	1,27	4,49	0,93	73,3	0,74	58,0
Metionina, %	0,46	1,63	0,35	75,5	0,32	69,7
Met + Cis, %	0,96	3,40	0,68	70,9	0,69	72,2
Treonina, %	0,94	3,32	0,68	71,9	0,60	63,9
Triptofano, %	0,51	1,80	0,37	73,3	0,33	63,9
Arginina, %	3,35	11,9	2,41	72,0	2,96	88,4
Gli + Ser, %	2,50	8,84	1,82	72,7		
Valina, %	1,33	4,70	1,00	75,2	0,87	65,7
Isoleucina, %	0,96	3,40	0,82	85,4	0,61	63,1
Leucina, %	1,79	6,33	1,41	79,0	1,19	66,6
Histidina, %	0,77	2,72	0,56	72,8	0,63	82,1
Fenilalanina, %	1,54	5,45	1,17	76,1	1,20	78,2
Fen + Tir, %	2,33	8,24	1,80	77,2	1,81	77,8
Alanina, %	1,15	4,07	0,82	71,0	0,80	69,5
Cisteína, %	0,50	1,77	0,33	66,7	0,37	74,5
Tirosina, %	0,79	2,79	0,63	79,4	0,61	77,0
Glicina, %	1,16	4,10	0,85	72,9	0,81	70,0
Serina, %	1,34	4,74	0,97	72,5	1,01	75,0
Prolina, %	1,26	4,46	0,94	74,7	1,06	84,0
Glutamina ² , %	2,71	9,58	2,35	86,9	2,29	84,5
Ácido Glutâmico ² , %	3,12	11,0	2,71	86,9	2,64	84,5
Asparagina ² , %	1,18	4,18	0,94	79,9	0,91	77,0
Ácido Aspártico ² , %	1,46	5,16	1,17	79,9	1,12	77,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	4,52	16,0	3,51	77,6	3,45	76,4
N Essencial Aves, %	2,73	60,4*	2,04	74,7		
N Essencial Suínos, %	2,34	51,6*			1,71	73,2

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	2	3		3	
Prático	4	5		5	
Máximo					
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	4	5	5	3
Prático	4	7	8	8	6
Máximo					

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Algodão, Farelo 38% PB

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,0	15	0,68	Mat. Orgânica (MO)	83,9	
Proteína Bruta (PB)	38,1	15	1,94	Coef. Dig. MO Suínos	60,0	
Amido	3,96	6	1,98	MO Dig. Suínos	50,4	
Fibra Bruta (FB)	15,4	10	2,13	MO Não Dig. Suínos	33,6	
Coef. Dig. FB Suínos	19,1			Extrato Etéreo (EE)	2,65	8 2,07
FDN	29,6	8	2,76	Coef. Dig. EE Aves	85,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	17,9			EE Dig. Aves	2,25	
FDA	17,4	7	7,22	Coef. Dig. EE Suínos	78,7	
Coef. Dig. FDA Suínos	17,3			EE Dig. Suínos	2,09	
Ext. Não Nitro. (ENN)	27,8			Ácido Linoleico	0,84	3 0,20
Coef. Dig. ENN Aves	40,0			Ácido Linolênico	0,01	1 -
ENN Dig. Aves	11,1					
ENN Não Dig. + FB Aves	32,0					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4254	5	112	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2634	
Energia Met. Aves	1951			Energia Metabolizável	2432	
Energia Met. Estd.	2173			Energia Líquida	1425	
Energia Líquida	1530			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2982	
Energia Metabolizável	2050			Energia Metabolizável	2691	
Energia Líquida	1629			Energia Líquida	1609	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	6,10	11	0,21	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	14,3	1 -
Potássio (K)	1,41	4	0,11	Ferro (Fe)	157,9	1 -
Sódio (Na)	0,09	4	0,03	Cobre (Cu)	10,5	1 -
Cloro (Cl)	0,05	4	0,01	Zinco (Zn)	56,7	1 -
Enxofre (S)	0,34	1	-	Selênio (Se)	0,58	1 -
Magnésio (Mg)	0,53	2	0,04	Iodo (I)	14,3	1 -
Cálcio Total (Ca)	0,30	6	0,06			
Fósforo (P) Total	1,03	6	0,06			
P Fítico	0,65	2	0,08			
P Disponível (P Disp)	0,38					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	40,8					
P Dig. Estd. Suínos	0,42					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Algodão, Farelo 38% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	38,1	100,0	29,82	78,2	29,7	77,9
Lisina, %	1,57	4,12	1,15	73,5	0,97	62,1
Metionina, %	0,58	1,52	0,46	78,9	0,42	72,8
Met + Cis, %	1,22	3,20	0,87	71,1	0,90	73,7
Treonina, %	1,26	3,30	0,92	73,2	0,86	68,5
Triptofano, %	0,51	1,34	0,36	70,6	0,35	68,1
Arginina, %	4,14	10,9	3,62	87,5	3,68	88,8
Gli + Ser, %	3,26	8,55	2,32	71,5		
Valina, %	1,71	4,48	1,25	73,1	1,25	73,1
Isoleucina	1,21	3,17	0,85	70,1	0,86	71,1
Leucina, %	2,19	5,74	1,71	78,2	1,61	73,5
Histidina, %	1,08	2,83	0,85	78,6	0,81	75,1
Fenilalanina	2,00	5,25	1,68	84,2	1,62	81,3
Fen + Tir, %	3,03	7,95	2,42	79,8	2,42	79,8
Alanina, %	1,51	3,96	0,98	64,9	1,05	69,5
Cisteína, %	0,64	1,68	0,41	64,0	0,48	74,5
Tirosina, %	1,03	2,70	0,73	71,2	0,79	77,0
Glicina, %	1,60	4,20	1,14	71,4	1,12	70,0
Serina, %	1,66	4,35	1,19	71,6	1,25	75,0
Prolina, %	1,47	3,86	1,04	70,9	1,23	84,0
Glutamina ² , %	3,34	8,76	2,88	86,1	2,82	84,5
Ácido Glutâmico ² , %	3,85	10,1	3,31	86,1	3,25	84,5
Asparagina ² , %	1,54	4,04	1,19	77,3	1,18	77,0
Ácido Aspártico ² , %	1,90	4,99	1,47	77,3	1,46	77,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	6,10	16,0	4,77	78,2	4,75	77,9
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,45	56,6*	2,69	77,9		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,93	48,1*			2,25	76,6

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3	5		5	
	7	8		8	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	3	5	6	6	5
	5	8	10	10	8

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Algodão, Farelo 43% PB

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,9	5	1,20	Mat. Orgânica (MO)	84,1	
Proteína Bruta (PB)	42,9	5	1,76	Coef. Dig. MO Suínos	63,5	
Amido	2,55	2	0,20	MO Dig. Suínos	53,4	
Fibra Bruta (FB)	12,6	3	2,74	MO Não Dig. Suínos	30,7	
Coef. Dig. FB Suínos	19,1			Extrato etéreo (EE)	3,26	4 2,07
FDN	28,7	2	5,56	Coef. Dig. EE Aves	75,7	
Coef. Dig. FDN Suínos	17,9			EE Dig. Aves	2,47	
FDA	17,9	2	1,94	Coef. Dig. EE Suínos	80,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	17,3			EE Dig. Suínos	2,61	
Ext. Não Nitro. (ENN)	25,3			Ácido Linoleico	1,12	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	33,0			Ácido Linolênico	0,01	1 -
ENN Dig. Aves	8,35					
ENN Não Dig. + FB Aves	29,5					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4346	2	169	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2877	
Energia Metabolizável	2000			Energia Metabolizável	2630	
Energia Met. Estd.	2204			Energia Líquida	1595	
Energia Líquida	1565			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3174	
Energia Metabolizável	2093			Energia Metabolizável	2858	
Energia Líquida	1658			Energia Líquida	1761	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	5,85	3	1,19	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	1,56	2	0,01	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,13	2	0,17	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,03	1	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,48	2	0,18			
Cálcio Total (Ca)	0,23	2	0,03			
Fósforo (P) Total	1,07	2	0,14			
P Fítico	0,61	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,46					
Coef. Dig. P Aves	37,8					
P Dig. Estd. Aves	0,40					
Coef. Dig. P Suínos	38,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,41					

PDisp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Algodão, Farelo 43% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef	DIE ¹	Coef
Proteína Bruta, %	42,9	100,0	33,2	77,4	34,3	80,0
Lisina, %	1,73	4,03	1,11	64,0	1,18	68,0
Metionina, %	0,54	1,26	0,40	73,5	0,40	74,0
Met + Cis, %	1,34	3,12	0,93	69,6	1,00	74,3
Treonina, %	1,37	3,19	0,94	68,5	1,04	76,0
Triptofano, %	0,52	1,21	0,40	77,5	0,41	79,0
Arginina, %	4,64	10,8	3,99	86,0	4,22	91,0
Gli + Ser, %	3,59	8,37	2,49	69,3		
Valina, %	1,90	4,43	1,42	74,5	1,50	79,0
Isoleucina, %	1,32	3,08	0,94	71,0	1,02	77,0
Leucina, %	2,41	5,62	1,77	73,5	1,88	78,0
Histidina, %	1,14	2,66	0,86	75,5	0,91	80,0
Fenilalanina, %	2,23	5,20	1,84	82,5	1,90	85,0
Fen + Tir, %	3,43	8,00	2,81	82,0	2,82	82,2
Alanina, %	1,77	4,13	1,15	64,9	1,23	69,5
Cisteína, %	0,80	1,86	0,54	67,0	0,60	74,5
Tirosina, %	1,20	2,80	0,97	81,0	0,92	77,0
Glicina, %	1,76	4,10	1,26	71,6	1,23	70,0
Serina, %	1,83	4,27	1,23	67,0	1,37	75,0
Prolina, %	1,53	3,57	1,13	74,0	1,29	84,0
Glutamina ² , %	3,78	8,80	3,25	86,1	3,19	84,5
Ácido Glutâmico ² , %	4,35	10,2	3,75	86,1	3,68	84,5
Asparagina ² , %	1,77	4,13	1,37	77,3	1,36	77,0
Ácido Aspártico ² , %	2,19	5,10	1,69	77,3	1,69	77,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	6,86	16,0	5,31	77,4	5,49	80,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,80	55,4*	2,87	75,5		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,23	47,1*			2,62	81,2

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3	5	5		
Prático					
Máximo	7	8	8		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	3	5	6	6	5
Prático					
Máximo	5	8	10	10	8

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Amendoim, Farelo

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,8	8	1,39	Mat. Orgânica (MO)	84,0	
Proteína Bruta (PB)	48,2	8	4,46	Coef. Dig. MO Suínos	80,2	
Amido	12,3	1	-	MO Dig. Suínos	67,4	
Fibra Bruta (FB)	6,88	5	0,87	MO Não Dig. Suínos	16,6	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,91	4 0,20
FDN	15,3	6	0,92	Coef. Dig. EE Aves	83,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	0,76	
FDA	11,0	6	1,22	Coef. Dig. EE Suínos	55,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,50	
Ext. Não Nitro. (ENN)	28,0			Ácido Linoleico	0,28	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	31,6			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	8,84					
ENN Não Dig.+ FB Aves	26,0					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4438	6	276	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3455	
Energia Metabolizável	2228			Energia Metabolizável	3155	
Energia Met. Estd.	2394			Energia Líquida	1971	
Energia Líquida	1718			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3607	
Energia Metabolizável	2306			Energia Metabolizável	3277	
Energia Líquida	1796			Energia Líquida	2060	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	5,82	5	0,77	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	37,0	1 -
Potássio (K)	1,25	4	0,04	Ferro (Fe)	195,0	1 -
Sódio (Na)	0,05	4	0,02	Cobre (Cu)	17,5	1 -
Cloro (Cl)	0,05	4	0,02	Zinco (Zn)	48,3	1 -
Enxofre (S)	0,31	1	-	Selênio (Se)	0,25	1 -
Magnésio (Mg)	0,32	2	0,01			
Cálcio Total (Ca)	0,20	6	0,09			
Fósforo (P) Total	0,63	6	0,05			
P Fítico	0,42	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,21					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Amendoim, Farelo

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	48,2	100,0	41,6	86,2	41,3	85,7
Lisina, %	1,58	3,28	1,16	73,7	1,18	74,7
Metionina, %	0,52	1,08	0,43	82,0	0,42	81,2
Met + Cis, %	1,13	2,34	0,90	79,3	0,90	79,3
Treonina, %	1,27	2,63	1,00	78,7	0,99	78,1
Triptofano, %	0,48	1,00	0,40	84,0	0,38	79,8
Arginina, %	5,45	11,3	4,83	88,7	5,08	93,3
Gli + Ser, %	5,01	10,4	4,10	81,9		
Valina, %	1,87	3,88	1,56	83,3	1,54	82,5
Isoleucina, %	1,59	3,30	1,30	81,7	1,33	83,8
Leucina, %	2,95	6,12	2,49	84,3	2,50	84,9
Histidina, %	1,10	2,28	0,95	86,3	0,92	83,3
Fenilalanina, %	2,30	4,77	2,02	87,7	2,06	89,6
Fen + Tir, %	4,01	8,32	3,57	89,1	3,63	90,6
Alanina, %	1,89	3,92	1,68	89,0	1,59	84,0
Cisteína, %	0,61	1,27	0,47	77,0	0,47	77,7
Tirosina, %	1,71	3,55	1,56	91,0	1,57	92,0
Glicina, %	2,78	5,77	2,14	77,0	2,11	76,0
Serina, %	2,23	4,63	1,96	88,0	1,92	86,0
Prolina, %	1,81	3,76	1,61	89,0	1,41	78,0
Glutamina ² , %	3,27	6,79	3,01	92,0	2,91	89,0
Ácido Glutâmico ² , %	5,14	10,7	4,73	92,0	4,57	89,0
Asparagina ² , %	1,98	4,12	1,69	85,0	1,73	87,0
Ácido Aspártico ² , %	2,78	5,76	2,36	85,0	2,42	87,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	7,71	16,0	6,65	86,2	6,61	85,7
N Essencial Aves, %	4,34	56,2*	3,64	83,9		
N Essencial Suínos, %	3,52	45,7*			3,03	85,9

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	3	5	5		
Máximo	7	10	10		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	4	6	6	6	6
Máximo	7	10	10	10	10

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Amido

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,6	9	2,21	Mat. Orgânica (MO)	87,8	
Proteína Bruta (PB)	0,40	5	0,17	Coef. Dig. MO Suínos	96,4	
Amido	87,7	4	0,11	MO Dig. Suínos	84,8	
Fibra Bruta (FB)	0,20	1	-	MO Não Dig. Suínos	2,98	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,50	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	86,6			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	97,1			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	84,1					
ENN Não Dig. + FB Aves	2,71					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3736	4	86	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3594	
Energia Metabolizável	3528			Energia Metabolizável	3533	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	2823			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	3528			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	2823			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	0,80	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	1,0	1 -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	12,0	1 -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	1,0	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	1,0	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	1,04	1 -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Amido

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef	DIE ¹	Coef
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-	-		
Máximo	-	-	-		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Arroz, Farelo

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,4	32	1,06	Mat. Orgânica (MO)	80,4	
Proteína Bruta	13,1	35	0,75	Coef. Dig. MO Suínos	72,2	
Amido	23,8	7	2,56	MO Dig. Suínos	56,5	
Fibra Bruta (FB)	7,35	22	1,35	MO Não Dig. Suínos	23,9	
Coef. Dig. FB Suínos	39,7			Extrato Etéreo (EE)	15,3	23 1,36
FDN	22,5	8	1,75	Coef. Dig. EE Aves	70,3	
Coef. Dig. FDN Suínos	50,7			EE Dig. Aves	10,7	
FDA	12,3	6	1,15	Coef. Dig. EE Suínos	75,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	52,9			EE Dig. Suínos	11,5	
Ext. Não Nitro. (ENN)	44,7			Ácido Linoleico	3,15	3 1,35
Coef. Dig. ENN Aves	62,3			Ácido Linolênico	0,08	3 0,10
ENN Dig. Aves	27,8					
ENN Não Dig.+ FB Aves	24,2					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4428	19	189	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3110	
Energia Metabolizável	2583			Energia Metabolizável	3027	
Energia Met. Estd.	3152			Energia Líquida	2339	
Energia Líquida	2148			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3329	
Energia Met.	2658			Energia Metabolizável	3203	
Energia Líquida	2223			Energia Líquida	2468	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	9,01	21	0,85	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	194,5	1 -
Potássio (K)	1,41	5	0,09	Ferro (Fe)	98,2	11 44,5
Sódio (Na)	0,04	5	0,01	Cobre (Cu)	28,2	1 -
Cloro (Cl)	0,07	3	0,01	Zinco (Zn)	54,9	11 3,59
Enxofre (S)	0,18	3	0,01	Selênio (Se)	0,35	1 -
Magnésio (Mg)	1,00	11	0,12			
Cálcio Total (Ca)	0,07	16	0,02			
Fósforo (P) Total	2,00	18	0,21			
P Fítico	1,37	2	0,10			
P Disponível (P Disp)	0,63					
Coef. Dig. P Aves	29,0					
P Dig. Estd. Aves	0,58					
Coef. Dig. P Suínos	28,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,56					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Arroz, Farelo

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	13,1	100	10,1	77,1	9,40	71,7
Lisina, %	0,63	4,81	0,49	77,0	0,47	74,8
Metionina, %	0,24	1,83	0,19	78,0	0,18	73,7
Met + Cis, %	0,47	3,58	0,33	79,9	0,34	71,4
Treonina, %	0,55	4,19	0,40	72,3	0,41	74,2
Triptofano, %	0,15	1,14	0,11	75,4	0,11	72,0
Arginina, %	1,05	7,97	0,91	86,7	0,90	86,2
Gli + Ser, %	1,33	10,1	1,02	76,9		
Valina, %	0,76	5,80	0,59	77,1	0,55	73,0
Isoleucina	0,46	3,47	0,35	76,0	0,33	72,0
Leucina, %	0,92	7,02	0,70	75,6	0,66	72,0
Histidina, %	0,37	2,82	0,31	83,4	0,31	83,3
Fenilalanina	0,58	4,42	0,42	73,2	0,42	72,8
Fen + Tir, %	1,02	7,78	0,78	76,7	0,78	76,3
Alanina, %	0,82	6,25	0,62	75,1	0,54	66,0
Cisteína, %	0,23	1,72	0,14	62,8	0,16	70,5
Tirosina, %	0,44	3,36	0,36	81,3	0,36	81,0
Glicina, %	0,70	5,30	0,57	81,4	0,41	59,0
Serina, %	0,63	4,81	0,46	72,5	0,43	69,0
Prolina, %	0,60	4,58	0,43	71,0	0,40	67,0
Glutamina ² , %	1,07	8,15	0,86	80,1	0,76	71,0
Ácido Glutâmico ² , %	0,67	5,12	0,54	80,1	0,48	71,0
Asparagina ² , %	0,59	4,47	0,43	73,5	0,37	64,0
Ácido Aspártico ² , %	0,72	5,49	0,53	73,5	0,46	64,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	2,10	16,0	1,62	77,1	1,50	71,7
N Essencial Aves, %	1,17	55,6*	0,91	77,9		
N Essencial Suínos, %	0,95	45,4*			0,72	76,1

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	3	6		6	
	8	12		12	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	4	7	10	10	5
	10	15	20	20	15

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Arroz, Farelo Desengordurado

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,8	8	1,50	Mat. Orgânica (MO)	79,1	
Proteína Bruta (PB)	15,9	9	1,37	Coef. Dig. MO Suínos	64,7	
Amido	26,8	6	1,67	MO Dig. Suínos	51,2	
Fibra Bruta (FB)	10,5	4	0,78	MO Não Dig. Suínos	27,9	
Coef. Dig. FB Suínos	39,7			Extrato Etéreo	1,60	3 0,09
FDN	24,7	6	1,15	Coef. Dig. EE Aves	62,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	50,7			EE Dig. Aves	0,99	
FDA	14,3	4	2,12	Coef. Dig. EE Suínos	70,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	52,9			EE Dig. Suínos	1,12	
Ext. Não Nitro. (ENN)	51,1			Ácido Linoleico	0,58	3 0,16
Coef. Dig. ENN Aves	58,2			Ácido Linolênico	0,03	1 -
ENN Dig. Aves	29,7					
ENN Não Dig.+ FB Aves	31,9					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3833	4	150	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2364	
Energia Metabolizável	1843			Energia Metabolizável	2270	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1569	
Energia Líquida	1463			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2630	
Energia Metabolizável	1937			Energia Metabolizável	2481	
Energia Líquida	1558			Energia Líquida	1723	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	10,7	6	0,69	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	170,3	1 -
Potássio (K)	1,51	4	0,27	Ferro (Fe)	170,1	1 -
Sódio (Na)	0,04	4	0,02	Cobre (Cu)	14,7	- -
Cloro (Cl)	0,08	3	0,02	Zinco (Zn)	47,7	1 -
Enxofre (S)	0,18	2	0,92	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,75	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,12	5	0,05			
Fósforo (P) Total	1,82	6	0,08			
P Fítico	1,50	4	0,08			
P Disponível (P Disp)	0,32					
Coef. Dig. P Aves	29,0					
P Dig. Estd. Aves	0,53					
Coef. Dig. P Suínos	28,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,51					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Arroz, Farelo Desengordurado

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef	DIE ¹	Coef
Proteína Bruta, %	15,9	100	12,0	75,7	11,4	71,5
Lisina, %	0,71	4,47	0,54	75,6	0,52	72,9
Metionina, %	0,33	2,08	0,25	75,7	0,25	74,4
Met + Cis, %	0,66	4,15	0,46	70,3	0,47	71,2
Treonina, %	0,60	3,77	0,41	69,1	0,44	74,1
Triptofano, %	0,20	1,26	0,15	75,4	0,14	73,7
Arginina, %	1,24	7,80	1,05	84,3	1,05	84,3
Gli + Ser, %	1,59	10,0	1,18	73,9		
Valina, %	0,86	5,41	0,63	73,0	0,64	74,2
Isoleucina, %	0,56	3,52	0,40	71,0	0,41	73,8
Leucina, %	1,12	7,04	0,80	71,6	0,82	73,0
Histidina, %	0,42	2,64	0,35	82,7	0,33	79,3
Fenilalanina, %	0,71	4,47	0,50	71,0	0,51	72,4
Fen + Tir, %	1,07	6,73	0,81	75,3	0,82	77,0
Alanina, %	0,98	6,16	0,72	73,2	0,65	66,0
Cisteína, %	0,33	2,08	0,21	64,9	0,22	68,0
Tirosina, %	0,36	2,26	0,30	83,6	0,31	86,0
Glicina, %	0,85	5,35	0,64	75,3	0,50	59,0
Serina, %	0,74	4,65	0,54	72,3	0,51	69,0
Prolina, %	0,72	4,53	0,48	67,3	0,48	67,0
Glutamina ² , %	1,35	8,50	1,09	80,6	0,96	71,0
Ácido Glutâmico ² , %	0,85	5,33	0,68	80,6	0,60	71,0
Asparagina ² , %	0,63	3,98	0,50	78,6	0,40	64,0
Ácido Aspártico ² , %	0,78	4,89	0,61	78,6	0,50	64,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	2,54	16,0	1,92	75,7	1,82	71,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	1,38	54,1*	1,03	75,0		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	1,12	44,0*			0,85	75,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	2	5	5		
	6	8	10		
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	3	5	7	10	5
	8	12	20	20	12

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Arroz, Quirera

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,2	24	1,23	Mat. Orgânica (MO)	87,3	
Proteína Bruta (PB)	8,00	24	0,53	Coef. Dig. MO Suínos	93,0	
Amido	74,9	5	1,29	MO Dig. Suínos	81,2	
Fibra Bruta (FB)	0,60	7	0,24	MO Não Dig. Suínos	6,14	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	1,48	19 0,50
FDN	6,33	7	2,81	Coef. Dig. EE Aves	84,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	14,5			EE Dig. Aves	1,24	
FDA	2,09	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	86,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	93,0			EE Dig. Suínos	1,27	
Ext. Não Nitro. (ENN)	77,2			Ácido Linoleico	0,37	3 0,03
Coef. Dig. ENN Aves	89,0			Ácido Linolênico	0,14	3 0,10
ENN Dig. Aves	68,7					
ENN Não Dig.+ FB Aves	9,10					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3842	7	205	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3572	
Energia Metabolizável	3219			Energia Metabolizável	3489	
Energia Met. Estd.	3507			Energia Líquida	2784	
Energia Líquida	2575			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3597	
Energia Metabolizável	3254			Energia Metabolizável	3532	
Energia Líquida	2609			Energia Líquida	2816	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	0,89	6	0,06	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	16,6	1 -
Potássio (K)	0,20	5	0,07	Ferro (Fe)	15,6	1 -
Sódio (Na)	0,02	6	0,01	Cobre (Cu)	2,30	1 -
Cloro (Cl)	0,05	4	0,02	Zinco (Zn)	10,3	1 -
Enxofre (S)	0,80	1	-	Selênio (Se)	0,31	1 -
Magnésio (Mg)	0,08	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,05	8	0,01			
Fósforo (P) Total	0,18	8	0,02			
P Fítico	0,13	2	0,02			
P Disponível (P Disp)	0,06					
Coef. Dig. P Aves	36,0					
P Dig. Estd. Aves	0,06					
Coef. Dig. P Suínos	36,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,06					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Arroz, Quirera

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,00	100	6,20	77,5	7,07	88,4
Lisina, %	0,30	3,75	0,24	80,8	0,25	84,8
Metionina, %	0,20	2,50	0,16	78,6	0,17	86,5
Met + Cis, %	0,37	4,63	0,26	69,2	0,30	80,3
Treonina, %	0,28	3,50	0,22	76,8	0,23	82,4
Triptofano, %	0,10	1,25	0,08	80,1	0,08	82,0
Arginina, %	0,61	7,63	0,54	88,4	0,57	92,8
Gli + Ser, %	0,78	9,76	0,55	70,7		
Valina, %	0,48	6,00	0,37	78,0	0,41	85,5
Isoleucina, %	0,34	4,25	0,27	78,1	0,30	87,8
Leucina, %	0,68	8,51	0,55	81,3	0,61	89,3
Histidina, %	0,20	2,50	0,15	74,8	0,18	88,4
Fenilalanina, %	0,40	5,00	0,30	73,8	0,35	88,0
Fen + Tir, %	0,78	9,76	0,60	76,6	0,68	87,4
Alanina, %	0,46	5,75	0,33	71,2	0,40	86,3
Cisteína, %	0,17	2,13	0,10	58,2	0,12	73,0
Tirosina, %	0,38	4,75	0,30	79,6	0,33	86,8
Glicina, %	0,37	4,63	0,26	69,2	0,35	95,4
Serina, %	0,41	5,13	0,30	72,1	0,37	89,9
Prolina, %	0,41	5,13	0,26	63,5	0,38	91,9
Glutamina ² , %	0,88	11,0	0,71	81,1	0,79	90,2
Ácido Glutâmico ² , %	0,55	6,90	0,45	81,1	0,50	90,2
Asparagina ² , %	0,33	4,15	0,27	81,1	0,29	87,2
Ácido Aspártico ² , %	0,41	5,10	0,33	81,1	0,36	87,2
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,28	16,0	0,99	77,5	1,13	88,4
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,70	54,5*	0,55	78,3		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,57	44,8*			0,50	87,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	30	30		30	
Máximo	65	65		65	
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	30	40	40	40	40
Máximo	60	65	70	65	70

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Aveia, Grão

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,0	40	0,49	Mat. Orgânica (MO)	86,4	
Proteína Bruta (PB)	12,6	40	2,47	Coef. Dig. MO Suínos	63,5	
Amido	45,9	5	9,88	MO Dig. Suínos	54,9	
Fibra Bruta (FB)	3,73	31	2,94	MO Não Dig. Suínos	31,5	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	4,55	40 0,84
FDN	28,7	14	3,23	Coef. Dig. EE Aves	72,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	3,28	
FDA	11,1	3	7,07	Coef. Dig. EE Suínos	80,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	3,64	
Ext. Não Nitro. (ENN)	65,5			Ácido Linoleico	1,61	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	81,0			Ácido Linolênico	0,06	1 -
ENN Dig. Aves	53,1					
ENN Não Dig.+FB Aves	16,2					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4117	31	71	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2645	
Energia Metabolizável	2976			Energia Metabolizável	2546	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1967	
Energia Líquida	2391			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2933	
Energia Metabolizável	3030			Energia Metabolizável	2784	
Energia Líquida	2445			Energia Líquida	2141	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	2,54	32	0,40	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,44	2	0,03	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,01	2	0,00	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,10	1	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	0,18	1	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,15	3	0,08			
Cálcio Total (Ca)	0,07	18	0,02			
Fósforo (P) Total	0,38	10	0,13			
P Fítico	0,16	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,22					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Aveia, Grão

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	12,6	100	11,1	87,9	10,1	79,7
Lisina, %	0,52	4,11	0,45	86,5	0,39	75,0
Metionina, %	0,21	1,66	0,19	90,5	0,19	90,5
Met + Cis, %	0,59	4,67	0,51	86,4	0,47	79,7
Treonina, %	0,43	3,40	0,36	83,7	0,32	74,4
Triptofano, %	0,16	1,27	0,12	75,0	0,13	81,3
Arginina, %	0,86	6,80	0,80	93,0	0,76	88,4
Gli + Ser, %	1,24	9,81	1,01	81,5		
Valina, %	0,66	5,22	0,57	86,4	0,53	80,3
Isoleucina, %	0,48	3,80	0,42	87,5	0,39	81,3
Leucina, %	0,93	7,36	0,82	88,2	0,76	81,7
Histidina, %	0,28	2,22	0,25	89,3	0,23	82,1
Fenilalanina, %	0,65	5,14	0,59	90,8	0,55	84,6
Fen + Tir, %	0,88	6,96	0,78	88,7	0,73	83,0
Alanina, %	0,60	4,75	0,50	83,3	0,41	68,3
Cisteína, %	0,38	3,01	0,32	84,2	0,28	73,7
Tirosina, %	0,23	1,82	0,19	82,6	0,18	78,3
Glicina, %	0,63	4,98	0,51	81,0	0,43	68,3
Serina, %	0,61	4,83	0,50	82,0	0,46	75,4
Prolina, %	0,72	5,70	0,65	90,3	0,53	73,6
Glutamina ² , %	1,43	11,3	1,33	92,9	1,24	86,4
Ácido Glutâmico ² , %	0,90	7,11	0,84	93,5	0,77	86,0
Asparagina ² , %	0,48	3,83	0,42	86,0	0,37	76,0
Ácido Aspártico ² , %	0,60	4,71	0,51	86,2	0,45	75,9
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	2,02	16,0	1,78	87,9	1,61	79,7
Nitrogênio Essencial Aves, %	1,03	50,8*	0,89	86,9		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,83	41,0*			0,68	82,0

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	5	7		7	
Prático	8	10		10	
Máximo					
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	5	8	10	10	5
Prático	8	12	15	20	10
Máximo					

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Babaçu, Farelo

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,8	4	1,64	Mat. Orgânica (MO)	87,1	
Proteína Bruta (PB)	20,3	4	0,60	Coef. Dig. MO Suínos	-	
Amido	2,46	1	-	MO Dig. Suínos	-	
Fibra Bruta (FB)	47,5	2	0,00	MO Não Dig. Suínos	-	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,96	3 0,32
FDN	66,2	3	5,24	Coef. Dig.EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	39,5	3	4,45	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	17,4			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig.+ FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4380	2	244	Suínos		
Aves				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	1116			Energia Metabolizável	-	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	4,68	3	1,07	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	118	1 -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	350	1 -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	16,8	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	38,2	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,38	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,12	3	0,01			
Fósforo (P) Total	0,94	3	0,50			
P Fítico	0,82	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,41					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Babaçu, Farelo

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	20,3	100	14,5	71,6	-	-
Lisina, %	0,67	3,30	0,39	57,6	-	-
Metionina, %	0,45	2,22	0,38	84,1	-	-
Met + Cis, %	0,62	3,05	0,41	66,3	-	-
Treonina, %	0,62	3,05	0,36	57,4	-	-
Triptofano, %	0,12	0,59	-	-	-	-
Arginina, %	2,39	11,8	1,92	80,3	-	-
Gli + Ser, %	1,83	9,01	0,99	54,1	-	-
Valina, %	0,95	4,68	0,73	77,1	-	-
Isoleucina, %	0,64	3,15	0,48	75,5	-	-
Leucina, %	1,26	6,21	0,97	76,8	-	-
Histidina, %	0,37	1,82	0,24	63,9	-	-
Fenilalanina, %	0,90	4,43	0,67	74,3	-	-
Fen + Tir, %	1,36	6,70	0,94	69,1	-	-
Alanina, %	0,86	4,24	0,62	72,6	-	-
Cisteína, %	0,17	0,84	0,03	19,3	-	-
Tirosina, %	0,46	2,27	0,27	58,9	-	-
Glicina, %	0,93	4,58	0,35	38,0	-	-
Serina, %	0,90	4,43	0,64	70,7	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	2,40	11,8	1,92	80,3	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	1,50	7,41	1,21	80,3	-	-
Asparagina ² , %	0,77	3,78	0,55	71,2	-	-
Ácido Aspártico ² , %	0,94	4,64	0,67	71,2	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	3,25	16,0	2,33	71,6	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	1,82	55,9*	1,27	69,8	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	1,52	46,8*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3	4	5		
Prático Máximo	Suínos Crescimento		Suínos Reprodução		
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	4	5	5	4
Prático Máximo	5	7	8	10	7

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Babaçu, Farinha Amilácea

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	86,3	1	-	Mat. Orgânica (MO)	83,8	
Proteína Bruta (PB)	1,91	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	-	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	-	
Fibra Bruta (FB)	9,69	1	-	MO Não Dig. Suínos	-	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo	0,29	1 -
FDN	37,1	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	15,1	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	71,9			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig.+ FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3687	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	1731			Energia Metabolizável	-	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	2,50	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Babaçu, Farinha Amilácea

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	1,91	100	-	-	-	-
Lisina, %	0,10	5,24	-	-	-	-
Metionina, %	0,03	1,57	-	-	-	-
Met + Cis, %	0,08	4,19	-	-	-	-
Treonina, %	0,11	5,76	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	0,11	5,76	-	-	-	-
Gli + Ser, %	0,26	13,6	-	-	-	-
Valina, %	0,11	5,76	-	-	-	-
Isoleucina, %	0,08	4,19	-	-	-	-
Leucina, %	0,16	8,38	-	-	-	-
Histidina, %	0,05	2,62	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,10	5,24	-	-	-	-
Fen + Tir, %	0,17	8,90	-	-	-	-
Alanina, %	0,12	6,28	-	-	-	-
Cistina, %	0,05	2,62	-	-	-	-
Tirosina, %	0,07	3,66	-	-	-	-
Glicina, %	0,13	6,81	-	-	-	-
Serina, %	0,13	6,81	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	0,12	6,43	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	0,08	4,04	-	-	-	-
Asparagina ² , %	0,09	4,70	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	0,11	5,77	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	0,31	16,0	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,17	56,5*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,13	42,9*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-	-		
Máximo	-	-	-		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Batata Doce, Farinha

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,2	2	0,68	Mat. Orgânica (MO)	86,5	
Proteína Bruta (PB)	4,00	2	0,18	Coef. Dig. MO Suínos	85,3	
Amido	62,9	1	-	MO Dig. Suínos	73,8	
Fibra Bruta (FB)	2,69	1	-	MO Não Dig. Suínos	12,7	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,03	2 0,17
FDN	8,80	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	3,60	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	70,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,72	
Ext. Não Nitro. (ENN)	78,8			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3875	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3305	
Energia Metabolizável	2706			Energia Metabolizável	3284	
Energia Met. Estd.	2519			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	2,72	2	0,39	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,65	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,15	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,09	1	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,10	1	-			
Fósforo (P) Total	0,16	1	-			
P Fítico	0,11	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,05					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Batata Doce, Farinha

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	4,00	100	-	-	2,14	53,6
Lisina, %	0,13	3,25	-	-	0,08	58,3
Metionina, %	0,05	1,25	-	-	0,03	60,0
Met + Cis, %	0,06	1,50	-	-	-	-
Treonina, %	0,16	4,00	-	-	0,07	45,5
Triptofano, %	0,05	1,25	-	-	0,03	50,0
Arginina, %	0,13	3,25	-	-	-	-
Gli + Ser, %	0,36	9,00	-	-	-	-
Valina, %	0,19	4,75	-	-	0,10	53,8
Isoleucina, %	0,15	3,75	-	-	0,08	53,8
Leucina, %	0,18	4,50	-	-	-	-
Histidina, %	0,11	2,75	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,18	4,50	-	-	-	-
Fen + Tir, %	0,27	6,75	-	-	-	-
Alanina, %	0,21	5,25	-	-	-	-
Cisteína, %	0,01	0,25	-	-	-	-
Tirosina, %	0,09	2,25	-	-	-	-
Glicina, %	0,17	4,25	-	-	-	-
Serina, %	0,19	4,75	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	0,64	16,00	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,26	40,2*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,20	31,3*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-			
Máximo	-	-			
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	2	5	6	6	5
Máximo	5	10	12	12	8

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Biscoito/Bolacha, Resíduo

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	92,5	12	1,07	Mat. Orgânica (MO)	91,2	
Proteína Bruta, %	8,76	14	2,14	Coef. Dig. MO Suínos	79,1	
Amido	46,5	1	-	MO Dig. Suínos	72,1	
Fibra Bruta (FB)	1,57	6	0,37	MO Não Dig. Suínos	19,1	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	8,96	7 3,18
FDN	4,36	3	2,14	Coef. Dig. EE Aves	99,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	8,87	
FDA	1,61	3	0,59	Coef. Dig. EE Suínos	90,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	8,06	
Ext. Não Nitro. (ENN)	71,9			Ácido Linoleico	1,79	2 0,27
Coef. Dig. ENN Aves	96,5			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	69,4					
ENN Não Dig.+ FB Aves	4,09					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4341	4	136	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3551	
Energia Metabolizável	4010			Energia Metabolizável	3480	
Energia Met. Estd.	4217			Energia Líquida	2756	
Energia Líquida	3279			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3721	
Energia Metabolizável	4019			Energia Metabolizável	3619	
Energia Líquida	3287			Energia Líquida	2857	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	1,31	3	0,64	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	13,4	1 -
Potássio (K)	0,17	1	-	Ferro (Fe)	125,1	1 -
Sódio (Na)	0,19	1	-	Cobre (Cu)	3,20	1 -
Cloro (Cl)	0,30	1	-	Zinco (Zn)	61,5	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,04	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,05	3	0,02			
Fósforo (P) Total	0,15	3	0,02			
P Fítico	0,10	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,05					
Coef. Dig. P Aves	28,0					
P Dig. Estd. Aves	0,04					
Coef. Dig. P Suínos	28,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,04					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Biscoito/Bolacha, Resíduo

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,76	100	7,21	82,4	7,80	89,1
Lisina, %	0,23	2,63	0,15	66,8	0,19	84,0
Metionina, %	0,13	1,48	0,11	84,1	0,11	86,7
Met + Cis, %	0,29	3,31	0,23	78,5	0,26	88,0
Treonina, %	0,27	3,08	0,16	60,7	0,23	83,5
Triptofano, %	0,10	1,14	0,08	78,9	0,08	78,9
Arginina, %	0,36	4,11	0,30	84,4	0,30	83,5
Gli + Ser, %	0,79	9,02	0,61	77,8		
Valina, %	0,37	4,23	0,29	77,7	0,32	87,8
Isoleucina, %	0,30	3,43	0,25	83,7	0,26	88,2
Leucina, %	0,59	6,74	0,51	87,1	0,49	83,5
Histidina, %	0,19	2,17	0,14	76,3	0,16	83,5
Fenilalanina, %	0,39	4,45	0,35	88,7	0,33	83,5
Fen + Tir, %	0,66	7,54	0,57	86,0	0,55	83,5
Alanina, %	0,34	3,88	0,25	74,9	0,30	87,6
Cisteína, %	0,16	1,83	0,12	74,0	0,14	89,1
Tirosina, %	0,27	3,08	0,22	82,2	0,23	83,5
Glicina, %	0,40	4,57	0,32	79,5	0,36	89,9
Serina, %	0,39	4,45	0,30	76,1	0,36	91,5
Prolina, %	0,90	10,3	0,71	78,6	0,76	84,9
Glutamina ² , %	1,00	11,5	0,93	93,0	0,97	97,0
Ácido Glutâmico ² , %	1,34	15,3	1,24	93,0	1,30	97,0
Asparagina ² , %	0,23	2,63	0,15	66,6	0,20	88,2
Ácido Aspártico ² , %	0,26	2,96	0,17	66,6	0,23	88,2
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,40	16,0	1,15	82,4	1,25	89,1
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,57	40,5*	0,45	79,8		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,44	31,5*			0,37	84,5

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	5	8	8		
Prático					
Máximo	10	15	15		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	8	10	15	10	10
Prático					
Máximo	15	20	30	20	20

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Camarão, Farinha de Resíduo[#]

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,0	1	-	Mat. Orgânica (MO)	47,9	
Proteína Bruta (PB)	32,6	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	-	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	-	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	3,90	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	11,4			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	2386	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	1163			Energia Metabolizável	-	
Energia Met. Estd.	-	-	-	Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-	-	-	Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-	-	-	Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-	-	-	Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	41,1	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	14,1	1 -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	149,0	1 -
Sódio (Na)	1,33	1	-	Cobre (Cu)	32,2	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	57,0	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	12,2	1	-			
Fósforo (P) Total	2,31	1	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	2,31					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Suínos	-	-	-			
P Dig. Estd. Suínos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico. [#]Subproduto após o processamento para a retirada do filé de camarão de pesca extrativista, sobrando cabeça, casca e calda.

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Camarão, Farinha de Resíduo

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	32,6	100	22,0	67,5	-	-
Lisina, %	1,67	5,12	1,27	76,1	-	-
Metionina, %	0,54	1,66	0,29	53,7	-	-
Met + Cis, %	0,85	2,61	0,61	71,8	-	-
Treonina, %	1,08	3,31	0,53	49,1	-	-
Triptofano, %	0,68	2,09	0,54	79,4	-	-
Arginina, %	1,43	4,39	0,98	68,5	-	-
Gli + Ser, %	2,77	8,50	0,70	25,3	-	-
Valina, %	1,51	4,63	1,03	68,2	-	-
Isoleucina, %	1,26	3,87	0,80	63,5	-	-
Leucina, %	1,93	5,92	1,35	70,0	-	-
Histidina, %	0,52	1,60	0,34	65,4	-	-
Fenilalanina, %	2,29	7,02	1,85	80,8	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	1,58	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,31	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	1,70	-	-	-	-	-
Serina, %	1,07	-	-	-	-	-
Prolina, %	1,17	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	1,45	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	2,20	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	1,07	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	1,59	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	5,22	16,0	3,52	67,5	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento das Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-			
Máximo	-	-			
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Caná, Caldo

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	19,7	2	1,53	Mat. Orgânica (MO)	19,4	
Proteína Bruta (PB)	0,32	2	0,03	Coef. Dig. MO Suínos	93,4	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	18,1	
Fibra Bruta (FB)	0,05	-	-	MO Não Dig. Suínos	1,28	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,15	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	18,9			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	757	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	707	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	675	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	0,27	2	0,05	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,01	1	-			
Fósforo (P) Total	0,02	1	-			
P Fítico	0,01	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,01					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	32,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,01					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Caná, Caldo

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	0,32	100,0	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial		Crescimento		
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Caná, Melaço

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	73,9	1	-	Mat. Orgânica (MO)	65,2	
Proteína Bruta (PB)	3,66	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	84,3	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	54,9	
Fibra Bruta (FB)	2,46	1	-	MO Não Dig. Suínos	10,2	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,10	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	58,9			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig.+ FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	2850	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2403	
Energia Metabolizável	1880			Energia Metabolizável	2345	
Energia Met. Estd.	2230			Energia Líquida	1665	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	8,75	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	3,25	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,58	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	1,38	1	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,76	1	-			
Fósforo (P) Total	0,06	1	-			
P Fítico	0,04	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,02					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	32,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,02					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Caná, Melaço

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	3,66	100	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	1	1	1		
Prático	1	1	3		
Máximo	1	3	3		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	2	2	2	2
Prático	2	2	2	2	2
Máximo	3	5	5	5	5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Cana, Melaço Pó

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	93,3	1	-	Mat. Orgânica (MO)	77,0	
Proteína Bruta (PB)	2,44	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	82,5	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	63,5	
Fibra Bruta (FB)	6,20	1	-	MO Não Dig. Suínos	13,5	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	-	- -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	68,4			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3170	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2616	
Energia Metabolizável	2153			Energia Metabolizável	2495	
Energia Met. Estd.	2480			Energia Líquida	1745	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	16,3	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	2,19	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,15	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	6,21	1	-			
Fósforo (P) Total	0,21	1	-			
P Fítico	0,14	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,07					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	32,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,07					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Cana, Melaço Pó

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	2,44	100	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	1	1	1		
	2	3	3		
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	1	2	2	2	2
	2	3	3	3	3

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Canola, Farelo

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,5	38	1,16	Mat. Orgânica (MO)	82,9	
Proteína Bruta (PB)	36,2	37	2,24	Coef. Dig. MO Suínos	70,3	
Amido	5,10	4	1,27	MO Dig. Suínos	58,3	
Fibra Bruta (FB)	10,9	14	0,81	MO Não Dig. Suínos	24,6	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	2,55	31 1,32
FDN	25,1	21	4,76	Coef. Dig. EE Aves	72,5	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,85	
FDA	8,45	3	11,1	Coef. Dig. EE Suínos	72,5	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,85	
Ext. Não Nitro. (ENN)	33,3			Ácido Linoleico	0,48	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	16,5			Ácido Linolênico	0,24	1 -
ENN Dig. Aves	5,49					
ENN Não Dig. + FB Aves	38,7					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4230	30	74	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2983	
Energia Metabolizável	1743			Energia Metabolizável	2746	
Energia Met. Estd.	1932			Energia Líquida	1709	
Energia Líquida	1358			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3197	
Energia Metabolizável	1856			Energia Metabolizável	2933	
Energia Líquida	1470			Energia Líquida	1845	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	6,57	32	0,49	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,55	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,10	2	0,01	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,11	1	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,52	1	-	Iodo (I)	-	- -
Cálcio Total (Ca)	0,63	22	0,07			
Fósforo (P) Total	1,14	22	0,14			
P Fítico	0,75	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,39					
Coef. Dig. P Aves	43,1					
P Dig. Estd. Aves	0,49					
Coef. Dig. P Suínos	35,2					
P Dig. Estd. Suínos	0,40					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Canola, Farelo

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	36,2	100	31,9	86,1	29,1	80,4
Lisina, %	2,02	5,58	1,63	80,7	1,54	76,2
Metionina, %	0,78	2,15	0,70	89,7	0,67	85,9
Met + Cis, %	1,75	4,83	1,42	81,1	1,43	81,7
Treonina, %	1,57	4,34	1,26	80,3	1,17	74,5
Triptofano, %	0,46	1,27	0,39	84,8	0,35	76,1
Arginina, %	2,25	6,22	2,03	90,2	1,92	85,3
Gli + Ser, %	3,19	8,81	2,71	85,0		
Valina, %	1,67	4,61	1,38	82,6	1,27	76,0
Isoleucina, %	1,31	3,62	1,09	83,2	1,02	77,9
Leucina, %	2,53	6,99	2,20	87,0	2,04	80,6
Histidina, %	1,00	2,76	0,88	88,0	0,83	83,0
Fenilalanina, %	1,41	3,90	1,23	87,2	1,15	81,6
Fen + Tir, %	2,34	6,46	2,01	85,9	1,87	79,9
Alanina, %	1,55	4,28	1,31	84,5	1,19	76,8
Cisteína, %	0,97	2,68	0,72	74,2	0,76	78,4
Tirosina, %	0,93	2,57	0,78	83,9	0,72	77,4
Glicina, %	1,69	4,67	1,47	87,0	1,31	77,5
Serina, %	1,50	4,14	1,24	82,7	1,13	75,3
Prolina, %	1,95	5,39	1,60	82,1	1,79	91,8
Glutamina ² , %	2,80	7,74	2,54	90,7	2,35	84,0
Ácido Glutâmico ² , %	3,13	8,64	2,84	90,7	2,63	84,0
Asparagina ² , %	1,09	3,01	0,99	91,0	0,83	76,0
Ácido Aspártico ² , %	1,62	4,48	1,47	91,0	1,23	76,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	5,79	16,0	4,99	86,1	4,65	80,4
Nitrogênio Essencial Aves, %	2,95	50,9*	2,51	85,2		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,43	42,0*			1,94	79,7

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	6	8	8		
Prático	6	8	8		
Máximo	8	12	12		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	6	8	9	8	6
Prático	6	8	9	8	6
Máximo	8	12	13	12	10

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Canola, Óleo

Principais Componentes (%)								
	Média	n	DP		Média	n	DP	
Matéria Seca	99,5	1	-	Mat. Orgânica (MO)	99,5			
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	91,8			
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	91,4			
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	8,14			
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	99,5	1	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,0			
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	94,5			
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	91,8			
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	91,3			
Ext. Não Nitro. (ENN)	-			Ácido Linoleico	18,7	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	9,50	1	-	
ENN Dig. Aves	-							
ENN Não Dig. + FB Aves	-							
Energia (kcal/kg)								
	Média	n	DP		Média	n	DP	
Energia Bruta	9399	1	-	Suínos				
Aves				Energia Digestível	8630			
Energia Metabolizável	8784			Energia Metabolizável	8455			
Energia Met. Estd.	9130			Energia Líquida	7476			
Energia Líquida	7906			Porcas				
Galinhas				Energia Digestível	8630			
Energia Metabolizável	8784			Energia Metabolizável	8455			
Energia Líquida	7906			Energia Líquida	7476			
Minerais								
	Média	n	DP		Média	n	DP	
Matéria Mineral,%	-	-	-	Microminerais (mg/kg)				
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	-	-	
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	-	-	
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	-	-	
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	-	-	
Magnésio (Mg)	-	-	-					
Cálcio Total (Ca)	-	-	-					
Fósforo (P) Total	-	-	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponível (P Disp)	-							
Coef. Dig. P Aves	-							
P Dig. Estd. Aves	-							
Coef. Dig. P Suínos	-							
P Dig. Estd. Suínos	-							

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Canola, Óleo

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	3	3		3	
Prático	6	7		7	
Máximo					
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	2	2	0	2
Prático	5	5	5	4	5
Máximo					

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Bovina, Farinha 38% PB (35 – 40% PB)

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	93,7	21	0,93	Mat. Orgânica (MO)	53,1	
Proteína Bruta (PB)	38,0	121	1,34	Coef. Dig. MO Suínos	61,5	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	32,6	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	20,4	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	12,4	112 1,57
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	37,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	4,58	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	27,5	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	3,41	
Ext. Não Nitro. (ENN)	2,70			Ácido Linoleico	0,34	4 0,03
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	0,08	4 0,01
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3145	5	62	Suínos		
Aves				Energia Digestível	1935	
Energia Metabolizável	1786			Energia Metabolizável	1738	
Energia Met. Estd.	1778			Energia Líquida	1176	
Energia Líquida	1417			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	1935	
Energia Metabolizável	1786			Energia Metabolizável	1738	
Energia Líquida	1417			Energia Líquida	1176	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	40,7	112	2,37	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	11,7	1 -
Potássio (K)	0,70	1	-	Ferro (Fe)	816,0	1 -
Sódio (Na)	0,41	1	-	Cobre (Cu)	36,6	1 -
Cloro (Cl)	0,50	1	-	Zinco (Zn)	66,9	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,42	1 -
Magnésio (Mg)	0,22	1	-			
Cálcio Total (Ca)	14,2	11	1,08			
Fósforo (P) Total	7,41	11	0,51			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	6,67					
Coef. Dig. P Aves	62,0					
P Dig. Estd. Aves	4,59					
Coef. Dig. P Suínos	64,0					
P Dig. Estd. Suínos	4,74					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Bovina, Farinha 38% PB (35 – 40%PB)

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	38,0	100	31,5	83,1	28,6	75,4
Lisina, %	1,76	4,64	1,38	78,5	1,28	72,7
Metionina, %	0,48	1,26	0,33	69,3	0,37	76,5
Met + Cis, %	0,60	1,58	0,42	70,2	0,44	73,2
Treonina, %	1,05	2,77	0,77	72,9	0,77	73,0
Triptofano, %	0,15	0,40	0,11	74,3	0,11	73,6
Arginina, %	3,00	7,90	2,46	81,9	2,42	80,7
Gli + Ser, %	7,97	21,0	6,91	86,7		
Valina, %	1,40	3,69	1,06	75,6	1,04	74,4
Isoleucina, %	0,86	2,27	0,66	77,2	0,65	75,7
Leucina, %	1,84	4,85	1,40	76,0	1,41	76,5
Histidina, %	0,53	1,40	0,36	68,4	0,41	76,7
Fenilalanina, %	1,31	3,45	1,00	76,7	0,99	75,9
Fen + Tir, %	1,67	4,40	1,27	76,3	1,22	73,3
Alanina, %	3,14	8,27	2,83	90,0	2,34	74,5
Cisteína, %	0,12	0,32	0,09	73,9	0,07	60,2
Tirosina, %	0,36	0,95	0,27	74,7	0,23	63,9
Glicina, %	6,60	17,4	5,71	86,5	5,08	76,9
Serina, %	1,37	3,61	1,20	87,5	0,97	71,0
Prolina, %	1,89	4,98	1,69	89,3	1,53	81,0
Glutamina ² , %	0,88	2,32	0,79	89,7	0,63	71,6
Ácido Glutâmico ² , %	1,27	3,34	1,14	89,7	0,91	71,6
Asparagina ² , %	0,55	1,44	0,47	86,0	0,38	68,6
Ácido Aspártico ² , %	0,76	2,01	0,66	86,0	0,52	68,6
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	6,07	16,0	5,05	83,1	4,58	75,4
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,62	59,5*	2,92	80,8		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,20	36,3*			1,68	76,3

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	4	4		4	
	7	8		8	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	3	4	4	4	4
	5	6	7	7	7

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Bovina, Farinha 43% PB (40,01 – 45,00% PB)

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	93,9	166	1,53	Mat. Orgânica (MO)	57,3	
Proteína Bruta (PB)	42,8	538	1,38	Coef. Dig. MO Suínos	67,7	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	38,8	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	18,5	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	12,0	473 1,66
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	51,8	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	6,23	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	33,3	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	4,01	
Ext. Não Nitro. (ENN)	2,44			Ácido Linoleico	0,32	4 0,03
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	0,08	4 0,01
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig + FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3422	6	211	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2315	
Energia Metabolizável	2124			Energia Metabolizável	2083	
Energia Met. Estd.	1899			Energia Líquida	1391	
Energia Líquida	1695			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2315	
Energia Metabolizável	2124			Energia Metabolizável	2083	
Energia Líquida	1695			Energia Líquida	1391	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	36,6	473	2,70	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	1,50	1 -
Potássio (K)	0,55	3	0,23	Ferro (Fe)	324	1 -
Sódio (Na)	0,56	41	0,25	Cobre (Cu)	48,0	1 -
Cloro (Cl)	0,62	2	0,02	Zinco (Zn)	69,3	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,36	1 -
Magnésio (Mg)	0,23	2	0,01			
Cálcio Total (Ca)	13,0	150	1,54			
Fósforo (P) Total	6,56	151	0,62			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	5,91					
Coef. Dig. P Aves	62,0					
P Dig. Estd. Aves	4,07					
Coef. Dig. P Suínos	64,0					
P Dig. Estd. Suínos	4,20					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Bovina, Farinha 43% PB (40,01 – 45,00%PB)

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	42,8	100	35,9	83,7	34,4	80,4
Lisina, %	2,07	4,83	1,70	82,1	1,59	76,8
Metionina, %	0,56	1,31	0,45	80,4	0,44	78,6
Met + Cis, %	0,74	1,73	0,57	77,1	0,57	77,0
Treonina, %	1,29	3,01	1,01	78,3	0,98	76,0
Triptofano, %	0,19	0,44	0,15	78,9	0,14	73,7
Arginina, %	3,21	7,49	2,71	84,4	2,66	82,9
Gli + Ser, %	9,20	21,5	7,61	82,7		
Valina, %	1,57	3,67	1,31	83,4	1,21	77,1
Isoleucina, %	1,03	2,40	0,87	84,5	0,81	78,6
Leucina, %	2,22	5,18	1,86	83,8	1,64	73,9
Histidina, %	0,65	1,52	0,51	78,5	0,49	75,4
Fenilalanina, %	1,35	3,15	1,13	83,7	1,07	79,3
Fen + Tir, %	1,99	4,65	1,61	80,9	1,52	76,4
Alanina, %	3,46	8,08	2,99	86,4	2,86	82,7
Cisteína, %	0,18	0,42	0,12	66,7	0,13	72,2
Tirosina, %	0,64	1,49	0,48	75,0	0,45	70,3
Glicina, %	7,69	18,0	6,30	81,9	6,74	87,6
Serina, %	1,51	3,53	1,31	86,8	1,20	79,5
Prolina, %	4,02	9,39	3,38	84,1	3,26	81,1
Glutamina ² , %	1,91	4,46	1,68	88,0	1,48	77,5
Ácido Glutâmico ² , %	2,75	6,42	2,42	88,0	2,13	77,5
Asparagina ² , %	1,18	2,75	0,99	84,0	0,90	76,7
Ácido Aspártico ² , %	1,63	3,81	1,37	84,0	1,25	76,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	6,85	16,0	5,74	83,7	5,51	80,4
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,12	60,1*	3,41	82,7		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,48	36,3*			1,94	78,0

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	4	4	4		
Prático					
Máximo	7	8	8		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	3	4	4	4	4
Prático					
Máximo	5	6	7	7	7

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Bovina, Farinha 48% PB (45,01 – 50,00% PB)

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	95,2	466	1,64	Mat. Orgânica (MO)	60,9	
Proteína Bruta (PB)	47,4	808	2,45	Coef. Dig. MO Suínos	71,9	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	43,8	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	17,1	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	11,8	782 1,92
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	62,2	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	7,33	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	47,5	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	5,60	
Ext. Não Nitro. (ENN)	1,70			Ácido Linoleico	0,36	2 0,01
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	0,08	2 0,00
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig + FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3665	4	276	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2634	
Energia Metabolizável	2373			Energia Metabolizável	2389	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1581	
Energia Líquida	1899			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2634	
Energia Metabolizável	2373			Energia Metabolizável	2389	
Energia Líquida	1899			Energia Líquida	1581	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	34,3	782	3,32	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	12,9	1 -
Potássio (K)	0,57	3	0,14	Ferro (Fe)	449,7	1 -
Sódio (Na)	0,66	3	0,08	Cobre (Cu)	14,0	1 -
Cloro (Cl)	0,60	1	-	Zinco (Zn)	80,6	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,30	1 -
Magnésio (Mg)	0,28	1	-			
Cálcio Total (Ca)	12,0	440	1,33			
Fósforo (P) Total	5,90	439	0,64			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	5,31					
Coef. Dig. P Aves	62,0					
P Dig. Estd. Aves	3,66					
Coef. Dig. P Suínos	64,0					
P Dig. Estd. Suínos	3,78					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Bovina, Farinha 48% PB (45,01 – 50,00% PB)

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	47,4	100	39,2	82,7	37,5	79,0
Lisina, %	2,44	5,14	2,03	83,2	1,88	77,0
Metionina, %	0,62	1,31	0,50	80,6	0,49	79,0
Met + Cis, %	0,98	2,07	0,79	80,6	0,71	72,4
Treonina, %	1,53	3,23	1,23	80,4	1,19	77,8
Triptofano, %	0,24	0,51	0,19	79,2	0,18	75,0
Arginina, %	3,54	7,46	2,93	82,8	3,08	87,0
Gli + Ser, %	9,30	19,6	7,78	83,7		
Valina, %	1,98	4,17	1,60	80,8	1,56	78,8
Isoleucina, %	1,29	2,72	1,08	83,7	1,00	77,5
Leucina, %	2,60	5,48	2,15	82,7	2,04	78,5
Histidina, %	0,78	1,64	0,63	80,8	0,62	79,5
Fenilalanina, %	1,32	2,78	1,07	81,1	1,05	79,5
Fen + Tir, %	2,26	4,77	1,83	81,0	1,76	77,8
Alanina, %	3,82	8,05	3,33	87,2	3,09	80,9
Cisteína, %	0,36	0,76	0,29	80,6	0,22	61,1
Tirosina, %	0,94	1,98	0,76	80,9	0,71	75,5
Glicina, %	7,45	15,7	6,28	84,3	5,92	79,5
Serina, %	1,85	3,90	1,50	81,1	1,40	75,7
Prolina, %	4,19	8,83	3,45	82,3	3,46	82,6
Glutamina ² , %	2,22	4,67	1,95	87,8	1,75	79,0
Ácido Glutâmico ² , %	3,19	6,73	2,80	87,8	2,52	79,0
Asparagina ² , %	1,37	2,89	0,96	70,0	0,97	70,5
Ácido Aspártico ² , %	1,90	4,01	1,33	70,0	1,34	70,5
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	7,59	16,0	6,27	82,7	6,00	79,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,49	59,2*	3,71	82,7		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,85	37,6*			2,28	80,1

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)

	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial		Crescimento		
	5	8	5	5	10
Prático					
Máximo					
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	4	4	4	4	4
Prático					
Máximo	6	7	8	8	8

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Bovina, Farinha 52% PB (50,01 – 55,00% PB)

Principais Componentes (%)							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Matéria Seca	95,8	139	1,51	Mat. Orgânica (MO)	65,8		
Proteína Bruta (PB)	51,9	246	1,53	Coef. Dig. MO Suínos	72,4		
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	47,6		
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	18,1		
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	12,2	246	1,70
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	75,6		
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	9,23		
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	38,0		
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	4,64		
Ext. Não Nitro. (ENN)	1,70			Ácido Linoleico	0,31	4	0,04
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	0,07	4	0,01
ENN Dig. Aves	-	-	-				
ENN Não Dig + FB Aves	-	-	-				
Energia (kcal/kg)							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Energia Bruta	3988	7	105	Suínos			
Aves				Energia Digestível	2888		
Energia Metabolizável	2602			Energia Metabolizável	2599		
Energia Met. Estd.	2705			Energia Líquida	1709		
Energia Líquida	2098			Porcas			
Galinhas				Energia Digestível	2888		
Energia Metabolizável	2602			Energia Metabolizável	2599		
Energia Líquida	2098			Energia Líquida	1709		
Minerais							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Matéria Mineral, %	30,0	246	3,52	Microminerais (mg/kg)			
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	20,0	1	-
Potássio (K)	0,53	6	0,07	Ferro (Fe)	248	1	-
Sódio (Na)	0,57	40	0,07	Cobre (Cu)	8,50	1	-
Cloro (Cl)	0,61	6	0,06	Zinco (Zn)	80,8	1	-
Enxofre (S)	0,89	1	-	Selênio (Se)	0,37	1	-
Magnésio (Mg)	0,42	1	-				
Cálcio Total (Ca)	10,0	128	1,36				
Fósforo (P) Total	4,93	128	0,74				
P Fítico	-	-	-				
P Disponível (P Disp)	4,44						
Coef. Dig. P Aves	62,0						
P Dig. Estd. Aves	3,06						
Coef. Dig. P Suínos	64,0						
P Dig. Estd. Suínos	3,16						

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Bovina, Farinha 52% PB (50,01 – 55,00% PB)

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	51,9	100	40,4	78,0	43,8	84,5
Lisina, %	2,73	5,26	2,21	81,0	2,18	79,9
Metionina, %	0,70	1,35	0,58	82,9	0,58	82,9
Met + Cis, %	1,21	2,33	0,93	76,9	0,96	79,4
Treonina, %	1,71	3,30	1,32	77,2	1,34	78,4
Triptofano, %	0,28	0,54	0,23	82,1	0,23	82,1
Arginina, %	3,82	7,37	3,23	84,6	3,27	85,6
Gli + Ser, %	9,20	17,8	6,51	70,8		
Valina, %	2,30	4,44	1,88	81,7	1,83	79,6
Isoleucina, %	1,51	2,91	1,25	82,8	1,22	80,8
Leucina, %	2,94	5,67	2,48	84,4	2,44	83,0
Histidina, %	0,89	1,72	0,71	79,8	0,74	83,1
Fenilalanina, %	1,53	2,95	1,29	84,3	1,27	83,0
Fen + Tir, %	2,58	4,98	2,11	81,8	2,13	82,6
Alanina, %	4,05	7,81	3,28	81,0	3,58	88,4
Cisteína, %	0,51	0,98	0,35	68,6	0,38	74,5
Tirosina, %	1,05	2,02	0,82	78,1	0,86	81,9
Glicina, %	7,09	13,7	5,04	71,1	6,53	92,1
Serina, %	2,11	4,07	1,47	69,7	1,73	82,0
Prolina, %	4,68	9,03	3,88	82,9	3,88	82,9
Glutamina ² , %	2,50	4,82	1,91	76,4	2,13	85,3
Ácido Glutâmico ² , %	3,60	6,95	2,75	76,4	3,07	85,3
Asparagina ² , %	1,54	2,98	1,04	67,5	1,26	81,8
Ácido Aspártico ² , %	2,15	4,14	1,45	67,5	1,75	81,8
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	8,30	16,0	6,47	78,0	7,01	84,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,78	57,6*	3,76	78,6		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,18	38,3*			2,61	82,0

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	5	5		5	
Prático	8	10		10	
Máximo					
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	4	4	4	4	4
Prático	6	7	8	8	8
Máximo					

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Bovina, Farinha 58% PB

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	95,9	20	0,86	Mat. Orgânica (MO)	70,7	
Proteína Bruta (PB)	58,0	32	2,25	Coef. Dig. MO Suínos	75,7	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	53,5	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	17,2	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	11,5	12 0,60
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	74,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	8,50	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	44,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	5,05	
Ext. Não Nitro. (ENN)	1,19			Ácido Linoleico	0,24	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	0,05	1 -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig.+ FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4176	3	284	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3161	
Energia Metabolizável	2800			Energia Metabolizável	2834	
Energia Met. Estd.	2872			Energia Líquida	1831	
Energia Líquida	2237			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3161	
Energia Metabolizável	2800			Energia Metabolizável	2834	
Energia Líquida	2237			Energia Líquida	1831	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	24,2	15	2,54	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,46	3	0,02	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,56	6	0,13	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,58	3	0,05	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	8,59	18	1,14			
Fósforo (P) Total	4,44	20	0,61			
P Fítico	-					
P Disponível (P Disp)	4,00					
Coef. Dig. P Aves	62,0					
P Dig. Estd. Aves	2,75					
Coef. Dig. P Suínos	64,0					
P Dig. Estd. Suínos	2,84					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Bovina, Farinha 58% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	58,0	100	46,8	80,7	47,6	82,1
Lisina, %	3,03	5,23	2,45	80,9	2,55	84,2
Metionina, %	0,76	1,31	0,65	85,5	0,65	85,5
Met + Cis, %	1,45	2,50	1,06	73,1	1,00	68,9
Treonina, %	1,82	3,14	1,47	80,8	1,49	81,9
Triptofano, %	0,36	0,62	-	-	0,29	80,6
Arginina, %	3,99	6,88	3,36	84,2	3,43	86,0
Gli + Ser, %	9,65	16,6	-	-	-	-
Valina, %	2,60	4,48	2,13	81,9	2,16	83,1
Isoleucina, %	1,61	2,78	1,34	83,2	1,35	83,9
Leucina, %	3,39	5,85	2,85	84,1	2,88	85,0
Histidina, %	1,10	1,90	0,91	82,7	0,87	79,1
Fenilalanina, %	1,93	3,33	1,62	83,9	1,64	85,0
Fen + Tir, %	3,27	5,64	-	-	2,74	83,8
Alanina, %	4,47	7,71	-	-	3,71	83,0
Cisteína, %	0,69	1,19	0,41	59,4	0,35	50,7
Tirosina, %	1,34	2,31	-	-	1,10	82,1
Glicina, %	7,24	12,5	-	-	5,86	80,9
Serina, %	2,41	4,16	-	-	1,93	80,1
Prolina, %	4,68	8,07	-	-	3,93	84,0
Glutamina ² , %	2,87	4,95	-	-	2,38	83,0
Ácido Glutâmico ² , %	4,14	7,14	-	-	3,44	83,0
Asparagina ² , %	1,85	3,20	-	-	1,41	76,0
Ácido Aspártico ² , %	2,58	4,44	-	-	1,96	76,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	9,28	16,0	7,48	80,7	7,61	82,1
Nitrogênio Essencial Aves, %	5,18	55,8*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,51	37,8*	-	-	2,95	84,1

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	5	5		5	
Prático	8	10		10	
Máximo					
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	4	4	4	4	4
Prático	6	7	8	8	8
Máximo					

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Suína, Farinha

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	96,1	444	0,84	Mat. Orgânica (MO)	70,5	
Proteína Bruta (PB)	52,5	444	1,93	Coef. Dig. MO Suínos	72,7	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	51,2	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	19,3	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	14,1	440 1,35
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	62,5	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	8,22	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	60,5	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	8,54	
Ext. Não Nitro. (ENN)	3,92			Ácido Linoleico	1,42	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	0,14	1 -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4127	9	76	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2999	
Energia Metabolizável	2784			Energia Metabolizável	2780	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1862	
Energia Líquida	2231			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2999	
Energia Metabolizável	2784			Energia Metabolizável	2780	
Energia Líquida	2231			Energia Líquida	1862	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	25,7	438	2,51	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	23,9	1 -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	655,0	1 -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	16,7	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	115,0	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,15	1	-			
Cálcio Total (Ca)	7,85	437	1,12			
Fósforo (P) Total	4,08	437	0,46			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	3,67					
Coef. Dig. P Aves	62,0					
P Dig. Estd. Aves	2,53					
Coef. Dig. P Suínos	64,0					
P Dig. Estd. Suínos	2,61					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Carne e Ossos Suína, Farinha

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	52,5	100	45,5	86,8	39,9	76,0
Lisina, %	2,65	5,05	2,31	87,4	2,01	75,9
Metionina, %	0,85	1,61	0,75	88,4	0,69	82,0
Met + Cis, %	1,29	2,46	1,10	85,9	1,03	80,4
Treonina, %	1,77	3,37	1,50	85,1	1,46	82,4
Triptofano, %	0,33	0,63	0,28	86,0	0,26	78,0
Arginina, %	3,48	6,64	3,18	91,2	2,87	82,5
Gli + Ser, %	8,40	16,0	7,25	86,3		
Valina, %	2,16	4,12	1,91	88,4	1,77	81,8
Isoleucina, %	1,52	2,91	1,35	88,5	1,26	82,4
Leucina, %	3,21	6,13	2,90	90,2	2,65	82,5
Histidina, %	0,99	1,88	0,87	87,6	0,52	52,2
Fenilalanina, %	1,78	3,39	1,61	90,3	1,45	81,6
Fen + Tir, %	2,93	5,59	2,64	90,0	2,39	81,5
Alanina, %	3,52	6,71	3,07	87,2	2,68	76,0
Cisteína, %	0,44	0,84	0,36	81,8	0,34	78,0
Tirosina, %	1,15	2,18	1,03	89,9	0,93	81,6
Glicina, %	6,11	11,7	5,23	85,6	4,67	76,4
Serina, %	2,29	4,37	2,02	88,2	1,78	77,6
Prolina, %	4,02	7,66	3,33	82,9	2,66	66,1
Glutamina ² , %	2,56	4,88	2,22	86,7	1,94	75,7
Ácido Glutâmico ² , %	3,69	7,03	3,20	86,7	2,79	75,7
Asparagina ² , %	1,64	3,13	1,33	81,1	1,07	65,2
Ácido Aspártico ² , %	2,28	4,35	1,85	81,1	1,49	65,2
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	8,39	16,0	7,28	86,8	6,38	76,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,59	54,7*	4,04	88,1		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,14	37,4*			2,50	89,7

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	5	5		5	
	8	10		10	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	4	4	4	4	4
	6	7	8	8	8

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Caseína

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,5	7	0,77	Mat. Orgânica (MO)	87,9	
Proteína Bruta (PB)	86,2	6	2,92	Coef. Dig. MO Suínos	79,3	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	69,7	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	18,2	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,55	4 0,31
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	48,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,26	- -
Ext. Não Nitro. (ENN)	1,12			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5467	4	300	Suínos		
Aves				Energia Digestível	4151	
Energia Metabolizável	3900			Energia Metabolizável	3529	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2006	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	4251	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	3665	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	2105	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	3,63	3	1,79	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	1,67	1 -
Potássio (K)	0,01	2	0,00	Ferro (Fe)	21,4	1 -
Sódio (Na)	0,01	4	0,00	Cobre (Cu)	2,96	1 -
Cloro (Cl)	0,03	3	0,02	Zinco (Zn)	88,6	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	3,34	1 -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,40	1	-			
Fósforo (P) Total	0,79	3	0,18			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,79					
Coef. Dig. P Aves	90,0					
P Dig. Estd. Aves	0,71					
Coef. Dig. P Suínos	90,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,71					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Caseína

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	86,2	100	79,2	91,8	77,4	89,8
Lisina, %	7,29	8,46	7,01	96,2	7,14	97,9
Metionina, %	2,67	3,10	2,60	97,4	2,63	98,5
Met + Cis, %	3,11	3,61	2,97	95,5	3,02	97,1
Treonina, %	4,05	4,70	3,85	95,1	3,84	94,8
Triptofano, %	1,20	1,39	1,16	96,7	1,17	97,5
Arginina, %	3,23	3,75	3,19	98,8	3,14	97,2
Gli + Ser, %	6,64	7,70	6,45	97,2		
Valina, %	5,97	6,93	5,86	98,2	5,73	96,0
Isoleucina, %	4,80	5,57	4,70	97,9	4,60	95,8
Leucina, %	8,32	9,65	8,27	99,4	8,16	98,1
Histidina, %	2,64	3,06	2,59	98,1	2,57	97,3
Fenilalanina, %	4,55	5,28	4,48	98,5	4,44	97,6
Fen + Tir, %	7,87	9,13	7,77	98,7	7,66	97,3
Alanina, %	2,72	3,16	1,90	69,9	2,69	98,9
Cisteína, %	0,44	0,51	0,37	84,1	0,39	88,6
Tirosina, %	3,32	3,85	3,29	99,0	3,22	97,0
Glicina, %	1,74	2,02	1,69	97,1	1,51	86,8
Serina, %	4,90	5,68	4,77	97,3	4,51	92,0
Prolina, %	10,2	11,8	8,87	86,9	9,07	88,9
Glutamina ² , %	10,7	12,4	8,90	83,4	8,21	77,0
Ácido Glutâmico ² , %	8,93	10,4	7,45	83,4	6,88	77,0
Asparagina ² , %	2,46	2,86	2,07	84,2	1,75	71,0
Ácido Aspártico ² , %	3,74	4,33	3,14	84,2	2,65	71,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	13,8	16,0	12,7	91,8	12,4	89,8
Nitrogênio Essencial Aves, %	7,52	54,5*	7,35	97,7		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	6,54	47,4*			6,35	97,1

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-			
Máximo	-	-			
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Centeio, Grão

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	87,3	1	-	Mat. Orgânica (MO)	85,2	
Proteína Bruta (PB)	10,3	2	1,77	Coef. Dig. MO Suínos	84,0	
Amido	59,6	2	8,20	MO Dig. Suínos	71,5	
Fibra Bruta (FB)	1,90	1	-	MO Não Dig. Suínos	13,6	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,60	2 0,57
FDN	14,10	1		Coef. Dig. EE Aves	32,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	0,51	
FDA	3,10	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	37,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,59	
Ext. Não Nitro. (ENN)	71,4			Ácido Linoleico	0,48	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	86,8			Ácido Linolênico	0,06	1 -
ENN Dig. Aves	61,9					
ENN Não Dig. + FB Aves	11,3					
Energia (kcal/kg)						
	Média	N	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3749	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3128	
Energia Metabolizável	2870			Energia Metabolizável	3057	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2385	
Energia Líquida	2289			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3247	
Energia Metabolizável	2912			Energia Metabolizável	3158	
Energia Líquida	2330			Energia Líquida	2459	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	2,15	2	0,50	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,45	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,06	1	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,11	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,04	1	-			
Fósforo (P) Total	0,31	1	-			
P Fítico	0,19	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,12					
Coef. Dig. P Aves	38,0					
P Dig. Estd. Aves	0,12					
Coef. Dig. P Suínos	30,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,09					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Centeio, Grão

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	10,3	100	6,15	60,0	7,94	77,0
Lisina, %	0,39	3,79	-	-	0,28	71,8
Metionina, %	0,17	1,65	-	-	0,14	82,4
Met + Cis, %	0,89	8,64	-	-	0,65	73,0
Treonina, %	0,35	3,40	-	-	0,25	71,4
Triptofano, %	0,10	0,97	-	-	0,07	70,0
Arginina, %	0,51	4,95	-	-	0,41	80,4
Gli + Ser, %	0,91	8,83	-	-	-	-
Valina, %	0,49	4,76	-	-	0,37	75,5
Isoleucina, %	0,35	3,40	-	-	0,27	77,1
Leucina, %	0,63	6,12	-	-	0,50	79,4
Histidina, %	0,22	2,14	-	-	0,18	81,8
Fenilalanina, %	0,46	4,47	-	-	0,38	82,6
Fen + Tir, %	0,73	7,09	-	-	0,59	80,8
Alanina, %	0,44	4,27	-	-	0,30	68,2
Cisteína, %	0,72	6,99	-	-	0,51	70,8
Tirosina, %	0,27	2,62	-	-	0,21	77,8
Glicina, %	0,45	4,37	-	-	0,33	73,3
Serina, %	0,46	4,47	-	-	0,35	76,1
Prolina, %	0,99	9,61	-	-	0,89	89,9
Glutamina ² , %	1,45	14,1	-	-	1,12	77,0
Ácido Glutâmico ² , %	0,91	8,83	-	-	0,70	77,0
Asparagina ² , %	0,34	3,27	-	-	0,24	71,0
Ácido Aspártico ² , %	0,41	4,01	-	-	0,29	71,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,65	16,0	0,99	60,0	1,27	77,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,72	43,5*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,57	34,7*	-	-	0,44	77,7

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	4	7	7	7	7
Prático	4	7	7	7	7
Máximo	8	15	15	15	15
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	4	8	8	8	8
Prático	4	8	8	8	8
Máximo	8	15	15	15	15

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Cevada, Grão

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	87,7	36	0,85	Matéria Orgânica (MO)	85,5	
Proteína Bruta (PB)	10,3	36	1,57	Coef. Dig. MO Suínos	81,5	
Amido	52,1	4	0,66	MO Dig. Suínos	69,7	
Fibra Bruta (FB)	4,74	29	0,97	MO Não Dig. Suínos	15,8	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	2,02	36 0,37
FDN	16,2	6	1,98	Coef. Dig. EE Aves	54,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,09	
FDA	5,31	4	0,66	Coef. Dig. EE Suínos	56,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,13	
Ext. Não Nitro. (ENN)	68,5			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	79,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	54,1					
ENN Não Dig. + FB Aves	19,1					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3857	12	48	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3106	
Energia Metabolizável	2701			Energia Metabolizável	3019	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2308	
Energia Líquida	2154			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3231	
Energia Metabolizável	2768			Energia Metabolizável	3133	
Energia Líquida	2221			Energia Líquida	2391	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	2,18	36	0,25	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	16,2	2 0,21
Potássio (K)	0,43	2	0,07	Ferro (Fe)	116	2 58,7
Sódio (Na)	0,02	2	0,01	Cobre (Cu)	7,22	2 2,52
Cloro (Cl)	0,12	2	0,01	Zinco (Zn)	29,0	2 1,41
Enxofre (S)	0,13	2	0,00	Selênio (Se)	0,11	2 0,01
Magnésio (Mg)	0,13	2	0,02			
Cálcio Total (Ca)	0,04	14	0,01			
Fósforo (P) Total	0,35	14	0,06			
P Fítico	0,20	2	0,02			
P Disponível (P Disp)	0,15					
Coef. Dig. P Aves	38,0					
P Dig. Estd. Aves	0,13					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Cevada, Grão

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	10,3	100	8,57	83,5	8,42	82,1
Lisina, %	0,41	4,00	0,32	79,0	0,30	73,7
Metionina, %	0,18	1,75	0,15	82,4	0,15	82,0
Met + Cis, %	0,44	4,29	0,36	82,5	0,36	82,0
Treonina, %	0,36	3,51	0,27	74,3	0,27	74,3
Triptofano, %	0,13	1,27	0,10	79,0	0,10	76,9
Arginina, %	0,53	5,17	0,44	83,3	0,44	83,3
Gli + Ser, %	0,90	8,77	0,76	84,2		
Valina, %	0,48	4,68	0,38	78,9	0,38	78,9
Isoleucina, %	0,36	3,51	0,29	80,6	0,29	80,6
Leucina, %	0,73	7,12	0,60	82,6	0,60	82,6
Histidina, %	0,25	2,44	0,22	86,4	0,20	81,8
Fenilalanina, %	0,52	5,07	0,45	85,7	0,44	83,7
Fen + Tir, %	0,83	8,09	0,70	84,4	0,70	84,4
Alanina, %	0,43	4,19	0,31	73,2	0,30	70,7
Cisteína, %	0,26	2,53	0,21	82,6	0,21	82,0
Tirosina, %	0,31	3,02	0,25	82,1	0,27	85,7
Glicina, %	0,44	4,29	0,40	90,0	0,34	77,5
Serina, %	0,46	4,48	0,36	78,6	0,37	81,0
Prolina, %	1,12	10,9	0,98	87,2	0,95	84,4
Glutamina ² , %	1,57	15,3	1,40	89,2	1,38	88,3
Ácido Glutâmico ² , %	0,98	9,58	0,88	89,2	0,87	88,3
Asparagina ² , %	0,32	3,11	0,24	75,0	0,24	75,0
Ácido Aspártico ² , %	0,39	3,82	0,29	75,0	0,29	75,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,64	16,0	1,37	83,5	1,35	82,1
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,76	46,0*	0,62	82,0		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,61	37,3*			0,49	80,3

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	8	10		12	
	15	20		20	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	5	10	15	15	10
	15	20	25	25	20

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Citrus Polpa

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,7	23	1,58	Mat. Orgânica (MO)	83,5	
Proteína Bruta (PB)	6,10	22	0,52	Coef. Dig. MO Suínos	80,0	
Amido	6,00	1	-	MO Dig. Suínos	66,8	
Fibra Bruta (FB)	12,4	1	-	MO Não Dig. Suínos	16,7	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	2,11	2 0,13
FDN	19,3	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	13,8	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	55,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,16	
Ext. Não Nitro. (ENN)	62,9			Ácido Linoleico	0,45	2 0,02
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	0,08	2 0,00
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3701	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2956	
Energia Metabolizável	1100			Energia Metabolizável	2863	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1979	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3068	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	2992	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	2073	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	6,28	2	0,03	Microminerais (mg/kg)	-	- -
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,79	2	0,06	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,11	2	0,05	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,04	2	0,02	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,11	1	-			
Cálcio Total (Ca)	1,61	23	0,38			
Fósforo (P) Total	0,11	22	0,03			
P Fítico	0,04	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,07					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	33,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,04					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Citrus Polpa

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	6,10	100	-	-	4,91	80,5
Lisina, %	0,23	3,77	-	-	0,18	77,0
Metionina, %	0,07	1,15	-	-	0,06	85,0
Met + Cis, %	0,15	2,46	-	-	0,13	85,5
Treonina, %	0,20	3,28	-	-	0,15	76,0
Triptofano, %	0,06	0,98	-	-	0,05	77,0
Arginina, %	0,26	4,27	-	-	0,23	89,0
Gli + Ser, %	0,50	8,20	-	-	-	-
Valina, %	0,26	4,27	-	-	0,20	78,0
Isoleucina, %	0,20	3,28	-	-	0,16	81,0
Leucina, %	0,34	5,58	-	-	0,28	83,0
Histidina, %	0,13	2,13	-	-	0,11	84,0
Fenilalanina, %	0,25	4,10	-	-	0,21	84,0
Fen + Tir, %	0,42	6,89	-	-	0,35	83,6
Alanina, %	0,28	4,59	-	-	0,22	79,0
Cisteína, %	0,08	1,31	-	-	0,07	86,0
Tirosina, %	0,17	2,79	-	-	0,14	83,0
Glicina, %	0,26	4,27	-	-	0,20	76,0
Serina, %	0,24	3,94	-	-	0,19	80,0
Prolina, %	0,48	7,87	-	-	0,39	81,0
Glutamina ² , %	0,33	5,34	-	-	0,28	86,0
Ácido Glutâmico ² , %	0,20	3,35	-	-	0,18	86,0
Asparagina ² , %	0,27	4,42	-	-	0,20	73,0
Ácido Aspártico ² , %	0,33	5,43	-	-	0,24	73,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	0,98	16,0	-	-	0,79	80,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,39	40,2*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,31	31,9*	-	-	0,25	81,6

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-			
Máximo	-	-			
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	-	3	4	5	2
Máximo	2	5	6	8	5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Côco, Farelo

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,5	6	1,40	Mat. Orgânica (MO)	84,1	
Proteína Bruta (PB)	22,0	7	1,14	Coef. Dig. MO Suínos	76,3	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	64,2	
Fibra Bruta (FB)	13,7	3	0,76	MO Não Dig. Suínos	19,9	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	2,92	3 0,27
FDN	50,7	4	0,80	Coef. Dig. EE Aves	92,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	2,69	
FDA	29,0	4	5,58	Coef. Dig. EE Suínos	65,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,90	
Ext. Não Nitro. (ENN)	45,5			Ácido Linoleico	0,06	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	49,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	22,3					
ENN Não Dig. + FB Aves	36,9					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4151	4	158	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3020	
Energia Metabolizável	1921			Energia Metabolizável	2873	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1855	
Energia Líquida	1532			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3160	
Energia Metabolizável	2033			Energia Metabolizável	3017	
Energia Líquida	1643			Energia Líquida	1960	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	6,37	3	0,17	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	68,2	1 -
Potássio (K)	0,61	1	-	Ferro (Fe)	423,0	1 -
Sódio (Na)	1,63	4	0,17	Cobre (Cu)	25,6	1 -
Cloro (Cl)	0,70	1	-	Zinco (Zn)	62,3	1 -
Enxofre (S)	0,30	3	0,01	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,42	3	0,18			
Cálcio Total (Ca)	0,15	1	-			
Fósforo (P) Total	0,63	4	0,25			
P Fítico	0,41	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,22					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	35,2					
P Dig. Estd. Suínos	0,22					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Côco, Farelo

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	22,0	100	17,4	79,0	13,4	60,8
Lisina, %	0,59	2,68	0,47	78,9	0,30	51,0
Metionina, %	0,34	1,55	0,30	87,8	0,23	67,0
Met + Cis, %	0,67	3,05	0,47	70,3	0,40	59,4
Treonina, %	0,65	2,95	0,42	65,1	0,33	51,0
Triptofano, %	0,21	0,95	0,16	77,0	0,13	63,0
Arginina, %	2,48	11,3	2,14	86,4	2,01	81,0
Gli + Ser, %	1,79	8,14	1,32	73,7		
Valina, %	1,06	4,82	0,89	83,5	0,72	68,0
Isoleucina, %	0,71	3,23	0,59	83,6	0,45	64,0
Leucina, %	1,31	5,95	1,06	80,7	0,89	68,0
Histidina, %	0,41	1,86	0,31	74,4	0,26	63,0
Fenilalanina, %	0,88	4,00	0,76	86,6	0,62	71,0
Fen + Tir, %	1,35	6,14	1,10	81,6	0,85	62,6
Alanina, %	0,86	3,91	0,67	78,0	0,46	53,0
Cisteína, %	0,33	1,50	0,17	52,2	0,17	51,5
Tirosina, %	0,47	2,14	0,34	72,3	0,22	47,0
Glicina, %	0,89	4,05	0,66	73,7	0,44	49,0
Serina, %	0,90	4,09	0,66	73,7	0,46	51,0
Prolina, %	0,72	3,27	0,53	73,1	0,42	58,8
Glutamina ² , %	2,32	10,5	1,86	80,4	1,27	55,0
Ácido Glutâmico ² , %	1,45	6,61	1,17	80,4	0,80	55,0
Asparagina ² , %	0,75	3,41	0,57	75,8	0,40	54,0
Ácido Aspártico ² , %	0,92	4,18	0,70	75,8	0,50	54,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	3,52	16,0	2,78	79,0	2,14	60,8
Nitrogênio Essencial Aves, %	1,86	52,9*	1,50	80,7		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	1,58	44,8*			1,09	68,9

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3	4	5		
Prático					
Máximo	6	8	8		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	4	5	5	4
Prático					
Máximo	5	7	8	10	7

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Dendê, Óleo

Principais Componentes (%)							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Matéria Seca	99,5	1	-	Mat. Orgânica (MO)	99,5		
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	85,2		
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	84,8		
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	14,7		
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	99,5	1	-
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,5		
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	95,0		
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	84,7		
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	84,3		
Ext. Não Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	10,3	-	-
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	-	-	-
ENN Dig. Aves	-	-	-				
ENN Não Dig. + FB Ave	-	-	-				
Energia (kcal/kg)							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Energia Bruta	9400	1	-	Suínos			
Aves				Energia Digestível	8010		
Energia Metabolizável	8817			Energia Metabolizável	7690		
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	6917		
Energia Líquida	7935			Porcas			
Galinhas				Energia Digestível	8010		
Energia Metabolizável	8817			Energia Metabolizável	7690		
Energia Líquida	7935			Energia Líquida	6917		
Minerais							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Matéria Mineral, %	-	-	-	Microminerais (mg/kg)			
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	-	-
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	-	-
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	-	-
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	-	-
Magnésio (Mg)	-	-	-				
Cálcio Total (Ca)	-	-	-				
Fósforo (P) Total	-	-	-				
P Fítico	-	-	-				
P Disponível (P Disp)	-	-	-				
Coef. Dig. P Aves	-	-	-				
P Dig. Estd. Aves	-	-	-				
Coef. Dig. P Suínos	-	-	-				
P Dig. Estd. Suínos	-	-	-				

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Dendê, Óleo

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3	3	3		
	6	7	7		
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	2	2	0	2
	5	5	5	4	5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Girassol, Farelo

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,8	24	0,89	Mat. Orgânica (MO)	83,7	
Proteína Bruta (PB)	33,0	25	5,02	Coef. Dig. MO Suínos	48,0	
Amido	4,38	2	0,88	MO Dig. Suínos	40,2	
Fibra Bruta (FB)	25,8	7	2,23	MO Não Dig. Suínos	43,5	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,98	13 0,53
FDN	40,7	7	3,56	Coef. Dig. EE Aves	60,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,19	
FDA	26,3	7	4,37	Coef. Dig. EE Suínos	65,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,29	
Ext. Não Nitro. (ENN)	23,0			Ácido Linoleico	1,03	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	45,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	10,4					
ENN Não Dig. + FB Aves	38,4					
Energia (kcal/kg)						
	Média	N	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4216	9	109	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2159	
Energia Metabolizável	1795			Energia Metabolizável	1951	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	995	
Energia Líquida	1396			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2588	
Energia Metabolizável	1913			Energia Metabolizável	2285	
Energia Líquida	1514			Energia Líquida	1239	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	6,11	17	0,86	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	0,34	1 -
Potássio (K)	1,42	6	0,25	Ferro (Fe)	248,0	1 -
Sódio (Na)	0,02	6	0,01	Cobre (Cu)	26,0	1 -
Cloro (Cl)	0,15	3	0,05	Zinco (Zn)	79,0	1 -
Enxofre (S)	0,32	2	0,02	Selênio (Se)	0,50	1 -
Magnésio (Mg)	0,65	3	0,09			
Cálcio Total (Ca)	0,35	7	0,05			
Fósforo (P) Total	0,98	6	0,10			
P Fítico	0,66	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,32					
Coef. Dig. P Aves	39,0					
P Dig. Estd. Aves	0,38					
Coef. Dig. P Suínos	25,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,25					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Girassol, Farelo

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	33,0	100	29,2	88,6	27,9	84,5
Lisina, %	1,14	3,46	0,94	82,8	0,90	79,2
Metionina, %	0,70	2,12	0,64	91,2	0,63	90,4
Met + Cis, %	1,26	3,82	1,08	86,0	1,08	85,4
Treonina, %	1,16	3,52	0,96	82,6	0,92	79,7
Triptofano, %	0,43	1,30	0,37	86,0	0,36	83,5
Arginina, %	2,67	8,10	2,45	91,8	2,48	92,9
Gli + Ser, %	3,15	9,55	2,60	82,6		
Valina, %	1,53	4,64	1,35	88,3	1,24	81,1
Isoleucina, %	1,25	3,79	1,12	89,5	1,04	83,3
Leucina, %	1,98	6,00	1,76	89,0	1,66	83,6
Histidina, %	0,79	2,40	0,69	86,8	0,65	82,8
Fenilalanina, %	1,45	4,40	1,31	90,0	1,25	86,2
Fen + Tir, %	2,25	6,82	2,00	89,0	1,95	86,8
Alanina, %	1,40	4,25	1,20	85,6	1,12	80,1
Cisteína, %	0,56	1,70	0,45	79,5	0,44	79,1
Tirosina, %	0,80	2,43	0,70	87,2	0,70	87,8
Glicina, %	1,75	5,31	1,44	82,0	1,26	72,1
Serina, %	1,40	4,25	1,17	83,3	1,13	80,5
Prolina, %	1,66	5,03	1,56	94,0	1,38	83,4
Glutamina ² , %	3,00	9,09	2,79	93,0	2,67	89,0
Ácido Glutâmico ² , %	2,34	10,1	3,11	93,0	2,98	89,0
Asparagina ² , %	1,16	3,52	1,01	86,7	0,98	84,0
Ácido Aspártico ² , %	1,73	5,24	1,50	86,7	1,45	84,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	5,28	16,0	4,67	88,6	4,46	84,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	2,72	51,5*	2,37	87,3		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,20	41,8*			1,87	85,0

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	5	8		8	
	10	15		15	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	5	8	10	13	10
	10	15	18	20	20

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Glicose

Principais Componentes (%)							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Matéria Seca	90,4	1	-	Mat. Orgânica (MO)	90,4		
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	95,5		
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	86,3		
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	4,07		
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	-	-	-
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-		
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	-		
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-		
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-		
Ext. Não Nitro. (ENN)	90,4			Ácido Linoleico	-	-	-
Coef. Dig. ENN Aves	90,7			Ácido Linolênico	-	-	-
ENN Dig. Aves	82,0						
ENN Não Dig.+ FB Aves	8,40						
Energia (kcal/kg)							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Energia Bruta	4017	1	-	Suínos			
Aves				Energia Digestível	3652		
Energia Metabolizável	3393			Energia Metabolizável	3579		
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2613		
Energia Líquida	2714			Porcas			
Galinhas				Energia Digestível	3614		
Energia Metabolizável	3420			Energia Metabolizável	3604		
Energia Líquida	2741			Energia Líquida	2631		
Minerais							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Matéria Mineral,%	-	-	-	Microminerais (mg/kg)			
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	-	-
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	-	-
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	-	-
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	-	-
Magnésio (Mg)	-	-	-				
Cálcio Total (Ca)	-	-	-				
Fósforo (P) Total	-	-	-				
P Fítico	-	-	-				
P Disponível (P Disp)	-						
Coef. Dig. P Aves	-						
P Dig. Estd. Aves	-						
Coef. Dig. P Suínos	-						
P Dig. Estd. Suínos	-						

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Glicose

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-			
Máximo	-	-			
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Gordura de Aves

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	99,6	1	-	Mat. Orgânica (MO)	99,6	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	91,3	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	91,0	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	8,64	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	99,6	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	93,9	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	93,5	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	85,5	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	85,2	
Ext. Não Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	20,5	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	1,29	1 -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	9373	56	114	Suínos		
Aves				Energia Digestível	8560	
Energia Metabolizável	8681			Energia Metabolizável	8228	
Energia Met. Estd.	9159			Energia Líquida	7311	
Energia Líquida	7812			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	8560	
Energia Metabolizável	8681			Energia Metabolizável	8228	
Energia Líquida	7812			Energia Líquida	7311	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	-	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Suínos	-	-	-			
P Dig. Estd. Suínos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Gordura de Aves

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3	3	3		
Prático					
Máximo	6	7	7		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	2	2	0	2
Prático					
Máximo	5	5	5	4	5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Gordura de Bovinos

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	99,4	1	-	Mat. Orgânica (MO)	99,4	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	87,1	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	86,6	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	12,8	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	99,4	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	80,2	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	79,7	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	86,2	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	85,7	
Ext. Não Nitro. (ENN)	-			Ácido Linoleico	3,10	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	0,60	1 -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	9408	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	8193	
Energia Metabolizável	7401			Energia Metabolizável	7886	
Energia Met. Estd.	8116			Energia Líquida	7059	
Energia Líquida	6660			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	8193	
Energia Metabolizável	7401			Energia Metabolizável	7886	
Energia Líquida	6660			Energia Líquida	7059	
Minerais						
	Média	n	DP		Médias	n DP
Matéria Mineral, %	-	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Gordura de Bovinos

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	2	3		3	
	4	6		6	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	2	2	0	2
	4	5	5	4	5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Gordura de Côco

Principais Componentes (%)					
	Média	n	DP		Média n DP
Matéria Seca	99,3	1	-	Mat. Orgânica (MO)	99,3
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	92,8
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	92,2
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	7,14
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	99,3 1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	85,9
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	85,3
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	88,2
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	87,6
Ext. Não Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	1,79 1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	- - -
ENN Dig. Aves	-	-	-		
ENN Não Dig. + FB Aves	-	-	-		
Energia (kcal/kg)					
	Média	n	DP		Média n DP
Energia Bruta	9229	1	-	Suínos	
Aves				Energia Digestível	8565
Energia Metabolizável	7924			Energia Metabolizável	8262
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	7332
Energia Líquida	7132			Porcas	
Galinhas				Energia Digestível	8565
Energia Metabolizável	7924			Energia Metabolizável	8262
Energia Líquida	7132			Energia Líquida	7332
Minerais					
	Média	n	DP		Média n DP
Matéria Mineral, %	-	-	-	Microminerais (mg/kg)	
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	- - -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	- - -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	- - -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	- - -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	- - -
Magnésio (Mg)	-	-	-		
Cálcio Total (Ca)	-	-	-		
Fósforo (P) Total	-	-	-		
P Fítico	-	-	-		
P Disponível (P Disp)	-	-	-		
Coef. Dig. P Aves	-	-	-		
P Dig. Estd. Aves	-	-	-		
Coef. Dig. P Suínos	-	-	-		
P Dig. Estd. Suínos	-	-	-		

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Gordura de Côco

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3 6	3 7	3 7		
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2 5	2 5	2 5	0 4	2 5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Gordura de Suínos

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	99,6	1	-	Mat. Orgânica (MO)	99,6	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	87,3	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	87,0	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	12,6	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	99,6	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	87,3	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	87,0	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	84,6	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	84,3	
Ext. Não Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	9,63	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	0,94	1 -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	9369	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	8180	
Energia Metabolizável	8080			Energia Metabolizável	7939	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	7100	
Energia Líquida	7272			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	8180	
Energia Metabolizável	8080			Energia Metabolizável	7939	
Energia Líquida	7272			Energia Líquida	7100	
Minerais						
	Médias	n	DP		Médias	n DP
Matéria Mineral, %	-	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Suínos	-	-	-			
P Dig. Estd. Suínos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Gordura de Suínos

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos,	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	3	3		3	
	6	7		7	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	2	2	0	2
	5	5	5	4	5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Lactose

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	96,4	2	3,15	Mat. Orgânica (MO)	96,2	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	88,5	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	85,2	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	11,0	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	-	- -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	N DP
Energia Bruta	4026	2	88	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3565	
Energia Metabolizável	-	-	-	Energia Metabolizável	3518	
Energia Met. Estd.	-	-	-	Energia Líquida	2568	
Energia Líquida	-	-	-	Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3637	
Energia Metabolizável	-	-	-	Energia Metabolizável	3610	
Energia Líquida	-	-	-	Energia Líquida	2635	
Minerais						
	Média	n	DP		Médias	n DP
Matéria Mineral, %	0,17	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Suínos	-	-	-			
P Dig. Estd. Suínos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Lactose

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos,	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	-	-	-	-	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	12	-	-	-	-
	20	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Lecitina

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	99,4	1	-	Mat. Orgânica (MO)	93,3	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	71,2	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	66,4	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	26,9	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	92,8	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	70,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	65,0	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	73,7	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	68,4	
Ext. Não Nitro. (ENN)	0,49			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	8188	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	6615	
Energia Metabolizável	6036			Energia Metabolizável	6375	
Energia Met. Estd.	6240			Energia Líquida	5869	
Energia Líquida	5433			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	6615	
Energia Metabolizável	6036			Energia Metabolizável	6375	
Energia Líquida	5433			Energia Líquida	5869	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	6,11	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Lecitina

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3	3	3		
	6	7	7		
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	2	2	0	2
	5	5	5	4	5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Leite, Pó Desnatado

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	94,1	7	0,78	Mat. Orgânica (MO)	86,0	
Proteína Bruta (PB)	33,4	9	2,72	Coef. Dig. MO Suínos	94,3	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	81,1	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	4,90	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	0,79	3 0,10
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	95,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	0,75	
Ext. Não Nitro. (ENN)	51,8			Ácido Linoleico	0,02	2 0,00
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4238	5	128	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3876	
Energia Metabolizável	2736			Energia Metabolizável	3646	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2448	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3901	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	3678	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	2472	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	8,10	5	0,38	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	1,53	4	0,07	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,47	4	0,08	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,94	4	0,05	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	0,00	1	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,11	1	-			
Cálcio Total (Ca)	1,30	5	0,13			
Fósforo (P) Total	0,90	5	0,18			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,90					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	90,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,81					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Leite, Pó Desnatado

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	33,4	100	-	-	30,1	90,1
Lisina, %	2,61	7,81	-	-	2,43	93,0
Metionina, %	0,84	2,51	-	-	0,80	95,2
Met + Cis, %	1,12	3,35	-	-	1,04	92,7
Treonina, %	1,51	4,52	-	-	1,35	89,3
Triptofano, %	0,37	1,11	-	-	0,34	91,0
Arginina, %	1,19	3,56	-	-	1,13	95,3
Gli + Ser, %	2,41	7,22	-	-	-	-
Valina, %	2,17	6,50	-	-	1,91	88,1
Isoleucina, %	1,84	5,51	-	-	1,62	87,8
Leucina, %	3,21	9,61	-	-	3,01	93,7
Histidina, %	0,94	2,81	-	-	0,88	93,1
Fenilalanina, %	1,66	4,97	-	-	1,58	95,4
Fen + Tir, %	3,04	9,10	-	-	2,86	94,1
Alanina, %	1,09	3,26	-	-	0,92	84,5
Cisteína, %	0,28	0,84	-	-	0,24	85,0
Tirosina, %	1,38	4,13	-	-	1,28	92,5
Glicina, %	0,66	1,98	-	-	0,52	78,5
Serina, %	1,75	5,24	-	-	1,40	80,0
Prolina, %	3,25	9,73	-	-	3,12	96,0
Glutamina ² , %	3,68	11,0	-	-	3,22	87,5
Ácido Glutâmico ² , %	3,09	9,24	-	-	2,70	87,5
Asparagina ² , %	0,99	2,98	-	-	0,88	88,5
Ácido Aspártico ² , %	1,51	4,51	-	-	1,33	88,5
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	5,34	16,0	-	-	4,81	90,1
Nitrogênio Essencial Aves, %	2,74	51,3*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,38	44,6*	-	-	2,19	92,0

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-			
Máximo	-	-			
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	7	-	-	-	-
Máximo	20	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Leite, Pó Integral

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	95,9	5	0,12	Mat. Orgânica (MO)	89,5	
Proteína Bruta (PB)	24,6	5	2,70	Coef. Dig. MO Suínos	94,5	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	84,5	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	4,92	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	26,0	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	92,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	23,9	
Ext. Não Nitro. (ENN)	38,9			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5431	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	5137	
Energia Metabolizável	2635			Energia Metabolizável	4948	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	3788	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	5161	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	4990	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	3819	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	6,41	5	0,69	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	1,17	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,32	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,71	1	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,83	4	0,13			
Fósforo (P) Total	0,65	4	0,04			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,65					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	90,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,59					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Leite, Pó Integral

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	24,6	100	-	-	22,8	92,5
Lisina, %	1,95	7,93	-	-	1,80	92,3
Metionina, %	0,61	2,48	-	-	0,59	96,0
Met + Cis, %	0,84	3,42	-	-	0,79	93,5
Treonina, %	1,14	4,64	-	-	1,06	92,6
Triptofano, %	0,31	1,26	-	-	0,30	95,8
Arginina, %	0,91	3,70	-	-	0,83	91,1
Gli + Ser, %	1,66	6,75	-	-	-	-
Valina, %	1,56	6,34	-	-	1,43	91,6
Isoleucina, %	1,33	5,41	-	-	1,19	89,6
Leucina, %	2,44	9,92	-	-	2,36	96,9
Histidina, %	0,71	2,89	-	-	0,68	95,9
Fenilalanina, %	1,22	4,96	-	-	1,19	97,7
Fen + Tir, %	2,20	8,95	-	-	2,10	95,5
Alanina, %	0,70	2,85	-	-	0,63	90,0
Cisteína, %	0,23	0,94	-	-	0,20	86,9
Tirosina, %	0,98	3,99	-	-	0,91	92,8
Glicina, %	0,45	1,83	-	-	0,44	97,3
Serina, %	1,21	4,92	-	-	0,97	80,0
Prolina, %	1,38	5,61	-	-	1,32	96,0
Glutamina ² , %	2,51	10,2	-	-	2,29	91,0
Ácido Glutâmico ² , %	2,11	8,56	-	-	1,92	91,0
Asparagina ² , %	0,64	2,60	-	-	0,60	94,0
Ácido Aspártico ² , %	0,97	3,94	-	-	0,91	94,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	3,93	16,0	-	-	3,64	92,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	2,03	51,6*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	1,79	45,4*	-	-	1,67	93,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	-	-	-	-	-
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	7	-	-	-	-
Prático	20	-	-	-	-
Máximo	20	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Leite, Pó Soro

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	95,2	2	0,28	Mat. Orgânica (MO)	86,5	
Proteína Bruta (PB)	12,3	3	0,44	Coef. Dig. MO Suínos	90,5	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	78,2	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	8,21	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,93	2 0,04
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	95,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,88	
Ext. Não Nitro. (ENN)	73,2			Ácido Linoleico	0,02	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3703	1	-	Suínos		
Aves				Energia Dig.	3486	
Energia Met.	1947			Energia Met.	3371	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2391	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Dig.	3530	
Energia Met.	-			Energia Met.	3434	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	2437	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	8,74	2	0,41	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	3,00	1 -
Potássio (K)	2,08	1	-	Ferro (Fe)	12,3	1 -
Sódio (Na)	0,79	1	-	Cobre (Cu)	16,5	1 -
Cloro (Cl)	1,34	1	-	Zinco (Zn)	115	1 -
Enxofre (S)	0,30	1	-	Selênio (Se)	0,21	1 -
Magnésio (Mg)	0,11	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,75	1	-			
Fósforo (P) Total	0,68	1	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,68					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	90,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,61					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Leite, Pó Soro

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	12,3	100	-	-	10,9	88,2
Lisina, %	0,95	7,72	-	-	0,87	91,4
Metionina, %	0,22	1,79	-	-	0,20	90,5
Met + Cis, %	0,44	3,58	-	-	0,39	89,3
Treonina, %	0,72	5,85	-	-	0,62	86,1
Triptofano, %	0,19	1,54	-	-	0,16	83,6
Arginina, %	0,35	2,85	-	-	0,32	91,9
Gli + Ser, %	1,15	9,35	-	-	-	-
Valina, %	0,65	5,28	-	-	0,57	87,2
Isoleucina, %	0,66	5,37	-	-	0,59	89,5
Leucina, %	1,08	8,78	-	-	1,00	92,5
Histidina, %	0,24	1,95	-	-	0,22	91,7
Fenilalanina, %	0,40	3,25	-	-	0,36	90,5
Fen + Tir, %	0,65	5,28	-	-	0,58	89,5
Alanina, %	0,51	4,15	-	-	0,43	84,0
Cisteína, %	0,22	1,79	-	-	0,19	88,0
Tirosina, %	0,25	2,03	-	-	0,22	88,0
Glicina, %	0,65	5,28	-	-	0,49	75,0
Serina, %	0,50	4,07	-	-	0,41	81,0
Prolina, %	0,47	3,82	-	-	0,41	87,0
Glutamina ² , %	0,97	7,88	-	-	0,88	91,0
Ácido Glutâmico ² , %	0,81	6,60	-	-	0,74	91,0
Asparagina ² , %	0,41	3,33	-	-	0,36	89,0
Ácido Aspártico ² , %	0,62	5,05	-	-	0,55	89,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,97	16,0	-	-	1,74	88,2
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,98	49,6*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,79	40,1*	-	-	0,71	89,9

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-	-		
Máximo	-	-	-		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	10	-	-	-	-
Máximo	20	-	-	-	-

Leite, Soro Permeado

Principais Componentes (%)			
	Média	n	DP
Matéria Seca	94,5	1	-
Proteína Bruta (PB)	3,00	1	-
Amido	-	-	-
Fibra Bruta (FB)	-	-	-
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-
FDN	-	-	-
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-
FDA	-	-	-
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-
Ext. Não Nitro. (ENN)	85,6	-	-
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-
ENN Dig. Aves	-	-	-
ENN Não Dig. + FB Aves	-	-	-

Energia (kcal/kg)			
	Média	n	DP
Energia Bruta	3446	1	-
Aves			
Energia Metabolizável	-	-	-
Energia Met. Estd.	-	-	-
Energia Líquida	-	-	-
Galinhas			
Energia Metabolizável	-	-	-
Energia Líquida	-	-	-

Minerais			
	Média	n	DP
Matéria Mineral,%	5,70	1	-
Macrominerais (%)			
Potássio (K)	2,10	1	-
Sódio (Na)	1,00	1	-
Cloro (Cl)	2,00	1	-
Enxofre (S)	-	-	-
Magnésio (Mg)	-	-	-
Cálcio Total (Ca)	0,57	1	-
Fósforo (P) Total	0,50	1	-
P Fítico	-	-	-
P Disponível (P Disp)	0,50	-	-
Coef. Dig. P Aves	-	-	-
P Dig. Estd. Aves	-	-	-
Coef. Dig. P Suínos	90,0	-	-
P Dig. Estd. Suínos	0,45	-	-

Microminerais (mg/kg)			
	Média	n	DP
Manganês (Mn)	-	-	-
Ferro (Fe)	-	-	-
Cobre (Cu)	-	-	-
Zinco (Zn)	-	-	-
Selênio (Se)	-	-	-

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Leite, Soro Permeado

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	3,00	100	-	-	-	-
Lisina, %	0,14	4,67	-	-	-	-
Metionina, %	0,02	0,67	-	-	-	-
Met + Cis, %	0,06	2,00	-	-	-	-
Treonina, %	0,11	3,67	-	-	-	-
Triptofano, %	0,02	0,67	-	-	-	-
Arginina, %	0,05	1,67	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	0,10	3,33	-	-	-	-
Isoleucina, %	0,13	4,33	-	-	-	-
Leucina, %	0,17	5,67	-	-	-	-
Histidina, %	0,04	1,33	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,05	1,67	-	-	-	-
Fen + Tir, %	0,07	2,33	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,04	1,33	-	-	-	-
Tirosina, %	0,02	0,67	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	0,48	16,0	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,12	25,0*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,12	25,0*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial		Crescimento		
	Prático	Máximo			
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	Prático	Máximo			
	10	-	-	-	-
	20	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Levedura, Cerveja

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,0	1	-	Mat. Orgânica (MO)	86,4	
Proteína Bruta (PB)	41,8	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	81,2	
Amido	1,00	1	-	MO Dig. Suínos	70,1	
Fibra Bruta (FB)	1,33	1	-	MO Não Dig. Suínos	16,2	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,38	1 -
FDN	6,20	1	-	Coef. Dig. EE Aves	75,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,04	
FDA	1,80	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	82,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,13	
Ext. Não Nitro. (ENN)	41,9			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	77,4			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	32,4					
ENN Não Dig. + FB Aves	10,8					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4339	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3474	
Energia Metabolizável	2590			Energia Metabolizável	3240	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2094	
Energia Líquida	2035			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3638	
Energia Metabolizável	2624			Energia Metabolizável	3360	
Energia Líquida	2069			Energia Líquida	2182	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	3,64	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	1,32	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,19	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,26	1	-			
Fósforo (P) Total	0,77	1	-			
P Fítico	0,52	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,25					
Coef. Dig. P Aves	45,9					
P Dig. Estd. Aves	0,35					
Coef. Dig. P Suínos	45,9					
P Dig. Estd. Suínos	0,35					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Levedura, Cerveja

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	41,8	100	26,8	64,0	34,0	81,4
Lisina, %	3,54	8,47	2,57	72,5	2,94	83,0
Metionina, %	0,69	1,65	0,42	60,7	0,53	77,1
Met + Cis, %	1,05	2,51	0,51	49,0	0,78	73,9
Treonina, %	2,31	5,53	1,23	53,4	1,63	70,4
Triptofano, %	0,51	1,22	0,30	58,7	0,40	78,4
Arginina, %	2,14	5,12	1,59	74,5	1,79	83,8
Gli + Ser, %	4,20	10,1	2,70	64,4		
Valina, %	2,36	5,65	1,49	63,0	1,72	72,7
Isoleucina, %	2,45	5,86	1,59	65,0	1,83	74,6
Leucina, %	3,16	7,56	2,15	67,9	2,39	75,7
Histidina, %	0,96	2,30	0,65	67,8	0,77	80,5
Fenilalanina, %	1,84	4,40	1,29	70,3	1,37	74,2
Fen + Tir, %	3,05	7,30	2,14	70,3	2,36	77,5
Alanina, %	2,69	6,44	-	-	2,27	84,3
Cisteína, %	0,36	0,86	-	-	0,24	67,9
Tirosina, %	1,21	2,89	0,85	70,3	1,00	82,4
Glicina, %	1,98	4,74	-	-	1,76	88,9
Serina, %	2,22	5,31	-	-	1,81	81,4
Prolina, %	3,93	9,40	-	-	3,30	84,1
Glutamina ² , %	2,96	7,07	-	-	2,63	88,9
Ácido Glutâmico ² , %	1,85	4,44	-	-	1,65	88,9
Asparagina ² , %	1,93	4,63	-	-	1,68	86,9
Ácido Aspártico ² , %	2,38	5,68	-	-	2,06	86,9
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	6,69	16,0	-	-	5,45	81,4
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,74	55,9*	-	-		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,07	45,9*			2,36	77,0

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	2	3	3		
Prático	2	3	3		
Máximo	3	4	4		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	4	4	4	4
Prático	2	4	4	4	4
Máximo	8	10	15	15	10

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Levedura, Destilaria Álcool

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,2	1	-	Mat. Orgânica (MO)	87,8	
Proteína Bruta (PB)	37,2	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	80,0	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	70,2	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	17,6	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	0,48	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	70,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,34	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	80,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	0,38	
Ext. Não Nitro. (ENN)	50,2			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	76,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	38,1					
ENN Não Dig. + FB Aves	12,0					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4157	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3370	
Energia Metabolizável	2506			Energia Metabolizável	3164	
Energia Met. Estd.	2615			Energia Líquida	2067	
Energia Líquida	1974			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3538	
Energia Metabolizável	2535			Energia Metabolizável	3292	
Energia Líquida	2003			Energia Líquida	2161	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	3,36	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	14,0	1 -
Potássio (K)	1,13	1	-	Ferro (Fe)	191,0	1 -
Sódio (Na)	0,20	1	-	Cobre (Cu)	30,0	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	108,0	1 -
Enxofre (S)	4,00	1	-	Selênio (Se)	0,55	1 -
Magnésio (Mg)	0,09	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,29	1	-			
Fósforo (P) Total	0,82	1	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,27					
Coef. Dig. P Aves	45,9					
P Dig. Estd. Aves	0,38					
Coef. Dig. P Suínos	45,9					
P Dig. Estd. Suínos	0,38					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Levedura, Destilaria Álcool

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	37,2	100	20,6	55,5	28,8	77,5
Lisina, %	2,99	8,0	2,11	70,6	2,48	83,0
Metionina, %	0,61	1,6	0,35	57,5	0,47	77,1
Met + Cis, %	0,89	2,4	0,46	52,2	0,66	74,2
Treonina, %	2,14	5,8	1,07	49,8	1,51	70,4
Triptofano, %	0,48	1,3	0,26	53,6	0,38	78,4
Arginina, %	1,75	4,7	1,25	71,5	1,47	83,8
Gli + Ser, %	3,77	10,1	2,41	64,0		
Valina, %	2,24	6,0	1,26	56,3	1,63	72,7
Isoleucina, %	1,92	5,2	1,04	54,3	1,43	74,6
Leucina, %	2,69	7,2	1,53	57,0	2,04	75,7
Histidina, %	0,83	2,2	0,47	56,8	0,67	80,5
Fenilalanina, %	1,64	4,4	0,84	51,2	1,22	74,2
Fen + Tir, %	2,53	6,8	1,29	51,1	1,95	77,1
Alanina, %	2,51	6,75	-	-	1,90	75,7
Cisteína, %	0,28	0,75	0,11	40,5	0,19	67,9
Tirosina, %	0,89	2,39	0,45	51,0	0,73	82,4
Glicina, %	1,66	4,46	-	-	1,35	81,2
Serina, %	2,25	6,05	-	-	1,71	76,1
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	2,63	7,02	-	-	2,07	78,7
Ácido Glutâmico ² , %	1,65	4,49	-	-	1,30	78,7
Asparagina ² , %	1,91	5,16	-	-	1,50	78,7
Ácido Aspártico ² , %	2,35	6,29	-	-	1,85	78,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	5,95	16,0			4,61	77,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,24	54,5*	1,79	55,5		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,63	44,3*			2,02	76,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	2	3		3	
	3	4		4	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	3	4	3	4
	6	8	12	10	10

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Macarrão, Resíduo

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,6	8	0,47	Mat. Orgânica (MO)	87,7	
Proteína Bruta (PB)	11,7	8	0,83	Coef. Dig. MO Suínos	95,5	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	83,7	
Fibra Bruta (FB)	1,75	5	0,23	MO Não Dig. Suínos	4,00	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,81	3 0,63
FDN	1,07	3	0,24	Coef. Dig. EE Aves	87,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	0,70	
FDA	0,62	3	0,04	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	73,5			Ácido Linoleico	0,46	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	97,5			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	71,6					
ENN Não Dig. + FB Aves	3,59					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3860	3	70	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3685	
Energia Metabolizável	3494			Energia Metabolizável	3538	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2495	
Energia Líquida	2782			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3725	
Energia Metabolizável	3510			Energia Metabolizável	3568	
Energia Líquida	2798			Energia Líquida	2517	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	0,85	5	0,27	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	9,4	1 -
Potássio (K)	0,18	1	-	Ferro (Fe)	195,8	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	3,4	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	35,6	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,05	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,08	3	0,00			
Fósforo (P) Total	0,18	3	0,08			
P Fítico	0,09	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,09					
Coef. Dig. P Aves	28,0					
P Dig. Estd. Aves	0,05					
Coef. Dig. P Suínos	28,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,05					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Macarrão, Resíduo

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	11,7	100	10,9	93,1	10,4	88,7
Lisina, %	0,23	1,97	0,21	89,9	0,19	83,6
Metionina, %	0,18	1,54	0,17	92,8	0,17	92,7
Met + Cis, %	0,45	3,85	0,42	93,2	0,41	90,9
Treonina, %	0,32	2,74	0,25	77,7	0,27	82,9
Triptofano, %	0,13	1,11	0,12	92,3	-	-
Arginina, %	0,45	3,85	0,42	94,3	0,42	92,6
Gli + Ser, %	0,94	8,04	0,84	89,5		
Valina, %	0,46	3,94	0,41	89,5	0,41	88,2
Isoleucina, %	0,39	3,34	0,36	93,5	0,35	90,3
Leucina, %	0,79	6,76	0,74	93,2	0,73	92,0
Histidina, %	0,25	2,14	0,23	92,7	0,23	92,6
Fenilalanina, %	0,54	4,62	0,52	96,0	0,49	91,3
Fen + Tir, %	0,84	7,19	0,80	95,4	-	-
Alanina, %	0,36	3,08	0,32	89,2	0,29	81,1
Cisteína, %	0,27	2,31	0,25	93,5	0,24	89,7
Tirosina, %	0,30	2,57	0,28	94,4	-	-
Glicina, %	0,40	3,42	0,38	94,8	0,36	89,2
Serina, %	0,54	4,62	0,46	85,5	0,49	90,8
Prolina, %	1,34	11,5	1,22	91,2	1,27	95,0
Glutamina ² , %	1,55	13,2	1,51	97,7	1,50	96,7
Ácido Glutâmico ² , %	2,06	17,7	2,02	97,7	1,99	96,7
Asparagina ² , %	0,22	1,89	0,18	83,6	0,18	82,2
Ácido Aspártico ² , %	0,25	2,13	0,21	83,6	0,20	82,2
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,87	16,0	1,74	93,1	1,66	88,7
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,70	37,6*	0,64	91,2		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,56	29,7*			-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	10	12	12		
Prático					
Máximo	15	20	20		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	10	15	20	20	20
Prático					
Máximo	15	25	30	30	30

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Mamona, Farelo

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,4	1	-	Mat. Orgânica (MO)	82,6	
Proteína Bruta (PB)	39,2	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	-	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	-	
Fibra Bruta (FB)	18,5	1	-	MO Não Dig. Suínos	-	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,55	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	23,4			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig. + FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	-	-	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2230	
Energia Metabolizável	1484			Energia Metabolizável	2084	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1100	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	6,80	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	23,7	1 -
Potássio (K)	0,60	1	-	Ferro (Fe)	1,00	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	3,90	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	11,3	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,35	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,62	1	-			
Fósforo (P) Total	0,62	1	-			
P Fítico	0,42	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,20					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Mamona, Farelo

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	39,2	100	-	-	-	-
Lisina, %	0,78	1,99	-	-	-	-
Metionina, %	0,61	1,56	-	-	-	-
Met + Cis, %	1,07	2,73	-	-	-	-
Treonina, %	1,13	2,88	-	-	-	-
Triptofano, %	0,58	1,48	-	-	-	-
Arginina, %	3,21	8,19	-	-	-	-
Gli + Ser, %	3,18	8,11	-	-	-	-
Valina, %	1,78	4,54	-	-	-	-
Isoleucina, %	1,75	4,46	-	-	-	-
Leucina, %	2,68	6,84	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	1,35	3,44	-	-	-	-
Fen + Tir, %	2,26	5,77	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,46	1,17	-	-	-	-
Tirosina, %	0,91	2,32	-	-	-	-
Glicina, %	1,59	4,05	-	-	-	-
Serina, %	1,59	4,05	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	6,27	16,0	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-			
Máximo	-	-			
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	-	-	-	-	-
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Mandioca, Raspa Integral

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	87,7	2	0,01	Mat. Orgânica (MO)	84,2	
Proteína Bruta (PB)	2,64	2	0,23	Coef. Dig. MO Suínos	85,7	
Amido	73,7	2	8,23	MO Dig. Suínos	72,2	
Fibra Bruta (FB)	4,21	2	1,72	MO Não Dig. Suínos	12,0	
Coef. Dig. FB Suínos	64,6			Extrato Etéreo (EE)	0,52	2 0,09
FDN	13,2	2	2,02	Coef. Dig. EE Aves	20,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	59,0			EE Dig. Aves	0,10	
FDA	5,73	2	2,07	Coef. Dig. EE Suínos	42,5	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,22	
Ext. Não Nitro. (ENN)	76,9			Ácido Linoleico	0,08	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	91,4			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	70,3					
ENN Não Dig. + FB Ave	10,8					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3621	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3048	
Energia Metabolizável	2973			Energia Metabolizável	3020	
Energia Met. Estd.	3192			Energia Líquida	2426	
Energia Líquida	2378			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3154	
Energia Metabolizável	3003			Energia Metabolizável	3108	
Energia Líquida	2408			Energia Líquida	2490	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	3,44	2	0,23	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	23,9	1 -
Potássio (K)	0,35	2	0,24	Ferro (Fe)	92,6	1 -
Sódio (Na)	0,02	2	0,01	Cobre (Cu)	4,50	1 -
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinco (Zn)	11,1	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,15	1 -
Magnésio (Mg)	0,05	2	0,05			
Cálcio Total (Ca)	0,21	2	0,01			
Fósforo (P) Total	0,08	2	0,01			
P Fítico	0,06	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,02					
Coef. Dig. P Aves	0,38					
P Dig. Estd. Aves	0,03					
Coef. Dig. P Suínos	0,38					
P Dig. Estd. Suínos	0,03					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Mandioca, Raspa Integral

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	2,64	100	1,21	46,0	2,18	82,6
Lisina, %	0,10	3,79	-	-	0,07	71,0
Metionina, %	0,03	1,14	-	-	0,03	84,0
Met + Cis, %	0,07	2,65	-	-	0,06	79,4
Treonina, %	0,07	2,65	-	-	0,05	73,0
Triptofano, %	0,02	0,76	-	-	0,02	77,0
Arginina, %	0,16	6,06	-	-	0,14	90,0
Gli + Ser, %	0,17	6,44	-	-	-	-
Valina, %	0,12	4,55	-	-	0,09	76,0
Isoleucina, %	0,10	3,79	-	-	0,08	81,0
Leucina, %	0,13	4,92	-	-	0,10	79,0
Histidina, %	0,09	3,41	-	-	0,07	80,0
Fenilalanina, %	0,09	3,41	-	-	0,07	80,0
Fen + Tir, %	0,17	6,44	-	-	0,12	73,4
Alanina, %	0,12	4,55	-	-	0,10	85,0
Cisteína, %	0,04	1,52	-	-	0,03	76,0
Tirosina, %	0,08	3,03	-	-	0,05	66,0
Glicina, %	0,09	3,41	-	-	0,08	86,0
Serina, %	0,08	3,03	-	-	0,07	87,0
Prolina, %	0,11	4,17	-	-	0,10	87,0
Glutamina ² , %	0,18	6,75	-	-	0,16	90,0
Ácido Glutâmico ² , %	0,11	4,24	-	-	0,10	90,0
Asparagina ² , %	0,07	2,72	-	-	0,06	86,0
Ácido Aspártico ² , %	0,09	3,34	-	-	0,08	86,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	0,42	16,0	-	-	0,35	82,6
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,18	43,3*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,16	36,8*	-	-	0,12	79,7

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)

Recomendações de Período de Alimentação nas Raças de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	5 20	10 20		10 20	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	10 20	15 30	15 30	15 30	15 30

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milheto, Grão

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,3	30	0,89	Mat. Orgânica (MO)	87,6	
Proteína Bruta (PB)	11,6	30	0,93	Coef. Dig. MO Suínos	77,0	
Amido	62,4	5	1,75	MO Dig. Suínos	67,4	
Fibra Bruta (FB)	2,36	25	1,17	MO Não Dig. Suínos	20,1	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	4,59	25 0,62
FDN	20,5	6	3,34	Coef. Dig. EE Aves	72,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	3,30	
FDA	6,66	6	2,27	Coef. Dig. EE Suínos	72,5	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	3,32	
Ext. Não Nitro. (ENN)	69,0			Ácido Linoleico	1,63	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	85,0			Ácido Linolênico	0,13	1 -
ENN Dig. Aves	58,7					
ENN Não Dig. + FB Aves	12,7					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3963	6	81	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3159	
Energia Metabolizável	3189			Energia Metabolizável	3046	
Energia Met. Estd.	3354			Energia Líquida	2414	
Energia Líquida	2563			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3324	
Energia Metabolizável	3230			Energia Metabolizável	3201	
Energia Líquida	2604			Energia Líquida	2527	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	1,72	15	0,67	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	17,8	1 -
Potássio (K)	0,34	3	0,01	Ferro (Fe)	96,8	1 -
Sódio (Na)	0,01	2	0,00	Cobre (Cu)	17,6	1 -
Cloro (Cl)	0,03	2	0,00	Zinco (Zn)	29,0	1 -
Enxofre (S)	0,14	1	-	Selênio (Se)	0,06	1 -
Magnésio (Mg)	0,13	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,04	7	0,01			
Fósforo (P) Total	0,29	7	0,11			
P Fítico	0,21	76	-			
P Disponível (P Disp)	0,08					
Coef. Dig. P Aves	38,0					
P Dig. Estd. Aves	0,11					
Coef. Dig. P Suínos	38,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,11					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milheto, Grão

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	11,6	100	10,6	91,0	10,4	89,1
Lisina, %	0,35	3,01	0,31	89,7	0,28	81,2
Metionina, %	0,27	2,32	0,25	93,2	0,24	88,9
Met + Cis, %	0,56	4,82	0,51	90,6	0,49	87,6
Treonina, %	0,50	4,30	0,43	85,8	0,41	81,1
Triptofano, %	0,17	1,46	0,16	92,9	0,15	86,1
Arginina, %	0,54	4,65	0,52	97,0	0,50	92,2
Gli + Ser, %	1,10	9,47	0,94	85,0		
Valina, %	0,68	5,85	0,63	92,1	0,60	87,5
Isoleucina, %	0,56	4,82	0,52	92,5	0,49	87,6
Leucina, %	1,29	11,1	1,23	95,0	1,16	90,3
Histidina, %	0,32	2,75	0,31	95,7	0,30	93,9
Fenilalanina, %	0,62	5,34	0,59	94,7	0,55	89,5
Fen + Tir, %	0,99	8,52	0,93	94,3	0,84	84,6
Alanina, %	1,13	9,73	1,04	91,9	1,03	91,0
Cisteína, %	0,29	2,50	0,26	88,2	0,25	86,4
Tirosina, %	0,37	3,19	0,35	93,6	0,28	76,3
Glicina, %	0,43	3,70	0,32	74,9	0,36	84,0
Serina, %	0,67	5,77	0,61	91,4	0,60	90,0
Prolina, %	0,97	8,35	0,74	76,0	0,92	95,0
Glutamina ² , %	1,35	11,6	1,28	94,9	1,24	92,0
Ácido Glutâmico ² , %	0,85	7,30	0,80	94,9	0,78	92,0
Asparagina ² , %	0,41	3,52	0,37	91,1	0,35	86,0
Ácido Aspártico ² , %	0,50	4,32	0,46	91,1	0,43	86,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,86	16,0	1,69	91,0	1,66	89,1
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,94	50,4*	0,86	91,8		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,77	41,2*			0,68	88,3

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	15	20	20		
Máximo	40	45	45		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	20	30	40	40	30
Máximo	40	50	60	60	50

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Farelo com Solúveis[#]

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,9	8	2,09	Mat. Orgânica (MO)	83,9	
Proteína Bruta (PB)	15,6	8	2,04	Coef. Dig. MO Suínos	63,7	
Amido	5,10	1	-	MO Dig. Suínos	53,5	
Fibra Bruta (FB)	9,29	5	1,59	MO Não Dig. Suínos	30,5	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	8,64	7 1,12
FDN	40,7	5	3,41	Coef. Dig. EE Aves	79,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	48,9			EE Dig. Aves	6,83	
FDA	11,6	4	1,52	Coef. Dig. EE Suínos	76,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	52,5			EE Dig. Suínos	6,57	
Ext. Não Nitro. (ENN)	50,4			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	30,1			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	15,2					
ENN Não Dig. + FB Aves	44,5					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4400	5	141	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2840	
Energia Metabolizável	1850			Energia Metabolizável	2650	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1872	
Energia Líquida	1520			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3023	
Energia Metabolizável	1982			Energia Metabolizável	2875	
Energia Líquida	1652			Energia Líquida	2036	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	N DP
Matéria Mineral, %	4,96	7	0,43	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	17,2	3 0,55
Potássio (K)	1,46	4	0,08	Ferro (Fe)	67,0	3 18,2
Sódio (Na)	0,19	4	0,07	Cobre (Cu)	5,34	3 2,39
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	64,9	3 3,19
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,34	4	0,04			
Cálcio Total (Ca)	0,03	4	0,04			
Fósforo (P) Total	0,79	3	0,16			
P Fítico	0,32	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,47					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	46,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,36					

P Disp = P Total – P Fítico. [#]Coproduto de destilaria de milho.

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Farelo com Solúveis

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	15,6	100	13,6	87,2	10,2	65,4
Lisina, %	0,50	3,21	0,40	79,3	0,23	45,9
Metionina, %	0,15	0,96	0,14	91,5	0,11	73,2
Met + Cis, %	0,31	1,99	0,28	89,0	0,20	65,7
Treonina, %	0,46	2,95	0,36	78,9	0,25	54,0
Triptofano, %	0,12	0,77	0,10	83,0	0,08	65,7
Arginina, %	0,65	4,17	0,60	92,3	0,48	74,2
Gli + Ser, %	1,15	7,38	0,88	76,7		
Valina, %	0,51	3,27	0,46	91,0	0,33	64,8
Isoleucina, %	0,35	2,25	0,33	93,4	0,23	65,2
Leucina, %	0,99	6,35	0,91	92,3	0,71	72,1
Histidina, %	0,37	2,37	0,32	87,5	0,25	68,8
Fenilalanina, %	0,46	2,95	0,41	88,8	0,30	64,3
Fen + Tir, %	0,82	5,26	0,73	88,7	0,52	63,5
Alanina, %	0,84	5,39	0,74	87,9	0,67	79,2
Cisteína, %	0,16	1,03	0,14	86,7	0,09	58,7
Tirosina, %	0,36	2,31	0,32	88,5	0,22	62,4
Glicina, %	0,60	3,85	0,47	78,4	0,48	80,3
Serina, %	0,55	3,53	0,41	74,9	0,35	63,0
Prolina, %	1,00	6,42	0,87	87,3	0,52	52,2
Glutamina ² , %	1,09	7,02	1,00	91,1	0,76	69,4
Ácido Glutâmico ² , %	0,69	4,40	0,63	91,1	0,48	69,4
Asparagina ² , %	0,35	2,28	0,30	85,4	0,19	52,9
Ácido Aspártico ² , %	0,44	2,80	0,37	85,4	0,23	52,9
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	2,49	16,0	2,17	87,2	1,63	65,4
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,92	36,8*	0,79	86,1		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,73	29,4*			0,48	65,2

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	5	9	10		
Prático					
Máximo	7	11	13		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	8	10	12	14	14
Prático					
Máximo	10	12	15	18	18

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Gérmen

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,2	5	0,96	Mat. Orgânica (MO)	86,4	
Proteína Bruta (PB)	10,3	7	0,41	Coef. Dig. MO Suínos	77,5	
Amido	48,6	1	-	MO Dig. Suínos	66,9	
Fibra Bruta (FB)	5,14	3	1,10	MO Não Dig. Suínos	19,4	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	10,1	4 1,45
FDN	27,8	4	1,74	Coef. Dig. EE Aves	82,5	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	8,33	
FDA	8,50	5	0,95	Coef. Dig. EE Suínos	79,5	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	8,03	
Ext. Não Nitro. (ENN)	60,8			Ácido Linoleico	3,08	2 0,03
Coef. Dig. ENN Aves	79,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	48,1					
ENN Não Dig. + FB Aves	17,9					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4276	4	87	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3355	
Energia Metabolizável	3144			Energia Metabolizável	3257	
Energia Met. Estd.	3396			Energia Líquida	2571	
Energia Líquida	2577			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3501	
Energia Metabolizável	3199			Energia Metabolizável	3401	
Energia Líquida	2632			Energia Líquida	2676	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	2,83	5	1,10	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	19,6	1 -
Potássio (K)	0,62	1	-	Ferro (Fe)	116,0	1 -
Sódio (Na)	0,02	1	-	Cobre (Cu)	10,0	1 -
Cloro (Cl)	0,08	1	-	Zinco (Zn)	45,9	1 -
Enxofre (S)	0,22	1	-	Selênio (Se)	0,10	1 -
Magnésio (Mg)	0,31	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,03	5	0,02			
Fósforo (P) Total	0,43	5	0,12			
P Fítico	0,19	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,24					
Coef. Dig. P Aves	30,0					
P Dig. Estd. Aves	0,13					
Coef. Dig. P Suínos	25,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,11					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Gérmen

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	10,3	100	8,85	86,0	7,37	71,5
Lisina, %	0,47	4,56	0,40	85,6	0,29	62,3
Metionina, %	0,20	1,94	0,18	90,0	0,16	77,6
Met + Cis, %	0,42	4,08	0,35	83,6	0,30	71,2
Treonina, %	0,39	3,79	0,30	77,2	0,27	70,5
Triptofano, %	0,11	1,07	0,09	83,1	0,08	68,5
Arginina, %	0,70	6,80	0,67	96,2	0,59	84,6
Gli + Ser, %	0,98	9,51	0,77	78,3		
Valina, %	0,51	4,95	0,43	85,0	0,37	72,5
Isoleucina, %	0,33	3,20	0,28	86,2	0,25	74,5
Leucina, %	0,89	8,64	0,82	91,7	0,69	77,0
Histidina, %	0,31	3,01	0,28	90,8	0,24	78,0
Fenilalanina, %	0,44	4,27	0,39	89,2	0,32	73,5
Fen + Tir, %	0,70	6,80	0,64	91,0	0,51	73,2
Alanina, %	0,67	6,50	0,56	83,1	0,45	66,6
Cisteína, %	0,22	2,14	0,17	77,8	0,14	65,3
Tirosina, %	0,26	2,52	0,24	93,9	0,19	72,6
Glicina, %	0,51	4,95	0,40	78,3	0,35	68,0
Serina, %	0,47	4,56	0,37	78,3	0,32	68,3
Prolina, %	0,73	7,09	0,64	87,2	0,54	74,6
Glutamina ² , %	0,93	9,01	0,80	86,4	0,66	70,6
Ácido Glutâmico ² , %	0,58	5,65	0,50	86,4	0,41	70,6
Asparagina ² , %	0,35	3,40	0,28	80,6	0,22	61,6
Ácido Aspártico ² , %	0,43	4,17	0,35	80,6	0,26	61,6
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,65	16,0	1,42	86,0	1,18	71,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,87	52,5*	0,75	86,7		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,71	42,9*			0,53	74,9

¹DIE = Digestibilidade IlealEstandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	5	10	10		
Máximo	10	15	20		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	10	13	13	15	15
Máximo	15	18	18	20	20

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Glúten 21% PB

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,8	9	1,38	Mat. Orgânica (MO)	84,3	
Proteína Bruta (PB)	21,0	10	1,85	Coef. Dig. MO Suínos	66,0	
Amido	19,2	4	2,88	MO Dig. Suínos	55,6	
Fibra Bruta (FB)	8,26	8	0,62	MO Não Dig. Suínos	28,7	
Coef. Dig. FB Suínos	51,1			Extrato Etéreo (EE)	3,20	8 0,55
FDN	36,9	5	2,56	Coef. Dig. EE Aves	56,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	55,7			EE Dig. Aves	1,79	
FDA	10,7	5	1,12	Coef. Dig. EE Suínos	76,2	
Coef. Dig. FDA Suínos	59,0			EE Dig. Suínos	2,44	
Ext. Não Nitro. (ENN)	51,8			Ácido Linoleico	1,46	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	45,4			Ácido Linolênico	0,03	1 -
ENN Dig. Aves	23,5					
ENN Não Dig. + FB Aves	36,6					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3930	5	136	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2700	
Energia Metabolizável	1880			Energia Metabolizável	2560	
Energia Met. Estd.	1895			Energia Líquida	1761	
Energia Líquida	1489			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2963	
Energia Metabolizável	1998			Energia Metabolizável	2778	
Energia Líquida	1607			Energia Líquida	1920	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	5,55	8	0,87	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	19,2	1 -
Potássio (K)	0,98	4	0,60	Ferro (Fe)	134,0	1 -
Sódio (Na)	0,18	3	0,06	Cobre (Cu)	16,9	1 -
Cloro (Cl)	0,21	2	0,01	Zinco (Zn)	72,9	1 -
Enxofre (S)	0,28	1	-	Selênio (Se)	0,21	1 -
Magnésio (Mg)	0,32	2	0,03			
Cálcio Total (Ca)	0,12	5	0,05			
Fósforo (P) Total	0,74	5	0,09			
P Fítico	0,45	2	0,28			
P Disponível (P Disp)	0,29					
Coef. Dig. P Aves	30,0					
P Dig. Estd. Aves	0,22					
Coef. Dig. P Suínos	28,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,21					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Glúten 21% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	21,0	100	17,4	82,8	16,2	77,2
Lisina, %	0,52	2,48	0,38	72,8	0,34	65,6
Metionina, %	0,33	1,57	0,27	82,9	0,27	82,0
Met + Cis, %	0,82	3,90	0,61	74,3	0,59	72,1
Treonina, %	0,78	3,71	0,59	76,2	0,55	71,0
Triptofano, %	0,13	0,62	0,10	77,2	0,08	63,5
Arginina, %	0,86	4,09	0,77	89,5	0,72	83,2
Gli + Ser, %	1,76	8,38	1,26	71,6		
Valina, %	1,06	5,05	0,88	83,3	0,79	74,6
Isoleucina, %	0,64	3,05	0,53	82,9	0,50	78,3
Leucina, %	1,87	8,90	1,68	90,0	1,57	83,8
Histidina, %	0,71	3,38	0,58	82,3	0,51	72,4
Fenilalanina, %	0,74	3,52	0,64	86,9	0,63	85,2
Fen + Tir, %	1,09	5,19	0,94	86,3	0,92	84,7
Alanina, %	1,51	7,19	1,30	86,0	1,24	82,0
Cisteína, %	0,49	2,33	0,34	68,5	0,32	65,5
Tirosina, %	0,35	1,67	0,30	84,9	0,29	83,5
Glicina, %	0,96	4,57	0,69	71,6	0,61	63,5
Serina, %	0,80	3,81	0,57	71,6	0,61	76,5
Prolina, %	1,91	9,09	1,60	84,0	1,46	76,5
Glutamina ² , %	2,03	9,65	1,76	87,0	1,63	80,5
Ácido Glutâmico ² , %	1,27	6,06	1,11	87,0	1,02	80,5
Asparagina ² , %	0,48	2,29	0,36	76,0	0,34	71,0
Ácido Aspártico ² , %	0,59	2,81	0,45	76,0	0,42	71,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	3,36	16,0	2,78	82,8	2,59	77,2
Nitrogênio Essencial Aves, %	1,45	43,2*	1,19	81,9		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	1,17	34,7*			0,91	78,1

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3	4	4		
Prático	8	8	12		
Máximo					
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	3	4	5	5	4
Prático	8	10	10	10	8
Máximo					

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Glúten 60% PB

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,2	16	1,32	Mat. Orgânica (MO)	89,4	
Proteína Bruta (PB)	61,7	15	1,71	Coef. Dig. MO Suínos	91,7	
Amido	13,4	4	2,72	MO Dig. Suínos	81,9	
Fibra Bruta (FB)	1,23	6	0,22	MO Não Dig. Suínos	7,42	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,98	6 0,66
FDN	6,28	5	1,28	Coef. Dig. EE Aves	95,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	73,5			EE Dig. Aves	1,88	
FDA	6,18	5	2,56	Coef. Dig. EE Suínos	69,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	44,7			EE Dig. Suínos	1,37	
Ext. Não Nitro. (ENN)	24,5			Ácido Linoleico	1,21	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	98,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	24,0					
ENN Não Dig. + FB Aves	1,72					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4977	6	60	Suínos		
Aves				Energia Digestível	4341	
Energia Metabolizável	3705			Energia Metabolizável	3929	
Energia Met. Estd.	3868			Energia Líquida	2518	
Energia Líquida	2891			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	4389	
Energia Metabolizável	3665			Energia Metabolizável	3977	
Energia Líquida	2851			Energia Líquida	2553	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	1,86	6	0,41	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	3,1	1 -
Potássio (K)	0,30	3	0,16	Ferro (Fe)	113	1 -
Sódio (Na)	0,02	3	0,01	Cobre (Cu)	19,1	1 -
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinco (Zn)	25,3	1 -
Enxofre (S)	0,53	1	-	Selênio (Se)	0,20	1 -
Magnésio (Mg)	0,08	3	0,02			
Cálcio Total (Ca)	0,03	6	0,01			
Fósforo (P) Total	0,52	7	0,14			
P Fítico	0,47	3	0,07			
P Disponível (P Disp)	0,05					
Coef. Dig. P Aves	30,0					
P Dig. Estd. Aves	0,16					
Coef. Dig. P Suínos	30,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,16					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Glúten 60% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	61,7	100	57,9	93,8	56,4	91,4
Lisina, %	1,05	1,70	0,95	90,7	0,92	87,6
Metionina, %	1,48	2,40	1,41	95,0	1,38	93,1
Met + Cis, %	2,41	3,91	2,19	90,8	2,18	90,6
Treonina, %	2,10	3,40	1,94	92,6	1,89	90,1
Triptofano, %	0,30	0,49	0,27	90,5	0,24	80,5
Arginina, %	2,00	3,24	1,89	94,7	1,88	94,2
Gli + Ser, %	4,98	8,07	4,50	90,4		
Valina, %	2,90	4,69	2,72	93,8	2,61	90,1
Isoleucina, %	2,55	4,13	2,37	93,3	2,30	90,2
Leucina, %	10,2	16,6	9,85	96,2	9,49	92,7
Histidina, %	1,32	2,14	1,19	90,5	1,22	92,1
Fenilalanina, %	3,94	6,39	3,48	88,2	3,64	92,5
Fen + Tir, %	7,07	11,5	6,48	91,6	6,47	91,5
Alanina, %	5,71	9,26	5,46	95,6	5,31	93,0
Cisteína, %	0,93	1,51	0,78	84,0	0,80	86,5
Tirosina, %	3,13	5,07	3,00	95,9	2,83	90,3
Glicina, %	1,64	2,66	1,35	82,1	1,42	86,5
Serina, %	3,34	5,41	3,16	94,5	3,14	94,0
Prolina, %	4,29	6,95	4,04	94,2	3,54	82,5
Glutamina ² , %	8,32	13,5	7,93	95,4	7,78	93,5
Ácido Glutâmico ² , %	5,22	8,46	4,98	95,4	4,88	93,5
Asparagina ² , %	1,65	2,67	1,50	91,0	1,50	91,0
Ácido Aspártico ² , %	2,02	3,28	1,84	91,0	1,84	91,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	9,87	16,0	9,26	93,8	9,02	91,4
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,42	44,8*	4,12	93,1		
Nitrogênio Essencial Suínos, %		37,2*			3,37	91,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	4	4	4		
Máximo	8	8	10		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	3	4	5	5	4
Máximo	8	10	10	12	8

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Grão (Média – 1DP de Matéria Seca)

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	86,8	-	-	Mat. Orgânica (MO)	85,7	
Proteína Bruta (PB)	7,65	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	86,4	
Amido	62,1	-	-	MO Dig. Suínos	74,0	
Fibra Bruta (FB)	1,69	-	-	MO Não Dig. Suínos	11,7	
Coef. Dig. FB Suínos	41,4			Extrato Etéreo (EE)	3,65	- -
FDN	13,5	-	-	Coef. Dig. EE Aves	92,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	66,4			EE Dig. Aves	3,36	
FDA	3,10	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	90,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	68,2			EE Dig. Suínos	3,29	
Ext. Não Nitro. (ENN)	72,7			Ácido Linoleico	1,87	- -
Coef. Dig. ENN Aves	89,2			Ácido Linolênico	0,03	- -
ENN Dig. Aves	64,9					
ENN Não Dig. + FB Aves	9,54					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3850	-	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3373	
Energia Metabolizável	3296			Energia Metabolizável	3292	
Energia Met. Estd.	3411			Energia Líquida	2613	
Energia Líquida	2656			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3455	
Energia Metabolizável	3324			Energia Metabolizável	3379	
Energia Líquida	2684			Energia Líquida	2677	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	N DP
Matéria Mineral, %	1,10	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	6,75	- -
Potássio (K)	0,31	-	-	Ferro (Fe)	22,3	- -
Sódio (Na)	0,01	-	-	Cobre (Cu)	2,18	- -
Cloro (Cl)	0,09	-	-	Zinco (Zn)	21,1	- -
Enxofre (S)	0,08	-	-	Selênio (Se)	0,07	- -
Magnésio (Mg)	0,11	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,01	-	-			
Fósforo (P) Total	0,22	-	-			
P Fítico	0,18	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,05					
Coef. Dig. P Aves	40,8					
P Dig. Estd. Aves	0,09					
Coef. Dig. P Suínos	44,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,10					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Grão (Média – 1DP de Matéria Seca)

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	7,65	100	6,88	89,9	6,58	86,0
Lisina, %	0,25	3,23	0,20	82,5	0,20	78,9
Metionina, %	0,15	2,02	0,14	93,4	0,13	86,4
Met + Cis, %	0,32	4,19	0,28	88,3	0,28	88,1
Treonina, %	0,30	3,87	0,28	93,9	0,23	78,8
Triptofano, %	0,06	0,81	0,06	95,2	0,05	75,7
Arginina, %	0,38	5,03	0,35	91,0	0,34	89,6
Gli + Ser, %	0,71	9,22	0,56	78,9		
Valina, %	0,39	5,06	0,34	87,3	0,34	88,5
Isoleucina, %	0,27	3,52	0,25	94,0	0,24	89,9
Leucina, %	0,94	12,2	0,89	95,4	0,84	89,5
Histidina, %	0,23	3,01	0,21	93,3	0,20	86,5
Fenilalanina, %	0,36	4,64	0,32	90,5	0,32	89,7
Fen + Tir, %	0,64	8,36	0,59	92,7	0,58	91,0
Alanina, %	0,59	7,72	0,48	81,0	0,51	85,6
Cisteína, %	0,17	2,18	0,14	83,6	0,15	89,7
Tirosina, %	0,28	3,71	0,27	95,4	0,26	92,6
Glicina, %	0,31	4,10	0,24	76,0	0,25	79,2
Serina, %	0,39	5,12	0,32	81,2	0,33	83,8
Prolina, %	0,75	9,80	0,71	94,5	0,62	82,7
Glutamina ² , %	0,89	11,6	0,84	94,4	0,78	87,6
Ácido Glutâmico ² , %	0,56	7,27	0,53	94,4	0,49	87,6
Asparagina ² , %	0,27	3,52	0,22	82,4	0,22	81,7
Ácido Aspártico ² , %	0,33	4,33	0,27	82,4	0,27	81,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,22	16,0	1,10	89,9	1,05	86,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,61	49,6*	0,54	89,7		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,50	40,6*			0,43	87,1

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	65	65	65		
Prático	65	65	65		
Máximo	65	65	65		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	60	65	70	65	70
Prático	60	65	70	65	70
Máximo	60	65	70	65	70

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Grão (Média)

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,6	351	1,85	Mat. Orgânica (MO)	87,5	
Proteína Bruta (PB)	7,81	508	0,86	Coef. Dig. MO Suínos	86,4	
Amido	63,4	148	2,51	MO Dig. Suínos	75,6	
Fibra Bruta (FB)	1,72	121	0,20	MO Não Dig. Suínos	11,9	
Coef. Dig. FB Suínos	41,4			Extrato Etéreo (EE)	3,73	233 0,29
FDN	13,8	3	1,20	Coef. Dig. EE Aves	92,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	66,4			EE Dig. Aves	3,43	
FDA	3,16	3	0,29	Coef. Dig. EE Suínos	90,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	68,2			EE Dig. Suínos	3,36	
Ext. Não Nitro. (ENN)	74,2			Ácido Linoleico	1,91	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	89,2			Ácido Linolênico	0,03	1 -
ENN Dig. Aves	66,2					
ENN Não Dig. + FB Aves	9,74					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3929	18	38	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3442	
Energia Metabolizável	3364			Energia Metabolizável	3360	
Energia Met. Estd.	3481			Energia Líquida	2667	
Energia Líquida	2711			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3529	
Energia Metabolizável	3391			Energia Metabolizável	3452	
Energia Líquida	2738			Energia Líquida	2734	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	N DP
Matéria Mineral, %	1,12	40	0,19	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	6,89	2 2,24
Potássio (K)	0,32	4	0,04	Ferro (Fe)	22,8	2 1,00
Sódio (Na)	0,01	4	0,01	Cobre (Cu)	2,23	2 0,18
Cloro (Cl)	0,09	3	0,04	Zinco (Zn)	21,5	1 -
Enxofre (S)	0,08	2	0,04	Selênio (Se)	0,07	1 -
Magnésio (Mg)	0,11	4	0,02			
Cálcio Total (Ca)	0,02	37	0,01			
Fósforo (P) Total	0,23	30	0,09			
P Fítico	0,18	70	0,03			
P Disponível (P Disp)	0,05					
Coef. Dig. P Aves	40,8					
P Dig. Estd. Aves	0,09					
Coef. Dig. P Suínos	44,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,10					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Grão (Média)

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	7,81	100	7,02	89,9	6,72	86,0
Lisina, %	0,25	3,23	0,21	82,5	0,20	78,9
Metionina, %	0,16	2,02	0,15	93,4	0,14	86,4
Met + Cis, %	0,33	4,19	0,29	88,3	0,29	88,1
Treonina, %	0,30	3,87	0,28	93,9	0,24	78,8
Triptofano, %	0,06	0,81	0,06	95,2	0,05	75,7
Arginina, %	0,39	5,03	0,36	91,0	0,35	89,6
Gli + Ser, %	0,72	9,22	0,57	78,9		
Valina, %	0,40	5,06	0,34	87,3	0,35	88,5
Isoleucina, %	0,28	3,52	0,26	94,0	0,25	89,9
Leucina, %	0,96	12,2	0,91	95,4	0,85	89,5
Histidina, %	0,24	3,01	0,22	93,3	0,20	86,5
Fenilalanina, %	0,36	4,64	0,33	90,5	0,33	89,7
Fen + Tir, %	0,65	8,36	0,60	92,7	0,59	91,0
Alanina, %	0,60	7,72	0,49	81,0	0,52	85,6
Cisteína, %	0,17	2,18	0,14	83,6	0,15	89,7
Tirosina, %	0,29	3,71	0,28	95,4	0,27	92,6
Glicina, %	0,32	4,10	0,24	76,0	0,25	79,2
Serina, %	0,40	5,12	0,32	81,2	0,34	83,8
Prolina, %	0,77	9,80	0,72	94,5	0,63	82,7
Glutamina ² , %	0,90	11,6	0,85	94,4	0,79	87,6
Ácido Glutâmico ² , %	0,57	7,27	0,54	94,4	0,50	87,6
Asparagina ² , %	0,27	3,52	0,23	82,4	0,22	81,7
Ácido Aspártico ² , %	0,34	4,33	0,28	82,4	0,28	81,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,25	16,0	1,12	89,9	1,07	86,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,62	49,6*	0,56	89,7		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,51	40,9*			0,44	87,1

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	65	65	65		
Prático	65	65	65		
Máximo	65	65	65		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	60	65	70	65	70
Prático	60	65	70	65	70
Máximo	60	65	70	65	70

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Grão (Média + 1DP de Matéria Seca)

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,5	-	-	Mat. Orgânica (MO)	89,4	
Proteína Bruta (PB)	7,98	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	86,4	
Amido	64,8	-	-	MO Dig. Suínos	77,2	
Fibra Bruta (FB)	1,76	-	-	MO Não Dig. Suínos	12,2	
Coef. Dig. FB Suínos	41,4			Extrato Etéreo (EE)	3,81	- -
FDN	14,1	-	-	Coef. Dig. EE Aves	92,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	66,4			EE Dig. Aves	3,50	
FDA	3,23	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	90,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	68,2			EE Dig. Suínos	3,43	
Ext. Não Nitro. (ENN)	75,8			Ácido Linoleico	1,95	- -
Coef. Dig. ENN Aves	89,2			Ácido Linolênico	0,03	- -
ENN Dig. Aves	67,6					
ENN Não Dig. + FB Aves	9,95					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4014	-	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3517	
Energia Metabolizável	3437			Energia Metabolizável	3433	
Energia Met. Estd.	3556			Energia Líquida	2725	
Energia Líquida	2766			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3604	
Energia Metabolizável	3463			Energia Metabolizável	3525	
Energia Líquida	2796			Energia Líquida	2793	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	N DP
Matéria Mineral, %	1,14	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	7,03	- -
Potássio (K)	0,33	-	-	Ferro (Fe)	23,3	- -
Sódio (Na)	0,01	-	-	Cobre (Cu)	2,27	- -
Cloro (Cl)	0,09	-	-	Zinco (Zn)	22,0	- -
Enxofre (S)	0,08	-	-	Selênio (Se)	0,07	- -
Magnésio (Mg)	0,11	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,02	-	-			
Fósforo (P) Total	0,23	-	-			
P Fítico	0,18	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,05					
Coef. Dig. P Aves	40,8					
P Dig. Estd. Aves	0,09					
Coef. Dig. P Suínos	44,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,10					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Grão (Média + 1DP de Matéria Seca)

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	7,98	100	7,17	89,9	6,86	86,0
Lisina, %	0,26	3,23	0,21	82,5	0,20	78,9
Metionina, %	0,16	2,02	0,15	93,4	0,14	86,4
Met + Cis, %	0,33	4,19	0,30	88,3	0,29	88,1
Treonina, %	0,31	3,87	0,29	93,9	0,24	78,8
Triptofano, %	0,06	0,81	0,06	95,2	0,05	75,7
Arginina, %	0,40	5,03	0,36	91,0	0,36	89,6
Gli + Ser, %	0,74	9,22	0,58	78,9		
Valina, %	0,40	5,06	0,35	87,3	0,36	88,5
Isoleucina, %	0,28	3,52	0,26	94,0	0,25	89,9
Leucina, %	0,98	12,2	0,93	95,4	0,87	89,5
Histidina, %	0,24	3,01	0,22	93,3	0,21	86,5
Fenilalanina, %	0,37	4,64	0,34	90,5	0,33	89,7
Fen + Tir, %	0,67	8,36	0,62	92,7	0,61	91,0
Alanina, %	0,62	7,72	0,50	81,0	0,53	85,6
Cisteína, %	0,17	2,18	0,15	83,6	0,16	89,7
Tirosina, %	0,30	3,71	0,28	95,4	0,27	92,6
Glicina, %	0,33	4,10	0,25	76,0	0,26	79,2
Serina, %	0,41	5,12	0,33	81,2	0,34	83,8
Prolina, %	0,78	9,80	0,74	94,5	0,65	82,7
Glutamina ² , %	0,92	11,6	0,87	94,4	0,81	87,6
Ácido Glutâmico ² , %	0,58	7,27	0,55	94,4	0,51	87,6
Asparagina ² , %	0,28	3,52	0,23	82,4	0,23	81,7
Ácido Aspártico ² , %	0,34	4,33	0,28	82,4	0,28	81,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,28	16,0	1,15	89,9	1,10	86,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,63	49,6*	0,57	89,7		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,52	40,6*			0,45	87,1

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	65	65	65		
Prático	65	65	65		
Máximo	65	65	65		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	60	65	70	65	70
Prático	60	65	70	65	70
Máximo	60	65	70	65	70

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Grão Alta Gordura

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	87,7	1	-	Mat. Orgânica (MO)	86,5	
Proteína Bruta (PB)	8,21	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	90,0	
Amido	59,0	1	-	MO Dig. Suínos	77,9	
Fibra Bruta (FB)	2,60	1	-	MO Não Dig. Suínos	8,65	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	6,30	1 -
FDN	10,8	1	-	Coef. Dig. EE Aves	93,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	5,86	
FDA	3,35	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	90,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	5,67	
Ext. Não Nitro. (ENN)	69,4			Ácido Linoleico	3,30	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	94,0			Ácido Linolênico	0,04	1 -
ENN Dig. Aves	65,3					
ENN Não Dig. + FB Aves	6,76					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4216	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3630	
Energia Metabolizável	3560			Energia Metabolizável	3582	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2835	
Energia Líquida	2890			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3720	
Energia Metabolizável	3579			Energia Metabolizável	3649	
Energia Líquida	2909			Energia Líquida	2884	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	1,18	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	4,30	1 -
Potássio (K)	0,35	1	-	Ferro (Fe)	93,0	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	3,00	1 -
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinco (Zn)	21,5	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,19	1 -
Magnésio (Mg)	0,10	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,02	1	-			
Fósforo (P) Total	0,27	1	-			
P Fítico	0,20	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,07					
Coef. Dig. P Aves	40,8					
P Dig. Estd. Aves	0,11					
Coef. Dig. P Suínos	44,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,12					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Grão Alta Gordura

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,21	100	7,26	88,5	7,05	85,8
Lisina, %	0,26	3,17	0,21	81,8	0,21	79,8
Metionina, %	0,18	2,19	0,16	91,4	0,14	76,9
Met + Cis, %	0,39	4,75	0,34	86,3	0,33	83,8
Treonina, %	0,31	3,78	0,27	87,4	0,26	84,2
Triptofano, %	0,07	0,85	0,06	81,5	0,06	82,8
Arginina, %	0,40	4,87	0,37	93,3	0,37	91,4
Gli + Ser, %	0,79	9,62	0,62	78,8		
Valina, %	0,41	4,99	0,34	82,6	0,36	86,7
Isoleucina, %	0,32	3,90	0,27	84,7	0,28	87,8
Leucina, %	1,03	12,6	0,95	92,1	0,90	87,1
Histidina, %	0,27	3,29	0,25	91,4	0,24	89,0
Fenilalanina, %	0,42	5,12	0,37	88,1	0,38	90,9
Fen + Tir, %	0,71	8,65	0,65	91,1	0,64	90,2
Alanina, %	0,64	7,80	0,52	81,0	0,55	85,6
Cisteína, %	0,21	2,56	0,17	82,0	0,19	89,7
Tirosina, %	0,29	3,53	0,28	95,4	0,26	89,3
Glicina, %	0,37	4,51	0,28	76,0	0,29	79,2
Serina, %	0,42	5,12	0,34	81,2	0,35	83,8
Prolina, %	0,84	10,2	0,79	94,5	0,69	82,7
Glutamina ² , %	0,98	11,9	0,92	94,4	0,86	87,6
Ácido Glutâmico ² , %	0,61	7,47	0,58	94,4	0,54	87,6
Asparagina ² , %	0,25	3,06	0,21	82,4	0,21	81,7
Ácido Aspártico ² , %	0,31	3,76	0,25	82,4	0,25	81,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,31	16,0	1,16	88,5	1,13	85,8
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,67	50,9*	0,58	86,9		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,54	41,4*			0,47	86,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeira Produção		
	Inicial	Crescimento			
	60	55	60		
Prático	60	55	60		
Máximo	65	65	65		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	50	65	70	50	70
Prático	50	65	70	50	70
Máximo	60	65	70	65	70

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Grão Alta Lisina

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,4	1	-	Mat. Orgânica (MO)	87,3	
Proteína Bruta (PB)	8,26	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	88,0	
Amido	65,4	1	-	MO Dig. Suínos	76,8	
Fibra Bruta (FB)	1,52	1	-	MO Não Dig. Suínos	10,5	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	3,66	1 -
FDN	10,8	1	-	Coef. Dig. EE Aves	92,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	3,37	
FDA	3,35	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	90,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	3,29	
Ext. Não Nitro. (ENN)	73,8			Ácido Linoleico	1,92	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	90,8			Ácido Linolênico	0,03	1 -
ENN Dig. Aves	67,1					
ENN Não Dig. + FB Aves	8,31					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3907	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3508	
Energia Metabolizável	3405			Energia Metabolizável	3409	
Energia Met. Estd.	3579			Energia Líquida	2708	
Energia Líquida	2743			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3569	
Energia Metabolizável	3428			Energia Metabolizável	3492	
Energia Líquida	2766			Energia Líquida	2769	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	1,12	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	10,3	1 -
Potássio (K)	0,21	1	-	Ferro (Fe)	53,4	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	2,60	1 -
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinco (Zn)	17,6	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,05	1 -
Magnésio (Mg)	0,05	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,04	1	-			
Fósforo (P) Total	0,20	1	-			
P Fítico	0,15	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,05					
Coef. Dig. P Aves	40,8					
P Díg. Estd. Aves	0,08					
Coef. Dig. P Suínos	44,0					
P Díg. Estd. Suínos	0,09					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Grão Alta Lisina

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,26	100	7,30	88,3	7,26	87,9
Lisina, %	0,35	4,24	0,30	86,8	0,27	78,4
Metionina, %	0,15	1,82	0,13	89,9	0,14	93,8
Met + Cis, %	0,33	4,00	0,28	85,6	0,30	91,2
Treonina, %	0,34	4,12	0,26	77,8	0,27	80,0
Triptofano, %	0,11	1,33	0,10	90,9	0,09	81,8
Arginina, %	0,51	6,17	0,47	92,2	0,47	92,9
Gli + Ser, %	0,82	9,93	0,72	87,8		
Valina, %	0,45	5,45	0,38	85,4	0,39	86,4
Isoleucina, %	0,26	3,15	0,22	84,6	0,22	84,6
Leucina, %	0,73	8,84	0,66	90,9	0,67	92,2
Histidina, %	0,31	3,75	0,29	95,1	0,28	90,0
Fenilalanina, %	0,34	4,12	0,31	91,0	0,31	91,7
Fen + Tir, %	0,57	6,90	0,52	90,4	0,51	89,4
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,18	2,18	0,15	82,1	0,16	89,0
Tirosina, %	0,23	2,78	0,21	89,4	0,20	86,1
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,32	16,0	1,17	88,3	1,16	87,9
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento das Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeira Produção		
	Inicial	Crescimento			
	65	65	65	65	
	65	65			
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	60	65	70	65	70
	60	65	70	65	70

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, DDGS - Grãos Secos de Destilaria com Solúveis - 6 a 9% de EE

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,2	13	1,43	Mat. Orgânica (MO)	86,8	
Proteína Bruta (PB)	30,5	13	1,67	Coef. Dig. MO Suínos	66,7	
Amido	3,09	2	0,80	MO Dig. Suínos	57,9	
Fibra Bruta (FB)	7,90	7	1,99	MO Não Dig. Suínos	28,9	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	7,68	13 0,91
FDN	48,5	6	7,81	Coef. Dig. EE Aves	88,4	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	6,79	
FDA	11,9	2	3,43	Coef. Dig. EE Suínos	85,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	6,53	
Ext. Não Nitro. (ENN)	40,7			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	42,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	17,1					
ENN Não Dig. + FB Aves	31,5					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4779	8	152	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3123	
Energia Metabolizável	2410			Energia Metabolizável	2930	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1970	
Energia Líquida	1948			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3381	
Energia Metabolizável	2504			Energia Metabolizável	3148	
Energia Líquida	2042			Energia Líquida	2129	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	N DP
Matéria Mineral, %	3,43	13	1,15	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	9,33	1 -
Potássio (K)	0,17	1	-	Ferro (Fe)	402,7	1 -
Sódio (Na)	0,03	2	0,01	Cobre (Cu)	4,38	1 -
Cloro (Cl)	0,14	1	-	Zinco (Zn)	36,9	1 -
Enxofre (S)	0,29	2	0,02	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,06	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,04	3	0,05			
Fósforo (P) Total	0,38	3	0,14			
P Fítico	0,26	2	0,01			
P Disponível (P Disp)	0,12					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, DDGS - Grãos Secos de Destilaria com Solúveis - 6 a 9% de EE

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	30,5	100	24,9	81,4	23,1	75,6
Lisina, %	0,77	2,51	0,53	69,6	0,45	59,1
Metionina, %	0,38	1,24	0,32	85,0	0,31	81,9
Met + Cis, %	0,76	2,49	0,68	89,8	0,63	83,5
Treonina, %	1,07	3,50	0,79	73,6	0,73	68,0
Triptofano, %	0,16	0,51	0,13	85,3	0,11	73,6
Arginina, %	1,19	3,88	0,99	83,3	0,95	80,2
Gli + Ser, %	2,48	8,12	1,93	77,8		
Valina, %	1,51	4,93	1,19	79,1	1,10	73,2
Isoleucina, %	1,13	3,68	0,91	80,6	0,83	74,1
Leucina, %	3,95	12,9	3,38	85,5	3,26	82,6
Histidina, %	0,83	2,70	0,65	78,8	0,60	73,2
Fenilalanina, %	1,55	5,06	1,29	83,5	1,24	80,4
Fen + Tir, %	2,57	8,42	2,09	81,2	2,05	79,9
Alanina, %	2,29	7,48	1,90	83,1	1,77	77,4
Cisteína, %	0,47	1,54	0,36	76,5	0,32	68,8
Tirosina, %	1,02	3,32	0,80	78,5	0,81	80,0
Glicina, %	1,10	3,60	0,81	73,2	0,68	61,6
Serina, %	1,38	4,52	1,12	81,5	1,03	74,3
Prolina, %	2,80	9,16	2,28	81,5	2,09	74,8
Glutamina ² , %	3,55	11,6	3,04	85,8	2,78	78,4
Ácido Glutâmico ² , %	2,23	7,29	1,91	85,8	1,74	78,4
Asparagina ² , %	0,88	2,87	0,64	73,6	0,59	66,9
Ácido Aspártico ² , %	1,08	3,52	0,79	73,6	0,72	66,9
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	4,88	16,0	3,98	81,4	3,69	75,6
Nitrogênio Essencial Aves, %	2,18	44,5*	1,76	80,8		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	1,79	36,6*			1,37	76,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	5	9	10		
Prático					
Máximo	7	11	13		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	8	10	12	14	14
Prático					
Máximo	10	12	15	18	18

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, DDG-HP - Grãos Secos de Destilaria de Alta Proteína

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,6	14	1,11	Mat. Orgânica (MO)	89,0	
Proteína Bruta (PB)	42,1	14	1,01	Coef. Dig. MO Suínos	76,0	
Amido	1,62	1	-	MO Dig. Suínos	67,6	
Fibra Bruta (FB)	6,87	8	1,07	MO Não Dig. Suínos	21,3	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	11,9	12 0,85
FDN	30,1	4	5,44	Coef. Dig. EE Aves	88,4	
Coef. Dig. FDN Suínos	79,5			EE Dig. Aves	10,5	
FDA	17,0	4	1,40	Coef. Dig. EE Suínos	85,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	83,5			EE Dig. Suínos	10,1	
Ext. Não Nitro. (ENN)	28,0			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	45,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	12,6					
ENN Não Dig. + FB Aves	22,3					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5313	6	37	Suínos		
Aves				Energia Digestível	4060	
Energia Metabolizável	3060			Energia Metabolizável	3620	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2456	
Energia Líquida	2484			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	4079	
Energia Metabolizável	3126			Energia Metabolizável	3781	
Energia Líquida	2550			Energia Líquida	2573	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	N DP
Matéria Mineral, %	2,62	8	0,20	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	7,23	5 1,61
Potássio (K)	0,51	5	0,10	Ferro (Fe)	126,4	5 31,2
Sódio (Na)	0,07	5	0,02	Cobre (Cu)	8,39	5 2,01
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	58,4	5 16,1
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,10	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,01	6	0,01			
Fósforo (P) Total	0,48	6	0,10			
P Fítico	0,21	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,27					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	48,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,23					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, DDG-HP - Grãos Secos de Destilaria de Alta Proteína

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	42,1	100	36,1	85,8	32,6	83,2
Lisina, %	1,32	3,13	1,06	80,3	0,82	79,2
Metionina, %	0,79	1,86	0,71	90,5	0,68	89,6
Met + Cis, %	1,56	3,69	1,33	85,3	1,26	87,2
Treonina, %	1,56	3,69	1,18	75,6	1,14	78,3
Triptofano, %	0,23	0,55	0,18	78,0	0,18	92,4
Arginina, %	1,74	4,13	1,56	89,6	1,42	86,4
Gli + Ser, %	3,48	8,25	2,72	78,2		
Valina, %	2,02	4,78	1,73	85,8	1,47	80,5
Isoleucina, %	1,49	3,54	1,29	86,4	1,08	80,6
Leucina, %	4,78	11,3	4,33	90,6	3,75	85,9
Histidina, %	1,19	2,81	1,01	84,9	0,89	83,1
Fenilalanina, %	2,06	4,89	1,83	88,7	1,53	84,8
Fen + Tir, %	3,71	8,80	3,29	88,6	2,76	84,7
Alanina, %	3,04	7,20	2,67	88,0	2,45	83,8
Cisteína, %	0,77	1,83	0,61	79,3	0,58	84,9
Tirosina, %	1,65	3,92	1,46	88,6	1,23	84,5
Glicina, %	1,56	3,69	1,17	75,4	1,41	75,3
Serina, %	1,92	4,56	1,55	80,5	1,54	83,1
Prolina, %	3,60	8,54	3,13	87,0	1,95	81,0
Glutamina ² , %	4,40	10,4	3,91	88,9	3,43	85,0
Ácido Glutâmico ² , %	2,76	6,55	2,45	88,9	2,16	85,0
Asparagina ² , %	1,19	2,83	0,93	77,7	0,83	81,2
Ácido Aspártico ² , %	1,47	3,48	1,14	77,7	1,02	81,2
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	6,74	16,0	5,78	85,8	5,61	83,2
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,05	45,3*	2,60	85,2		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,51	37,2*			2,09	83,6

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	7	10	12		
Prático					
Máximo	8	12	15		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	8	10	12	14	15
Prático					
Máximo	10	12	15	18	20

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Óleo

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	99,3	1	-	Mat. Orgânica (MO)	99,3	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	91,8	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	91,1	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	8,18	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	99,3	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,1	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	94,4	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	88,8	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	88,2	
Ext. Não Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	51,9	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	0,69	1 -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	9350	1	-	Suínos		
Aves				Energia Dig.	8580	
Energia Met.	8773			Energia Met.	8280	
Energia Met. Estd.	9250			Energia Líquida	7345	
Energia Líquida	7896			Porcas		
Galinhas				Energia Dig.	8580	
Energia Met.	8773			Energia Met.	8280	
Energia Líquida	7896			Energia Líquida	7345	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	-	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Suínos	-	-	-			
P Dig. Estd. Suínos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Óleo

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3	3	3		
	6	7	7		
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	2	2	2	0	2
	5	5	5	4	5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Pré-Cozido

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,6	3	0,54	Mat. Orgânica (MO)	87,7	
Proteína Bruta (PB)	7,94	3	0,57	Coef. Dig. MO Suínos	91,0	
Amido	62,0	3	1,73	MO Dig. Suínos	79,8	
Fibra Bruta (FB)	1,34	3	0,19	MO Não Dig. Suínos	7,89	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,64	3 0,12
FDN	10,1	3	0,87	Coef. Dig. EE Aves	92,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,51	
FDA	2,33	3	0,08	Coef. Dig. EE Suínos	90,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,48	
Ext. Não Nitro. (ENN)	76,8			Ácido Linoleico	0,62	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	94,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	72,2					
ENN Não Dig. + FB Aves	5,95					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3987	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3519	
Energia Metabolizável	3429			Energia Metabolizável	3444	
Energia Met. Estd.	3514			Energia Líquida	2699	
Energia Líquida	2744			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3565	
Energia Metabolizável	3451			Energia Metabolizável	3498	
Energia Líquida	2766			Energia Líquida	2738	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	0,92	3	0,12	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	11,4	1 -
Potássio (K)	0,23	3	0,03	Ferro (Fe)	43,9	1 -
Sódio (Na)	0,02	2	0,00	Cobre (Cu)	2,70	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	26,5	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,16	1 -
Magnésio (Mg)	0,04	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,02	3	0,01			
Fósforo (P) Total	0,19	3	0,02			
P Fítico	0,16	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,03					
Coef. Dig. P Aves	40,8					
P Dig. Estd. Aves	0,08					
Coef. Dig. P Suínos	44,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,08					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Milho, Pré-Cozido

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	7,94	100	7,11	89,5	6,90	86,9
Lisina, %	0,25	3,15	0,21	85,0	0,22	86,0
Metionina, %	0,18	2,27	0,16	90,9	0,16	89,9
Met + Cis, %	0,34	4,28	0,30	89,5	0,31	91,0
Treonina, %	0,31	3,90	0,26	83,5	0,27	85,9
Triptofano, %	0,07	0,88	0,06	86,4	0,06	85,0
Arginina, %	0,34	4,28	0,31	91,3	0,32	93,5
Gli + Ser, %	0,64	8,06	0,50	78,8		
Valina, %	0,40	5,04	0,35	86,4	0,35	88,1
Isoleucina, %	0,31	3,90	0,29	93,8	0,28	90,3
Leucina, %	1,02	12,9	0,95	93,5	0,92	90,2
Histidina, %	0,26	3,27	0,24	92,4	0,23	89,5
Fenilalanina, %	0,40	5,04	0,37	92,0	0,37	91,9
Fen + Tir, %	0,67	8,44	0,61	91,4	0,59	88,6
Alanina, %	0,63	7,93	0,51	81,0	0,54	85,6
Cisteína, %	0,16	2,02	0,14	87,9	0,15	92,2
Tirosina, %	0,27	3,40	0,24	90,6	0,23	83,7
Glicina, %	0,29	3,65	0,22	76,0	0,23	79,2
Serina, %	0,35	4,41	0,28	81,2	0,29	83,8
Prolina, %	0,89	11,2	0,84	94,5	0,74	82,7
Glutamina ² , %	0,97	12,2	0,92	94,4	0,85	87,6
Ácido Glutâmico ² , %	0,61	7,67	0,58	94,4	0,53	87,6
Asparagina ² , %	0,22	2,77	0,18	82,4	0,18	81,7
Ácido Aspártico ² , %	0,27	3,40	0,22	82,4	0,22	81,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,27	16,0	1,14	89,5	1,10	86,9
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,62	48,4*	0,55	88,7		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,51	40,5*			0,46	89,6

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Ouricuri, Farelo

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,0	1	-	Matéria Orgânica (MO)	83,7	
Proteína Bruta (PB)	23,0	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	-	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	-	
Fibra Bruta (FB)	17,6	1	-	MO Não Dig. Suínos	-	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,82	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	42,3			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig.+ FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	-	-	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	1982	
Energia Metabolizável	1431			Energia Metabolizável	1766	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	6,32	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	39,30	1 -
Potássio (K)	0,62	1	-	Ferro (Fe)	310,0	1 -
Sódio (Na)	0,03	1	-	Cobre (Cu)	15,60	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	68,70	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,25	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,10	1	-			
Fósforo (P) Total	0,70	1	-			
P Fítico	0,47	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,23					
Coef. Dig. P Aves	30,0					
P Dig. Estd. Aves	0,21					
Coef. Dig. P Suínos	34,7					
P Dig. Estd. Suínos	0,24					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Ouricuri, Farelo

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	23,0	100	-	-	-	-
Lisina, %	0,70	3,04	-	-	-	-
Metionina, %	0,36	1,57	-	-	-	-
Met + Cis, %	0,68	2,96	-	-	-	-
Treonina, %	0,59	2,57	-	-	-	-
Triptofano, %	0,21	0,91	-	-	-	-
Arginina, %	2,71	11,8	-	-	-	-
Gli + Ser, %	1,68	7,30	-	-	-	-
Valina, %	1,06	4,61	-	-	-	-
Isoleucina, %	0,76	3,30	-	-	-	-
Leucina, %	1,30	5,65	-	-	-	-
Histidina, %	0,38	1,65	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,92	4,00	-	-	-	-
Fen + Tir, %	1,39	6,04	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,32	1,39	-	-	-	-
Tirosina, %	0,47	2,04	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	3,68	16,0	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	2	3	4		
Máximo	4	6	8		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	2	4	5	4	3
Máximo	4	6	8	8	6

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Pão, Resíduo

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	87,2	6	1,13	Mat. Orgânica (MO)	84,6	
Proteína Bruta (PB)	12,1	6	2,58	Coef. Dig. MO Suínos	94,6	
Amido	39,3	1	-	MO Dig. Suínos	80,1	
Fibra Bruta (FB)	1,17	3	0,25	MO Não Dig. Suínos	4,54	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,57	1 -
FDN	6,48	3	0,60	Coef. Dig. EE Aves	87,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,37	
FDA	1,28	3	0,85	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	69,8			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	98,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	68,4					
ENN Não Dig. + FB Aves	2,57					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4061	3	234	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3843	
Energia Metabolizável	3474			Energia Metabolizável	3678	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	2780			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	3447			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	2752			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	2,58	4	0,06	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,31	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,44	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,16	3	0,05			
Fósforo (P) Total	0,30	3	0,05			
P Fítico	0,21	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,09					
Coef. Dig. P Aves	30,0					
P Dig. Estd. Aves	0,09					
Coef. Dig. P Suínos	34,7					
P Dig. Estd. Suínos	0,10					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Pão, Resíduo

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	12,1	100	11,2	92,6	10,6	87,2
Lisina, %	0,24	1,98	0,20	85,0	0,19	80,0
Metionina, %	0,17	1,40	0,15	89,5	0,15	90,0
Met + Cis, %	0,44	3,64	0,38	86,9	0,41	92,5
Treonina, %	0,33	2,73	0,26	78,8	0,26	78,0
Triptofano, %	0,11	0,91	0,09	84,0	0,09	83,0
Arginina, %	0,47	3,88	0,42	90,2	0,42	90,0
Gli + Ser, %	1,04	8,60	0,93	89,5		
Valina, %	0,47	3,88	0,44	92,7	0,41	87,0
Isoleucina, %	0,39	3,22	0,36	93,5	0,35	90,0
Leucina, %	0,77	6,36	0,74	95,5	0,70	91,0
Histidina, %	0,23	1,90	0,21	92,3	0,21	90,0
Fenilalanina, %	0,52	4,30	0,50	95,2	0,49	94,0
Fen + Tir, %	0,90	7,44	0,85	94,7	0,84	93,2
Alanina, %	0,41	3,39	0,36	88,6	0,34	82,2
Cisteína, %	0,27	2,23	0,23	85,3	0,25	94,0
Tirosina, %	0,38	3,14	0,36	94,1	0,35	92,0
Glicina, %	0,49	4,05	0,44	90,2	0,41	84,5
Serina, %	0,55	4,55	0,49	88,9	0,46	83,9
Prolina, %	1,11	9,17	1,00	89,9	1,04	93,9
Glutamina ² , %	2,11	17,4	2,06	97,8	1,81	86,1
Ácido Glutâmico ² , %	1,32	10,9	1,29	97,8	1,14	86,1
Asparagina ² , %	0,23	1,93	0,20	84,8	0,17	74,9
Ácido Aspártico ² , %	0,29	2,37	0,24	84,8	0,21	74,9
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,94	16,0	1,79	92,6	1,69	87,2
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,72	37,1*	0,65	90,9		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,55	28,6*			0,49	88,5

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	10	15	15		
Máximo	20	25	25		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	12	20	20	25	25
Máximo	20	40	40	40	40

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Peixe, Farinha 54% PB

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	92,2	14	1,63	Mat. Orgânica (MO)	71,5	
Proteína Bruta (PB)	54,9	15	1,73	Coef. Dig. MO Suínos	75,5	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	53,9	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	17,5	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	8,06	5 1,75
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	87,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	7,01	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	91,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	7,33	
Ext. Não Nitro. (ENN)	8,53			Ácido Linoleico	0,11	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	0,08	1 -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4040	4	61	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3050	
Energia Metabolizável	2851			Energia Metabolizável	2740	
Energia Met. Estd.	3065			Energia Líquida	1738	
Energia Líquida	2293			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3050	
Energia Metabolizável	2851			Energia Metabolizável	2740	
Energia Líquida	2293			Energia Líquida	1738	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	21,7	8	1,25	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	41,4	1 -
Potássio (K)	0,68	3	0,13	Ferro (Fe)	444	1 -
Sódio (Na)	0,86	3	0,31	Cobre (Cu)	12,0	1 -
Cloro (Cl)	0,90	1	-	Zinco (Zn)	84,3	1 -
Enxofre (S)	0,64	1	-	Selênio (Se)	0,79	1 -
Magnésio (Mg)	0,16	1	-			
Cálcio Total (Ca)	5,72	7	0,24			
Fósforo (P) Total	2,92	7	0,17			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	2,92					
Coef. Dig. P Aves	75,0					
P Dig. Estd. Aves	2,19					
Coef. Dig. P Suínos	80,7					
P Dig. Estd. Suínos	2,36					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Peixe, Farinha 54% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	54,9	100	47,6	86,8	41,7	76,0
Lisina, %	3,33	6,07	2,89	86,9	2,57	77,1
Metionina, %	1,29	2,35	1,15	89,1	0,96	74,3
Met + Cis, %	2,25	4,10	1,92	85,3	1,45	64,4
Treonina, %	2,20	4,01	1,86	84,7	1,49	67,6
Triptofano, %	0,44	0,80	0,38	87,0	0,32	73,5
Arginina, %	3,25	5,92	2,90	89,3	2,70	83,1
Gli + Ser, %	7,68	14,1	6,60	85,9		
Valina, %	2,59	4,72	2,22	85,6	1,82	70,1
Isoleucina, %	2,08	3,79	1,91	91,6	1,59	76,5
Leucina, %	3,52	6,42	3,06	87,0	2,57	73,1
Histidina, %	1,03	1,88	0,85	82,3	0,75	73,2
Fenilalanina, %	2,05	3,74	1,79	87,3	1,51	73,7
Fen + Tir, %	3,58	6,53	3,00	83,7	2,80	78,3
Alanina, %	3,51	6,40	3,12	89,0	-	-
Cisteína, %	0,96	1,75	0,77	80,3	0,49	51,0
Tirosina, %	1,53	2,79	1,21	78,8	1,29	84,4
Glicina, %	5,01	9,13	4,19	83,6	-	-
Serina, %	2,67	4,87	2,41	90,1	-	-
Prolina, %	3,87	7,05	3,42	88,5	-	-
Glutamina ² , %	2,47	4,50	2,21	89,7	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	3,76	6,86	3,38	89,7	-	-
Asparagina ² , %	1,73	3,15	1,44	83,1	-	-
Ácido Aspártico ² , %	2,57	4,69	2,14	83,1	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	8,78	16,0	7,62	86,8	6,67	76,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,77	54,4*	4,15	86,9		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,48	39,7*			2,60	74,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	3	2	2		
Máximo	7	5	5		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	5	5	5	5	5
Máximo	10	10	5	10	10

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Peixe, Farinha 62% PB

Principais Componentes (%)						
	Médias	n	DP		Médias	n DP
Matéria Seca	93,5	19	1,89	Mat. Orgânica (MO)	72,4	
Proteína Bruta (PB)	62,5	20	2,98	Coef. Dig. MO Suínos	79,0	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	57,3	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	15,2	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	6,68	8 1,57
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	87,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	5,81	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	91,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	6,08	
Ext. Não Nitro. (ENN)	3,26			Ácido Linoleico	0,13	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	0,10	1 -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Médias	n	DP		Médias	n DP
Energia Bruta	4413	3	177	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3488	
Energia Metabolizável	2949			Energia Metabolizável	3136	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1958	
Energia Líquida	2333			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3488	
Energia Metabolizável	2949			Energia Metabolizável	3136	
Energia Líquida	2333			Energia Líquida	1958	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	21,0	17	2,31	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,58	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,50	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	5,86	15	1,11			
Fósforo (P) Total	3,46	15	0,42			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	3,46					
Coef. Dig. P Aves	75,0					
P Dig. Estd. Aves	2,60					
Coef. Dig. P Suínos	80,7					
P Dig. Estd. Suínos	2,79					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Peixe, Farinha 62% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	62,5	100	54,4	87,0	55,6	88,9
Lisina, %	4,65	7,43	4,11	88,4	4,09	88,1
Metionina, %	1,74	2,78	1,57	90,7	1,51	87,2
Met + Cis, %	2,44	3,90	1,12	86,9	2,06	84,6
Treonina, %	2,67	4,27	2,33	87,3	2,27	84,9
Triptofano, %	0,61	0,98	0,53	86,4	0,51	84,4
Arginina, %	3,90	6,24	3,54	90,7	3,45	88,5
Gli + Ser, %	8,55	13,7	7,01	82,0		
Valina, %	3,03	4,85	2,68	88,3	2,60	85,9
Isoleucina, %	2,55	4,07	2,32	91,3	2,24	88,2
Leucina, %	4,35	6,96	3,91	89,8	3,79	87,1
Histidina, %	1,53	2,45	1,34	87,3	1,30	85,0
Fenilalanina, %	2,43	3,89	2,19	90,2	2,10	86,3
Fen + Tir, %	4,32	6,91	3,82	88,4	3,73	86,3
Alanina, %	4,37	6,98	3,84	88,0	4,02	92,0
Cisteína, %	0,70	1,11	0,55	78,7	0,54	77,0
Tirosina, %	1,89	3,02	1,63	86,3	1,63	86,3
Glicina, %	5,57	8,90	4,56	82,0	4,95	89,0
Serina, %	2,98	4,77	2,44	82,0	2,71	91,0
Prolina, %	3,86	6,17	3,20	83,0	3,59	93,0
Glutamina ² , %	2,87	4,58	2,58	90,0	2,69	94,0
Ácido Glutâmico ² , %	4,37	6,99	3,93	90,0	4,11	94,0
Asparagina ² , %	2,02	3,23	1,66	82,0	1,78	88,0
Ácido Aspártico ² , %	3,00	4,81	2,46	82,0	2,64	88,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	10,0	16,0	8,70	87,0	8,89	88,9
Nitrogênio Essencial Aves, %	5,86	58,6*	5,13	87,6		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	4,42	44,2*			3,85	87,0

¹DIE = Digestibilidade IlealEstandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	3	2		2	
	7	5		5	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	5	5	5	5	5
	12	10	5	10	10

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Penas e Visceras, Farinha

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,8	4	1,27	Mat. Orgânica (MO)	85,1	
Proteína Bruta (PB)	66,6	4	3,32	Coef. Dig. MO Suínos	68,4	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	58,1	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	26,9	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	14,3	3 0,61
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	77,5	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	11,1	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	75,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	10,7	
Ext. Não Nitro. (ENN)	4,15			Ácido Linoleico	2,00	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	0,23	1 -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5219	3	24	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3568	
Energia Metabolizável	3264			Energia Metabolizável	3263	
Energia Met. Estd.	3482			Energia Líquida	2123	
Energia Líquida	2624			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3568	
Energia Metabolizável	3264			Energia Metabolizável	3263	
Energia Líquida	2624			Energia Líquida	2123	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	5,75	4	1,17	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	6,80	1 -
Potássio (K)	0,33	1	-	Ferro (Fe)	221,1	1 -
Sódio (Na)	0,34	1	-	Cobre (Cu)	9,50	1 -
Cloro (Cl)	0,34	-	-	Zinco (Zn)	95,2	1 -
Enxofre (S)	0,52	1	-	Selênio (Se)	0,61	1 -
Magnésio (Mg)	0,13	1	-			
Cálcio Total (Ca)	2,47	3	0,13			
Fósforo (P) Total	1,15	3	0,38			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	1,15					
Coef. Dig. P Aves	53,0					
P Dig. Estd. Aves	0,61					
Coef. Dig. P Suínos	53,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,61					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Penas e Vísceras, Farinha

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	66,6	100	51,9	77,9	51,2	76,8
Lisina, %	2,84	4,26	2,04	71,9	2,14	75,2
Metionina, %	0,89	1,34	0,72	81,2	0,69	77,2
Met + Cis, %	2,80	4,20	1,98	70,8	1,95	69,8
Treonina, %	2,81	4,22	2,19	78,1	2,19	77,9
Triptofano, %	0,56	0,84	0,46	82,2	0,42	74,7
Arginina, %	4,47	6,71	3,61	80,7	3,87	86,5
Gli + Ser, %	10,1	15,2	7,74	76,5		
Valina, %	3,86	5,80	3,02	78,2	2,86	74,0
Isoleucina, %	2,82	4,23	2,34	82,9	2,21	78,3
Leucina, %	4,98	7,48	3,83	76,9	3,85	77,4
Histidina, %	1,18	1,77	0,86	72,9	0,91	77,5
Fenilalanina, %	2,93	4,40	2,42	82,6	2,32	79,2
Fen + Tir, %	4,75	7,13	3,88	81,7	3,69	77,6
Alanina, %	3,73	5,60	2,86	76,7	2,99	80,2
Cisteína, %	1,91	2,87	1,26	65,9	1,26	66,1
Tirosina, %	1,82	2,73	1,46	80,3	1,36	74,9
Glicina, %	5,73	8,60	4,33	75,5	4,57	79,8
Serina, %	4,37	6,56	3,41	78,1	3,43	78,4
Prolina, %	5,02	7,54	4,18	83,3	3,99	79,4
Glutamina ² , %	2,82	4,23	2,32	82,4	2,14	76,0
Ácido Glutâmico ² , %	4,28	6,43	3,53	82,4	3,26	76,0
Asparagina ² , %	1,78	2,68	1,22	68,7	1,12	63,0
Ácido Aspártico ² , %	2,87	4,31	1,97	68,7	1,81	63,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	10,7	16,0	8,30	77,9	8,19	76,8
Nitrogênio Essencial Aves, %	5,99	56,2*	4,67	78,1		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	4,34	40,7*			3,40	78,5

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	2	2			2
Máximo	4	4			4
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	1	2	2	2	2
Máximo	2	4	5	5	4

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Penas, Farinha 76% PB

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,4	54	0,11	Mat. Orgânica (MO)	87,3	
Proteína Bruta (PB)	76,3	54	0,17	Coef. Dig. MO Suínos	61,7	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	53,9	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	33,4	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	7,41	34 0,79
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	45,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	3,33	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	48,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	3,56	
Ext. Não Nitro. (ENN)	3,55			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5137	3	119	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3170	
Energia Metabolizável	2656			Energia Metabolizável	2805	
Energia Met. Estd.	2766			Energia Líquida	1634	
Energia Líquida	2061			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3170	
Energia Metabolizável	2656			Energia Metabolizável	2805	
Energia Líquida	2061			Energia Líquida	1634	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	3,10	34	0,08	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	3,30	1 -
Potássio (K)	0,16	1	-	Ferro (Fe)	568,0	1 -
Sódio (Na)	0,22	1	-	Cobre (Cu)	20,9	1 -
Cloro (Cl)	0,19	1	-	Zinco (Zn)	72,4	1 -
Enxofre (S)	0,14	1	-	Selênio (Se)	0,29	1 -
Magnésio (Mg)	0,03	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,34	6	0,01			
Fósforo (P) Total	0,67	7	0,03			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,67					
Coef. Dig. P Aves	0,56					
P Dig. Estd. Aves	0,38					
Coef. Dig. P Suínos	0,56					
P Dig. Estd. Suínos	0,38					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Penas, Farinha 76% PB

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	76,3	100	54,6	71,5	52,7	69,0
Lisina, %	2,41	3,16	1,73	71,6	1,84	76,3
Metionina, %	0,73	0,96	0,57	77,4	0,55	74,9
Met + Cis, %	3,98	5,21	2,35	59,1	2,66	66,8
Treonina, %	3,42	4,48	2,34	68,3	2,69	78,8
Triptofano, %	0,62	0,81	0,46	74,6	0,45	71,8
Arginina, %	5,07	6,64	4,04	79,7	4,46	87,9
Gli + Ser, %	13,4	17,5	10,8	80,7		
Valina, %	5,27	6,91	3,96	75,2	4,13	78,3
Isoleucina, %	3,22	4,22	2,58	80,0	2,62	81,5
Leucina, %	6,20	8,12	4,81	77,5	4,91	79,2
Histidina, %	1,10	1,44	0,78	71,1	0,82	74,4
Fenilalanina, %	3,54	4,64	2,87	81,1	2,91	82,2
Fen + Tir, %	5,69	7,46	4,46	78,3	4,49	78,9
Alanina, %	3,72	4,87	2,98	80,1	2,94	79,0
Cisteína, %	3,25	4,26	1,79	55,0	2,11	65,0
Tirosina, %	2,15	2,82	1,59	73,8	1,58	73,5
Glicina, %	6,13	8,03	4,80	78,3	4,97	81,0
Serina, %	7,26	9,51	6,01	82,8	5,95	82,0
Prolina, %	7,26	9,51	6,43	88,6	5,59	77,0
Glutamina ² , %	2,97	3,89	2,67	89,7	2,17	73,0
Ácido Glutâmico ² , %	5,02	6,57	4,50	89,7	3,66	73,0
Asparagina ² , %	1,86	2,44	1,33	71,6	1,17	63,0
Ácido Aspártico ² , %	3,19	4,18	2,29	71,6	2,01	63,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	12,2	16,0	8,73	71,5	8,43	69,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	6,99	57,3*	5,43	77,7		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	4,88	40,0*			3,92	80,3

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	1	2	2		
Prático	1	2	2		
Máximo	2	4	4		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	1	2	2	2	2
Prático	1	2	2	2	2
Máximo	2	4	5	5	4

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Penas, Farinha 84% PB

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,8	30	2,19	Mat. Orgânica (MO)	89,0	
Proteína Bruta (PB)	83,1	31	2,01	Coef. Dig. MO Suínos	64,3	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	57,3	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	31,8	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	6,83	7 1,23
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	30,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	2,05	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	35,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	2,39	
Ext. Não Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	0,70	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5256	7	25	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3380	
Energia Metabolizável	2666			Energia Metabolizável	2922	
Energia Met. Estd.	2849			Energia Líquida	1666	
Energia Líquida	2039			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3380	
Energia Metabolizável	2666			Energia Metabolizável	2922	
Energia Líquida	2039			Energia Líquida	1666	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	2,72	19	0,35	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,27	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	0,25	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,33	5	0,05			
Fósforo (P) Total	0,47	6	0,18			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,47					
Coef. Dig. P Aves	56,0					
P Dig. Estd. Aves	0,26					
Coef. Dig. P Suínos	56,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,26					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Penas, Farinha 84% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	83,1	100	58,8	70,7	55,7	67,0
Lisina, %	2,45	2,95	1,72	70,2	1,83	74,7
Metionina, %	0,71	0,85	0,54	76,6	0,57	80,5
Met + Cis, %	4,63	5,57	2,71	58,6	3,03	65,4
Treonina, %	3,79	4,56	2,78	73,3	3,09	81,6
Triptofano, %	0,66	0,79	0,49	74,2	0,43	65,8
Arginina, %	5,62	6,76	4,54	80,8	4,83	85,9
Gli + Ser, %	16,1	19,3	13,2	82,1		
Valina, %	5,86	7,05	4,64	79,1	4,93	84,2
Isoleucina, %	3,61	4,35	2,89	80,0	3,17	87,8
Leucina, %	6,95	8,37	5,32	76,6	5,85	84,2
Histidina, %	1,16	1,40	0,89	76,6	0,93	80,3
Fenilalanina, %	3,96	4,77	3,18	80,3	3,39	85,6
Fen + Tir, %	6,46	7,78	5,26	81,5	5,32	82,3
Alanina, %	4,33	5,21	3,42	79,0	3,42	79,0
Cisteína, %	3,92	4,72	2,17	55,3	2,46	62,7
Tirosina, %	2,50	3,01	2,09	83,5	1,93	77,1
Glicina, %	6,69	8,05	5,42	81,0	5,27	78,8
Serina, %	9,37	11,3	7,76	82,8	8,54	91,1
Prolina, %	7,12	8,57	6,31	88,6	5,27	74,0
Glutamina ² , %	3,39	4,08	3,04	89,7	2,58	76,0
Ácido Glutâmico ² , %	5,72	6,89	5,13	89,7	4,35	76,0
Asparagina ² , %	2,16	2,60	1,55	71,6	1,42	65,8
Ácido Aspártico ² , %	3,72	4,47	2,66	71,6	2,45	65,8
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	13,3	16,0	9,40	70,7	8,91	67,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	7,86	59,1*	6,21	79,0		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	5,36	40,3*			4,47	83,5

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	1	2		2	
Prático	1	2		2	
Máximo	2	4		4	
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	1	2	2	2	2
Prático	1	2	2	2	2
Máximo	2	4	5	5	4

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sangue, Farinha

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	92,7	5	0,96	Mat. Orgânica (MO)	89,3	
Proteína Bruta (PB)	85,8	6	2,98	Coef. Dig. MO Suínos	66,3	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	59,1	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	30,1	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	0,60	5 0,36
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	30,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,18	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	70,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	0,42	
Ext. Não Nitro. (ENN)	2,85			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5103	4	61	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3381	
Energia Metabolizável	2857			Energia Metabolizável	2986	
Energia Met. Estd.	3067			Energia Líquida	1613	
Energia Líquida	2167			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3381	
Energia Metabolizável	2857			Energia Metabolizável	2986	
Energia Líquida	2167			Energia Líquida	1613	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	3,45	5	0,03	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	7,3	1 -
Potássio (K)	0,23	4	0,05	Ferro (Fe)	1664,2	1 -
Sódio (Na)	0,57	3	0,18	Cobre (Cu)	13,8	1 -
Cloro (Cl)	0,36	1	-	Zinco (Zn)	36,1	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,58	1 -
Magnésio (Mg)	0,10	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,20	5	0,06			
Fósforo (P) Total	0,24	5	0,05			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,24					
Coef. Dig. P Aves	92,0					
P Dig. Estd. Aves	0,22					
Coef. Dig. P Suínos	92,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,22					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sangue, Farinha

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	85,8	100	66,6	77,6	65,0	75,7
Lisina, %	7,70	8,97	6,08	78,9	6,08	79,0
Metionina, %	1,06	1,24	0,84	79,6	0,75	70,7
Met + Cis, %	1,70	1,98	1,32	77,6	1,25	73,8
Treonina, %	4,14	4,83	3,27	78,9	3,03	73,3
Triptofano, %	1,46	1,70	1,17	80,2	1,12	76,4
Arginina, %	3,47	4,04	2,86	82,4	2,78	80,0
Gli + Ser, %	8,10	9,44	6,16	76,0	-	-
Valina, %	7,49	8,73	5,96	79,6	5,48	73,2
Isoleucina, %	0,69	0,80	0,50	73,1	0,56	80,7
Leucina, %	11,2	13,1	9,18	82,0	7,78	69,5
Histidina, %	5,32	6,20	4,23	79,5	3,80	71,4
Fenilalanina, %	6,27	7,31	5,12	81,7	4,58	73,1
Fen + Tir, %	8,50	9,91	6,52	76,7	6,42	75,5
Alanina, %	7,19	8,38	5,46	76,0	-	-
Cisteína, %	0,64	0,75	0,48	74,3	0,51	79,0
Tirosina, %	2,23	2,60	1,40	62,8	1,83	82,2
Glicina, %	3,62	4,22	-	-	-	-
Serina, %	4,48	5,22	-	-	-	-
Prolina, %	3,46	4,03	-	-	-	-
Glutamina ² , %	3,08	3,59	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	4,56	5,31	-	-	-	-
Asparagina ² , %	4,03	4,69	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	5,34	6,23	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	13,7	16,0	10,7	77,6	10,4	75,7
Nitrogênio Essencial Aves, %	8,79	64,0*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	7,52	54,7*	-	-	5,54	73,7

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	1	2		1	
Prático	1	2		1	
Máximo	2	3		2	
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	1	1	2	2	1
Prático	1	1	2	2	1
Máximo	2	3	4	4	3

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sangue, Hemáceas

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	90,8	6	1,91	Mat. Orgânica (MO)	86,9	
Proteína Bruta (PB)	88,0	6	3,29	Coef. Dig. MO Suínos	86,8	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	75,5	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	11,5	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,45	4 0,10
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	30,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	0,14	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	85,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,38	
Ext. Não Nitro. (ENN)	-			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig.+ FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4980	4	27	Suínos		
Aves				Energia Digestível	4300	
Energia Metabolizável	3200			Energia Metabolizável	3787	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2181	
Energia Líquida	2326			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	4300	
Energia Metabolizável	3200			Energia Metabolizável	3787	
Energia Líquida	2326			Energia Líquida	2181	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	3,86	4	0,03	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,47	4	0,29	Ferro (Fe)	2021	1 -
Sódio (Na)	0,68	4	0,14	Cobre (Cu)	13,8	1 -
Cloro (Cl)	0,80	1	-	Zinco (Zn)	115	1 -
Enxofre (S)	0,30	1	-	Selênio (Se)	0,21	1 -
Magnésio (Mg)	0,02	2	0,01			
Cálcio Total (Ca)	0,03	5	0,01			
Fósforo (P) Total	0,25	5	0,07			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,25					
Coef. Dig. P Aves	92,0					
P Dig. Estd. Aves	0,23					
Coef. Dig. P Suínos	92,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,23					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sangue, Hemáceas

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	88,0	100	84,3	95,8	75,2	85,5
Lisina, %	8,39	9,53	7,81	93,1	7,74	92,2
Metionina, %	1,16	1,32	1,07	92,3	1,08	92,7
Met + Cis, %	1,62	1,84	1,44	88,9	1,33	82,4
Treonina, %	4,06	4,61	3,72	91,7	3,47	85,5
Triptofano, %	1,49	1,69	1,36	91,6	1,30	87,3
Arginina, %	3,37	3,83	3,19	94,7	3,12	92,5
Gli + Ser, %	8,19	9,31	7,82	95,5		
Valina, %	8,17	9,28	7,52	92,1	7,22	88,4
Isoleucina, %	0,40	0,45	0,31	76,8	0,22	55,1
Leucina, %	12,3	14,0	12,1	98,2	11,7	95,0
Histidina, %	5,89	6,69	5,61	95,3	5,71	97,0
Fenilalanina, %	6,91	7,85	6,80	98,4	6,52	94,3
Fen + Tir, %	10,1	11,5	9,91	98,1	9,35	92,6
Alanina, %	7,69	8,74	7,55	98,2	-	-
Cisteína, %	0,46	0,52	0,37	80,4	0,26	56,5
Tirosina, %	3,19	3,63	3,11	97,6	2,84	89,0
Glicina, %	3,84	4,36	3,67	95,5	-	-
Serina, %	4,35	4,94	4,15	95,5	-	-
Prolina, %	3,11	3,53	2,92	93,9	-	-
Glutamina ² , %	2,80	3,18	2,74	97,8	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	4,14	4,70	4,05	97,8	-	-
Asparagina ² , %	4,00	4,55	3,95	98,7	-	-
Ácido Aspártico ² , %	5,32	6,04	5,25	98,7	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	14,1	16,0	13,5	95,8	12,0	85,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	9,29	66,0*	8,83	95,0		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	8,00	56,8*			7,37	92,2

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	1	-			
Máximo	2	-			
	Suínos Crescimento		Suínos Reprodução		
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	2	-	-	-	-
Máximo	4	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sangue, Plasma

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,3	10	1,73	Mat. Orgânica (MO)	79,4	
Proteína Bruta (PB)	71,7	11	3,83	Coef. Dig. MO Suínos	90,6	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	71,9	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	7,47	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,03	5 0,41
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	0,98	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	95,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,98	
Ext. Não Nitro. (ENN)	6,67			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig.+ FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4550	5	177	Suínos		
Aves				Energia Digestível	4122	
Energia Metabolizável	3234			Energia Metabolizável	3763	
Energia Met. Estd.	3304			Energia Líquida	2280	
Energia Líquida	2534			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	4122	
Energia Metabolizável	3234			Energia Metabolizável	3763	
Energia Líquida	2534			Energia Líquida	2280	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	11,9	5	2,35	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,56	1	-	Ferro (Fe)	106,0	1 -
Sódio (Na)	3,12	1	-	Cobre (Cu)	45,9	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	89,2	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,42	1 -
Magnésio (Mg)	0,02	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,17	5	0,03			
Fósforo (P) Total	0,46	4	0,02			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,46					
Coef. Dig. P Aves	92,0					
P Dig. Estd. Aves	0,42					
Coef. Dig. P Suínos	92,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,42					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sangue, Plasma

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	71,7	100	66,8	93,2	66,4	92,6
Lisina, %	6,52	9,09	6,09	93,4	6,20	95,1
Metionina, %	0,89	1,24	0,83	93,2	0,83	93,5
Met + Cis, %	3,07	4,28	2,81	91,5	2,85	92,9
Treonina, %	4,47	6,23	4,18	93,5	4,13	92,5
Triptofano, %	1,31	1,83	1,13	86,4	1,18	90,2
Arginina, %	3,95	5,51	3,66	92,7	3,80	96,1
Gli + Ser, %	7,17	10,0	6,65	92,7		
Valina, %	4,92	6,86	4,42	89,9	4,60	93,5
Isoleucina, %	2,26	3,15	1,89	83,8	2,02	89,5
Leucina, %	6,97	9,72	6,57	94,3	6,50	93,2
Histidina, %	2,21	3,08	2,05	92,6	2,10	95,1
Fenilalanina, %	3,90	5,44	3,70	95,0	3,64	93,3
Fen + Tir, %	6,97	9,72	6,68	95,8	6,48	93,0
Alanina, %	3,74	5,22	3,57	95,5	3,47	92,7
Cisteína, %	2,18	3,04	1,98	90,8	2,02	92,7
Tirosina, %	3,07	4,28	2,97	96,9	2,85	92,7
Glicina, %	2,64	3,68	2,44	92,3	2,39	90,7
Serina, %	4,53	6,32	4,21	93,0	4,29	94,7
Prolina, %	3,90	5,44	3,64	93,5	3,03	77,8
Glutamina ² , %	3,96	5,52	3,75	94,7	3,73	94,1
Ácido Glutâmico ² , %	5,85	8,16	5,54	94,7	5,50	94,1
Asparagina ² , %	3,06	4,27	2,87	93,8	2,84	92,7
Ácido Aspártico ² , %	4,07	5,67	3,81	93,8	3,77	92,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	11,5	16,0	10,7	93,2	10,6	92,6
Nitrogênio Essencial Aves, %	6,91	60,2*	6,38	92,4		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	5,81	50,7*			5,44	93,6

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	1	-		-	
Máximo	2	-		-	
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	4	-	-	-	-
Máximo	8	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Casca

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,7	45	1,59	Mat. Orgânica (MO)	85,5	
Proteína Bruta (PB)	11,6	45	2,15	Coef. Dig. MO Suínos	53,8	
Amido	3,65	1	-	MO Dig. Suínos	46,0	
Fibra Bruta (FB)	36,5	42	3,23	MO Não Dig. Suínos	39,5	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	2,53	20 0,94
FDN	58,1	5	0,42	Coef. Dig. EE Aves	60,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,52	
FDA	46,1	5	1,97	Coef. Dig. EE Suínos	65,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,64	
Ext. Não Nitro. (ENN)	34,8			Ácido Linoleico	1,11	2 0,01
Coef. Dig. ENN Aves	30,0			Ácido Linolênico	0,21	1 -
ENN Dig. Aves	10,5					
ENN Não Dig. + FB Aves	60,9					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3959	6	189	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2162	
Energia Metabolizável	841			Energia Metabolizável	2046	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1109	
Energia Líquida	672			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2495	
Energia Metabolizável	1021			Energia Metabolizável	2346	
Energia Líquida	857			Energia Líquida	1328	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	4,23	18	0,26	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	19,0	1 -
Potássio (K)	1,16	1	-	Ferro (Fe)	534	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	76,2	1 -
Cloro (Cl)	0,03	1	-	Zinco (Zn)	35,7	1 -
Enxofre (S)	0,11	1	-	Selênio (Se)	0,22	1 -
Magnésio (Mg)	0,17	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,49	9	0,03			
Fósforo (P) Total	0,14	9	0,03			
P Fítico	0,03	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,11					
Coef. Dig. P Aves	30,0					
P Dig. Estd. Aves	0,04					
Coef. Dig. P Suínos	30,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,04					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Casca

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	11,6	100	6,08	52,3	7,21	62,1
Lisina, %	0,83	7,15	0,51	61,0	0,52	63,0
Metionina, %	0,16	1,38	0,11	66,7	0,12	75,3
Met + Cis, %	0,37	3,19	0,16	43,8	0,25	68,3
Treonina, %	0,48	4,13	0,22	45,8	0,31	64,2
Triptofano, %	0,14	1,21	0,08	55,2	0,09	64,5
Arginina, %	0,80	6,89	0,64	79,5	0,70	87,6
Gli + Ser, %	1,71	14,7	0,55	31,9		
Valina, %	0,63	5,42	0,34	53,3	0,40	64,1
Isoleucina, %	0,55	4,74	0,30	54,2	0,39	70,4
Leucina, %	0,92	7,92	0,53	58,0	0,66	72,0
Histidina, %	0,36	3,10	0,18	49,1	0,22	60,4
Fenilalanina, %	0,55	4,74	0,35	63,2	0,42	75,5
Fen + Tir, %	1,08	9,30	0,60	55,5	0,74	68,9
Alanina, %	0,56	4,82	0,19	34,5	0,30	54,0
Cisteína, %	0,21	1,81	0,06	26,4	0,13	62,9
Tirosina, %	0,53	4,56	0,25	47,6	0,33	62,1
Glicina, %	0,98	8,44	0,25	26,0	0,53	54,0
Serina, %	0,73	6,28	0,29	39,9	0,39	54,0
Prolina, %	0,55	4,74	0,37	67,0	0,30	54,0
Glutamina ² , %	0,78	6,75	0,48	60,9	0,42	54,0
Ácido Glutâmico ² , %	0,88	7,54	0,53	60,9	0,47	54,0
Asparagina ² , %	0,51	4,39	0,23	44,8	0,28	54,0
Ácido Aspártico ² , %	0,76	6,54	0,34	44,8	0,41	54,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,86	16,0	0,97	52,3	1,15	62,1
Nitrogênio Essencial Aves, %	1,16	62,6*	0,62	53,1		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,88	47,5*			0,62	60,6

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-	-	0	
Máximo	-	-	-	5	
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	0	0	0	5	0
Máximo	0	3	5	12	5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Concentrado Proteico

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,1	21	2,20	Mat. Orgânica (MO)	85,2	
Proteína Bruta (PB)	62,4	33	2,42	Coef. Dig. MO Suínos	89,4	
Amido	7,50	1	-	MO Dig. Suínos	76,1	
Fibra Bruta (FB)	3,36	9	0,92	MO Não Dig. Suínos	9,03	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	0,58	8 0,12
FDN	11,8	6	2,64	Coef. Dig. EE Aves	50,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	0,29	
FDA	6,36	3	0,28	Coef. Dig. EE Suínos	57,5	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,33	
Ext. Não Nitro. (ENN)	18,8			Ácido Linoleico	0,27	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	17,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	3,19					
ENN Não Dig. + FB Aves	19,0					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4471	5	99	Suínos		
Aves				Energia Digestível	4071	
Energia Metabolizável	2635			Energia Metabolizável	3638	
Energia Met. Estd.	2870			Energia Líquida	2240	
Energia Líquida	2010			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	4131	
Energia Metabolizável	2699			Energia Metabolizável	3705	
Energia Líquida	2074			Energia Líquida	2289	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	5,90	15	0,49	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	38,3	1 -
Potássio (K)	2,18	1	-	Ferro (Fe)	92,3	1 -
Sódio (Na)	0,05	1	-	Cobre (Cu)	32,6	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	24,0	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,29	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,29	6	0,04			
Fósforo (P) Total	0,73	13	0,14			
P Fítico	0,45	6	0,10			
P Disponível (P Disp)	0,28					
Coef. Dig. P Aves	40,0					
P Dig. Estd. Aves	0,29					
Coef. Dig. P Suínos	40,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,29					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Concentrado Proteico

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	62,4	100	57,6	92,3	57,8	92,6
Lisina, %	3,84	6,15	3,61	93,9	3,56	92,6
Metionina, %	0,82	1,31	0,78	96,2	0,77	94,1
Met + Cis, %	1,60	2,56	1,43	89,5	1,47	92,1
Treonina, %	2,57	4,12	2,29	89,1	2,30	89,5
Triptofano, %	0,72	1,16	0,69	95,9	0,66	90,7
Arginina, %	4,44	7,11	4,22	95,0	4,35	97,9
Gli + Ser, %	5,92	9,48	4,52	76,3		
Valina, %	3,18	5,09	2,89	90,9	2,90	91,1
Isoleucina, %	2,80	4,48	2,66	95,2	2,62	93,7
Leucina, %	4,77	7,64	4,45	93,2	4,50	94,2
Histidina, %	2,11	3,37	1,93	91,9	1,96	93,1
Fenilalanina, %	3,12	5,00	2,94	94,2	2,93	93,9
Fen + Tir, %	5,26	8,43	4,82	91,7	4,87	92,6
Alanina, %	2,67	4,27	2,46	92,3	2,42	90,7
Cisteína, %	0,78	1,25	0,65	82,9	0,71	90,4
Tirosina, %	2,14	3,43	1,88	87,8	1,94	90,5
Glicina, %	2,60	4,17	1,78	68,3	2,38	91,4
Serina, %	3,32	5,31	2,74	82,7	2,93	88,5
Prolina, %	3,11	4,98	2,85	91,8	2,92	94,1
Glutamina ² , %	5,10	8,16	5,01	98,4	4,76	93,5
Ácido Glutâmico ² , %	6,15	9,86	6,06	98,4	5,75	93,5
Asparagina ² , %	2,88	4,62	2,71	94,1	2,62	90,8
Ácido Aspártico ² , %	4,47	7,16	4,21	94,1	4,06	90,8
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	9,99	16,0	9,22	92,3	9,25	92,6
Nitrogênio Essencial Aves, %	5,59	56,0*	5,05	90,4		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	4,66	46,7*			4,36	93,5

¹DIE = Digestibilidade IlealEstandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Farelo 44,5% PB

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,5	-	-	Mat. Orgânica (MO)	83,6	
Proteína Bruta (PB)	44,5	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	79,6	
Amido	4,70	-	-	MO Dig. Suínos	66,6	
Fibra Bruta (FB)	5,84	-	-	MO Não Dig. Suínos	17,1	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,93	- -
FDN	13,1	-	-	Coef. Dig. EE Aves	50,3	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	0,97	
FDA	8,30	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	60,2	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,16	
Ext. Não Nitro. (ENN)	31,4			Ácido Linoleico	0,68	- -
Coef. Dig. ENN Aves	31,9			Ácido Linolênico	0,09	- -
ENN Dig. Aves	10,0					
ENN Não Dig.+ FB Aves	27,2					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4147	-	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3396	
Energia Metabolizável	2212			Energia Metabolizável	3142	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1982	
Energia Líquida	1715			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3587	
Energia Metabolizável	2276			Energia Metabolizável	3269	
Energia Líquida	1778			Energia Líquida	2074	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	5,86	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	30,1	- -
Potássio (K)	1,94	-	-	Ferro (Fe)	159,4	- -
Sódio (Na)	0,01	-	-	Cobre (Cu)	18,8	- -
Cloro (Cl)	0,05	-	-	Zinco (Zn)	47,5	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,43	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,31	-	-			
Fósforo (P) Total	0,57	-	-			
P Fítico	0,35	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,22					
Coef. Dig. P Aves	41,6					
P Dig. Estd. Aves	0,24					
Coef. Dig. P Suínos	45,2					
P Dig. Estd. Suínos	0,26					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Farelo 44,5% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	44,5	100	39,2	88,1	39,4	88,6
Lisina, %	2,81	6,31	2,52	89,6	2,51	89,2
Metionina, %	0,60	1,35	0,55	90,9	0,55	91,3
Met + Cis, %	1,23	2,76	1,08	87,5	1,12	90,7
Treonina, %	1,80	4,04	1,52	84,7	1,54	85,7
Triptofano, %	0,62	1,39	0,55	88,0	0,55	88,4
Arginina, %	3,25	7,30	3,00	92,4	3,05	93,8
Gli + Ser, %	4,41	9,91	3,72	84,3		
Valina, %	2,16	4,85	1,87	86,7	1,89	87,3
Isoleucina, %	2,04	4,58	1,79	87,7	1,81	88,8
Leucina, %	3,43	7,71	3,02	88,1	3,03	88,5
Histidina, %	1,17	2,63	1,03	87,7	1,05	89,6
Fenilalanina, %	2,28	5,12	2,02	88,7	2,04	89,5
Fen + Tir, %	3,95	8,88	3,47	88,0	3,53	89,3
Alanina, %	2,04	4,58	1,69	83,0	1,75	85,8
Cisteína, %	0,64	1,44	0,53	82,9	0,57	88,7
Tirosina, %	1,67	3,75	1,45	87,0	1,48	88,9
Glicina, %	2,01	4,52	1,62	80,4	1,71	84,9
Serina, %	2,40	5,39	2,10	87,6	2,10	87,7
Prolina, %	2,33	5,24	2,06	88,5	2,06	88,5
Glutamina ² , %	3,93	8,83	3,58	91,2	3,50	89,1
Ácido Glutâmico ² , %	4,39	9,87	4,00	91,2	3,91	89,1
Asparagina ² , %	2,21	4,97	1,93	87,4	1,94	87,7
Ácido Aspártico ² , %	3,30	7,42	2,88	87,4	2,89	87,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	7,12	16,0	6,27	88,1	6,31	88,6
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,98	56,0*	3,50	87,9		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,29	46,2*			2,94	89,4

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	35	35	30		
Prático					
Máximo	35	35	30		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	30	25	20	15	25
Prático					
Máximo	30	25	20	15	25

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Farelo 45,6% PB (Média)

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,5	311	1,36	Mat. Orgânica (MO)	83,6	
Proteína Bruta (PB)	45,6	284	1,02	Coef. Dig. MO Suínos	80,5	
Amido	4,74	20	1,88	MO Dig. Suínos	67,3	
Fibra Bruta (FB)	4,82	173	0,63	MO Não Dig. Suínos	16,3	
Coef. Dig. FB Suínos	68,6			Extrato Etéreo (EE)	1,91	189 0,80
FDN	11,6	11	1,70	Coef. Dig. EE Aves	50,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	82,6			EE Dig. Aves	0,95	
FDA	7,07	11	1,36	Coef. Dig. EE Suínos	60,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	77,7			EE Dig. Suínos	1,15	
Ext. Não Nitro. (ENN)	31,3			Ácido Linoleico	0,67	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	32,0			Ácido Linolênico	0,09	1 -
ENN Dig. Aves	10,0					
ENN Não Dig.+ FB Aves	26,1					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4153	27	71	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3437	
Energia Metabolizável	2258			Energia Metabolizável	3179	
Energia Met. Estd.	2538			Energia Líquida	2011	
Energia Líquida	1746			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3626	
Energia Metabolizável	2332			Energia Metabolizável	3301	
Energia Líquida	1820			Energia Líquida	2100	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	5,91	66	0,41	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	30,4	4 4,63
Potássio (K)	1,97	9	0,23	Ferro (Fe)	146,9	4 28,1
Sódio (Na)	0,01	15	0,01	Cobre (Cu)	16,9	4 3,10
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinco (Zn)	47,9	4 5,64
Enxofre (S)	0,31	1	-	Selênio (Se)	0,44	1 -
Magnésio (Mg)	0,33	9	0,02			
Cálcio Total (Ca)	0,30	34	0,05			
Fósforo (P) Total	0,58	97	0,06			
P Fítico	0,36	65	0,04			
P Disponível (P Disp)	0,22					
Coef. Dig. P Aves	42,0					
P Dig. Estd. Aves	0,24					
Coef. Dig. P Suínos	45,7					
P Dig. Estd. Suínos	0,26					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Farelo 45,6% PB (Média)

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	45,6	100	40,7	89,3	40,8	89,5
Lisina, %	2,88	6,31	2,60	90,6	2,59	90,1
Metionina, %	0,61	1,34	0,56	91,7	0,56	91,8
Met + Cis, %	1,26	2,77	1,11	88,1	1,15	90,7
Treonina, %	1,84	4,04	1,58	86,0	1,59	86,4
Triptofano, %	0,64	1,40	0,57	89,1	0,57	89,2
Arginina, %	3,33	7,31	3,09	92,8	3,13	94,0
Gli + Ser, %	4,50	9,86	3,87	86,0		
Valina, %	2,21	4,85	1,94	87,8	1,95	88,1
Isoleucina, %	2,09	4,59	1,86	88,8	1,87	89,4
Leucina, %	3,51	7,69	3,12	89,1	3,12	89,0
Histidina, %	1,20	2,63	1,07	89,0	1,09	90,6
Fenilalanina, %	2,34	5,13	2,10	89,6	2,11	90,0
Fen + Tir, %	4,05	8,88	3,60	89,1	3,64	89,9
Alanina, %	2,09	4,58	1,77	84,6	1,81	86,9
Cisteína, %	0,65	1,43	0,55	84,8	0,58	89,6
Tirosina, %	1,71	3,75	1,51	88,3	1,53	89,8
Glicina, %	2,04	4,47	1,67	82,2	1,75	85,9
Serina, %	2,46	5,40	2,19	89,2	2,18	88,8
Prolina, %	2,39	5,24	2,13	89,2	2,14	89,7
Glutamina ² , %	4,04	8,87	3,73	92,2	3,65	90,3
Ácido Glutâmico ² , %	4,51	9,90	4,16	92,2	4,07	90,3
Asparagina ² , %	2,27	4,98	2,02	88,8	2,02	88,8
Ácido Aspártico ² , %	3,38	7,41	3,00	88,8	3,00	88,8
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	7,29	16,0	6,51	89,3	6,52	89,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,08	55,9*	3,63	89,0		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,37	46,2*			3,03	90,0

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	35	35	30		
Prático					
Máximo	35	35	30		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	30	25	20	15	25
Prático					
Máximo	30	25	20	15	25

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Farelo 46,5% PB

Principais Componentes(%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	89,5	-	-	Mat. Orgânica (MO)	83,5	
Proteína Bruta (PB)	46,5	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	81,2	
Amido	4,77	-	-	MO Dig. Suínos	67,8	
Fibra Bruta (FB)	3,98	-	-	MO Não Dig. Suínos	15,7	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,89	- -
FDN	10,41	-	-	Coef. Dig. EE Aves	49,7	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	0,94	
FDA	6,04	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	59,9	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,13	
Ext. Não Nitro. (ENN)	31,2			Ácido Linoleico	0,66	- -
Coef. Dig. ENN Aves	32,1			Ácido Linolênico	0,09	- -
ENN Dig. Aves	10,0					
ENN Não Dig.+ FB Aves	25,2					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4158	-	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3471	
Energia Metabolizável	2296			Energia Metabolizável	3209	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2035	
Energia Líquida	1771			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3657	
Energia Metabolizável	2385			Energia Metabolizável	3325	
Energia Líquida	1859			Energia Líquida	2120	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	5,95	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	30,7	- -
Potássio (K)	1,99	-	-	Ferro (Fe)	136,7	- -
Sódio (Na)	0,01	-	-	Cobre (Cu)	15,3	- -
Cloro (Cl)	0,05	-	-	Zinco (Zn)	48,2	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,45	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,29	-	-			
Fósforo (P) Total	0,59	-	-			
P Fítico	0,37	-	-			
P Disponível (P Disp)	0,22					
Coef. Dig. P Aves	42,3					
P Dig. Estd. Aves	0,25					
Coef. Dig. P Suínos	46,1					
P Dig. Estd. Suínos	0,27					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Farelo 46,5% PB

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	46,5	100	41,9	90,2	41,9	90,2
Lisina, %	2,93	6,31	2,68	91,4	2,66	90,8
Metionina, %	0,62	1,34	0,57	92,4	0,57	92,2
Met + Cis, %	1,28	2,76	1,15	89,3	1,17	91,2
Treonina, %	1,88	4,03	1,63	87,1	1,63	87,0
Triptofano, %	0,65	1,40	0,59	90,0	0,59	89,9
Arginina, %	3,40	7,31	3,16	93,2	3,20	94,2
Gli + Ser, %	4,57	9,84	4,00	87,4		
Valina, %	2,25	4,84	2,00	88,7	2,00	88,7
Isoleucina, %	2,13	4,58	1,91	89,7	1,92	89,9
Leucina, %	3,58	7,70	3,22	89,9	3,20	89,5
Histidina, %	1,22	2,63	1,10	90,1	1,12	91,4
Fenilalanina, %	2,39	5,13	2,16	90,3	2,16	90,4
Fen + Tir, %	4,13	8,88	3,71	89,9	3,73	90,4
Alanina, %	2,13	4,58	1,83	85,9	1,87	87,8
Cisteína, %	0,66	1,42	0,57	86,3	0,60	90,3
Tirosina, %	1,74	3,74	1,56	89,4	1,58	90,5
Glicina, %	2,07	4,45	1,73	83,7	1,79	86,7
Serina, %	2,51	5,39	2,27	90,5	2,25	89,7
Prolina, %	2,44	5,24	2,19	89,8	2,21	90,6
Glutamina ² , %	4,13	8,87	3,84	93,0	3,77	91,3
Ácido Glutâmico ² , %	4,61	9,91	4,28	93,0	4,20	91,3
Asparagina ² , %	2,32	4,98	2,08	90,0	2,08	89,7
Ácido Aspártico ² , %	3,45	7,42	3,10	90,0	3,09	89,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	7,44	16,0	6,71	90,2	6,71	90,2
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,16	55,9*	3,73	89,8		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,44	46,2*			3,11	90,5

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	35	35	30		
Prático					
Máximo	35	35	30		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	30	25	20	15	25
Prático					
Máximo	30	25	20	15	25

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Farelo 48% PB

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,9	74	1,01	Mat. Orgânica (MO)	82,8	
Proteína Bruta (PB)	48,2	54	0,72	Coef. Dig. MO Suínos	84,5	
Amido	3,00	1	-	MO Dig. Suínos	69,9	
Fibra Bruta (FB)	4,55	41	0,54	MO Não Dig. Suínos	12,8	
Coef. Dig. FB Suínos	68,6			Extrato Etéreo (EE)	1,72	60 0,53
FDN	11,5	3	2,98	Coef. Dig. EE Aves	50,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	82,6			EE Dig. Aves	0,86	
FDA	8,60	3	3,47	Coef. Dig. EE Suínos	60,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	77,7			EE Dig. Suínos	1,03	
Ext. Não Nitro. (ENN)	28,3			Ácido Linoleico	0,77	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	30,0			Ácido Linolênico	0,10	1 -
ENN Dig. Aves	8,50					
ENN Não Dig. + FB Aves	24,4					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4187	4	28	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3548	
Energia Metabolizável	2295			Energia Metabolizável	3306	
Energia Met. Estd.	2373			Energia Líquida	2080	
Energia Líquida	1769			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3801	
Energia Metabolizável	2371			Energia Metabolizável	3447	
Energia Líquida	1845			Energia Líquida	2183	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	6,10	81	0,36	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	30,7	2 1,41
Potássio (K)	2,13	2	0,03	Ferro (Fe)	159,5	2 12,1
Sódio (Na)	0,02	2	0,00	Cobre (Cu)	9,0	1 -
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinco (Zn)	47,7	2 4,03
Enxofre (S)	0,42	1	-	Selênio (Se)	0,34	1 -
Magnésio (Mg)	0,27	2	0,06			
Cálcio Total (Ca)	0,34	10	0,03			
Fósforo (P) Total	0,59	27	0,03			
P Fítico	0,36	25	0,03			
P Disponível (P Disp)	0,23					
Coef. Dig. P Aves	45,0					
P Dig. Estd. Aves	0,27					
Coef. Dig. P Suínos	45,7					
P Dig. Estd. Suínos	0,27					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Farelo 48% PB

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	48,2	100	43,3	89,9	44,0	91,3
Lisina, %	2,97	6,17	2,74	92,4	2,71	91,2
Metionina, %	0,63	1,31	0,59	93,6	0,58	92,5
Met + Cis, %	1,35	2,80	1,21	89,6	1,22	90,3
Treonina, %	1,87	3,88	1,64	87,6	1,64	87,5
Triptofano, %	0,67	1,39	0,61	90,9	0,61	90,3
Arginina, %	3,49	7,25	3,23	92,5	3,31	94,7
Gli + Ser, %	4,65	9,65	4,01	86,2		
Valina, %	2,29	4,75	2,00	87,4	2,05	89,5
Isoleucina, %	2,23	4,63	1,99	89,1	2,01	90,2
Leucina, %	3,65	7,58	3,35	91,8	3,30	90,5
Histidina, %	1,25	2,59	1,14	91,0	1,14	91,2
Fenilalanina, %	2,48	5,15	2,34	94,2	2,24	90,5
Fen + Tir, %	4,18	8,68	3,83	91,6	3,81	91,1
Alanina, %	2,00	4,15	1,74	86,9	1,78	89,2
Cisteína, %	0,72	1,49	0,62	86,1	0,64	88,4
Tirosina, %	1,70	3,53	1,49	87,8	1,56	91,9
Glicina, %	2,10	4,36	1,73	82,4	1,89	90,0
Serina, %	2,55	5,29	2,28	89,4	2,32	91,0
Prolina, %	2,36	4,90	2,12	90,0	2,17	92,0
Glutamina ² , %	4,88	10,1	4,41	90,5	4,54	93,0
Ácido Glutâmico ² , %	5,44	11,3	4,93	90,5	5,06	93,0
Asparagina ² , %	2,21	4,59	1,97	89,2	2,01	91,0
Ácido Aspártico ² , %	3,29	6,83	2,93	89,2	2,99	91,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	7,71	16,0	6,93	89,9	7,04	91,3
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,24	55,1*	3,83	90,3		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,51	45,6*			3,20	91,0

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	35	35		30	
	35	35		30	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	30	25	20	15	25
	30	25	20	15	25

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Integral Extrusada

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	92,6	42	1,80	Mat. Orgânica (MO)	87,9	
Proteína Bruta (PB)	37,3	79	1,44	Coef. Dig. MO Suínos	80,4	
Amido	6,70	1	-	MO Dig. Suínos	70,7	
Fibra Bruta (FB)	5,55	6	1,57	MO Não Dig. Suínos	17,2	
Coef. Dig. FB Suínos	76,6			Extrato Etéreo (EE)	18,6	6 1,43
FDN	14,4	3	3,01	Coef. Dig. EE Aves	84,5	
Coef. Dig. FDN Suínos	76,7			EE Dig. Aves	15,7	
FDA	10,1	3	3,21	Coef. Dig. EE Suínos	77,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	85,1			EE Dig. Suínos	14,3	
Ext. Não Nitro. (ENN)	26,4			Ácido Linoleico	9,45	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	44,0			Ácido Linolênico	1,35	1 -
ENN Dig. Aves	11,6					
ENN Não Dig.+ FB Aves	20,4					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5074	4	262	Suínos		
Aves				Energia Digestível	4071	
Energia Metabolizável	3393			Energia Metabolizável	3956	
Energia Met. Estd.	3538			Energia Líquida	2853	
Energia Líquida	2804			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	4351	
Energia Metabolizável	3451			Energia Metabolizável	4081	
Energia Líquida	2861			Energia Líquida	2944	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	4,66	6	0,24	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	24,8	1 -
Potássio (K)	1,72	3	0,11	Ferro (Fe)	179,0	1 -
Sódio (Na)	0,03	3	0,04	Cobre (Cu)	13,7	1 -
Cloro (Cl)	0,03	3	0,01	Zinco (Zn)	41,6	1 -
Enxofre (S)	0,28	1	-	Selênio (Se)	0,21	1 -
Magnésio (Mg)	0,32	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,24	4	0,05			
Fósforo (P) Total	0,53	4	0,11			
P Fítico	0,36	2	0,13			
P Disponível (P Disp)	0,17					
Coef. Dig. P Aves	38,0					
P Dig. Estd. Aves	0,20					
Coef. Dig. P Suínos	38,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,20					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Integral Extrusada

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	37,3	100	33,6	90,0	33,0	86,8
Lisina, %	2,32	6,22	2,02	87,0	2,00	86,4
Metionina, %	0,50	1,34	0,46	92,8	0,46	91,1
Met + Cis, %	1,08	2,90	0,89	82,7	0,90	85,1
Treonina, %	1,44	3,86	1,27	88,0	1,24	86,2
Triptofano, %	0,51	1,37	0,47	92,6	0,40	78,2
Arginina, %	2,67	7,16	2,59	96,9	2,47	92,6
Gli + Ser, %	3,50	9,38	3,11	88,9		
Valina, %	1,77	4,75	1,58	89,1	1,51	85,1
Isoleucina, %	1,71	4,58	1,54	90,3	1,46	85,3
Leucina, %	2,86	7,67	2,57	89,9	2,44	85,2
Histidina, %	0,96	2,57	0,85	88,7	0,88	91,6
Fenilalanina, %	1,89	5,07	1,69	89,6	1,64	87,0
Fen + Tir, %	3,15	8,45	2,84	90,2	2,75	87,4
Alanina, %	1,60	4,29	1,40	87,7	1,33	83,0
Cisteína, %	0,58	1,56	0,43	74,0	0,46	80,0
Tirosina, %	1,26	3,38	1,15	91,0	1,11	88,0
Glicina, %	1,60	4,29	1,45	90,4	1,31	82,0
Serina, %	1,90	5,09	1,67	87,7	1,62	85,0
Prolina, %	1,92	5,15	1,59	83,0	1,69	88,0
Glutamina ² , %	3,32	8,91	3,13	94,3	2,90	88,0
Ácido Glutâmico ² , %	3,71	9,94	3,50	94,3	3,28	88,0
Asparagina ² , %	1,73	4,63	1,51	87,5	1,50	87,0
Ácido Aspártico ² , %	2,57	6,90	2,25	87,5	2,24	87,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	5,97	16,0	5,37	90,0	5,18	86,8
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,26	54,6*	2,94	90,2		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,71	45,4*			2,36	87,2

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	8	10	10		
Máximo	15	20	20		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	10	10	10	5	10
Máximo	25	25	25	25	30

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Integral Micronizada

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	94,0	13	1,45	Mat. Orgânica (MO)	89,1	
Proteína Bruta (PB)	39,4	15	1,30	Coef. Dig. MO Suínos	86,8	
Amido	6,70	1	-	MO Dig. Suínos	77,3	
Fibra Bruta (FB)	2,51	5	1,52	MO Não Dig. Suínos	11,8	
Coef. Dig. FB Suínos	77,7			Extrato Etéreo (EE)	21,2	10 0,90
FDN	10,1	2	2,26	Coef. Dig. EE Aves	86,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	98,3			EE Dig. Aves	18,2	
FDA	5,28	2	0,25	Coef. Dig. EE Suínos	81,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	82,6			EE Dig. Suínos	17,2	
Ext. Não Nitro. (ENN)	26,0			Ácido Linoleico	10,6	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	42,0			Ácido Linolênico	1,61	- -
ENN Dig. Aves	10,9					
ENN Não Dig.+ FB Aves	17,6					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5354	5	72	Suínos		
Aves				Energia Digestível	4607	
Energia Metabolizável	3680			Energia Metabolizável	4400	
Energia Met. Estd.	4171			Energia Líquida	3226	
Energia Líquida	3050			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	4770	
Energia Metabolizável	3742			Energia Metabolizável	4492	
Energia Líquida	3112			Energia Líquida	3294	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	4,93	10	0,39	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	19,2	1 -
Potássio (K)	1,65	1	-	Ferro (Fe)	56,2	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	13,7	1 -
Cloro (Cl)	0,03	1	-	Zinco (Zn)	36,2	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,20	1 -
Magnésio (Mg)	0,20	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,25	7	0,04			
Fósforo (P) Total	0,57	7	0,06			
P Fítico	0,37	6	0,03			
P Disponível (P Disp)	0,20					
Coef. Dig. P Aves	38,0					
P Dig. Estd. Aves	0,22					
Coef. Dig. P Suínos	38,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,22					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Integral Micronizada

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	39,4	100	35,8	91,0	35,3	89,7
Lisina, %	2,43	6,17	2,26	93,0	2,25	92,7
Metionina, %	0,54	1,37	0,50	91,8	0,50	93,0
Met + Cis, %	1,08	2,74	0,96	88,5	0,97	90,2
Treonina, %	1,57	3,99	1,33	84,6	1,32	84,1
Triptofano, %	0,53	1,35	0,47	88,0	0,45	84,7
Arginina, %	3,02	7,67	2,79	92,4	2,85	94,4
Gli + Ser, %	3,66	9,30	3,11	85,1		
Valina, %	1,96	4,98	1,72	87,8	1,74	88,7
Isoleucina, %	1,87	4,75	1,71	91,5	1,68	89,8
Leucina, %	3,08	7,82	2,84	92,1	2,78	90,1
Histidina, %	1,10	2,79	1,00	90,5	1,01	92,1
Fenilalanina, %	2,08	5,28	2,00	96,2	1,91	91,6
Fen + Tir, %	3,48	8,84	3,33	95,7	3,14	90,1
Alanina, %	1,71	4,34	1,27	74,4	-	-
Cisteína, %	0,54	1,37	0,46	85,1	0,47	87,4
Tirosina, %	1,40	3,56	1,33	95,0	1,23	87,9
Glicina, %	1,70	4,32	1,45	85,1	-	-
Serina, %	1,96	4,98	1,67	85,1	-	-
Prolina, %	1,98	5,03	1,88	94,9	-	-
Glutamina ² , %	3,47	8,81	3,31	95,4	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	3,87	9,83	3,69	95,4	-	-
Asparagina ² , %	1,76	4,47	1,61	91,2	-	-
Ácido Aspártico ² , %	2,62	6,66	2,39	91,2	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	6,30	16,0	5,73	91,0	5,65	89,7
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,56	56,5*	3,22	90,3		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,98	47,3*			2,70	90,7

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	8	10		10	
	15	20		20	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	10	10	10	5	10
	25	25	25	25	30

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Integral Tostada

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	92,7	59	1,90	Mat. Orgânica (MO)	88,0	
Proteína Bruta (PB)	37,2	96	1,43	Coef. Dig. MO Suínos	72,5	
Amido	6,70	1	-	MO Dig. Suínos	63,8	
Fibra Bruta (FB)	4,47	11	1,82	MO Não Dig. Suínos	24,2	
Coef. Dig. FB Suínos	76,6			Extrato Etéreo (EE)	19,9	14 1,56
FDN	14,4	3	3,01	Coef. Dig. EE Aves	83,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	76,7			EE Dig. Aves	16,5	
FDA	10,1	3	3,21	Coef. Dig. EE Suínos	78,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	85,1			EE Dig. Suínos	15,5	
Ext. Não Nitro. (ENN)	26,4			Ácido Linoleico	9,45	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	30,0			Ácido Linolênico	1,35	1 -
ENN Dig. Aves	7,91					
ENN Não Dig.+ FB Aves	22,9					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5170	10	91	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3930	
Energia Metabolizável	3267			Energia Metabolizável	3706	
Energia Met. Estd.	3454			Energia Líquida	2698	
Energia Líquida	2709			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	4149	
Energia Metabolizável	3344			Energia Metabolizável	3885	
Energia Líquida	2786			Energia Líquida	2829	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	4,75	4	0,30	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	24,8	1 -
Potássio (K)	1,72	3	0,11	Ferro (Fe)	179,1	1 -
Sódio (Na)	0,03	3	0,04	Cobre (Cu)	13,7	1 -
Cloro (Cl)	0,03	3	0,01	Zinco (Zn)	41,6	1 -
Enxofre (S)	0,28	1	-	Selênio (Se)	0,21	1 -
Magnésio (Mg)	0,32	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,24	4	0,05			
Fósforo (P) Total	0,53	4	0,11			
P Fítico	0,36	2	0,13			
P Disponível (P Disp)	0,17					
Coef. Dig. P Aves	38,0					
P Dig. Estd. Aves	0,20					
Coef. Dig. P Suínos	38,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,20					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Integral Tostada

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	37,2	100	32,8	88,0	29,3	78,6
Lisina, %	2,32	6,23	2,09	90,2	1,89	81,5
Metionina, %	0,50	1,34	0,45	89,9	0,39	77,3
Met + Cis, %	1,08	2,90	0,90	82,9	0,82	76,2
Treonina, %	1,44	3,87	1,17	81,6	1,16	80,7
Triptofano, %	0,51	1,37	0,42	83,2	0,41	80,6
Arginina, %	2,67	7,17	2,47	92,3	2,27	85,0
Gli + Ser, %	3,50	9,40	2,89	82,7		
Valina, %	1,77	4,75	1,49	84,1	1,41	79,5
Isoleucina, %	1,71	4,59	1,49	87,1	1,37	80,0
Leucina, %	2,86	7,68	2,54	88,7	2,26	79,0
Histidina, %	0,96	2,58	0,88	92,0	0,77	79,7
Fenilalanina, %	1,89	5,07	1,67	88,5	1,51	80,0
Fen + Tir, %	3,15	8,46	2,77	88,1	2,49	79,2
Alanina, %	1,60	4,30	1,35	84,4	1,18	74,0
Cisteína, %	0,58	1,56	0,45	76,9	0,44	75,0
Tirosina, %	1,26	3,38	1,10	87,4	0,98	78,0
Glicina, %	1,60	4,30	1,29	80,4	1,18	74,0
Serina, %	1,90	5,10	1,61	84,6	1,48	78,0
Prolina, %	1,92	5,16	1,64	85,6	1,40	73,0
Glutamina ² , %	3,32	8,92	3,04	91,6	2,59	78,0
Ácido Glutâmico ² , %	3,71	9,96	3,40	91,6	2,89	78,0
Asparagina ² , %	1,73	4,64	1,55	89,6	1,35	78,0
Ácido Aspártico ² , %	2,61	7,06	2,34	89,6	2,04	78,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	5,96	16,0	5,24	88,0	4,68	78,6
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,26	54,7*	2,85	87,3		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,71	45,5*			2,19	80,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	5	8		10	
Prático					
Máximo	10	20		20	
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	5	10	10	5	10
Prático					
Máximo	20	20	20	25	30

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Isolado Proteico

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	94,6	7	4,22	Mat. Orgânica (MO)	90,5	
Proteína Bruta (PB)	81,0	6	4,35	Coef. Dig. MO Suínos	82,0	
Amido	1,89	1	-	MO Dig. Suínos	74,2	
Fibra Bruta (FB)	0,23	2	0,08	MO Não Dig. Suínos	16,3	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,11	3 0,36
FDN	0,19	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	8,11			Ácido Linoleico	1,18	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	0,15	1 -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig.+ FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5062	2	458	Suínos		
Aves				Energia Digestível	4150	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	3573	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	4,08	2	0,13	Microminerais (mg/kg)	-	- -
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,16	1	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	1,14	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,02	1	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,17	2	0,00			
Fósforo (P) Total	0,74	2	0,02			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Isolado Proteico

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	81,0	100	76,2	94,0	73,6	90,9
Lisina, %	4,79	5,91	4,50	93,9	4,36	91,0
Metionina, %	1,05	1,30	0,99	94,4	0,91	86,0
Met + Cis, %	2,01	2,48	1,89	94,0	1,66	82,6
Treonina, %	2,80	3,46	2,67	95,4	2,32	83,0
Triptofano, %	1,08	1,33	-	-	0,94	87,0
Arginina, %	5,76	7,11	5,61	97,4	5,41	94,0
Gli + Ser, %	7,43	9,17	6,94	93,4	-	-
Valina, %	3,78	4,66	3,51	92,9	3,25	86,0
Isoleucina, %	3,62	4,47	3,36	92,7	3,19	88,0
Leucina, %	6,09	7,51	5,63	92,5	5,42	89,0
Histidina, %	1,99	2,46	1,85	93,2	1,75	88,0
Fenilalanina, %	4,15	5,12	3,90	94,1	3,65	88,0
Fen + Tir, %	7,03	8,67	6,62	94,1	6,19	88,0
Alanina, %	3,15	3,88	-	-	2,83	90,0
Cisteína, %	0,96	1,18	0,90	93,8	0,75	79,0
Tirosina, %	2,88	3,56	2,71	94,0	2,54	88,0
Glicina, %	3,16	3,90	-	-	2,81	89,0
Serina, %	3,70	4,57	-	-	3,44	93,0
Prolina, %	3,93	4,85	-	-	3,89	99,0
Glutamina ² , %	6,51	8,03	-	-	6,12	94,0
Ácido Glutâmico ² , %	7,58	9,35	-	-	7,12	94,0
Asparagina ² , %	3,43	4,24	-	-	3,16	92,0
Ácido Aspártico ² , %	5,32	6,57	-	-	4,90	92,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	13,0	16,0	12,2	94,0	11,8	90,9
Nitrogênio Essencial Aves, %	6,81	52,5*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	5,73	44,2*	-	-	5,09	88,9

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	-	-	-		
Máximo	-	-	-		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Óleo Ácido

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	99,2	2	0,42	Mat. Orgânica (MO)	-	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	-	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	-	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	95,8	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	88,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	84,3	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	-	-
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	-	-
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	9271	2	21	Suínos		
Aves				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	7830			Energia Metabolizável	7689	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	7047			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	7830			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	7047			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	-	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Suínos	-	-	-			
P Dig. Estd. Suínos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Óleo Ácido

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li *et al.*, (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	1	2		2	
Prático					
Máximo	2	3		3	
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	1	2	-	2	2
Prático					
Máximo	2	3	-	3	3

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Óleo Degomado

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	99,7	2	0,13	Mat. Orgânica (MO)	99,7	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Suínos	92,0	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	91,8	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	7,94	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	99,5	2 0,14
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	94,5	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	88,5	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	88,1	
Ext. Não Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	52,2	2 0,67
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	6,80	2 0,21
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	9344	2	16	Suínos		
Aves				Energia Digestível	8600	
Energia Metabolizável	8790			Energia Metabolizável	8300	
Energia Met. Estd.	9200			Energia Líquida	7362	
Energia Líquida	7912			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	8600	
Energia Metabolizável	8790			Energia Metabolizável	8300	
Energia Líquida	7912			Energia Líquida	7362	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	-	-	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Suínos	-	-	-			
P Dig. Estd. Suínos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Óleo Degomado

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptofano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li *et al.*, (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	3	3	3		
Máximo	6	7	7		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	2	2	2	0	2
Máximo	5	5	5	4	5

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Semi Integral Extrusada

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,4	6	0,89	Mat. Orgânica (MO)	86,0	
Proteína Bruta (PB)	40,2	16	1,56	Coef. Dig. MO Suínos	78,5	
Amido	7,37	1	-	MO Dig. Suínos	67,5	
Fibra Bruta (FB)	6,63	1	-	MO Não Dig. Suínos	18,5	
Coef. Dig. FB Suínos	76,6			Extrato Etéreo (EE)	10,5	13 1,47
FDN	18,3	1	-	Coef. Dig. EE Aves	79,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	76,7			EE Dig. Aves	8,30	
FDA	13,6	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	80,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	85,1			EE Dig. Suínos	8,40	
Ext. Não Nitro. (ENN)	28,6			Ácido Linoleico	4,27	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	41,4			Ácido Linolênico	0,60	1 -
ENN Dig. Aves	11,9					
ENN Não Dig.+ FB Aves	23,4					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4456	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3760	
Energia Metabolizável	2811			Energia Metabolizável	3530	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2408	
Energia Líquida	2263			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3957	
Energia Metabolizável	2886			Energia Metabolizável	3665	
Energia Líquida	2338			Energia Líquida	2507	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	5,45	16	0,41	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	24,8	1 -
Potássio (K)	1,80	1	-	Ferro (Fe)	179,1	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	13,7	1 -
Cloro (Cl)	0,02	1	-	Zinco (Zn)	41,6	1 -
Enxofre (S)	0,31	1	-	Selênio (Se)	0,21	1 -
Magnésio (Mg)	0,32	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,25	1	-			
Fósforo (P) Total	0,55	14	0,02			
P Fítico	0,36	13	0,02			
P Disponível (P Disp)	0,19					
Coef. Dig. P Aves	38,0					
P Dig. Estd. Aves	0,21					
Coef. Dig. P Suínos	38,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,21					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Semi Integral Extrusada

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	40,2	100	36,1	89,7	35,2	87,6
Lisina, %	2,48	6,17	2,22	89,5	2,16	87,1
Metionina, %	0,55	1,37	0,50	90,1	0,48	86,9
Met + Cis, %	1,14	2,84	1,01	88,2	0,98	85,9
Treonina, %	1,61	4,00	1,40	87,0	1,39	86,4
Triptofano, %	0,56	1,39	0,50	89,9	0,51	91,2
Arginina, %	2,93	7,29	2,73	93,2	2,69	91,9
Gli + Ser, %	3,45	8,58	3,16	91,6		
Valina, %	1,94	4,83	1,65	84,8	1,67	85,9
Isoleucina, %	1,84	4,58	1,60	87,1	1,62	88,1
Leucina, %	3,09	7,69	2,70	87,4	2,73	88,2
Histidina, %	1,07	2,66	0,95	89,6	0,96	90,1
Fenilalanina, %	2,04	5,07	1,80	88,4	1,83	89,7
Fen + Tir, %	3,48	8,66	3,09	88,8	3,11	89,5
Alanina, %	1,60	3,98	1,41	88,1	1,33	83,0
Cisteína, %	0,59	1,47	0,51	86,5	0,50	84,7
Tirosina, %	1,44	3,58	1,29	89,3	1,29	89,3
Glicina, %	1,60	3,98	1,49	93,1	1,31	82,0
Serina, %	1,85	4,60	1,67	90,3	1,57	85,0
Prolina, %	1,84	4,58	1,66	90,2	1,62	88,0
Glutamina ² , %	3,62	9,02	3,27	90,3	3,19	88,0
Ácido Glutâmico ² , %	4,05	10,1	3,65	90,3	3,56	88,0
Asparagina ² , %	1,67	4,15	1,55	92,8	1,45	87,0
Ácido Aspártico ² , %	2,48	6,17	2,30	92,8	2,16	87,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	6,43	16,0	5,77	89,7	5,63	87,6
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,50	54,4*	3,12	89,1		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,96	46,0*			2,62	88,6

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	10	12	10		
Máximo	20	22	20		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	10	10	10	5	10
Máximo	25	25	25	25	30

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Semi Integral Tostada

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,4	6	0,89	Mat. Orgânica (MO)	86,0	
Proteína Bruta (PB)	40,2	16	1,56	Coef. Dig. MO Suínos	73,8	
Amido	7,37	1	-	MO Dig. Suínos	63,4	
Fibra Bruta (FB)	6,63	1	-	MO Não Dig. Suínos	22,5	
Coef. Dig. FB Suínos	76,6			Extrato Etéreo (EE)	10,5	13 1,48
FDN	18,3	1	-	Coef. Dig. EE Aves	74,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	76,7			EE Dig. Aves	7,77	
FDA	13,6	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	78,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	85,1			EE Dig. Suínos	8,19	
Ext. Não Nitro. (ENN)	28,6			Ácido Linoleico	4,27	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	40,0			Ácido Linolênico	0,60	1 -
ENN Dig. Aves	11,5					
ENN Não Dig.+ FB Aves	23,8					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4456	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3525	
Energia Metabolizável	2726			Energia Metabolizável	3315	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	2251	
Energia Líquida	2193			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3760	
Energia Metabolizável	2793			Energia Metabolizável	3484	
Energia Líquida	2260			Energia Líquida	2374	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	5,45	16	0,41	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	24,8	1 -
Potássio (K)	1,80	1	-	Ferro (Fe)	179,0	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	13,7	1 -
Cloro (Cl)	0,02	1	-	Zinco (Zn)	41,6	1 -
Enxofre (S)	0,31	1	-	Selênio (Se)	0,21	1 -
Magnésio (Mg)	0,32	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,25	1	-			
Fósforo (P) Total	0,55	14	0,02			
P Fítico	0,36	13	0,02			
P Disponível (P Disp)	0,19					
Coef. Dig. P Aves	38,0					
P Dig. Estd. Aves	0,21					
Coef. Dig. P Suínos	38,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,21					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Soja, Semi Integral Tostada

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	40,2	100	35,4	88,1	31,5	78,3
Lisina, %	2,48	6,17	2,15	86,8	2,02	81,3
Metionina, %	0,55	1,37	0,48	86,8	0,44	79,8
Met + Cis, %	1,14	2,84	0,95	83,5	0,89	78,2
Treonina, %	1,61	4,00	1,35	83,6	1,26	78,2
Triptofano, %	0,56	1,39	0,48	84,9	0,46	82,1
Arginina, %	2,93	7,29	2,68	91,4	2,49	85,1
Gli + Ser, %	3,45	8,58	3,04	88,2		
Valina, %	1,94	4,83	1,63	84,2	1,48	76,3
Isoleucina, %	1,84	4,58	1,60	86,8	1,42	77,0
Leucina, %	3,09	7,69	2,69	86,9	2,39	77,4
Histidina, %	1,07	2,66	0,96	89,7	0,88	82,6
Fenilalanina, %	2,04	5,07	1,79	87,7	1,61	78,9
Fen + Tir, %	3,48	8,66	3,06	87,9	2,75	79,0
Alanina, %	1,60	3,98	1,32	82,8	1,18	74,0
Cisteína, %	0,59	1,47	0,47	80,4	0,45	76,8
Tirosina, %	1,44	3,58	1,27	88,3	1,14	79,1
Glicina, %	1,60	3,98	1,52	95,0	1,18	74,0
Serina, %	1,85	4,60	1,52	82,3	1,44	78,0
Prolina, %	1,84	4,58	1,56	85,0	1,34	73,0
Glutamina ² , %	3,62	9,02	3,32	91,6	2,83	78,0
Ácido Glutâmico ² , %	4,05	10,1	3,71	91,6	3,16	78,0
Asparagina ² , %	1,67	4,15	1,49	89,6	1,30	78,0
Ácido Aspártico ² , %	2,48	6,17	2,22	89,6	1,94	78,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	6,43	16,0	5,66	88,1	5,04	78,3
Nitrogênio Essencial Aves, %	3,50	54,4*	3,06	87,4		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	2,96	46,0*			2,36	79,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	7	10	10		
Prático					
Máximo	12	20	20		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	7	10	10	5	10
Prático					
Máximo	20	20	20	25	30

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sorgo, Grão

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	87,5	125	1,21	Mat. Orgânica (MO)	86,2	
Proteína Bruta (PB)	8,65	324	0,99	Coef. Dig. MO Suínos	88,7	
Amido	66,6	10	4,44	MO Dig. Suínos	76,5	
Fibra Bruta (FB)	2,58	100	0,52	MO Não Dig. Suínos	9,74	
Coef. Dig. FB Suínos	75,5			Extrato Etéreo (EE)	3,13	79 0,47
FDN	11,2	11	1,41	Coef. Dig. EE Aves	79,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	73,2			EE Dig. Aves	2,47	
FDA	5,24	11	0,75	Coef. Dig. EE Suínos	77,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	85,4			EE Dig. Suínos	2,41	
Ext. Não Nitro. (ENN)	71,9			Ácido Linoleico	1,05	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	88,5			Ácido Linolênico	0,08	1 -
ENN Dig. Aves	63,6					
ENN Não Dig.+ FB Aves	10,8					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3988	10	226	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3410	
Energia Metabolizável	3204			Energia Metabolizável	3358	
Energia Met. Estd.	3374			Energia Líquida	2656	
Energia Líquida	2572			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3512	
Energia Metabolizável	3234			Energia Metabolizável	3432	
Energia Líquida	2602			Energia Líquida	2710	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	1,30	101	0,34	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	10,9	1 -
Potássio (K)	0,36	6	0,05	Ferro (Fe)	59,7	1 -
Sódio (Na)	0,02	6	0,01	Cobre (Cu)	5,60	1 -
Cloro (Cl)	0,06	3	0,02	Zinco (Zn)	49,8	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,35	1 -
Magnésio (Mg)	0,14	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,03	11	0,01			
Fósforo (P) Total	0,23	19	0,06			
P Fítico	0,16	5	0,02			
P Disponível (P Disp)	0,07					
Coef. Dig. P Aves	36,0					
P Dig. Estd. Aves	0,08					
Coef. Dig. P Suínos	36,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,08					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sorgo, Grão

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,65	100	7,61	91,7	7,07	87,9
Lisina, %	0,20	2,31	0,18	90,2	0,16	81,3
Metionina, %	0,15	1,73	0,13	86,7	0,13	89,6
Met + Cis, %	0,30	3,47	0,27	90,0	0,26	88,2
Treonina, %	0,28	3,24	0,25	89,4	0,24	84,1
Triptofano, %	0,10	1,16	0,09	87,0	0,08	79,8
Arginina, %	0,35	4,05	0,31	89,9	0,32	90,2
Gli + Ser, %	0,70	8,09	0,57	81,1		
Valina, %	0,44	5,09	0,41	93,2	0,40	90,1
Isoleucina, %	0,35	4,05	0,33	95,0	0,31	89,4
Leucina, %	1,17	13,5	1,12	95,3	1,04	89,1
Histidina, %	0,20	2,31	0,19	93,9	0,17	84,8
Fenilalanina, %	0,46	5,32	0,45	97,8	0,42	91,6
Fen + Tir, %	0,82	9,48	0,78	95,1	0,76	92,3
Alanina, %	0,82	9,48	0,77	93,4	0,72	87,6
Cisteína, %	0,15	1,73	0,14	93,3	0,13	86,7
Tirosina, %	0,36	4,16	0,33	91,7	0,34	93,1
Glicina, %	0,31	3,58	0,24	77,4	0,30	97,7
Serina, %	0,39	4,51	0,33	84,1	0,36	91,5
Prolina, %	0,76	8,79	0,71	93,3	0,56	74,0
Glutamina ² , %	0,86	9,92	0,81	94,4	0,76	88,9
Ácido Glutâmico ² , %	1,19	13,8	1,12	94,4	1,06	88,9
Asparagina ² , %	0,29	3,37	0,23	80,1	0,26	89,1
Ácido Aspártico ² , %	0,34	3,91	0,27	80,1	0,30	89,1
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,38	16,0	1,27	91,7	1,22	87,9
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,63	45,5*	0,58	91,5		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,52	37,6*			0,46	88,4

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	30	30	30		
Máximo	65	65	65		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	30	35	35	35	35
Máximo	60	65	70	65	70

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sorgo, Grão Alto Tanino

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	85,9	1	-	Mat. Orgânica (MO)	84,0	
Proteína Bruta (PB)	8,97	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	81,6	
Amido	56,8	1	-	MO Dig. Suínos	68,6	
Fibra Bruta (FB)	2,78	1	-	MO Não Dig. Suínos	15,6	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	2,35	1 -
FDN	9,80	1	-	Coef. Dig. EE Aves	83,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,95	
FDA	4,60	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	68,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,60	
Ext. Não Nitro. (ENN)	69,9			Ácido Linoleico	1,13	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	86,5			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	60,5					
ENN Não Dig.+ FB Aves	12,2					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3860	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3081	
Energia Metabolizável	2956			Energia Metabolizável	2984	
Energia Met. Estd.	3037			Energia Líquida	2332	
Energia Líquida	2374			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3179	
Energia Metabolizável	2985			Energia Metabolizável	3095	
Energia Líquida	2403			Energia Líquida	2413	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	1,86	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	10,9	1 -
Potássio (K)	0,31	1	-	Ferro (Fe)	59,7	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	7,60	1 -
Cloro (Cl)	0,01	1	-	Zinco (Zn)	18,6	1 -
Enxofre (S)	0,10	1	-	Selênio (Se)	0,25	1 -
Magnésio (Mg)	0,11	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,03	1	-			
Fósforo (P) Total	0,26	1	-			
P Fítico	0,18	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,08					
Coef. Dig. P Aves	36,0					
P Dig. Estd. Aves	0,09					
Coef. Dig. P Suínos	36,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,09					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sorgo, Grão Alto Tanino

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,97	100	6,10	68,0	6,61	73,7
Lisina, %	0,20	2,23	0,15	72,7	0,15	72,7
Metionina, %	0,15	1,67	0,11	75,0	0,12	81,3
Met + Cis, %	0,30	3,34	0,21	69,7	0,22	72,7
Treonina, %	0,29	3,23	0,20	69,7	0,22	75,8
Triptofano, %	0,10	1,11	0,07	66,7	0,08	77,8
Arginina, %	0,35	3,90	0,26	73,7	0,24	68,4
Gli + Ser, %	0,70	7,80	-	-	-	-
Valina, %	0,44	4,91	0,32	73,6	0,35	79,2
Isoleucina, %	0,36	4,01	0,27	74,4	0,29	81,4
Leucina, %	1,16	12,9	0,66	56,7	0,99	85,1
Histidina, %	0,20	2,23	0,12	59,1	0,16	81,8
Fenilalanina, %	0,46	5,13	0,35	77,1	0,38	83,3
Fen + Tir, %	0,82	9,14	0,61	75,3	0,68	83,9
Alanina, %	0,82	9,14	-	-	-	-
Cisteína, %	0,15	1,67	0,10	64,4	0,10	64,1
Tirosina, %	0,36	4,01	0,26	72,9	0,30	84,6
Glicina, %	0,31	3,46	-	-	-	-
Serina, %	0,39	4,35	-	-	-	-
Prolina, %	0,76	8,47	-	-	-	-
Glutamina ² , %	0,86	9,57	-	-	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	1,19	13,3	-	-	-	-
Asparagina ² , %	0,29	3,25	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	0,34	3,77	-	-	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,44	16,0	0,98	68,0	1,06	73,7
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,63	43,9*	-	-	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,52	36,3*	-	-	0,42	80,3

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	15	20	20		
Máximo	30	30	30		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	15	20	20	20	20
Máximo	30	35	35	35	35

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Farelo

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,5	29	1,30	Mat. Orgânica (MO)	84,1	
Proteína Bruta (PB)	15,2	29	1,18	Coef. Dig. MO Suínos	62,0	
Amido	29,6	4	4,26	MO Dig. Suínos	52,1	
Fibra Bruta (FB)	9,07	6	0,59	MO Não Dig. Suínos	31,9	
Coef. Dig. FB Suínos	36,1			Extrato Etéreo (EE)	3,40	10 0,69
FDN	39,8	6	2,13	Coef. Dig. EE Aves	56,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	50,4			EE Dig. Aves	1,90	
FDA	13,1	5	0,77	Coef. Dig. EE Suínos	63,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	52,4			EE Dig. Suínos	2,14	
Ext. Não Nitro. (ENN)	56,5			Ácido Linoleico	1,54	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	47,3			Ácido Linolênico	0,12	1 -
ENN Dig. Aves	23,7					
ENN Não Dig. + FB Aves	38,8					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3922	6	45	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2481	
Energia Metabolizável	1810			Energia Metabolizável	2370	
Energia Met. Estd.	2119			Energia Líquida	1694	
Energia Líquida	1444			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	2767	
Energia Metabolizável	1927			Energia Metabolizável	2605	
Energia Líquida	1561			Energia Líquida	1866	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	4,43	9	0,97	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	102,7	1 -
Potássio (K)	1,10	6	0,11	Ferro (Fe)	205,3	1 -
Sódio (Na)	0,02	5	0,01	Cobre (Cu)	15,0	1 -
Cloro (Cl)	0,07	4	0,01	Zinco (Zn)	134,5	1 -
Enxofre (S)	0,20	2	0,03	Selênio (Se)	0,31	1 -
Magnésio (Mg)	0,43	4	0,07			
Cálcio Total (Ca)	0,14	12	0,03			
Fósforo (P) Total	0,94	8	0,07			
P Fítico	0,45	9	0,22			
P Disponível (P Disp)	0,49					
Coef. Dig. P Aves	50,0					
P Dig. Estd. Aves	0,47					
Coef. Dig. P Suínos	52,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,49					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Farelo

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	15,2	100	12,3	80,9	11,7	77,3
Lisina, %	0,60	3,96	0,44	74,1	0,43	72,0
Metionina, %	0,24	1,58	0,18	76,1	0,19	77,1
Met + Cis, %	0,55	3,63	0,42	75,6	0,41	74,9
Treonina, %	0,51	3,36	0,37	72,6	0,33	65,4
Triptofano, %	0,22	1,45	0,17	75,0	0,16	70,9
Arginina, %	1,02	6,73	0,93	91,0	0,88	86,4
Gli + Ser, %	1,47	9,69	1,05	71,1		
Valina, %	0,70	4,62	0,50	71,4	0,53	75,4
Isoleucina, %	0,48	3,16	0,39	80,3	0,37	77,5
Leucina, %	0,92	6,07	0,74	80,6	0,72	78,6
Histidina, %	0,40	2,64	0,29	73,5	0,34	85,3
Fenilalanina, %	0,60	3,96	0,50	83,8	0,49	81,3
Fen + Tir, %	1,04	6,86	0,86	82,9	0,83	80,2
Alanina, %	0,72	4,75	0,54	75,0	0,48	66,0
Cisteína, %	0,31	2,04	0,23	75,2	0,23	73,2
Tirosina, %	0,44	2,90	0,36	81,7	0,35	78,7
Glicina, %	0,81	5,34	0,50	61,5	0,53	65,0
Serina, %	0,66	4,35	0,53	80,7	0,47	71,6
Prolina, %	1,00	6,59	0,88	87,6	0,79	79,1
Glutamina ² , %	1,85	12,2	1,65	89,1	1,57	85,0
Ácido Glutâmico ² , %	1,16	7,65	1,03	89,1	0,99	85,0
Asparagina ² , %	0,48	3,17	0,38	79,9	0,34	71,0
Ácido Aspártico ² , %	0,59	3,89	0,47	79,9	0,42	71,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	2,43	16,0	1,96	80,9	1,88	77,3
Nitrogênio Essencial Aves, %	1,19	48,9*	0,92	77,4		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,95	39,1*			0,74	78,0

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	3	5	6		
Máximo	10	15	15		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	2	5	8	15	5
Máximo	5	12	15	35	15

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Farinha

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	87,1	17	0,56	Mat. Orgânica (MO)	86,4	
Proteína Bruta (PB)	11,7	18	0,93	Coef. Dig. MO Suínos	90,8	
Amido	76,5	1	-	MO Dig. Suínos	78,5	
Fibra Bruta (FB)	0,11	4	0,13	MO Não Dig. Suínos	7,95	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,19	10 0,30
FDN	2,65	1	-	Coef. Dig. EE Aves	87,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,04	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	80,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,95	
Ext. Não Nitro. (ENN)	73,4			Ácido Linoleico	0,54	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	96,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	70,5					
ENN Não Dig.+ FB Aves	3,05					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3775	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3588	
Energia Metabolizável	3503			Energia Metabolizável	3388	
Energia Met. Estd.	3551			Energia Líquida	2692	
Energia Líquida	2794			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3549	
Energia Metabolizável	3504			Energia Metabolizável	3451	
Energia Líquida	2796			Energia Líquida	2738	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	0,71	10	0,23	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	6,80	1 -
Potássio (K)	0,11	1	-	Ferro (Fe)	29,3	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	3,01	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	22,0	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,03	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,04	4	0,05			
Fósforo (P) Total	0,07	4	0,01			
P Fítico	0,05	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,02					
Coef. Dig. P Aves	28,0					
P Dig. Estd. Aves	0,02					
Coef. Dig. P Suínos	28,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,02					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Farinha

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	11,7	100	11,2	95,3	11,2	95,6
Lisina, %	0,30	2,57	0,28	93,2	0,28	92,0
Metionina, %	0,20	1,71	0,19	95,2	0,19	95,0
Met + Cis, %	0,49	4,19	0,46	93,3	0,45	92,6
Treonina, %	0,35	3,00	0,30	87,1	0,32	90,0
Triptofano, %	0,14	1,20	0,13	92,9	0,13	91,0
Arginina, %	0,52	4,45	0,50	96,4	0,50	96,0
Gli + Ser, %	1,04	8,90	0,97	93,3		
Valina, %	0,50	4,28	0,46	92,8	0,46	92,0
Isoleucina, %	0,48	4,11	0,46	95,0	0,45	94,0
Leucina, %	0,85	7,27	0,80	94,3	0,81	95,0
Histidina, %	0,28	2,40	0,26	94,2	0,27	96,0
Fenilalanina, %	0,60	5,14	0,56	93,3	0,58	96,0
Fen + Tir, %	0,88	7,53	0,82	92,7	0,84	95,4
Alanina, %	0,34	2,91	0,29	84,5	0,31	90,3
Cisteína, %	0,29	2,48	0,27	92,0	0,26	91,0
Tirosina, %	0,28	2,40	0,26	91,5	0,26	94,0
Glicina, %	0,48	4,11	0,43	89,4	0,45	94,2
Serina, %	0,56	4,79	0,54	96,6	0,53	93,9
Prolina, %	1,48	12,7	1,45	98,0	1,45	97,9
Glutamina ² , %	2,80	21,4	2,47	98,9	2,46	98,4
Ácido Glutâmico ² , %	1,57	13,4	1,55	98,9	1,54	98,4
Asparagina ² , %	0,22	1,88	0,19	88,0	0,20	89,9
Ácido Aspártico ² , %	0,27	2,31	0,24	88,0	0,24	89,9
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	1,87	16,0	1,78	95,3	1,79	95,6
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,80	46,2*	0,75	93,6		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,63	33,8*			0,60	94,1

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	20	20	20		
Máximo	40	40	40		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	20	20	20	20	20
Máximo	40	40	40	40	40

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Farinha Escura

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,2	2	0,00	Mat. Orgânica (MO)	84,2	
Proteína Bruta (PB)	17,9	2	0,91	Coef. Dig. MO Suínos	72,8	
Amido	27,7	1	-	MO Dig. Suínos	61,3	
Fibra Bruta (FB)	7,75	2	0,22	MO Não Dig. Suínos	22,9	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	2,07	2 0,79
FDN	31,7	2	0,29	Coef. Dig. EE Aves	87,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,80	
FDA	10,1	2	0,75	Coef. Dig. EE Suínos	80,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,66	
Ext. Não Nitro. (ENN)	56,5			Ácido Linoleico	1,46	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	64,0			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	36,2					
ENN Não Dig.+ FB Aves	28,1					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3773	2	35	Suínos		
Aves				Energia Digestível	2848	
Energia Metabolizável	2321			Energia Metabolizável	2740	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	1935	
Energia Líquida	1846			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3067	
Energia Metabolizável	2411			Energia Metabolizável	2910	
Energia Líquida	1936			Energia Líquida	2059	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	4,01	2	0,14	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	103,5	2 0,01
Potássio (K)	1,00	2	0,01	Ferro (Fe)	177,9	2 21,0
Sódio (Na)	0,03	2	0,01	Cobre (Cu)	14,94	2 1,18
Cloro (Cl)	0,04	-	-	Zinco (Zn)	153,4	2 17,5
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,34	2	0,04			
Cálcio Total (Ca)	0,15	1	0,01			
Fósforo (P) Total	0,90	1	-			
P Fítico	0,60	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,30					
Coef. Dig. P Aves	28,0					
P Dig. Estd. Aves	0,25					
Coef. Dig. P Suínos	28,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,25					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Farinha Escura

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	17,9	100	15,4	85,9	13,9	77,5
Lisina, %	0,74	4,13	0,61	81,8	0,54	73,6
Metionina, %	0,29	1,62	0,24	81,6	0,23	80,0
Met + Cis, %	0,64	3,58	0,53	82,3	0,47	73,5
Treonina, %	0,58	3,24	0,46	79,3	0,42	71,7
Triptofano, %	0,20	1,12	0,17	85,0	0,15	75,0
Arginina, %	1,24	6,93	1,14	92,3	1,06	85,7
Gli + Ser, %	0,94	5,25	0,79	84,5		
Valina, %	0,82	4,58	0,67	82,0	0,63	77,2
Isoleucina, %	0,57	3,18	0,48	83,5	0,44	77,8
Leucina, %	1,10	6,15	0,94	85,2	0,88	80,0
Histidina, %	0,49	2,74	0,43	86,8	0,40	81,4
Fenilalanina	0,68	3,80	0,60	87,8	0,55	81,4
Fen + Tir, %	1,09	6,09	0,96	87,7	0,87	80,0
Alanina, %	0,83	4,64	0,59	71,5	-	-
Cisteína, %	0,35	1,96	0,29	82,8	0,24	68,2
Tirosina, %	0,41	2,29	0,36	87,6	0,32	77,8
Glicina, %	0,19	1,06	0,16	84,5	-	-
Serina, %	0,75	4,19	0,63	84,5	-	-
Prolina, %	1,35	7,54	1,22	90,5	-	-
Glutamina ² , %	2,00	11,2	1,84	91,9	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	1,26	7,02	1,16	91,9	-	-
Asparagina ² , %	0,57	3,18	0,46	80,1	-	-
Ácido Aspártico ² , %	0,70	3,91	0,56	80,1	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	2,86	16,0	2,46	85,9	2,22	77,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	1,27	44,2*	1,08	85,2		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	1,13	39,5*			0,90	79,2

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	6	8		8	
Prático	15	15		20	
Máximo					
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	8	15	15	20	15
Prático	15	30	30	40	35
Máximo					

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Gérmen

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,9	3	0,83	Mat. Orgânica (MO)	84,9	
Proteína Bruta (PB)	27,6	4	0,85	Coef. Dig. MO Suínos	88,8	
Amido	15,5	1	-	MO Dig. Suínos	75,4	
Fibra Bruta (FB)	2,43	2	0,11	MO Não Dig. Suínos	9,51	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	8,33	3 0,75
FDN	11,5	3	3,87	Coef. Dig. EE Aves	64,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	38,8			EE Dig. Aves	5,33	
FDA	3,52	3	1,25	Coef. Dig. EE Suínos	60,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	35,9			EE Dig. Suínos	5,00	
Ext. Não Nitro. (ENN)	46,6			Ácido Linoleico	3,43	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	49,5			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	23,1					
ENN Não Dig.+ FB Aves	26,0					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4331	2	17	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3700	
Energia Metabolizável	2536			Energia Metabolizável	3578	
Energia Met. Estd.	2718			Energia Líquida	2570	
Energia Líquida	2034			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3842	
Energia Metabolizável	2619			Energia Metabolizável	3652	
Energia Líquida	2117			Energia Líquida	2624	
Minerais						
	Médias	n	DP		Médias	n DP
Matéria Mineral,%	3,97	3	0,16	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	134,5	1 -
Potássio (K)	0,73	1	-	Ferro (Fe)	110,3	1 -
Sódio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	4,80	1 -
Cloro (Cl)	0,07	1	-	Zinco (Zn)	197,4	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,25	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,09	1	-			
Fósforo (P) Total	0,88	1	-			
P Fítico	0,58	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,30					
Coef. Dig. P Aves	28,0					
P Dig. Estd. Aves	0,25					
Coef. Dig. P Suínos	28,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,25					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Gérmen

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	27,6	100	25,3	91,8	23,8	86,4
Lisina, %	1,75	6,35	1,64	93,8	1,52	86,9
Metionina, %	0,49	1,78	0,46	94,4	0,44	89,8
Met + Cis, %	0,91	3,30	0,84	91,8	0,76	83,2
Treonina, %	1,04	3,77	0,92	88,3	0,81	77,5
Triptofano, %	0,30	1,09	0,26	86,7	0,22	73,3
Arginina, %	2,07	7,51	1,96	94,6	1,93	93,1
Gli + Ser, %	2,39	8,67	2,17	90,7		
Valina, %	1,35	4,90	1,21	89,6	1,11	82,4
Isoleucina, %	0,92	3,34	0,84	91,5	0,76	82,4
Leucina, %	1,70	6,17	1,56	91,5	1,43	84,0
Histidina, %	0,67	2,43	0,63	93,7	0,62	92,2
Fenilalanina, %	0,99	3,59	0,90	91,1	0,85	86,0
Fen + Tir, %	1,67	6,09	1,53	91,6	1,46	87,3
Alanina, %	1,55	5,62	1,40	90,5	1,24	80,0
Cisteína, %	0,42	1,52	0,37	88,8	0,32	75,4
Tirosina, %	0,68	2,47	0,63	92,3	0,61	89,2
Glicina, %	1,28	4,64	1,16	90,7	1,08	84,0
Serina, %	1,11	4,03	1,01	90,7	0,99	89,0
Prolina, %	1,45	5,26	1,24	85,7	1,35	93,0
Glutamina ² , %	2,29	8,32	2,18	95,3	2,13	93,0
Ácido Glutâmico ² , %	1,44	5,22	1,37	95,3	1,34	93,0
Asparagina ² , %	0,99	3,60	0,91	91,7	0,79	80,0
Ácido Aspártico ² , %	1,22	4,42	1,12	91,7	0,97	80,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	4,41	16,0	4,05	91,8	3,81	86,4
Nitrogênio Essencial Aves, %	2,30	52,2*	2,11	91,8		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	1,92	43,5*			1,65	85,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	5	8	8		
Máximo	15	15	15		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	10	20	25	25	20
Máximo	15	30	30	30	30

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Glúten

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,7	30	1,36	Mat. Orgânica (MO)	90,9	
Proteína Bruta (PB)	74,4	26	1,61	Coef. Dig. MO Suínos	-	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	-	
Fibra Bruta (FB)	1,13	1	-	MO Não Dig. Suínos	-	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,06	3 0,69
FDN	5,27	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	-	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	-	
Ext. Não Nitro. (ENN)	14,3			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig.+ FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	5123	2	248	Suínos		
Aves				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	3493			Energia Metabolizável	-	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	-			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	-	
Energia Metabolizável	-			Energia Metabolizável	-	
Energia Líquida	-			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	0,78	4	0,28	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	-	-	-	Ferro (Fe)	-	- -
Sódio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	-	- -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	-	-	-			
Cálcio Total (Ca)	0,12	2	0,03			
Fósforo (P) Total	0,18	5	0,03			
P Fítico	0,13	3	0,01			
P Disponível (P Disp)	0,05					
Coef. Dig. P Aves	-					
P Dig. Estd. Aves	-					
Coef. Dig. P Suínos	-					
P Dig. Estd. Suínos	-					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Glúten

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	74,4	100	65,2	88,2	66,0	88,6
Lisina, %	1,24	1,67	1,11	89,6	0,99	80,0
Metionina, %	1,20	1,61	1,15	95,7	1,02	85,0
Met + Cis, %	2,81	3,78	2,66	94,8	2,30	82,0
Treonina, %	1,95	2,62	1,83	93,6	1,40	72,0
Triptofano, %	0,73	0,98	0,72	98,1	0,61	83,0
Arginina, %	2,59	3,48	2,14	82,5	2,20	85,0
Gli + Ser, %	6,09	8,19	5,54	90,9		
Valina, %	3,02	4,06	2,76	91,3	2,57	85,0
Isoleucina, %	2,70	3,63	2,47	91,4	2,35	87,0
Leucina, %	5,18	6,96	4,52	87,3	4,71	91,0
Histidina, %	1,59	2,14	1,50	94,6	1,38	87,0
Fenilalanina, %	3,76	5,05	3,47	92,3	3,35	89,0
Fen + Tir, %	6,43	8,64	6,08	94,5	5,46	84,9
Alanina, %	2,01	2,70	1,81	90,2	1,57	78,0
Cisteína, %	1,61	2,16	1,52	94,1	1,37	85,0
Tirosina, %	2,67	3,59	2,60	97,5	2,43	91,0
Glicina, %	2,56	3,44	2,29	89,6	2,23	87,0
Serina, %	3,53	4,74	3,24	91,9	3,07	87,0
Prolina, %	9,67	13,0	8,18	84,6	8,90	92,0
Glutamina ² , %	16,2	21,8	13,9	85,7	15,1	93,0
Ácido Glutâmico ² , %	10,2	13,7	8,72	85,7	9,47	93,0
Asparagina ² , %	1,12	1,50	0,96	85,5	0,76	68,0
Ácido Aspártico ² , %	1,37	1,85	1,17	85,5	0,93	68,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	11,9	16,0	10,5	88,2	10,6	88,6
Nitrogênio Essencial Aves, %	4,41	37,1*	3,99	90,5		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,46	29,1*			2,98	85,9

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	3	-		-	-
	6	-		-	-
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	3	-	-	-	-
	6	-	-	-	-

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Grão

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,0	54	0,64	Mat. Orgânica (MO)	86,5	
Proteína Bruta (PB)	13,6	54	1,03	Coef. Dig. MO Suínos	85,9	
Amido	56,7	4	3,10	MO Dig. Suínos	74,3	
Fibra Bruta (FB)	2,08	54	0,33	MO Não Dig. Suínos	12,2	
Coef. Dig. FB Suínos	17,0			Extrato Etéreo (EE)	1,80	51 0,37
FDN	11,3	5	1,39	Coef. Dig. EE Aves	68,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,23	
FDA	3,09	5	0,32	Coef. Dig. EE Suínos	70,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,26	
Ext. Não Nitro. (ENN)	69,0			Ácido Linoleico	0,68	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	83,8			Ácido Linolênico	0,05	1 -
ENN Dig. Aves	57,8					
ENN Não Dig.+ FB Aves	13,3					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3835	16	27	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3340	
Energia Metabolizável	3039			Energia Metabolizável	3243	
Energia Met. Estd.	3124			Energia Líquida	2489	
Energia Líquida	2422			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3448	
Energia Metabolizável	3084			Energia Metabolizável	3332	
Energia Líquida	2462			Energia Líquida	2555	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	1,51	54	0,20	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	22,93	5 1,30
Potássio (K)	0,39	8	0,03	Ferro (Fe)	42,69	5 6,44
Sódio (Na)	0,01	8	0,00	Cobre (Cu)	3,36	5 0,42
Cloro (Cl)	0,08	4	0,01	Zinco (Zn)	28,51	5 2,67
Enxofre (S)	0,15	3	0,01	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,11	7	0,01			
Cálcio Total (Ca)	0,05	12	0,01			
Fósforo (P) Total	0,30	12	0,03			
P Fítico	0,22	4	0,01			
P Disponível (P Disp)	0,08					
Coef. Dig. P Aves	50,0					
P Dig. Estd. Aves	0,15					
Coef. Dig. P Suínos	49,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,15					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Trigo, Grão

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	13,6	100	12,3	90,5	12,3	90,5
Lisina, %	0,35	2,57	0,29	82,3	0,29	82,2
Metionina, %	0,20	1,47	0,18	89,5	0,18	89,8
Met + Cis, %	0,48	3,53	0,43	88,8	0,43	89,9
Treonina, %	0,36	2,65	0,29	81,6	0,30	82,6
Triptofano, %	0,15	1,10	0,12	80,0	0,13	87,0
Arginina, %	0,59	4,34	0,53	90,2	0,52	87,6
Gli + Ser, %	1,09	8,01	0,93	85,7		
Valina, %	0,53	3,90	0,45	85,8	0,46	86,7
Isoleucina, %	0,44	3,23	0,39	89,0	0,39	88,8
Leucina, %	0,84	6,17	0,76	89,9	0,75	89,5
Histidina, %	0,30	2,21	0,27	86,9	0,27	89,3
Fenilalanina, %	0,57	4,19	0,52	90,7	0,52	91,4
Fen + Tir, %	0,80	5,88	0,72	90,1	0,73	91,1
Alanina, %	0,43	3,16	0,34	78,6	0,35	81,6
Cisteína, %	0,28	2,06	0,25	88,3	0,25	90,0
Tirosina, %	0,23	1,69	0,20	88,6	0,21	90,3
Glicina, %	0,54	3,97	0,44	82,0	0,46	84,7
Serina, %	0,55	4,04	0,49	89,4	0,48	87,3
Prolina, %	1,29	9,48	1,24	96,0	1,27	98,5
Glutamina ² , %	2,14	15,8	2,06	96,0	2,04	94,9
Ácido Glutâmico ² , %	1,35	9,89	1,29	96,0	1,27	94,7
Asparagina ² , %	0,28	2,08	0,24	85,0	0,23	83,0
Ácido Aspártico ² , %	0,35	2,55	0,30	85,0	0,29	83,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	2,18	16,0	1,97	90,5	1,97	90,5
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,84	38,7*	0,74	87,4		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,67	30,7*			0,59	87,8

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	12	20	20		
	20	30	30		
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	10	20	20	20	20
	25	35	35	35	35

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Triguilho, Grão

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,2	1	-	Mat. Orgânica (MO)	85,4	
Proteína Bruta (PB)	13,6	1	-	Coef. Dig. MO Suínos	81,1	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	69,3	
Fibra Bruta (FB)	6,55	1	-	MO Não Dig. Suínos	16,2	
Coef. Dig. FB Suínos	60,0			Extrato Etéreo (EE)	2,11	1 -
FDN	18,7	1	-	Coef. Dig. EE Aves	60,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,27	
FDA	8,85	1	-	Coef. Dig. EE Suínos	60,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,27	
Ext. Não Nitro. (ENN)	63,2			Ácido Linoleico	0,79	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	81,5			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	51,5					
ENN Não Dig.+ FB Aves	18,2					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3875	1	-	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3141	
Energia Metabolizável	2783			Energia Metabolizável	3027	
Energia Met. Estd.	-			Energia Líquida	-	
Energia Líquida	2217			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3268	
Energia Metabolizável	2837			Energia Metabolizável	3149	
Energia Líquida	2271			Energia Líquida	-	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral,%	2,76	1	-	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	44,6	1 -
Potássio (K)	0,43	1	-	Ferro (Fe)	156	1 -
Sódio (Na)	0,02	1	-	Cobre (Cu)	21,8	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	64,1	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,17	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,12	1	-			
Fósforo (P) Total	0,43	1	-			
P Fítico	0,29	1	-			
P Disponível (P Disp)	0,14					
Coef. Dig. P Aves	50,0					
P Dig. Estd. Aves	0,22					
Coef. Dig. P Suínos	49,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,21					

P Disp = P Total – P Fítico;

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Triguilho, Grão

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	13,6	100	12,4	90,8	11,2	82,0
Lisina, %	0,46	3,38	0,38	83,5	-	-
Metionina, %	0,21	1,54	0,18	86,9	-	-
Met + Cis, %	0,50	3,68	0,45	90,3	-	-
Treonina, %	0,42	3,09	0,38	90,4	-	-
Triptofano, %	0,17	1,25	0,15	90,5	-	-
Arginina, %	0,67	4,93	0,66	98,5	-	-
Gli + Ser, %	1,22	8,97	1,05	85,9	-	-
Valina, %	0,60	4,41	0,52	87,3	-	-
Isoleucina, %	0,48	3,53	0,43	90,4	-	-
Leucina, %	0,89	6,54	0,81	91,2	-	-
Histidina, %	0,32	2,35	0,26	80,6	-	-
Fenilalanina, %	0,55	4,04	0,52	94,5	-	-
Fen + Tir, %	0,89	6,54	0,84	94,6	-	-
Alanina, %	0,50	3,68	0,38	76,7	-	-
Cisteína, %	0,29	2,13	0,27	92,7	-	-
Tirosina, %	0,34	2,50	0,32	94,7	-	-
Glicina, %	0,63	4,63	0,49	77,7	-	-
Serina, %	0,59	4,34	0,56	94,7	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	2,16	15,7	2,08	96,3	-	-
Ácido Glutâmico ² , %	1,35	10,1	1,30	96,3	-	-
Asparagina ² , %	0,34	2,50	0,28	83,8	-	-
Ácido Aspártico ² , %	0,41	3,01	0,35	83,8	-	-
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	2,18	16,0	1,98	90,8	1,78	82,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,94	43,4*	0,84	89,4	-	-
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,75	34,3*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	10	12		15	
Prático	10	12		15	
Máximo	20	25		30	
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	10	15	15	15	15
Prático	10	15	15	15	15
Máximo	20	30	30	30	30

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Triticale, Grão

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	88,0	61	0,79	Mat. Orgânica (MO)	86,3	
Proteína Bruta (PB)	13,6	62	1,30	Coef. Dig. MO Suínos	85,0	
Amido	60,3	6	4,68	MO Dig. Suínos	73,3	
Fibra Bruta (FB)	2,13	58	0,26	MO Não Dig. Suínos	12,9	
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	1,56	60 0,37
FDN	12,6	4	0,12	Coef. Dig. EE Aves	67,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	1,05	
FDA	3,87	4	0,29	Coef. Dig. EE Suínos	70,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	1,10	
Ext. Não Nitro. (ENN)	69,0			Ácido Linoleico	0,50	3 0,07
Coef. Dig. ENN Aves	83,0			Ácido Linolênico	0,04	1 -
ENN Dig. Aves	57,3					
ENN Não Dig.+ FB Aves	13,9					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	3880	35	60	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3268	
Energia Metabolizável	2968			Energia Metabolizável	3185	
Energia Met. Estd.	3165			Energia Líquida	2457	
Energia Líquida	2363			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3388	
Energia Metabolizável	3016			Energia Metabolizável	3279	
Energia Líquida	2411			Energia Líquida	2526	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	1,70	58	0,19	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	44,6	1 -
Potássio (K)	0,46	4	0,02	Ferro (Fe)	156,0	1 -
Sódio (Na)	0,02	4	0,01	Cobre (Cu)	21,8	1 -
Cloro (Cl)	0,05	4	0,03	Zinco (Zn)	64,1	1 -
Enxofre (S)	0,14	2	0,01	Selênio (Se)	-	- -
Magnésio (Mg)	0,10	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,05	8	0,01			
Fósforo (P) Total	0,31	9	0,05			
P Fítico	0,18	4	0,03			
P Disponível (P Disp)	0,13					
Coef. Dig. P Aves	50,0					
P Dig. Estd. Aves	0,15					
Coef. Dig. P Suínos	50,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,15					

P Disp = P Total – P Fítico;

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Triticale, Grão

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	13,6	100	11,7	86,3	11,0	81,0
Lisina, %	0,41	3,02	0,34	82,7	0,34	82,1
Metionina, %	0,20	1,47	0,17	85,2	0,18	90,6
Met + Cis, %	0,48	3,54	0,39	81,1	0,41	86,2
Treonina, %	0,37	2,72	0,30	81,8	0,29	77,3
Triptofano, %	0,14	1,03	0,12	88,1	0,12	83,8
Arginina, %	0,62	4,57	0,53	84,7	0,54	87,7
Gli + Ser, %	1,13	8,32	0,94	83,2		
Valina, %	0,52	3,83	0,42	80,7	0,41	79,8
Isoleucina, %	0,42	3,09	0,36	86,1	0,36	86,3
Leucina, %	0,79	5,82	0,67	84,2	0,67	85,1
Histidina, %	0,30	2,21	0,25	83,8	0,24	81,4
Fenilalanina, %	0,56	4,12	0,46	83,0	0,45	81,2
Fen + Tir, %	0,88	6,48	0,73	83,2	0,71	81,2
Alanina, %	0,51	3,76	0,41	80,0	0,41	80,0
Cisteína, %	0,28	2,06	0,22	78,1	0,23	83,1
Tirosina, %	0,32	2,36	0,27	83,5	0,26	81,3
Glicina, %	0,56	4,12	0,50	89,1	0,41	73,2
Serina, %	0,57	4,20	0,44	77,4	0,45	78,9
Prolina, %	1,18	8,69	1,05	89,0	1,11	94,0
Glutamina ² , %	2,25	16,6	2,09	93,0	1,70	75,7
Ácido Glutâmico ² , %	1,41	10,4	1,31	93,0	1,07	75,7
Asparagina ² , %	0,33	2,45	0,26	77,0	0,27	80,0
Ácido Aspártico ² , %	0,41	3,00	0,31	77,0	0,33	80,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	2,17	16,0	1,87	86,3	1,76	81,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	0,86	39,6*	0,72	83,6		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	0,68	31,3*			0,57	83,5

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
	10	15	15		
	20	25	30		
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	10	20	20	20	20
	25	35	35	35	35

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Vísceras, Farinha Aves

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	93,6	10	1,67	Matéria Orgânica (MO)	77,1	
Proteína Bruta (PB)	57,4	10	1,06	Coef. Dig. MO Suínos	78,8	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	60,8	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	16,4	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	14,0	10 1,63
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	91,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	12,7	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	89,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-	-	-	EE Dig. Suínos	12,4	
Ext. Não Nitro. (ENN)	5,72			Ácido Linoleico	2,93	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolênico	0,18	1 -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN Não Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4957	3	193	Suínos		
Aves				Energia Digestível	3905	
Energia Metabolizável	3294			Energia Metabolizável	3566	
Energia Met. Estd.	3421			Energia Líquida	2402	
Energia Líquida	2689			Porcas		
Galinhas				Energia Digestível	3905	
Energia Metabolizável	3294			Energia Metabolizável	3566	
Energia Líquida	2689			Energia Líquida	2402	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	16,5	10	2,96	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	2,10	1 -
Potássio (K)	0,50	3	0,02	Ferro (Fe)	177,0	1 -
Sódio (Na)	0,36	3	0,03	Cobre (Cu)	19,3	1 -
Cloro (Cl)	0,51	1	-	Zinco (Zn)	80,4	1 -
Enxofre (S)	0,55	1	-	Selênio (Se)	0,52	1 -
Magnésio (Mg)	0,08	3	0,07			
Cálcio Total (Ca)	4,01	6	0,82			
Fósforo (P) Total	2,72	6	0,74			
P Fítico	-	-	-			
P Disponível (P Disp)	2,72					
Coef. Dig. P Aves	53,0					
P Dig. Estd. Aves	1,44					
Coef. Dig. P Suínos	53,0					
P Dig. Estd. Suínos	1,44					

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Vísceras, Farinha Aves

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	57,4	100	47,1	82,0	46,5	81,0
Lisina, %	3,33	5,80	2,66	80,0	2,48	74,5
Metionina, %	1,10	1,92	0,92	83,9	0,87	78,7
Met + Cis, %	1,95	3,40	1,54	79,2	1,44	73,6
Treonina, %	2,36	4,11	1,85	78,4	1,82	77,3
Triptofano, %	0,54	0,94	0,42	78,3	0,41	76,6
Arginina, %	4,09	7,12	3,60	87,9	3,50	85,5
Gli + Ser, %	8,41	14,6	6,23	74,1		
Valina, %	2,93	5,10	2,41	82,2	2,09	71,2
Isoleucina, %	2,31	4,02	1,93	83,5	1,76	76,2
Leucina, %	4,10	7,14	3,40	82,9	3,12	76,2
Histidina, %	1,10	1,92	0,78	71,0	0,87	79,5
Fenilalanina, %	2,39	4,16	2,03	84,9	1,85	77,2
Fen + Tir, %	3,99	6,95	3,38	84,8	3,06	76,6
Alanina, %	3,74	6,51	2,78	74,4	3,03	81,0
Cisteína, %	0,85	1,48	0,62	73,1	0,57	66,9
Tirosina, %	1,60	2,79	1,36	84,7	1,21	75,8
Glicina, %	5,46	9,51	4,02	73,7	4,31	79,0
Serina, %	2,95	5,14	2,21	74,9	2,24	76,0
Prolina, %	3,52	6,13	2,75	78,0	2,85	81,0
Glutamina ² , %	2,74	4,77	2,13	77,6	2,14	78,0
Ácido Glutâmico ² , %	3,77	6,56	2,92	77,6	2,94	78,0
Asparagina ² , %	1,74	3,04	1,16	66,7	1,10	63,0
Ácido Aspártico ² , %	2,64	4,59	1,76	66,7	1,66	63,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	9,19	16,0	7,54	82,0	7,44	81,0
Nitrogênio Essencial Aves, %	5,36	58,3*	4,30	80,3		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,94	42,9*			3,05	77,4

¹Div = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	3	3	3		
Máximo	7	8	8		
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	3	4	4	4	4
Máximo	5	7	8	8	8

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Vísceras, Farinha Aves Alta Gordura

Principais Componentes (%)							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Matéria Seca	94,6	3	1,58	Mat. Orgânica (MO)	82,1		
Proteína Bruta (PB)	55,6	3	0,33	Coef. Dig. MO Suínos	78,9		
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	64,7		
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	17,3		
Coef. Dig. FB Suínos	-			Extrato Etéreo (EE)	21,0	3	2,51
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	90,2		
Coef. Dig. FDN Suínos	-			EE Dig. Aves	18,9		
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	90,0		
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	18,9		
Ext. Não Nitro. (ENN)	5,48			Ácido Linoleico	4,26	1	-
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	0,27	1	-
ENN Dig. Aves	-						
ENN Não Dig. + FB Aves	-						
Energia (kcal/kg)							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Energia Bruta	5343	1	-	Suínos			
Aves				Energia Digestível	4215		
Energia Metabolizável	3682			Energia Metabolizável	3905		
Energia Met. Estd.	3850			Energia Líquida	2753		
Energia Líquida	3055			Porcas			
Galinhas				Energia Digestível	4215		
Energia Metabolizável	3682			Energia Metabolizável	3905		
Energia Líquida	3011			Energia Líquida	2753		
Minerais							
	Média	n	DP		Média	n	DP
Matéria Mineral, %	12,6	3	0,97	Microminerais (mg/kg)			
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	-	-
Potássio (K)	0,47	2	0,09	Ferro (Fe)	-	-	-
Sódio (Na)	0,41	2	0,15	Cobre (Cu)	-	-	-
Cloro (Cl)	0,51	1	-	Zinco (Zn)	-	-	-
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	-	-	-
Magnésio (Mg)	0,06	1	-				
Cálcio Total (Ca)	3,58	2	0,68				
Fósforo (P) Total	2,19	2	0,25				
P Fítico	-	-	-				
P Disponível (P Disp)	2,19						
Coef. Dig. P Aves	53,0						
P Dig. Estd. Aves	1,16						
Coef. Dig. P Suínos	53,0						
P Dig. Estd. Suínos	1,16						

P Disp = P Total – P Fítico

Tabela 1.01 - Composição Química, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Vísceras, Farinha Aves Alta Gordura

	Aminoácidos e Digestibilidade					
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	55,6	100	43,7	78,5	42,8	76,8
Lisina, %	3,09	5,55	2,47	80,0	2,30	74,5
Metionina, %	1,06	1,90	0,89	83,9	0,83	78,7
Met + Cis, %	1,84	3,31	1,46	79,3	1,36	73,7
Treonina, %	2,16	3,88	1,69	78,4	1,67	77,3
Triptofano, %	0,52	0,93	0,41	78,3	0,40	76,6
Arginina, %	3,90	7,01	3,43	87,9	3,33	85,5
Gli + Ser, %	7,75	13,9	5,74	74,1		
Valina, %	2,67	4,80	2,19	82,2	1,90	71,2
Isoleucina, %	2,07	3,72	1,73	83,5	1,58	76,2
Leucina, %	3,89	6,99	3,22	82,9	2,96	76,2
Histidina, %	1,07	1,92	0,76	71,0	0,85	79,5
Fenilalanina, %	2,24	4,03	1,90	84,9	1,73	77,2
Fen + Tir, %	3,71	6,67	3,15	84,8	2,84	76,6
Alanina, %	3,24	5,82	2,41	74,4	2,62	81,0
Cisteína, %	0,78	1,40	0,57	73,1	0,52	66,9
Tirosina, %	1,47	2,64	1,25	84,7	1,11	75,8
Glicina, %	5,33	9,58	3,93	73,7	4,21	79,0
Serina, %	2,42	4,35	1,81	74,9	1,84	76,0
Prolina, %	3,38	6,07	2,64	78,0	2,74	81,0
Glutamina ² , %	2,33	4,19	1,81	77,6	1,82	78,0
Ácido Glutâmico ² , %	3,21	5,76	2,49	77,6	2,50	78,0
Asparagina ² , %	1,41	2,54	0,94	66,7	0,89	63,0
Ácido Aspártico ² , %	2,14	3,84	1,42	66,7	1,35	63,0
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	8,90	16,0	6,99	78,5	6,84	76,8
Nitrogênio Essencial Aves, %	5,02	56,4*	4,04	80,3		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	3,71	41,6*			2,87	77,5

¹DIE = Digestibilidade Ileal Estandarizada.²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total.

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos (%)					
Prático Máximo	Frangos de Corte			Poedeiras Produção	
	Inicial	Crescimento			
	3	3		3	
	7	8		8	
Prático Máximo	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
	3	4	4	4	4
	5	7	8	8	8

Tabela 1.02 - Equações para Estimar os Valores de Energia dos Alimentos para Aves Jovens e Adultas

ALIMENTOS DE ORIGEM VEGETAL

Aves: Frangos de Corte e Aves Jovens

$$EM_{Aves} = 4,31 \text{ PBd} + 9,29 \text{ EEd} + 4,14 \text{ ENNd}$$

$$EL_{Aves} = EM_{Aves} - (4,31 \text{ PBd} \times 0,24) - (9,29 \text{ EEd} \times 0,10) - (4,14 \text{ ENNd} \times 0,20)$$

Galinhas e Aves Adultas

$$EM_{Galinhas} = 4,31 \text{ PBd} + 9,29 \text{ EEd} + 4,14 \text{ ENNd} + 0,3 \text{ ENDF}$$

$$EL_{Galinhas} = EM_{Galinhas} - (4,31 \text{ PBd} \times 0,24) - (9,29 \text{ EEd} \times 0,10) - (4,14 \text{ ENNd} \times 0,20)$$

ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL E GORDURAS

Aves: Jovens e Adultas

$$EM_{Aves} = 4,31 \text{ PBd} + 9,29 \text{ EEd}$$

$$EL_{Aves} = EM_{Aves} - (4,31 \text{ PBd} \times 0,24) - (9,29 \text{ EEd} \times 0,10)$$

- EM_{Aves} = Energia Metabolizável Aves, kcal/kg.
 $EM_{Galinhas}$ = Energia Metabolizável Aves Adultas, kcal/kg.
 EL_{Aves} = Energia Líquida Aves, kcal/kg.
 $EL_{Galinhas}$ = Energia Líquida Aves Adultas, kcal/kg.
 PBd = Proteína Digestível Aves, g/kg
 EEd = Extrato Etéreo Digestível, Aves, g/kg
 $ENNd$ = Extrato Não Nitrogenado Digestível Aves, g/kg
 $ENDF$ = ENN Não Digerido + Fibra Bruta, g/kg

Dados de Teses e Dissertações da UFV.

Carré, B; M. Lessire and H. Juin. Prediction of the net energy value of broiler diets. *Animal*. 8:9, pp 1395–1401, 2014.

De Groote, G. A comparison of a new net energy system with the metabolizable energy system in broiler diet formulation, performance and profitability. *Br. Poultry Sci.* 15:75-95, 1974.

Janssen, W. M. *European Table of Energy Values for Poultry Feedstuffs*. Wageningen, Holanda. 1989, 104p.

Titus, H. W. *Alimentación Científica de las Gallinas*. Ed. Acribia, Espanha. 1960, 290p.

Tabela 1.03 - Equações para Estimar os Valores de Energia dos Alimentos para Suínos em Geral

ENERGÍA DIGESTÍVEL - Suínos**Alimentos de Origem Vegetal e Produtos Lácteos**

$$ED_{\text{Suínos}} = 5,65 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd} + 4,14 (\text{MOd} - \text{PBd} - \text{EEd})$$

Alimentos de Origem Animal e Gorduras

$$ED = 5,65 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd}$$

ENERGÍA METABOLIZÁVEL - Suínos**Alimentos de Origem Vegetal e Produtos Lácteos**

$$EM_{\text{Suínos}} = 4,952 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd} + 4,14 (\text{MOd} - \text{PBd} - \text{EEd})$$

Alimentos de Origem Animal

$$EM = 4,952 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd}$$

Gorduras e Carboidratos

$$EM_{\text{Suínos}} = 0,965 \text{ ED}$$

ENERGIA LÍQUIDA - Suínos

$$EL_{\text{Suínos}} = 0,73 \text{ EM}_{\text{Suínos}} + 13,1 \text{ EE} + 3,7 \text{ A} - 6,7 \text{ PB} - 9,7 \text{ FB}$$

ED_{Sui} = Energia Dig. Suínos, kcal/kgEM_{Sui} = Energia Metab. Suínos, kcal/kg

PBd = Proteína Dig. Suínos, g/kg

EEd = Ext. Etéreo Dig. Suínos, g/kg

MOd = Mat. Orgânica Dig. Suínos, g/kg

EL_{Sui} = Energia Líquida Suínos, kcal/kg

EE = Extrato Etéreo, %

A = Amido, %

PB = Proteína Bruta, %

FB = Fibra Bruta, %

Dados de Teses e Dissertações da UFV.

Noblet, J, H. Fortune, X.S. Shi, S. Dubois. Prediction of net energy value of feeds for growing pigs. J. Anim.Sci. 72, 344-354, 1994.

Coutinho, R. Noções de Fisiologia da Nutrição. Ed. O Cruzeiro. Rio de Janeiro. 1966, 471p.

Sauvant, D., Perez, J. M. e Tran, G. (Editores Científicos). Tablas de Composición y de Valor Nutritivo de las Materias Primas Destinadas a los Animales de Interés Ganadero. Ed. Mundi-Prensa. Espanha. 2004, 310p.

Tabela 1.04 - Equações para Estimar os Valores de Energia dos Alimentos para Porcas e Suínos Adultos

ENERGÍA DIGESTÍVEL- Porcas

Alimentos de Origem Vegetal

$$ED_{\text{Porcas}} = 5,65 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd} + 4,14 (\text{MOd} - \text{PBd} - \text{EEd}) + 1 \text{ MOND}$$

ENERGÍA METABOLIZÁVEL - Porcas

Alimentos de Origem Vegetal

$$EM_{\text{Porcas}} = 4,952 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd} + 4,14 (\text{MOd} - \text{PBd} - \text{EEd}) + 0,75 \text{ MOND}$$

ENERGIA LÍQUIDA - Porcas

Alimentos de Origem Vegetal

$$EL_{\text{Porcas}} = 0,73 \text{ EM}_{\text{Porcas}} + 13,1 \text{ EE} + 3,7 \text{ A} - 6,7 \text{ PB} - 9,7 \text{ FB}$$

ED_{Porca} = Energia Dig. Suínos, kcal/kg

EM_{Porcas} = Energia Metab. Porcas, kcal/kg

PBd = Proteína Dig. Suínos, g/kg

EEd = Ext. Etéreo Dig. Suínos, g/kg

MOd = Mat. Orgânica Dig. Suínos, g/kg

$MOND$ = Mat. Orgânica Não Digerida Suínos, g/kg

EL_{Porcas} = Energia Líquida Porcas, kcal/kg

EE = Extrato Etéreo, %

A = Amido, %

PB = Proteína Bruta, %

FB = Fibra Bruta, %

Dados de Teses e Dissertações da UFV.

Coutinho, R. Noções de Fisiologia da Nutrição. Ed. O Cruzeiro. Rio de Janeiro. 1966, 471p.

Sauvant, D., Perez, J. M. e Tran, G. (Editores Científicos). Tablas de Composición y de Valor Nutritivo de las Materias Primas Destinadas a los Animales de Interés Ganadero. Ed. Mundi-Prensa. Espanha. 2004, 310p.

Tabela 1.05 - Equação para Estimar a Energia Metabolizável Perdida (EMp) para Aves em Função da Classificação do Milho

$$\text{EMp} = -0,064 + 1,62 \text{ QBR} + 6,98 \text{ FRIM} + 10,06 \text{ FUN} + 12,28 \text{ INS} + 5,87 \text{ ADC}$$

EMp = Energia Metabolizável Perdida para Aves, Kcal/kg.

QBR = Grãos Quebrados, %

FRIM = Fragmentos de Grãos e Impurezas, %

FUN = Grãos Atacados por Fungos, %

INS = Grãos Atacados por Insetos, %

ADC = Grãos Atacados por Diversas Causas, %

Exemplo:

Classificação	"0"	I	II	III
QBR, %	0	0,16	1,32	5,88
FRIM, %	0	0	1,18	1,96
FUN, %	0	2,60	3,64	6,32
INS, %	0	0,24	0,12	0,16
ADC, %%	0	0	0	0
EMp Eq., Kcal/kg	0	- 29	- 48	- 89
EM Aves, Kcal/kg	3412 ²	3383	3364 ²	3323

¹ Equação desenvolvida por Barbarino e Rostagno (Barbarino, 2001).

² Considerando o Milho II com 3364 Kcal/kg (Tabela 1.01), o Milho com 0 % de QBR, FRIM, FUN, INS e ADC tem EMp = 0; o valor de EM-Aves seria 3364 + 48 = 3412 Kcal/kg.

Tabela 1.06 - Equação para Estimar o Conteúdo dos Aminoácidos (AAs) em Função da Proteína Bruta (PB) do Milho e do Sorgo

Soma AAs= Lis + Met + Met+Cis + Tre+ Trp + Arg + Gli+Ser + Val + Iso + Leu + His + Fen + Fen+Tyr

Eq. Milho: $Y(\text{Soma AAs, \%}) = 0,3468 + 0,5757 (\%PB)$; $R^2 = 0,71$; $n = 428$

Eq. Sorgo: $Y(\text{Soma AAs, \%}) = 1,0723 + 0,4977 (\%PB)$; $R^2 = 0,75$; $n = 118$

Procedimento:

1 - Determinar a proteína bruta do ingrediente. 2 - Usar a equação para estimar a soma dos aminoácidos (AAs). 3 - Calcular o conteúdo (%) de cada aminoácido considerando a % deste na soma.

Aminoácidos	Milho		Sorgo	
	% AA na soma	Ex. Milho 7,1% PB	% AA na soma	Ex. Sorgo 8,15% PB
Soma AAs, %	100	4,434	100	5,129
Lisina, %	4,902	0,217	3,623	0,186
Metionina, %	3,137	0,139	2,717	0,139
Met+Cis, %	6,471	0,287	5,435	0,279
Treonina, %	5,882	0,261	5,072	0,260
Triptofano, %	1,176	0,052	1,812	0,093
Arginina, %	7,647	0,339	6,341	0,325
Gly+Ser, %	14,118	0,626	12,681	0,650
Valina, %	7,843	0,348	7,971	0,409
Isoleucina, %	5,490	0,243	6,341	0,325
Leucina, %	18,824	0,835	21,196	1,087
Histidina, %	4,706	0,209	3,623	0,186
Fenilalanina, %	7,059	0,313	8,333	0,427
Fen+Tyr, %	12,745	0,565	14,855	0,762

Exemplo para Lisina:

Milho PB determinada: 7,10%

$Y(\text{Soma AAs}) = 0,3468 + 0,5757 (7,10) = 4,434\%$

Cálculo: $4,902 \times 4,434 / 100 = 0,217\%$ Lisina

Sorgo PB determinada: 8,15%

$Y(\text{Soma AAs}) = 1,0723 + 0,4977 (8,15) = 5,129\%$

Cálculo: $3,623 \times 5,129 / 100 = 0,186\%$ Lisina

Tabela 1.07 - Equação para Estimar o Conteúdo dos Aminoácidos (AAs) em Função da Proteína Bruta (PB) da Soja

Soma AAs= Lis + Met + Met+Cis + Ter + Trp + Arg + Gli+Ser + Val + Iso + Leu + His + Fen + Fen+Tyr

Eq. Soja (Integral e Farelo) : $Y(\text{Soma AAs, \%}) = -0,3850 + 0,6750 (\%PB)$; $R^2 = 0,93$; $n = 299$

Procedimento:

1 - Determinar a proteína Bruta do ingrediente. 2 - Usar a equação para estimar a soma de aminoácidos (AAs). 3 - Calcular o conteúdo (%) de cada aminoácido considerando a % deste na soma.

Aminoácidos	% AA na soma	Soja Integral (SI)	Farelo de Soja	
		Ex. SI 35,1%PB	Ex. FS 43,7%PB	Ex. FS 47,2%PB
Soma AAs, %	100	23,308	29,113	31,475
Lisina, %	9,441	2,200	2,749	2,972
Metionina, %	2,011	0,469	0,586	0,633
Met+Cis, %	4,146	0,966	1,207	1,305
Treonina, %	6,042	1,408	1,759	1,902
Triptofano, %	2,102	0,490	0,612	0,661
Arginina, %	10,943	2,551	3,186	3,444
Gly+Ser, %	14,761	3,440	4,297	4,646
Valina, %	7,257	1,692	2,113	2,284
Isoleucina, %	6,871	1,602	2,000	2,163
Leucina, %	11,510	2,683	3,351	3,623
Histidina, %	3,941	0,918	1,147	1,240
Fenilalanina, %	7,684	1,791	2,237	2,419
Fen+Tyr, %	13,291	3,098	3,869	4,183

Exemplo para Lisina:

Soja Integral PB determinada: 35,1%

$Y(\text{Soma AAs}) = -0,3850 + 0,6750 (35,1) = 23,308\%$

Cálculo: $9,441 \times 23,308 / 100 = 2,200\%$ Lisina

Farelo de soja PB determinada: 43,7%

$Y(\text{Soma AAs}) = -0,3850 + 0,6750 (43,7) = 29,113\%$

Cálculo: $9,441 \times 29,113 / 100 = 2,749\%$ Lisina

Tabela 1.08 - Composição, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Aminoácidos Cristalinos para Aves (na matéria seca)

Aminoácido	N (%)	PB (N x 6,25) (%)	Digestibilidade Estandarizada ¹ (%)	Energia Bruta (kcal/kg)	Energia Dig. e Met. Estandar. (kcal/kg)		Energia Líquida ³
					EDE	EMEn ₅₀ ²	
Alanina	15,72	98,26	99,7	4389	4376	3730	2890
Asparagina	21,20	132,52	100,0	3503	3503	2632	2039
Aspártico Ac.	10,52	65,77	99,7	2854	2845	2413	1870
Arginina	32,16	201,02	100,0	4492	4492	3616	2802
Cistina	11,56	72,26	97,2	4325	4204	3729	2890
Fenilalanina	8,48	53,00	98,1	6932	6800	6452	5000
Glicina	18,66	116,63	97,0	3163	3068	2301	1783
Glutâmico Ac.	9,52	59,50	99,4	3686	3664	3273	2536
Glutamina	19,17	119,80	99,4	4206	4181	3393	2630
Histidina	27,08	169,27	99,0	4036	3996	2883	2234
Isoleucina	10,68	66,74	100,0	6605	6605	6166	4779
Leucina	10,68	66,74	99,5	6714	6680	6242	4837
Lisina	19,16	119,77	99,8	6204	6191	5404	4188
Lisina - HCl	13,73	85,81	99,8	4901	4891	4327	3353
Metionina	9,39	58,67	99,2	5684	5639	5253	4071
Prolina	12,17	76,04	99,1	5065	5019	4519	3503
Tirosina	7,73	48,32	99,6	5990	5966	5648	4377
Treonina	11,76	73,49	98,1	4173	4094	3610	2798
Triptofano	13,72	85,73	99,3	6506	6460	5897	4570
Serina	13,33	83,30	100,0	3306	3306	2758	2138
Valina	11,96	74,73	100,0	6026	6026	5535	4289

¹ Determinada com galos cecectomizados e com pintos de corte (digestibilidade ileal estandarizada).

² Considerando a conversão do nitrogênio para ácido úrico de 50%, com exceção da arginina para ureia.

³ Considerando a eficiência de utilização dos aminoácidos de 70% para deposição de proteína e de 30% para deaminação e catabolismo. A eficiência de utilização da EM Estandarizada foi considerada 85% para deposição e 60% para aminoácido deaminado e catabolizado. EL= EMEn x 0,595 + EMEn x 0,18.

Tabela 1.09 - Composição, Digestibilidade e Valores Energéticos dos Aminoácidos Cristalinos para Suínos (na matéria seca)

Aminoácido	N (%)	PB (N x 6,25) (%)	Digestibilidade Estandarizada ¹ (%)	Energia Bruta (kcal/kg)	Energia Dig. e Met. Estandar. (kcal/kg)		Energia Líquida ³
					EDE	EMEn ₃₅ ²	
Alanina	15,72	98,26	92,0	4389	4038	3738	2897
Asparagina	21,20	132,52	100,0	3503	3503	3099	2401
Aspártico Ac.	10,52	65,77	93,5	2854	2668	2468	1913
Arginina	32,16	201,02	95,5	4492	4290	3676	2849
Cistina	11,56	72,26	92,4	4325	3996	3776	2926
Fenilalanina	8,48	53,00	95,2	6932	6599	6438	4989
Glicina	18,66	116,63	97,0	3163	3068	2712	2102
Glutâmico Ac.	9,52	59,50	99,2	3686	3657	3475	2693
Glutamina	19,17	119,80	100,0	4206	4206	3840	2976
Histidina	27,08	169,27	100,0	4036	4036	3519	2728
Isoleucina	10,68	66,74	97,1	6605	6413	6210	4813
Leucina	10,68	66,74	95,4	6714	6405	6201	4806
Lisina	19,16	119,77	98,1	6204	6086	5720	4433
Lisina - HCl	13,73	85,81	98,1	4901	4808	4546	3523
Metionina	9,39	58,67	99,5	5684	5656	5477	4244
Prolina	12,17	76,04	99,0	5065	5014	4782	3706
Tirosina	7,73	48,32	98,0	5990	5870	5723	4435
Treonina	11,76	73,49	96,8	4173	4039	3815	2957
Triptofano	13,72	85,73	99,0	6506	6441	6179	4789
Serina	13,33	83,30	100,0	3306	3306	3052	2365
Valina	11,96	74,73	95,5	6026	5755	5527	4283

¹ Determinado com Suínos canulados no íleo terminal.² Considerando somente a conversão de 35% do nitrogênio para ureia.³ Considerando a eficiência de utilização dos aminoácidos de 70% para deposição de proteína e de 30% para deaminação e catabolismo. A eficiência de utilização da EM Estandarizada foi considerada 85% para deposição e 60% para aminoácido deaminado e catabolizado. EL= EMEn x 0,595 + EMEn x 0,18.

Tabela 1.10 - Fontes Inorgânicas de Macrominerais para Aves e Suínos (na matéria natural)

Fontes de fósforo	Minerais (%)	Fósforo (%)							Flúor (%)
		Total (%)	Disp.(%)		Dig.Aves (%)		Dig.Suínos(%)		
			Valor	Coef	Valor	Coef	Valor	Coef	
Ácido Fosfórico		21,5	25,8	120			19,4	90,0	0,16
Far. Osso Autoclavada	25,0 Ca¹	11,4	11,4	100	6,84	60,0	6,84	60,0	
Far. Osso Calcinada	33,8 Ca	16,2	14,9	92	9,72	60,0	9,72	60,0	
Fosfato Monocálcico	18,9 Ca	21,4	22,0	103	15,2	71,0	16,4	78,2	0,25
Fosfato Bicálcico	24,0 Ca	18,5	18,5	100	12,9	70,0	13,9	75,0	0,14
Fosfato Monobicálcico	20,3 Ca	18,6	19,6	105	13,8	74,0	15,9	85,3	0,19
Fosfato Tricálcico	35,2 Ca	17,9	17,9	100					
Fosfato Monossódico	20,0 Na¹	24,0	25,9	108	17,8	74	23,6	98,2	
Fosfato Dissódico	28,7 Na	21,3	21,3	100			18,7	88,0	
Fosfato Monoamônio	12,2 N¹	24,0	25,9	108					0,22
Fosfato Diamônio	21,2 N	23,1	28,9	125					0,10
Fosfato de Potássio	28,7 K¹	21,0							
Fosf. Rocha Araxá	26,0 Ca	12,1	6,20	51,0					1,59
Fosf. Rocha Catalão	32,3 Ca	15,1	7,90	52,0			9,56	63,3	2,17
Fosf. Rocha Jacupiranga	34,8 Ca	13,2	4,10	31,0					1,65
Fosf. Rocha Patos de Minas	20,8 Ca	10,6	6,10	58,0					1,50
Fosf. Rocha Tapira	33,6 Ca	15,0	7,80	52,0					1,10
Fosf. Semidefluorizado	30,3 Ca	16,7	10,2	61,0					0,88
Superfosfato Simples	21,5 Ca	8,60	17,6	82,0					1,31
Super Fosfato Triplo	17,9 Ca	20,4	20,4	100	18,9	92,8	15,7	76,9	0,74
Fontes de Cálcio		Cálcio (%)				Outros Minerais (%)			
Calcário Calcítico		37,5				0,27 Mg¹			
Calcário Dolomítico		18,6				10,0 Mg			
Carbonato de Cálcio		43,3							
Farinha de Ostras		36,4							
Fontes de Magnésio		Magnésio (%)				Outros Minerais (%)			
Óxido de Magnésio		52,8							
Sulfato de Magnésio		20,2				26,6 S¹			
Cloreto de Magnésio		25,5				74,5 Cl¹			
Fosfato de Magnésio		9,27				51,5 P¹			
Fontes de Sódio		Sódio (%)				Outros Minerais (%)			
Sal Comum		39,7				59,6 Cl			
Bicarbonato de Sódio		27,0							
Carbonato de Sódio		43,0							
Sulfato de Sódio		32,4				22,6 S			
Fontes de Potássio		Potássio (%)				Outros Minerais (%)			
Carbonato de Potássio		56,4							
Bicarbonato de Potássio		38,9							
Sulfato de Potássio		44,7				18,4 S			
Cloreto de Potássio		52,3				47,6 Cl			
Fosfato de Potássio		28,7				22,8 P			

¹Ca = Cálcio; Na= Sódio; N = Amônia; K = Potássio; Mg = Magnésio; S =Enxofre; Cl = Cloro; P = Fósforo.

Tabela 1.11 - Conteúdo de Minerais de Fosfatos Brasileiros (na matéria natural)

Fosfatos	Mg ¹	Mn ¹	Zn ¹	Fe ¹	Cu ¹	Cr ¹	Pb ¹	Ni ¹	Cd ¹	Va ¹
	%	-----mg/kg-----								
Ácido Fosfórico P A	0,37	0,7	0,6	31,3	1,8	3,7	12,6	0,5	2,0	-
Ácido Fosfórico	0,56	29,7	7,3	39,3	4,9	8,1	13,6	5,1	2,1	-
Fosfato Monocálcico										
Fosfato Bicálcico	0,91	284,2	40,3	4023	11,7	17,4	24,0	19,7	3,6	74,0
Fosfato Monobicálcico	0,81	36,3	4,6	1432	7,80	5,90	18,5	9,60	2,0	-
Fosfato Monoamônio	-	371	130	9000	79,0	50,0	10,0	27,0	4,60	54,0
Fosf. Rocha Araxá	0,54	52,5	208,8	6464	11,1	13,5	39,1	40,6	3,70	-
Fosf. Rocha Catalão	0,81	405,0	36,7	8486	14,9	9,10	37,1	37,2	2,90	
Fosf. Rocha Jacupiranga		321	11,0	6000	27,0	3,00	12,0	10,0	1,00	17,0
Fosf. Rocha Tapira	0,50	234	127	7520	9,80	5,40	28,7	16,3	3,50	70,0
Fosf. Semidefluorizado	0,81	19,0	3,80	913	139,6	5,90	48,5	22,2	3,30	
Superfosfato Simples	0,46	36,1	142,4	7010	13,9	17,5	18,9	28,6	3,00	
Super Fosfato Triplo	0,71	36,2	154,6	3298	38,0	93,4	19,0	25,2	4,90	41,0

¹ Mg = Magnésio; Mn = Manganês; Zn= Zinco; Fe = Ferro; Cu = Cobre; Cr = Cromo; Pb = Chumbo; Ni = Níquel; Cd = Cádmio; Va = Vanádio.

Tabela 1.12 - Valores Médios de Equivalência de Fósforo Disponível e Digestível Estandarizado em Função do Nível de Fitases (máximo 1500 FTU) para Rações de Frangos de Corte¹

FTU/kg	Nível de Inclusão					
	250	500	750	1000	1250	1500
Fitases Fúngicas²						
1 a 21 dias de idade						
P Disponível (%)	0,073	0,100	0,127	0,154	0,182	0,209
P Digestível (%)	0,048	0,067	0,086	0,106	0,125	0,144
22 a 42 dias de idade						
P Disponível (%)	0,067	0,098	0,130	0,161	0,192	0,224
P Digestível (%)	0,051	0,073	0,096	0,119	0,142	0,164
Média P Disponível ± σ (%)	0,070 ± 0,000	0,099 ± 0,001	0,129 ± 0,001	0,158 ± 0,002	0,187 ± 0,002	0,217 ± 0,003
Média P Digestível ± σ (%)	0,050 ± 0,009	0,070 ± 0,013	0,091 ± 0,016	0,113 ± 0,020	0,134 ± 0,024	0,154 ± 0,028
Fitases Bacterianas³						
1 a 21 dias de idade						
P Disponível (%)	0,076	0,110	0,144	0,179	0,213	0,248
P Digestível (%)	0,050	0,074	0,099	0,123	0,147	0,172
22 a 42 dias de idade						
P Disponível (%)	0,047	0,090	0,133	0,176	0,219	0,261
P Digestível (%)	0,038	0,068	0,098	0,128	0,158	0,188
Média P Disponível ± σ (%)	0,062 ± 0,001	0,102 ± 0,002	0,139 ± 0,002	0,178 ± 0,003	0,216 ± 0,004	0,255 ± 0,005
Média P Digestível ± σ (%)	0,045 ± 0,008	0,071 ± 0,013	0,099 ± 0,019	0,126 ± 0,024	0,153 ± 0,029	0,180 ± 0,034

¹Revisão sistemática e metanálise de valores da literatura (n = 106 artigos).

²Equações lineares para Fitases Fúngicas determinadas pela porcentagem de cinzas ósseas como critério de resposta:

$$P_{disp} (1 \text{ a } 21 \text{ dias}) = \frac{0,0460 + (0,00011 \times FTU)}{1,0098} \quad P_{disp} (22 \text{ a } 42 \text{ dias}) = \frac{0,0242 + (0,00012 \times FTU)}{0,9571}$$

$$P_{dig} (1 \text{ a } 21 \text{ dias}) = \frac{0,0410 + (0,00011 \times FTU)}{1,4279} \quad P_{dig} (22 \text{ a } 42 \text{ dias}) = \frac{0,0370 + (0,00012 \times FTU)}{1,3199}$$

³Equações lineares para Fitases Bacterianas determinadas pela porcentagem de cinzas ósseas como critério de resposta:

$$P_{disp} (1 \text{ a } 21 \text{ dias}) = \frac{0,0418 + (0,00014 \times FTU)}{1,0165} \quad P_{disp} (22 \text{ a } 42 \text{ dias}) = \frac{0,0044 + (0,00016 \times FTU)}{0,9348}$$

$$P_{dig} (1 \text{ a } 21 \text{ dias}) = \frac{0,0367 + (0,00014 \times FTU)}{1,4371} \quad P_{dig} (22 \text{ a } 42 \text{ dias}) = \frac{0,0109 + (0,00016 \times FTU)}{1,3370}$$

Tabela 1.13 - Valores Médios de Equivalência de Fósforo Disponível e Digestível Estandarizado em Função do Nível de Fitases (máximo 1500 FTU) para Rações de Suínos Jovens ($9,92 \pm 2,75$ kg)¹

FTU/kg	Nível de Inclusão					
	250	500	750	1000	1250	1500
Fitases Fúngicas²						
P Disponível (%)	0,082	0,107	0,132	0,157	0,182	0,206
P Digestível (%)	0,068	0,089	0,110	0,131	0,152	0,173
Fitases Bacterianas³						
P Disponível (%)	0,099	0,127	0,155	0,183	0,211	0,239
P Digestível (%)	0,083	0,106	0,130	0,153	0,177	0,200

¹Revisão sistemática e metanálise de valores da literatura ($n = 12$ artigos).

²Equações lineares para Fitases Fúngicas determinadas pela porcentagem de cinzas ósseas como critério de resposta:

$$P_{disp} = \frac{0,0462 + (0,00008 \times FTU)}{0,8050}$$

$$P_{dig} = \frac{0,0455 + (0,00008 \times FTU)}{0,9581}$$

³Equações lineares para Fitases Bacterianas determinadas pela porcentagem de cinzas ósseas como critério de resposta:

$$P_{disp} = \frac{0,0574 + (0,00009 \times FTU)}{0,8050}$$

$$P_{dig} = \frac{0,0567 + (0,00009 \times FTU)}{0,9581}$$

Tabela 1.14 - Conteúdo de Polissacarídeos Não Amiláceos dos Alimentos (% na matéria natural)¹

Amendoim Farelo							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	0,20	0,20	Manose	0,20	0,50	0,70
Fucose	-	-	-	Galactose	0,30	0,60	0,90
Arabinose	0,70	0,70	2,90	Glicose	0,20	9,10	9,30
Xilose	0,10	2,90	2,90	Ácidos Urônicos	1,50	1,50	3,10
Arroz Quirera							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	-	-	Manose	0,05	0,05	0,05
Fucose	-	-	-	Galactose	-	0,10	0,15
Arabinose	-	-	0,10	Glicose	0,05	0,30	0,30
Xilose	-	0,10	0,10	Ácidos Urônicos	-	-	-
Arroz Farelo							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,01	-	0,01	Manose	0,23	0,16	0,38
Fucose	-	-	-	Galactose	0,23	0,90	1,14
Arabinose	0,28	0,28	3,48	Glicose	0,47	5,93	6,41
Xilose	0,12	3,97	4,09	Ácidos Urônicos	0,22	0,08	0,29
Arroz Farelo Desengordurado							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,05	-	0,05	Manose	0,25	0,15	0,35
Fucose	-	-	-	Galactose	0,30	1,10	1,40
Arabinose	0,30	0,30	3,55	Glicose	0,80	6,00	6,75
Xilose	0,10	4,00	4,05	Ácidos Urônicos	0,45	0,10	0,60
Aveia Grão							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	-	-	Manose	0,20	0,10	0,40
Fucose	0,10	-	0,10	Galactose	0,10	0,40	0,60
Arabinose	0,20	0,20	1,60	Glicose	2,20	5,10	7,30
Xilose	-	4,80	4,80	Ácidos Urônicos	0,10	0,10	0,10
Biscoito/Bolacha Farelo							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	-	-	Manose	0,20	0,13	0,31
Fucose	-	-	-	Galactose	0,14	0,24	0,40
Arabinose	0,31	0,31	1,03	Glicose	0,41	1,03	1,47
Xilose	0,41	1,13	1,36	Ácidos Urônicos	0,03	-	0,03
Canola Farelo							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,05	0,15	0,20	Manose	0,25	0,38	0,63
Fucose	0,08	-	0,08	Galactose	0,40	1,18	1,55
Arabinose	0,70	0,70	3,70	Glicose	0,25	6,63	6,83
Xilose	0,23	1,58	1,78	Ácidos Urônicos	1,28	2,85	4,10
Cevada Grão							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	-	-	Manose	0,20	0,10	0,30
Fucose	-	-	-	Galactose	0,20	0,40	0,60
Arabinose	0,30	0,30	2,10	Glicose	4,10	3,60	7,80
Xilose	0,40	3,80	4,20	Ácidos Urônicos	0,20	-	0,20

¹ Valores analisados pela empresa AB Vista e expressados na matéria natural conforme metodologia descrita por Englyst, Quingley e Hudson (1994).

Tabela 1.14 - Conteúdo de Polissacarídeos Não Amiláceos dos Alimentos (% na matéria natural)¹ cont.

Girassol Farelo							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,10	0,20	0,30	Manose	-	1,30	1,30
Fucose	-	-	-	Galactose	0,30	0,70	1,00
Arabinose	0,50	0,50	2,60	Glicose	1,90	15,70	17,60
Xilose	0,20	8,10	8,20	Ácidos Urônicos	2,20	1,30	3,40
Milheto Grão							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,01	-	0,01	Manose	0,16	0,06	0,21
fucose	-	-	-	Galactose	0,08	0,27	0,34
Arabinose	0,05	0,05	1,32	Glicose	0,39	1,78	2,17
Xilose	0,08	1,66	1,72	Ácidos Urônicos	0,01	-	0,01
Milho Grão							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	0,00	0,00	Manose	0,11	0,13	0,26
Fucose	-	-	-	Galactose	0,08	0,46	0,55
Arabinose	0,08	0,08	1,53	Glicose	0,46	1,88	2,33
Xilose	0,05	2,02	2,07	Ácidos Urônicos	0,07	0,02	0,09
Milho Gérmen							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	-	-	Manose	-	0,30	0,30
Fucose	-	-	-	Galactose	0,20	1,70	1,90
Arabinose	0,60	0,60	7,30	Glicose	0,50	8,20	8,70
Xilose	0,40	9,70	10,10	Ácidos Urônicos	0,80	-	0,80
Milho Farelo Gúten 21%							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	-	-	Manose	0,23	0,83	1,05
Fucose	-	-	-	Galactose	0,18	1,75	2,00
Arabinose	0,35	0,35	6,65	Glicose	0,35	9,38	9,75
Xilose	0,35	9,43	9,80	Ácidos Urônicos	0,35	0,78	1,13
Milho Farelo Gúten 60%							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	-	-	Manose	0,15	0,25	0,45
Fucose	-	-	-	Galactose	0,15	0,23	0,38
Arabinose	0,28	0,28	0,68	Glicose	0,68	0,75	1,40
Xilose	0,38	0,45	0,78	Ácidos Urônicos	0,05	0,03	0,08
Milho Pré-Cozido							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	-	-	Manose	0,30	0,07	0,33
Fucose	-	-	-	Galactose	0,13	0,23	0,37
Arabinose	0,07	0,07	0,83	Glicose	0,67	0,87	1,53
Xilose	0,07	0,97	1,00	Ácidos Urônicos	-	-	-
Soja Casca							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,23	0,28	0,50	Manose	1,03	3,28	4,30
Fucose	0,05	0,06	0,15	Galactose	0,84	1,43	2,26
Arabinose	0,75	0,75	3,99	Glicose	2,23	26,53	28,75
Xilose	0,28	7,40	7,66	Ácidos Urônicos	4,53	2,80	7,33

¹ Valores analisados pela empresa AB Vista e expressados na matéria natural conforme metodologia descrita por Englyst, Quingley e Hudson (1994).

Tabela 1.14 - Conteúdo de Polissacarídeos Não Amiláceos dos Alimentos (% na matéria natural)¹ cont.

Soja Concentrado Proteico 62,7%							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,10	0,20	0,20	Manose	0,60	0,40	1,00
Fucose	0,10	0,20	0,30	Galactose	1,20	3,90	5,10
Arabinose	0,70	0,70	2,90	Glicose	0,20	4,10	4,30
Xilose	0,20	1,30	1,50	Ácidos Urônicos	1,00	1,80	2,90
Soja Farelo 45,4%							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,07	0,13	0,19	Manose	0,44	0,53	0,97
Fucose	0,07	0,10	0,18	Galactose	1,06	2,86	3,87
Arabinose	0,61	0,61	2,39	Glicose	0,33	4,51	4,84
Xilose	0,20	1,33	1,51	Ácidos Urônicos	1,07	1,37	2,43
Soja Integral							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,03	0,11	0,18	Manose	0,30	0,50	0,78
Fucose	0,03	0,17	0,22	Galactose	0,81	2,44	3,25
Arabinose	0,45	0,45	2,10	Glicose	0,25	3,82	4,07
Xilose	0,10	1,23	1,31	Ácidos Urônicos	0,86	1,42	2,29
Soja semi tostada							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,10	0,10	0,20	Manose	0,40	0,45	0,85
Fucose	0,10	0,10	0,15	Galactose	0,85	2,50	3,30
Arabinose	0,45	0,45	2,20	Glicose	0,05	6,15	6,20
Xilose	0,05	2,15	2,20	Ácidos Urônicos	0,70	1,35	2,05
Sorgo Grão							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,02	0,01	0,02	Manose	0,13	0,13	0,27
Fucose	-	-	-	Galactose	0,07	0,25	0,31
Arabinose	0,05	0,05	1,31	Glicose	0,27	2,29	2,55
Xilose	0,04	1,19	1,22	Ácidos Urônicos	0,04	0,01	0,05
Trigo Grão							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	-	-	-	Manose	0,21	0,23	0,43
Fucose	-	-	-	Galactose	0,16	0,26	0,41
Arabinose	0,39	0,39	2,07	Glicose	0,56	2,39	2,93
Xilose	0,44	2,80	3,21	Ácidos Urônicos	0,01	-	0,01
Trigo Farelo							
	Solúvel	Insolúvel	Total		Solúvel	Insolúvel	Total
Ramnose	0,01	0,02	0,04	Manose	0,31	0,19	0,50
Fucose	0,01	0,02	0,02	Galactose	0,22	0,63	0,86
Arabinose	0,61	0,61	6,47	Glicose	0,65	7,34	8,01
Xilose	1,04	9,72	10,72	Ácidos Urônicos	0,19	0,20	0,38

¹Valores analisados pela empresa AB Vista e expressados na matéria natural conforme metodologia descrita por Englyst, Quingley e Hudson (1994).

Tabela 1.15 - Conteúdo de Ácidos Graxos de Gorduras e Óleos
(% na matéria natural)

Gorduras	≤10	Láurico C12:0	Mirístico C14:0	Palmitico C16:0	Palmitoléico C16:1	Estearico C18:0	Oléico C18:1	Linoleico C18:2	Linolênico C18:3 n6	Araquidônico C20:4 n6	≥20
Aves	-	0,10	1,00	20,74	5,40	6,74	42,68	20,68	1,30	0,10	1,63
Bovinos	0,20	0,15	3,00	23,90	4,43	19,05	38,20	3,10	0,60	0,20	1,80
Côco	14,10	44,60	16,80	8,20	-	2,80	5,80	1,80	-	-	-
Peixes	-	0,20	6,11	14,34	10,00	3,04	15,08	1,36	0,74	0,73	56,52
Suínos	0,10	0,15	1,35	24,05	2,80	13,95	41,84	9,70	0,95	1,70	1,30
Óleos											
Algodão	-	-	0,80	20,72	0,80	2,45	17,56	54,08	0,20	-	0,91
Canola	-	0,20	0,10	3,94	0,17	1,76	60,00	18,82	9,55	-	4,07
Girassol	-	0,20	0,17	5,41	0,30	3,60	32,19	51,98	0,25	-	3,15
Milho	-	-	-	10,85	0,11	1,69	36,38	52,45	0,70	-	2,05
Palma	-	-	0,20	10,92	0,45	4,35	36,85	9,50	0,25	-	0,50
Soja	-	-	0,10	9,76	0,20	3,77	23,32	52,78	6,97	-	2,13

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 standardizados. 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.

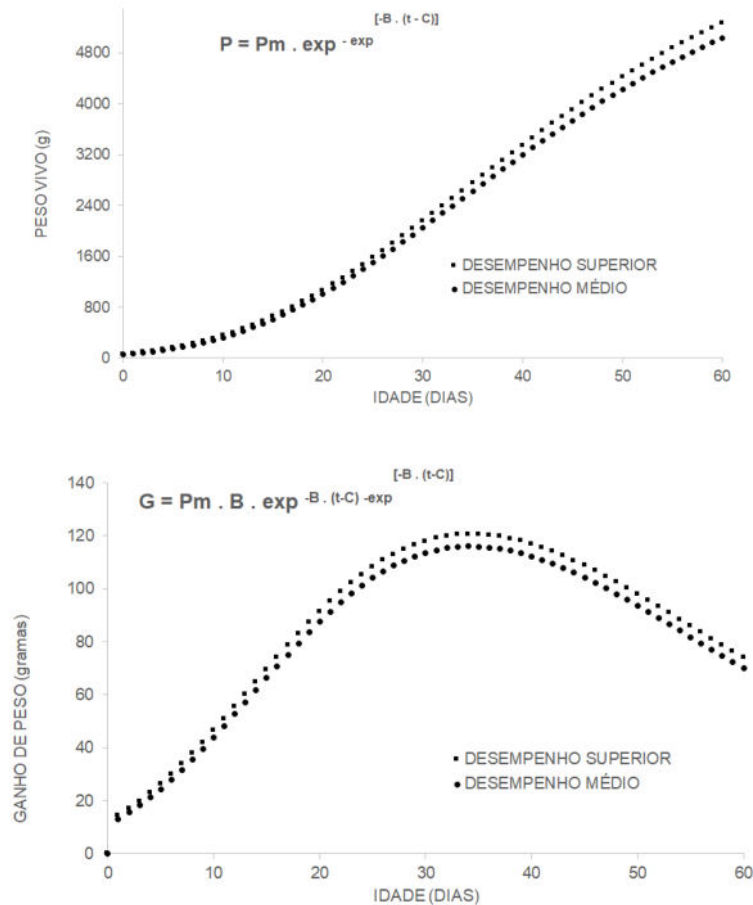
A adoção dos ajustes das exigências de lisina e energia e, posteriormente, dos demais nutrientes permite produção baseada na nutrição de precisão, definida pelo atendimento das necessidades nutricionais de um animal em condições específicas, sem sobre ou com subalimentação de energia ou de um nutriente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

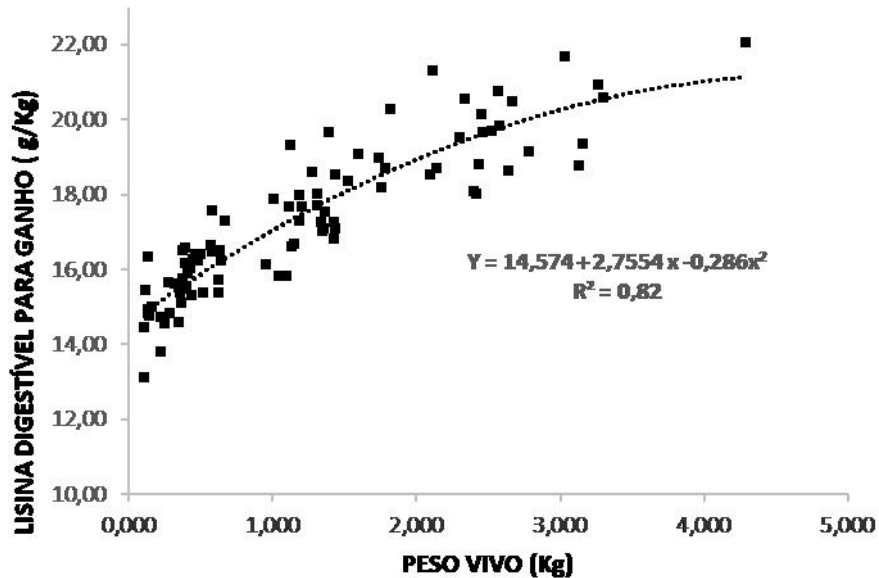
Faixa de Peso, kg	0,04–0,40	0,40–0,70	0,70–1,40	1,40 – 2,20	2,20-3,00	3,00-4,30
Dados Experimentais ¹	24	18	19	14	13	6
Peso Médio Período, kg	0,249	0,525	1,208	1,717	2,507	3,366
Cons de Ração, g/dia	38,161	74,93	130,50	171,14	197,79	229,97
Cons de Lis. Dig., g/dia	0,452	0,871	1,418	1,716	2,013	2,180
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

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

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

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

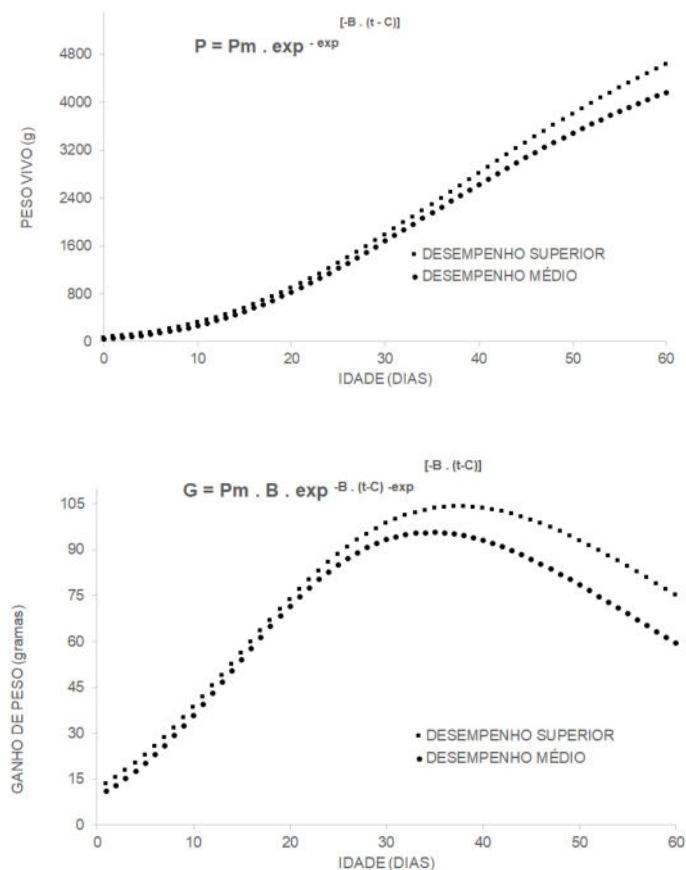
¹ As exigências diárias de fósforo para manutenção e ganho foram estimadas a partir dos valores de Bünzen 2009 (Tese de Doutorado da UFV), de dados de experimentos realizados na UFV, e das publicações de Angel (2017) e Angel (2019).

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

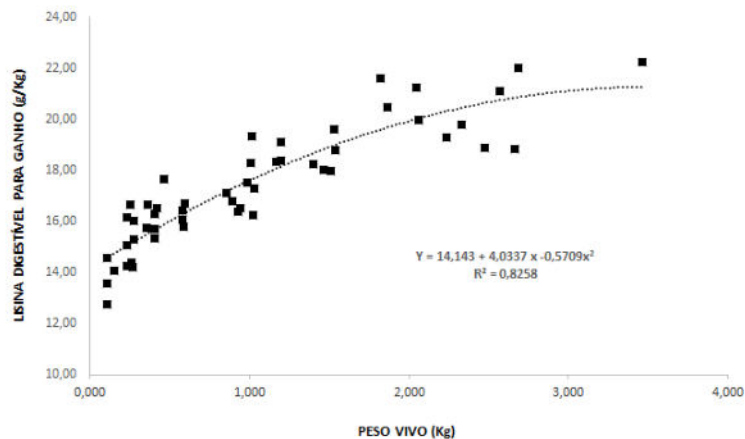
Tabela 2.11 - Metodologia Utilizada para a Obtenção da Equação que Calcula a Quantidade de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Frangos de Corte Fêmeas

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

CAPÍTULO 3

Exigências Nutricionais de Aves de Reposição, de Galinhas Poedeiras e de Reprodutoras Pesadas

Nilva Kazue Sakomura¹, Matheus de Paula Reis², Marie-Pierre
Létourneau Montminy³ e Horacio Santiago Rostagno⁴

¹ Departamento de Zootecnia, FCAV- UNESP- Jaboticabal, Brasil

² Trow Nutrition, Comunidade de Madrid, Espanha.

³ Laval University, Quebec, Canadá.

⁴ Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil

Introdução

Os nutricionistas buscam formular dietas balanceadas para atender às exigências de energia e nutrientes, no entanto os avanços genéticos promovem mudanças no desempenho zootécnico e na produção de alimentos. Assim, consequentemente, as exigências de energia e nutrientes mudam com a evolução do potencial genético, razão por que é importante atualizar essas exigências.

As exigências nutricionais das frangas de reposição apresentadas nesta edição foram calculadas considerando o potencial genético de crescimento estimados em estudos desenvolvidos na UNESP-Jaboticabal (ALVES et al., 2019). O peso vivo foi estimado utilizando a equação de Gompertz e o ganho de peso, obtido a partir da primeira derivada dessa equação. Para poedeiras e matrizes foi considerado o potencial de produção recomendado nos manuais das principais linhagens genéticas publicadas em 2022. A quantidade de ração ingerida está relacionada com diversos fatores, principalmente com o atendimento da exigência de energia e com o teor de energia da ração. O consumo diário foi calculado pela relação entre a exigência diária de EM e o conteúdo de EM da dieta.

As exigências de Energia Metabolizável (EM) foram calculadas utilizando o modelo fatorial proposto por Sakomura et al. (2005) e de Energia Líquida (EL), em tese realizada na UNESP-Jaboticabal. Nesta revisão, as tabelas foram elaboradas utilizando o valor de $113 \text{ kcal/kg}^{0,75}$ de EM e 92,3 kcal de EL para a manutenção, independente da categoria da ave. A exigência de energia para o ganho de peso é corrigida em função do peso vivo da ave, utilizando uma equação quadrática. Contudo, os coeficientes dessa equação variam de acordo com a categoria animal, minimizando as diferenças na composição corporal entre as categorias das aves, conforme citado para a lisina digestível. A exigência de energia para a produção de ovos foi calculada utilizando o valor de 2,4 kcal/g de massa de ovo para aves leves e semipesadas e 1,54 kcal para matriz pesada.

Na determinação das exigências nutricionais dos aminoácidos digestíveis estandardizados para aves, as exigências de lisina para aves em crescimento e produção foram determinadas a partir de estudos desenvolvidos na UNESP-Jaboticabal. As exigências de lisina foram utilizadas como referência para as estimativas dos demais aminoácidos, usando o conceito de proteína ideal. O perfil ideal dos aminoácidos essenciais foi determinado para frangas e poedeiras em estudos desenvolvidos na UNESP-Jaboticabal.

O modelo fatorial para determinar lisina digestível para aves de reposição leves e semipesadas e reprodutoras pesadas foi ajustado em função do peso vivo e do ganho de peso. No caso das aves em crescimento, a exigência de lisina foi particionada em manutenção e ganho (crescimento), além da exigência para massa de ovos na fase de pré-postura, levando em consideração uma taxa de postura variando de 5 a 15%. Na fase de produção, para poedeiras e reprodutoras pesadas, foram considerados os mesmos fatores. Independente da categoria da ave (franga ou poedeira), a exigência de lisina para manutenção foi de 45,1 mg por kg de peso metabólico ($\text{kg}^{0,75}$). Para o crescimento, a exigência foi estimada por g de ganho de peso, utilizando uma equação quadrática em função do peso vivo. Os parâmetros dessa equação variam de acordo com a categoria da ave para se adequar às diferentes composições corporais entre aves em crescimento e aves em produção leves, semipesadas e pesadas. A exigência de lisina para a produção foi calculada utilizando o valor de 11,5 mg/g de massa de ovo para poedeira leve e semipesada e de 14,5 mg para matriz pesada.

Em função da disponibilidade e maior inclusão de aminoácidos sintéticos nas dietas de aves visando à redução de proteína, é importante considerar as relações de Nitrogênio Essencial (Ne) e Total (Nt), tendo em vista que, ao reduzir o teor de proteína, o Nitrogênio Não Essencial (NNE) pode ser fator limitante nas rações. Desse modo, é importante determinar uma ótima relação Ne:Nt ou Ne:NNE em dietas com baixo teor de proteína, para maximizar o desempenho e a eficiência na utilização desse nutriente.

Os Níveis de Ne Digestível (Ne dig) e de Ne Total (Net) foram calculados considerando as exigências e o conteúdo de N dos aminoácidos essenciais para cada tipo de ave. Os aminoácidos essenciais utilizados para calcular a relação foram lisina, metionina, treonina, triptofano, arginina, glicina+serina, valina, isoleucina, leucina, histidina e fenilalanina. Posteriormente, foram calculados o N Digestível Total (Ndig total) e o N, considerando a relação Ndig e Ndig Total (Ne:Nt). As relações recomendadas para cada categoria de ave foram: 50% para aves de reposição em crescimento e 44% para poedeiras leves e semipesadas. Para matriz pesada em produção foram utilizados os valores reportados na Tabela Brasileira de 2017, resultando no valor de 40%. A partir dos resultados de N dig e Nt para cada período e tipo de ave, a exigência de proteínas total e digestível nas dietas foi estimada multiplicando o Ndig e o Nt por 6,25, em que se levou em conta que a proteína ingerida pela ave possui, em média, 16% de N.

Nesta edição, para estimar as exigências de cálcio (Ca) e fósforo (P), foram elaborados modelos fatoriais considerando as exigências para manutenção, crescimento (frangas de reposição, matrizes de corte em crescimento e produção) e produção (galinhas de postura e matrizes). Os coeficientes dos modelos fatoriais foram estimados a partir de dados produzidos na Universidade de Laval (Canadá) e de dados da literatura. A exigência para manutenção do Ca e P foi de $70 \text{ mg/kg}^{0,75}$ de peso metabólico (WPSA, 1984; Gopi et al., 2021). As exigências de Ca e P para crescimento foram obtidas ajustando a deposição dos minerais em função do ganho de peso. Foram estimados os coeficientes de 8,29 mg de Ca e 6,64 mg de P por g de ganho de peso. A exigência para produção de ovo foi determinada pela deposição de Ca e P por g de massa de ovo, sendo obtidos os coeficientes de 40 mg de Ca e 1,8 mg de P por grama de massa de ovo. As equações propostas estimam as exigências de cálcio e fósforo (mg/ave/dia) na base digestível, contudo, na formulação de ração, utilizam-se valores de Ca total e o P disponível.

Para estimar o Ca total, é necessário considerar a digestibilidade do Ca ingerido. Para aves em crescimento, foi considerado o coeficiente de digestibilidade de 0,37 para calcular o Ca total a partir do Ca digestível. Com o objetivo de considerar as modificações fisiológicas das aves com o avanço da idade, a digestibilidade do Ca foi corrigida em função da idade da ave. Para a conversão do P digestível em P disponível, foram utilizadas as mesmas relações apresentadas nas tabelas de 2017, sendo 1,18 para ave em crescimento, 1,11 para poedeira e 1,05 para matriz pesada.

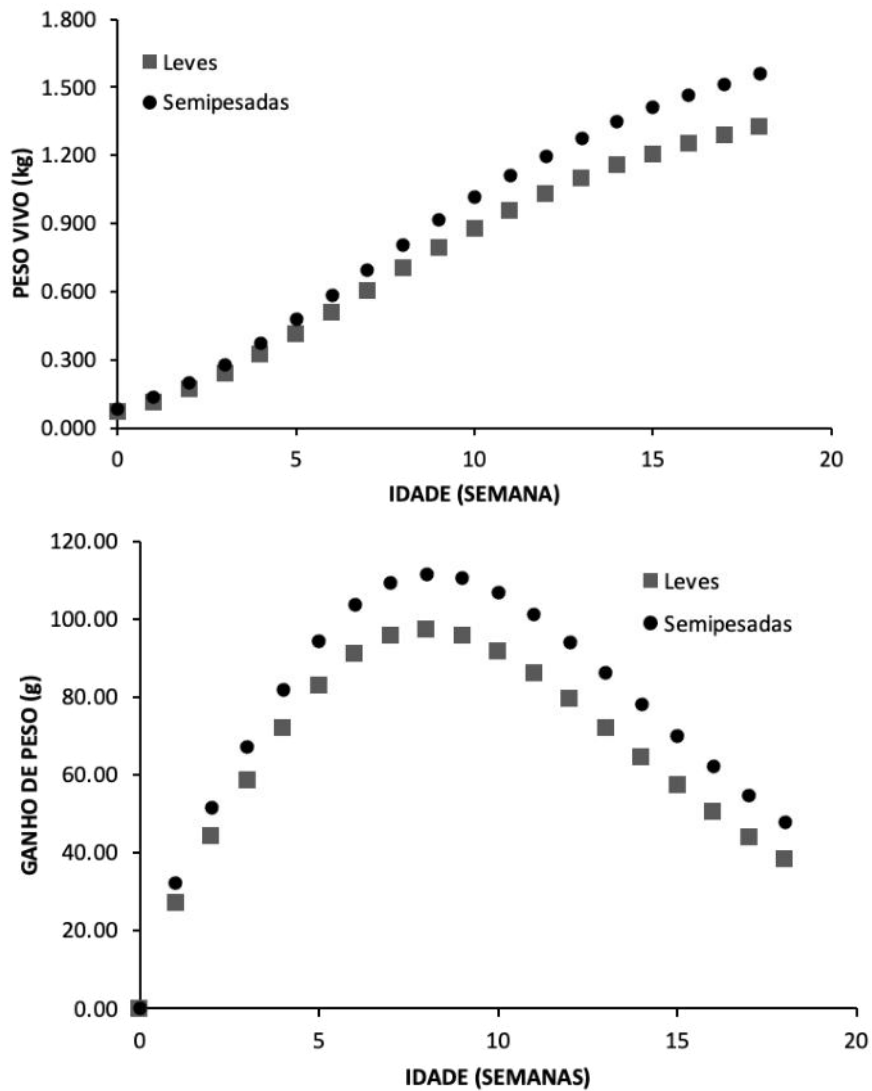
Nesta edição, as exigências nutricionais do sódio, potássio, cloro e ácido linoleico foram consideradas as mesmas da Tabela Brasileira de 2017, sendo atualizadas em função do consumo estimado nesta quinta edição para cada tipo de ave e fase de produção.

O uso de modelos fatoriais para determinar as exigências nutricionais possibilita o ajuste das exigências de acordo com a evolução no potencial genético de crescimento e produção, bem como suas condições de manejo e clima, facilitando a elaboração de programas nutricionais dinâmicos. Para ilustrar a aplicação dos modelos fatoriais na elaboração de programas nutricionais, na Figura 1 pode ser observado um exemplo, em que a exigência média da fase é calculada com base nas diárias de lisina. Os programas nutricionais apresentados para frangas de reposição, poedeiras e matrizes pesadas em crescimento e produção foram elaborados com base nos modelos fatoriais e de acordo com a idade e produção das aves.

Os programas nutricionais elaborados para poedeiras com desempenho superior foram baseados no potencial genético apresentado nos manuais das linhagens. Nos programas nutricionais de poedeiras de desempenho médio foi considerado um desempenho 5% inferior ao potencial genético.

**Exigências Nutricionais de Aves de Reposição
Leves e Semipesadas**

Tabela 3.01 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho ee Peso Segundo a Equação do Modelo de Gompertz e a Derivada para Aves de Reposição Leves e Semipesadas



Parâmetros para as aves de reposição leves: $P_m = 1,511$; $b = 0,025$; $t^* = 52,5$; Aves de reposição semipesadas: $P_m = 1,808$; $b = 0,024$; $t^* = 54,0$; Em que PV = Peso vivo (kg); GP = ganho de peso (g/dia); t = idade (dias); P_m = peso (kg) a maturidade, b = taxa de maturidade (/dia), t^* = idade em que a taxa de crescimento é máxima (dias). Os parâmetros utilizados foram obtidos de Alves et al. (2019) para as linhagens Lohmann LsL e Dekalb Brown.

Tabela 3.02 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável Aparente (EMA) de Aves de Reposição Leves e Semipesadas em kcal/ave/dia¹

1 a 15 semanas:

$$EM \text{ (kcal/dia)} = 113 \times PV^{0,75} + (3,77 + 1,65 \times PV - 0,923 \times PV^2) \times GP$$

16 a 18 semanas:

$$EM \text{ (kcal/dia)} = 113 \times PV^{0,75} + (3,77 + 1,65 \times PV - 0,923 \times PV^2) \times GP + (2,4 \times MO).$$

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia); MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Temperatura: Foi considerada a temperatura termo neutra (TN) e a amplitude térmica (AT) de acordo com a idade da ave: 8 a 14 dias, TN = 29° C, AT = 26 – 32°C; 15 a 21 dias, TN = 26°C, AT = 23 – 29°C; 22 a 28 dias, TN = 23°C, AT = 18 – 28°C; 29 a 126 dias, TN = 20°C, AT = 16 – 27°C.

Exemplo: Aves reposição leves

Idade: 13 semanas (91 dias); PV = 1,025 kg, sendo: $PV^{0,75} = 1,019$; GP = 9,78 g/dia

$$\text{Exig. EM} = 113 \times 1,019 + (3,77 + 1,65 \times 1,025 - 0,923 \times 1,025^2) \times 9,78.$$

$$\text{Exig. EM} = 115 + 4,49 \times 9,78 = 159 \text{ kcal/ave/dia}$$

$$\text{EM da ração}^2 = 2,900 \text{ kcal/g}$$

$$\text{Consumo da ração estimado} = 54,9 \text{ g/dia}$$

Efeito da temperatura ambiente (T°C) de 26°C sobre a exigência de EM de manutenção (EMm): T° C > TN

$$EMm = 113 + 0,88 \times (T^\circ \text{ C} - TN)$$

$$EMm = 113 + 0,88 \times (26 - 23) = 113 + 0,88 \times 3 = 115,64 \text{ kcal/ave/dia}$$

Efeito da temperatura ambiente (T°C) de 17°C sobre a exigência de EM de manutenção (EMm):

T° C < TN

$$EMm = 113 + 6,73 \times (TN - T^\circ \text{ C})$$

$$EMm = 113 + 6,73 \times (23 - 17)$$

$$EMm = 113 + 6,73 \times 6 = 153,88 \text{ kcal/ave/dia}$$

¹ Equações adaptadas das informações apresentadas por Sakomura e Rostagno (2016), Neme et al. (2005) e Sakomura et al., (2004).

² Considerando a EM da ração em todo o período de crescimento das aves de reposição: Leves = 2,900 Kcal/g e Semipesadas = 2,850 kcal/g

Tabela 3.03 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Líquida (EL) de Aves de Reposição Leves e Semipesadas em kcal/ave/dia¹

1 a 15 semanas: $EL \text{ (kcal/ave dia)} = 92,3 \times PV^{0,75} + (2,40 + 1,36 \times PV - 0,706 \times PV^2) \times GP$

16 a 18 semanas: $(EL \text{ kcal/ave dia}) = 92,3 \times PV^{0,75} + (2,40 + 1,36 \times PV - 0,706 \times PV^2) \times GP + (1,54 \times MO)$.

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);
MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Exemplo: Aves reposição leves

Idade: 13 semanas (91 dias); PV = 1,025 kg, sendo: $PV^{0,75} = 1,019$
GP = 9,78 g/ave/dia

Exig. EL = $92,3 \times 1,019 + (2,40 + 1,36 \times 1,025 - 0,7058 \times 1,025^2) \times 9,78$.

Exig. EL = $94,05 + 3,07 \times 9,78 = 124 \text{ kcal/ave/dia}$

Consumo da ração estimado = 54,9 g/dia

EL da ração² = 2,259 kcal/g

¹ Equações adaptadas das informações apresentadas por Horna 2022 (Tese de doutorado da UNESP – Jaboticabal).

² Considerando o consumo da ração determinado em função da EM de 2,900 Kcal/dia, foi calculado a EL da ração ($124/54,9 = 2,259 \text{ kcal/g}$).

Tabela 3.04 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Aves de Reposição Leves e Semipesadas em g/ave/dia e %^{1,2}

$$\text{Lis. Dig. (g/ ave/ dia)} = \text{Exig. Manutenção}^1 + \text{Exig. Ganho}^2$$

1 a 15 semanas:

$$\text{Lis. Dig. (g/ ave/ dia)} = [45,1 \times \text{PV}^{0,75} + (24,13 - 14,60 \times \text{PV} + 17,44 \times \text{PV}^2) \times \text{GP}] / 1000$$

16 a 18 semanas:

$$\text{Lis. Dig. (g/ ave/ dia)} = [45,1 \times \text{PV}^{0,75} + (24,13 - 14,60 \times \text{PV} + 17,44 \times \text{PV}^2) \times \text{GP} + 9,46 \times \text{MO}] / 1000.$$

PV = Peso vivo (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia); MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Exemplo:

Parâmetros	Aves de Reposição	
	Leves	Semipesadas
Idade (semanas/dias)	13(91)	18(126) ³
PV (kg)	1,025	1,519
PV ^{0,75}	1,019	1,368
GP (g/ave/dia)	9,78	6,42
Consumo (g)	54,9	69
Massa de ovos (g/ave/dia)	-	6,6
Lis. Dig. Manutenção (g/ave/d)	0,046	0,062
Lis. Dig. Ganho (g/ave/d)	0,269	0,271
Lis. Dig. MO (g/ave/d)	-	0,062
Exig. Lisina Dig. (g/d)	0,315	0,595
Exig. Lisina Dig. (%)	0,57	0,86

¹ Exigência diária de lisina digestível para a manutenção estimada a partir dos valores publicados por Siqueira et al. (2011).

² Exigência diária de lisina digestível para o crescimento de aves leves semipesadas estimada a partir de estudos realizados na UNESP – Jaboticabal.

³ Em função do desenvolvimento dos órgãos reprodutivos referente à 18ª semana foi adicionado 0,20 g de Lis dig.

Tabela 3.05 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.), EM e EL de Aves de Reposição Leves¹ e Semipesadas² Utilizando as Equações das Tabelas 3.01, 3.02, 3.03 e 3.04

Idade Semana (Dias)	Peso kg	Ganho g/dia	Lis. Dig. g/dia	EM kcal//dia	EL kcal/dia	Consumo g/dia	Consumo Acum., g	Relação Lis/EM %/Mcal	Lisina Dig %
Aves Reposição Leves¹									
1 (7)	0,067	5,2	0,127	35	25	12	71	0,362	1,051
2 (14)	0,110	7,2	0,173	50	36	17	176	0,345	1,000
3 (21)	0,168	9,2	0,216	67	48	23	319	0,324	0,940
4 (28)	0,239	11,0	0,254	84	61	29	504	0,302	0,877
5 (35)	0,321	12,4	0,283	100	74	35	730	0,282	0,818
6 (42)	0,412	13,4	0,305	116	85	40	993	0,264	0,766
7 (49)	0,507	13,8	0,321	128	96	44	1291	0,250	0,724
8 (56)	0,604	13,8	0,331	139	104	48	1615	0,239	0,692
9 (63)	0,700	13,5	0,337	147	111	51	1962	0,230	0,666
10 (70)	0,792	12,8	0,339	152	116	53	2324	0,222	0,644
11 (77)	0,879	11,9	0,336	156	120	54	2698	0,215	0,623
12 (84)	0,959	10,9	0,329	159	123	55	3078	0,207	0,602
13 (91)	1,031	9,8	0,318	160	125	55	3463	0,199	0,577
14 (98)	1,097	8,8	0,304	160	126	55	3850	0,190	0,550
15 (105)	1,154	7,8	0,287	160	126	55	4237	0,179	0,519
16 (112)	1,205	6,8	0,400	168	132	58	4639	0,238	0,691
17 (119)	1,250	5,9	0,446	171	134	59	5049	0,260	0,755
18 (126)	1,289	5,1	0,493	175	137	60	5467	0,282	0,817
Aves Reposição Semipesadas²									
1 (7)	0,082	6,1	0,148	41	29	14	86	0,358	1,022
2 (14)	0,133	8,3	0,197	58	42	20	210	0,340	0,970
3 (21)	0,199	10,5	0,244	76	55	27	378	0,320	0,911
4 (28)	0,280	12,5	0,285	96	70	34	592	0,299	0,851
5 (35)	0,373	14,1	0,320	114	84	40	853	0,280	0,799
6 (42)	0,476	15,2	0,348	131	97	46	1158	0,265	0,757
7 (49)	0,586	15,8	0,372	146	109	51	1501	0,255	0,727
8 (56)	0,697	15,9	0,392	158	118	55	1876	0,249	0,709
9 (63)	0,808	15,6	0,409	167	126	58	2276	0,245	0,699
10 (70)	0,915	15,0	0,421	173	132	61	2695	0,243	0,694
11 (77)	1,017	14,0	0,429	178	136	62	3126	0,242	0,689
12 (84)	1,111	13,0	0,431	180	139	63	3567	0,239	0,681
13 (91)	1,198	11,8	0,426	182	141	64	4012	0,235	0,668
14 (98)	1,277	10,7	0,416	182	143	64	4459	0,228	0,650
15 (105)	1,347	9,5	0,400	182	143	64	4907	0,219	0,625
16 (112)	1,410	8,4	0,511	190	149	67	5370	0,269	0,766
17 (119)	1,465	7,4	0,553	193	152	68	5841	0,286	0,816
18 (126)	1,514	6,5	0,595	197	154	69	6321	0,302	0,861

¹ EM da ração 2,900; ²EM da ração 2,850. Aves Leves e Semipesadas (16 a 18 semanas), exigência extra de + 0,10, 0,15 e 0,20 g Lis dig/dia, respectivamente, para desenvolvimento do sistema reprodutivo.

Tabela 3.06 - Relações Aminoácidos/Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Aves de Reposição Leves e Semipesadas¹

Fase Idade (Semanas)	Inicial		Cria		Recria	
	1-4		5-15		16-18	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	100	100	100	100	100	100
Metionina	41	41	44	44	46	46
Metionina + Cisteína	73	74	79	79	83	84
Treonina	68	71	67	70	70	73
Triptofano	18	18	21	21	21	21
Arginina	108	106	109	109	109	109
Glicina + Serina	125	130	115	120	111	115
Valina	77	79	79	80	83	83
Isoleucina	70	71	74	75	76	78
Leucina	113	112	119	118	130	129
Histidina	37	37	37	37	39	39
Fenilalanina	67	66	69	69	71	71
Fenilalanina + Tirosina	122	121	126	126	129	129

¹As relações aminoácidos lisina foram obtidas das informações apresentadas por Soares et al. (2021).

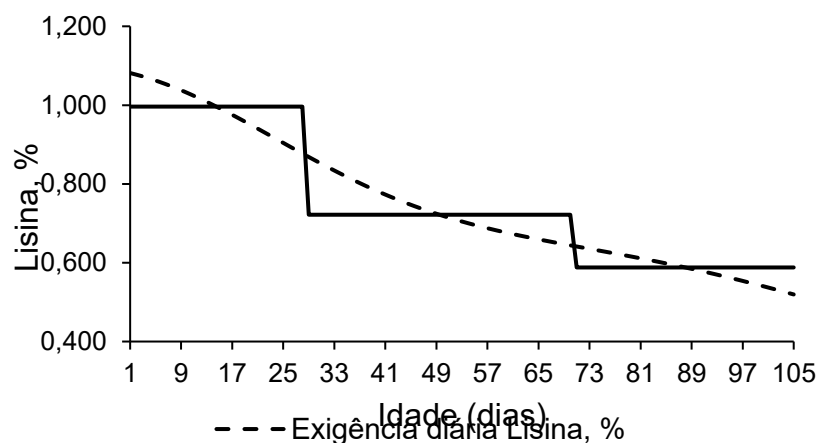


Figura 1 - Exigências diárias de lisina calculada pelo modelo fatorial (---) e programa nutricional de três fases (—) elaborado considerando a exigência o ponto médio de cada fase para aves de reposição leves.

Tabela 3.07 - Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Ne Dig), N Essencial Total (Net), Proteína Bruta Digestível e Total para Aves de Reposição Leve e Semipesadas¹

Aminoácidos	N (%)	Exig. AA dig. (g/dia)	Ne Dig. (g/dia)	Exig. AA total (g/dia)	Net total (g/dia)
Lisina	19,16	0,322	0,062	0,358	0,069
Metionina	9,39	0,141	0,013	0,147	0,014
Treonina	11,76	0,215	0,025	0,254	0,030
Triptofano	13,72	0,068	0,009	0,064	0,009
Arginina	32,16	0,351	0,113	0,379	0,122
Glicina + Serina	15,99	0,370	0,059	0,465	0,074
Valina	11,96	0,254	0,030	0,283	0,034
Isoleucina	10,68	0,238	0,025	0,254	0,027
Leucina	10,68	0,383	0,041	0,401	0,043
Histidina	27,08	0,119	0,032	0,132	0,036
Fenilalanina	8,48	0,222	0,019	0,247	0,021
Exigência Ne			0,425		0,475
Exigência Nt ²			0,850		0,950
Exig Proteína,g/d ³			5,31		5,94

¹ Exemplo de aves de reposição leves (5 a 10 semanas de idade e 0,515 kg de peso)

² Relação Ne:Nt utilizada: 50 %

³ Fator de conversão do N para proteína: 6,25

- Exigência de lisina total calculada considerando 90% a digestibilidade ileal da lisina na dieta, posteriormente utilizada a relação aminoácido total : lisina total (tabela 3.06) para estimar a exigência de cada aminoácido total.

- Relação Lis. Dig. (g/dia) na Prot. Dig. (g/dia) referente as fases de 1 a 4, 5 a 10, 11 a 15 e 16 a 18 semanas de idade são, respectivamente, 6,03, 6,00, 6,03, e 5,88%.

-Exemplo: Cálculo na Prot. Dig. (g/dia) considerando consumo de Lis. Dig. de 0,322: Prot. Dig. = $(0,322 \times 100)/6,00 = 5,36$ g/d. Considerando consumo de ração de 44,2 g/d: $5,36 \times 100/44,2 = 12,0$ % de proteína digestível.

-Relação Lis. Dig. (g/dia) na Prot. Total (g/dia) referente as fases de 1 a 4, 5 a 10, 11 a 15 e 16 a 18 semanas de idade são, respectivamente, 5,42, 5,38, 5,38, e 5,30%.

-Exemplo: Cálculo na Prot. Total (g/dia) considerando consumo de Lis. Dig. de 0,322: Prot. Dig. = $(0,322 \times 100)/5,40 = 5,96$ g/d. Considerando o consumo de ração de 44,2 g/d: $5,96 \times 100/44,2 = 13,5$ % de proteína total.

Tabela 3.08 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Cálcio Total, Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Fósforo Disponível (Pdisp) para Aves de Reposição Leves e Semipesadas¹

$$\text{Cálcio (g/ave/dia)} = \text{Exig. Manutenção} + \text{Exig. Ganho} + \text{Exig. Ovo}$$

$$1 \text{ a } 15 \text{ semanas: Cálcio total (g/ave dia)} = [(70 \times \text{PV}^{0,75} + 8,29 \times \text{GP})/0,37] / 1000$$

$$16 \text{ a } 18 \text{ semanas: Cálcio total (g/ave dia)} = [(70 \times \text{PV}^{0,75} + 8,29 \times \text{GP} + 40 \times \text{MO})/0,37] / 1000$$

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);
MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Exemplo para o cálcio: Aves reposição leves

Idade: 13 semanas; PV = 1,025 kg; $\text{PV}^{0,75} = 1,019$; GP = 9,78 g/ave/dia

Consumo de ração estimado = 54,9 g/dia

Exig. Cálcio = $[(70 \times 1,019 + 8,29 \times 9,78)/0,37]/1000 = 0,412 \text{ g/ave/dia}$

% Cálcio = $(0,412 \times 100)/54,9 = 0,75 \%$

$$\text{Fósforo. Dig. (g/ave/dia)} = \text{Exig. Manutenção} + \text{Exig. Ganho} + \text{Exig. Ovo}$$

$$1 \text{ a } 15 \text{ semanas: P. Dig. (g/ave/dia)} = [70 \times \text{PV}^{0,75} + 6,64 \times \text{GP}] / 1000$$

$$15 \text{ a } 18 \text{ semanas: P. Dig. (g/ave/dia)} = [70 \times \text{PV}^{0,75} + 6,64 \times \text{GP} + 1,8 \text{ MO}] / 1000$$

Exemplo para o fósforo: Aves reposição leves

Idade: 13 semanas (91 dias); PV = 1,025 kg; GP = 9,78 g/ave/dia

Consumo de ração estimado = 54,9 g/dia

$$\text{P. Dig. (g/ave/dia)} = 70 \times 1,019 + 6,64 \times 9,78 = 0,136 \text{ g/ave/dia}$$

$$\text{P Disp} = 0,136 \times 1,18 = 0,161 \text{ g/ave/dia}$$

$$\text{P Dig} = 0,136 \times 100/54,9 = 0,248 \%$$

$$\text{P Disp (\%)} = 0,161 \times 100/54,9 = 0,293 \%$$

¹ Os valores de exigência de cálcio e fósforo para manutenção de 70 mg/kg^{0,75} foram adaptados de WPSA (1984) e Gopi et al., (2021). Os valores de exigência de cálcio e fósforo para ganho (8,29 e 6,64 mg/g, respectivamente), bem como para a exigência de cálcio e fósforo para a massa de ovo (40 e 1,8 mg/g) foram obtidos a partir de estudos realizados na Universidade de Laval. O coeficiente de digestibilidade de cálcio de 0,37 foi obtido a partir de estudos apresentados por Mutucumarana et al., (2014). Para a conversão do P digestível em P disponível, foi utilizado o valor de 1,18, conforme apresentado nas Tabelas Brasileiras de 2017.

Tabela 3.09 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Aves de Reposição Leves e Semipesadas Utilizando as Equações da Tabela 3.08

Idade Semana (Dias)	Peso Kg	Ganho g/dia	Consumo g/dia	Cálcio g/dia	Fósforo Dig. g/dia	Fósforo Disp. g/dia	Cálcio %	Fósforo Dig. %	Fósforo Disp. %
Aves Reposição Leves									
1 (7)	0,071	5,3	12	0,142	0,044	0,052	1,17	0,363	0,428
2 (14)	0,115	7,3	17	0,198	0,061	0,072	1,15	0,356	0,420
3 (21)	0,172	9,2	23	0,256	0,080	0,094	1,11	0,347	0,409
4 (28)	0,243	10,9	29	0,311	0,097	0,115	1,08	0,336	0,397
5 (35)	0,325	12,3	35	0,359	0,113	0,133	1,04	0,325	0,384
6 (42)	0,414	13,2	40	0,397	0,125	0,148	1,00	0,314	0,371
7 (49)	0,508	13,6	44	0,424	0,134	0,159	0,96	0,304	0,358
8 (56)	0,604	13,6	48	0,440	0,140	0,166	0,92	0,293	0,346
9 (63)	0,698	13,3	51	0,446	0,144	0,169	0,88	0,284	0,335
10 (70)	0,789	12,6	53	0,445	0,144	0,170	0,85	0,275	0,324
11 (77)	0,874	11,8	54	0,439	0,143	0,169	0,81	0,266	0,314
12 (84)	0,953	10,8	55	0,428	0,141	0,166	0,78	0,258	0,304
13 (91)	1,025	9,8	55	0,412	0,136	0,161	0,75	0,248	0,293
14 (98)	1,090	8,8	55	0,400	0,134	0,159	0,72	0,243	0,287
15 (105)	1,148	7,8	55	0,385	0,131	0,154	0,70	0,236	0,279
16 (112)	1,199	6,8	58	0,727	0,133	0,157	1,25	0,229	0,270
17 (119)	1,243	6,0	59	0,886	0,132	0,156	1,50	0,223	0,264
18 (126)	1,282	5,2	60	1,057	0,132	0,155	1,75	0,218	0,258
Aves Reposição Semipesadas									
1 (7)	0,079	6,1	14	0,166	0,051	0,061	1,15	0,355	0,419
2 (14)	0,129	8,3	20	0,228	0,071	0,083	1,12	0,348	0,410
3 (21)	0,194	10,5	27	0,292	0,091	0,107	1,09	0,339	0,399
4 (28)	0,276	12,5	34	0,353	0,110	0,130	1,05	0,328	0,387
5 (35)	0,370	14,1	40	0,407	0,127	0,150	1,02	0,318	0,375
6 (42)	0,474	15,2	46	0,450	0,141	0,167	0,98	0,307	0,363
7 (49)	0,585	15,8	51	0,482	0,152	0,179	0,94	0,298	0,351
8 (56)	0,697	15,9	55	0,502	0,159	0,188	0,91	0,288	0,340
9 (63)	0,809	15,6	58	0,511	0,163	0,193	0,87	0,279	0,330
10 (70)	0,918	15,0	61	0,512	0,165	0,194	0,84	0,271	0,320
11 (77)	1,021	14,0	62	0,506	0,164	0,194	0,81	0,264	0,311
12 (84)	1,116	13,0	63	0,496	0,162	0,191	0,78	0,256	0,302
13 (91)	1,204	11,8	64	0,482	0,159	0,187	0,76	0,249	0,294
14 (98)	1,283	10,7	64	0,466	0,155	0,183	0,73	0,242	0,286
15 (105)	1,353	9,5	64	0,450	0,151	0,178	0,70	0,235	0,278
16 (112)	1,416	8,4	67	0,790	0,152	0,180	1,18	0,229	0,270
17 (119)	1,471	7,4	68	0,947	0,151	0,178	1,40	0,223	0,263
18 (126)	1,519	6,5	69	1,116	0,150	0,177	1,62	0,218	0,257

Tabela 3.10 - Exigências Nutricionais de Aves de Reposição Leves de acordo Com as Fases de Criação (g/dia)

Fase		Inicial		Cria		Pré-Postura			
Idade (Sem)		1-4		5-10		11-15		16-18	
Peso Médio	kg	0,114		0,514		1,001		1,232	
Ganho	g/dia	7,4		13,4		10,3		6,3	
Lisina Digestível	g/dia	0,176		0,322		0,323		0,448	
Energia Metabolizável	kcal/dia	59		129		159		170	
Energia Líquida	kcal/dia	43		96		124		133	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,900		2,900		2,900		2,900	
Energia Líquida	kcal/kg	2086		2163		2253		2275	
Consumo	g/dia	20,3		44,6		55,0		58,6	
Nutriente									
Proteína Bruta Total	g/dia	3,25		5,99		6,00		8,46	
Proteína Digestível	g/dia	2,91		5,36		5,36		7,61	
Cálcio Total	g/dia	0,202		0,425		0,420		0,816	
Fósforo Disponível	g/dia	0,074		0,159		0,164		0,156	
Fósforo Digestível	g/dia	0,063		0,135		0,139		0,132	
Potássio	g/dia	0,107		0,232		0,281		0,299	
Sódio	g/dia	0,037		0,075		0,088		0,094	
Cloro	g/dia	0,032		0,067		0,083		0,087	
Ac. Linoleico	g/dia	0,209		0,446		0,550		0,586	
Aminoácidos		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	g/dia	0,176	0,196	0,322	0,358	0,323	0,359	0,448	0,498
Metionina	g/dia	0,071	0,080	0,141	0,158	0,142	0,158	0,206	0,229
Metionina + Cisteína	g/dia	0,128	0,145	0,254	0,283	0,255	0,284	0,372	0,418
Treonina	g/dia	0,120	0,139	0,215	0,251	0,217	0,251	0,313	0,364
Triptofano	g/dia	0,032	0,035	0,068	0,075	0,068	0,075	0,094	0,105
Arginina	g/dia	0,190	0,208	0,351	0,390	0,352	0,391	0,488	0,543
Glicina + Serina	g/dia	0,220	0,255	0,370	0,430	0,372	0,431	0,497	0,573
Valina	g/dia	0,135	0,155	0,254	0,286	0,255	0,287	0,372	0,413
Isoleucina	g/dia	0,123	0,139	0,238	0,269	0,239	0,269	0,340	0,388
Leucina	g/dia	0,199	0,220	0,383	0,422	0,385	0,424	0,582	0,642
Histidina	g/dia	0,065	0,073	0,119	0,132	0,120	0,133	0,175	0,194
Fenilalanina	g/dia	0,118	0,129	0,222	0,247	0,223	0,248	0,318	0,354
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	0,215	0,237	0,405	0,452	0,407	0,452	0,578	0,642
Nitrogênio Essencial	g/dia	0,233	0,260	0,429	0,479	0,429	0,480	0,609	0,677

Tabela 3.11 - Exigências Nutricionais de Aves de Reposição Leves de Acordo com as Fases de Criação (%)

Fase		Inicial		Cria		Pré Postura			
Idade (Sem)		1-4		5-10		11-15		16-18	
Peso Médio	kg	0,114		0,514		1,001		1,232	
Ganho	g/dia	7,4		13,4		10,3		6,3	
Lisina Digestível	g/dia	0,176		0,322		0,323		0,448	
Energia Metabolizável	kcal/dia	59		129		159		170	
Energia Líquida	kcal/dia	43		96		124		133	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,900		2,900		2,900		2,900	
Energia Líquida	kcal/kg	2,086		2,163		2,253		2,275	
Consumo	g/dia	20,3		44,6		55,0		58,6	
Nutriente									
Proteína Bruta Total	%	15,95		13,41		10,91		14,43	
Proteína Digestível	%	14,36		12,04		9,76		12,99	
Cálcio Total	%	1,144		0,954		0,764		1,393	
Fósforo Disponível	%	0,419		0,357		0,299		0,266	
Fósforo Digestível	%	0,355		0,303		0,253		0,226	
Potássio	%	0,528		0,521		0,511		0,510	
Sódio	%	0,182		0,169		0,160		0,161	
Cloro	%	0,159		0,151		0,150		0,149	
Ac. Linoleico	%	1,028		1,000		1,000		1,000	
Aminoácidos		Dig.,	Total	Dig.,	Total	Dig.,	Total	Dig.,	Total
Lisina	%	0,866	0,962	0,722	0,802	0,588	0,653	0,764	0,849
Metionina	%	0,355	0,394	0,317	0,353	0,258	0,287	0,352	0,391
Metionina + Cisteína	%	0,641	0,712	0,570	0,634	0,465	0,516	0,634	0,713
Treonina	%	0,615	0,683	0,484	0,561	0,394	0,457	0,535	0,620
Triptofano	%	0,156	0,173	0,152	0,168	0,123	0,137	0,160	0,178
Arginina	%	0,918	1,020	0,787	0,874	0,641	0,712	0,833	0,925
Glicina + Serina	%	1,126	1,251	0,830	0,962	0,676	0,784	0,848	0,976
Valina	%	0,684	0,760	0,570	0,642	0,465	0,522	0,634	0,705
Isoleucina	%	0,615	0,684	0,534	0,602	0,435	0,490	0,581	0,662
Leucina	%	0,970	1,077	0,859	0,946	0,700	0,771	0,993	1,095
Histidina	%	0,320	0,356	0,267	0,297	0,218	0,242	0,298	0,331
Fenilalanina	%	0,580	0,635	0,498	0,553	0,406	0,451	0,542	0,603
Fenilalanina + Tirosina	%	1,048	1,164	0,909	1,011	0,741	0,823	0,986	1,095
Nitrogênio Essencial	%	1,149	1,276	0,963	1,073	0,781	0,873	1,039	1,154

Tabela 3.12 - Exigências Nutricionais de Aves de Reposição Semipesadas de Acordo com as Fases de Criação (g/dia)

Fase		Inicial		Cria		Pré-Postura			
Idade (Sem)		1-4		5-10		11-15		16-18	
Peso Médio	kg	0,137		0,593		1,162		1,443	
Ganho	g/dia	8,5		15,5		12,3		7,8	
Lisina Digestível	g/dia	0,201		0,373		0,426		0,557	
Energia Metabolizável	kcal/dia	59		147		181		192	
Energia Líquida	kcal/dia	43		109		141		151	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,850		2,850		2,850		2,850	
Energia Líquida	kcal/kg	2052		2126		2211		2236	
Consumo	g/dia	20,8		51,4		63,6		67,3	
Nutriente									
Proteína Bruta Total	g/dia	3,70		6,93		7,91		10,51	
Proteína Digestível	g/dia	3,32		6,38		7,28		9,47	
Cálcio Total	g/dia	0,233		0,483		0,488		0,878	
Fósforo Disponível	g/dia	0,085		0,180		0,189		0,179	
Fósforo Digestível	g/dia	0,072		0,153		0,160		0,152	
Potássio	g/dia	0,110		0,267		0,324		0,343	
Sódio	g/dia	0,037		0,087		0,102		0,108	
Cloro	g/dia	0,034		0,080		0,096		0,101	
Ac, Linoleico	g/dia	0,217		0,535		0,655		0,687	
Aminoácidos		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	g/dia	0,201	0,223	0,373	0,414	0,426	0,473	0,557	0,619
Metionina	g/dia	0,081	0,091	0,164	0,182	0,187	0,208	0,257	0,285
Metionina + Cisteína	g/dia	0,146	0,165	0,295	0,327	0,337	0,374	0,462	0,520
Treonina	g/dia	0,136	0,158	0,250	0,290	0,286	0,331	0,390	0,452
Triptofano	g/dia	0,036	0,040	0,078	0,087	0,090	0,099	0,117	0,130
Arginina	g/dia	0,217	0,236	0,407	0,451	0,465	0,516	0,607	0,675
Glicina + Serina	g/dia	0,251	0,290	0,429	0,497	0,490	0,568	0,618	0,712
Valina	g/dia	0,154	0,176	0,295	0,331	0,337	0,378	0,462	0,514
Isoleucina	g/dia	0,140	0,158	0,276	0,311	0,316	0,355	0,423	0,483
Leucina	g/dia	0,227	0,250	0,444	0,489	0,507	0,558	0,724	0,799
Histidina	g/dia	0,074	0,083	0,138	0,153	0,158	0,175	0,217	0,241
Fenilalanina	g/dia	0,135	0,147	0,257	0,286	0,294	0,326	0,395	0,439
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	0,245	0,270	0,470	0,522	0,537	0,596	0,718	0,799
Nitrogênio Essencial	g/dia	0,266	0,296	0,510	0,554	0,583	0,633	0,757	0,841

Tabela 3.13 - Exigências Nutricionais de Aves de Reposição Semipesadas de Acordo com as Fases de Criação (%)

Fase		Inicial		Cria		Pré-Postura			
Idade (Sem)		1-4		5-10		11-15		16-18	
Peso Médio	kg	0,137		0,593		1,162		1,443	
Ganho	g/dia	8,5		15,5		12,3		7,8	
Lisina Digestível	g/dia	0,201		0,373		0,426		0,557	
Energia Metabolizável	kcal/dia	59		147		181		192	
Energia Líquida	kcal/dia	43		109		141		151	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,850		2,850		2,850		2,850	
Energia Líquida	kcal/kg	2,052		2,126		2,211		2,236	
Consumo	g/dia	20,8		51,4		63,6		67,3	
Nutriente									
Proteína Bruta Total	%	17,79		13,49		12,44		15,61	
Proteína Digestível	%	16,01		12,39		11,20		14,06	
Cálcio Total	%	1,120		0,940		0,767		1,304	
Fósforo Disponível	%	0,409		0,350		0,297		0,266	
Fósforo Digestível	%	0,346		0,297		0,252		0,225	
Potássio	%	0,531		0,520		0,509		0,509	
Sódio	%	0,179		0,169		0,161		0,160	
Cloro	%	0,163		0,155		0,151		0,150	
Ac, Linoleico	%	1,046		1,040		1,030		1,020	
Aminoácidos		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	%	0,966	1,073	0,726	0,807	0,670	0,744	0,827	0,919
Metionina	%	0,392	0,440	0,319	0,355	0,295	0,327	0,381	0,423
Metionina + Cisteína	%	0,705	0,794	0,573	0,638	0,529	0,588	0,686	0,772
Treonina	%	0,657	0,762	0,486	0,565	0,469	0,521	0,579	0,671
Triptofano	%	0,174	0,193	0,152	0,169	0,141	0,156	0,174	0,193
Arginina	%	1,043	1,137	0,791	0,880	0,730	0,811	0,901	1,002
Glicina + Serina	%	1,208	1,395	0,835	0,968	0,804	0,893	0,918	1,057
Valina	%	0,744	0,848	0,573	0,646	0,536	0,595	0,686	0,763
Isoleucina	%	0,676	0,762	0,537	0,605	0,503	0,558	0,629	0,717
Leucina	%	1,092	1,202	0,864	0,952	0,791	0,878	1,075	1,186
Histidina	%	0,357	0,397	0,269	0,299	0,248	0,275	0,323	0,358
Fenilalanina	%	0,647	0,708	0,501	0,557	0,462	0,513	0,587	0,652
Fenilalanina + Tirosina	%	1,179	1,298	0,915	1,017	0,844	0,937	1,067	1,186
Nitrogênio Essencial	%	1,281	1,423	0,992	1,079	0,896	0,995	1,125	1,249

**Exigências Nutricionais de Galinhas Poedeiras
Leves e Semipesadas**

Tabela 3.14 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) de Poedeiras Leves e Semipesadas em kcal/ave/dia^{1,2}

$$EM \text{ (Kcal/ave/dia)} = 113 \times PV^{0,75} + 6,68 \times GP + 2,4 \times MO$$

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);
MO = Massa de ovos (g/ave/dia) = % postura ÷ 100 × peso do ovo

Temperatura: Foi considerada a temperatura termoneutra (TN) e a amplitude térmica (AT) de: TN = 24° C, AT = 16 a 27° C

Efeito da temperatura ambiente (T°C) de 27°C sobre a exigência de EM de manutenção (EMm):

T° C > TN

$$EMm = 113 + 0,88 \times (T^{\circ} C - TN)$$

$$EMm = 113 + 0,88 \times (27 - 24) = 113 + 0,88 \times 3 = 115,6 \text{ Kcal/ave/dia}$$

Efeito da temperatura ambiente (T°C) de 16°C sobre a exigência de EM de manutenção (EMm):

T° C < TN

$$EMm = 113 + 6,73 \times (TN - T^{\circ} C)$$

$$EMm = 113 + 6,73 \times (23 - 17) = 113 + 6,73 \times 6 = 153 \text{ Kcal/ave/dia}$$

Exemplo: Poedeiras leves e semipesadas de desempenho superior

Parâmetros	Poedeiras	
	Leves	Semipesadas
Idade (semanas/dias)	33(231)	40(280)
PV (kg)	1,537	1,858
PV ^{0,75}	1,380	1,591
GP (g/ave/dia)	0,4	0,1
Massa de ovos (g/ave/dia)	60,2	61,3
Exig, EM manutenção (kcal/dia)	156	180
Exig, EM ganho (kcal/dia)	2,86	0,668
Exig, EM MO (Kcal/dia)	144	147,1
Exig, EM Total (kcal/dia)	303	327
Consumo estimado (g/dia)	105	115

¹ Equações adaptadas das informações apresentadas por Sakomura e Rostagno (2016), Neme et al, (2005), Sakomura et al., (2004) e Sakomura et al., (2005),

² Considerando a EM da ração de 2900 Kcal/kg para poedeiras leves e 2850 Kcal/kg para poedeiras semipesadas

Tabela 3.15 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Líquida-Aves (EL) de Poedeiras Leves e Semipesadas em kcal/ave/dia¹

$$EL \text{ (kcal/ave dia)} = 92,3 \times PV^{0,75} + 4,34 \times GP + 1,54 \times MO,$$

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);
MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Exemplo: Poedeiras leves e semipesadas de desempenho superior

Parâmetros	Poedeiras	
	Leves	Semipesadas
Idade (semanas/dias)	33(231)	40(280)
PV (kg)	1,537	1,858
PV ^{0,75}	1,380	1,591
GP (g/ave/dia)	0,4	0,1
Massa de ovos (g/ave/dia)	60,2	61,3
Exig, EL manutenção (kcal/dia)	127	146,9
Exig, EL ganho (kcal/dia)	1,86	0,3
Exig, EL MO (kcal/dia)	92,7	94,36
Exig, EL Total (kcal/dia)	222	242
Consumo estimado (g/dia)	105	115
EL da ração (kcal/kg)	2122	2103

¹ Equações adaptadas das informações publicadas por Horna, 2022 – (Tese de doutorado UNESP – Jaboticabal),

² Considerando a EM da ração de 2,900 Kcal/dia para poedeiras leves e de 2,850 para poedeiras Semipesadas, foi calculado a EL da ração para poedeiras Leves (222 x 1000/105 = 2122 Kcal/kg) e poedeiras Semipesadas (242 x 1000/115 = 2103 Kcal/kg),

Tabela 3.16 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis, Dig,) de Poedeiras Leves e Semipesadas em g/ave/dia e em %^{1, 2, 3}

$$\text{Lis, Dig, (g/ ave/ dia)} = \text{Exig, Manutença} + \text{Exig, Ganho} + \text{Exig, MO}$$

$$\text{Exig, Lis, Dig, (g/ ave/ dia)} = [45,1 \times \text{PV}^{0,75} + (55 + 12 \times \text{GP}) / 0,80 + 11,5 \times \text{MO}] / 1000,$$

PV = Peso vivo (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);

MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Exemplo: Poedeiras leves e semipesadas de desempenho superior

Parâmetros	Poedeiras	
	Leves	Semipesadas
Idade (semanas/dias)	33(231)	40(280)
PV (kg)	1,537	1,858
PV ^{0,75}	1,380	1,591
GP (g/ave/dia)	0,4	0,1
Consumo (g)	105	115
Massa de ovos (g/ave/dia)	60,2	61,3
Lis, Dig, Manutença (g/ave/d)	0,065	0,072
Lis, Dig, Ganho (g/ave/d)	0,075	0,070
Lis, Dig, MO (g/ave/d)	0,692	0,705
Exig, Lisina Dig, (g/d)	0,829	0,847
Exig, Lisina Dig, (%)	0,79	0,74

¹ Exigência diária de lisina digestível para a manutenção (Siqueira et al, (2011) e para o ganho foram estimadas na UNESP – Jaboticabal,

² Equação adaptadas das informações fornecidas por Sakomura e Rostagno (2016),

³ Eficiência de utilização Lisina Dig = 0,80,

Tabela 3.17 - Exigências de Lisina Dig Estandarizada (Lis, Dig.), de EM e de EL de Poedeiras Leves de Desempenho Superior

Idade	Peso	Ganho	%	Peso	Massa	Lis Dig	EM	EL	Consumo	Lis Dig
Semanas	kg	g/dia	Postura	do ovo	de ovo					
				g	g/ave/dia	g/dia	kcal/dia	kcal/dia	g/dia	Dieta, %
19-24	1,23-1,44	-	-	-	-	0,761	295	216	-	0,747
25	1,47	4	95,1	55,4	52,7	0,791	302	220	104	0,760
26	1,49	3	97,1	56,7	55,0	0,814	307	224	106	0,768
27	1,51	3	98,4	57,5	56,6	0,824	309	225	106	0,774
28	1,52	1	99,1	58,2	57,7	0,811	301	220	104	0,783
29	1,52	1,0	99,4	58,9	58,5	0,819	302	221	104	0,786
30	1,53	0,6	99,6	59,4	59,1	0,819	301	220	104	0,789
31	1,53	0,4	99,5	59,8	59,5	0,822	301	221	104	0,791
32	1,53	0,4	99,4	60,2	59,9	0,826	302	221	104	0,792
33	1,54	0,4	99,2	60,7	60,2	0,830	303	222	105	0,793
34	1,54	0,4	98,9	61,0	60,4	0,832	304	222	105	0,794
35	1,54	0,4	98,7	61,4	60,6	0,834	305	223	105	0,794
36	1,55	0,4	98,4	61,7	60,7	0,836	305	223	105	0,794
37	1,55	0,4	98,1	62,0	60,8	0,837	306	224	105	0,794
38	1,55	0,4	97,8	62,2	60,8	0,837	306	224	105	0,793
39	1,56	0,4	97,4	62,4	60,8	0,837	306	224	106	0,793
40	1,56	0,4	97,1	62,5	60,7	0,836	306	224	106	0,792
41	1,56	0,4	96,8	62,7	60,7	0,836	306	224	106	0,791
42	1,56	0,4	96,5	62,8	60,6	0,835	306	224	106	0,791
43	1,57	0,4	96,2	63,0	60,6	0,835	306	224	106	0,790
44	1,57	0,4	95,8	63,1	60,5	0,833	306	224	105	0,789
45	1,57	0,4	95,5	63,2	60,4	0,832	306	224	106	0,789
46	1,57	0,3	95,2	63,3	60,3	0,830	305	224	105	0,788
47	1,58	0,3	94,9	63,4	60,2	0,829	305	224	105	0,787
48	1,58	0,3	94,5	63,5	60,1	0,827	305	224	105	0,786
49	1,58	0,3	94,2	63,6	60,0	0,826	305	224	105	0,785
50	1,58	0,3	93,9	63,8	59,9	0,825	305	224	105	0,785
51	1,58	0,3	93,6	63,9	59,7	0,824	305	224	105	0,784
52	1,59	0,1	93,2	64,0	59,6	0,820	304	223	105	0,783
53	1,59	0,1	92,9	64,0	59,5	0,818	303	223	105	0,782
54	1,59	0,1	92,6	64,1	59,4	0,817	303	223	105	0,782
55	1,59	0,1	92,3	64,2	59,2	0,816	303	222	104	0,781
56	1,59	0,1	91,9	64,3	59,1	0,814	303	222	104	0,780
57	1,59	0,1	91,6	64,4	59,0	0,813	302	222	104	0,779
58	1,59	0,1	91,3	64,5	58,8	0,811	302	222	104	0,779
59	1,59	0,1	91,0	64,5	58,6	0,809	302	222	104	0,777
60	1,59	0,1	90,6	64,6	58,5	0,808	302	222	104	0,777
61	1,59	0,1	90,3	64,6	58,3	0,805	301	221	104	0,775
62	1,60	0,1	90,0	64,6	58,1	0,803	301	221	104	0,774
63	1,60	0,1	89,7	64,7	58,0	0,802	301	221	104	0,774
64	1,60	0,1	89,3	64,7	57,8	0,799	300	221	103	0,772
65	1,60	0,1	89,0	64,8	57,6	0,798	300	221	103	0,772
66	1,60	0,1	88,7	64,8	57,4	0,796	299	220	103	0,770
67	1,60	0,1	88,4	64,8	57,3	0,794	299	220	103	0,769
68	1,60	0,1	88,0	64,9	57,1	0,792	299	220	103	0,769
69	1,60	0,1	87,7	64,9	56,9	0,790	299	220	103	0,767
70	1,60	0,1	87,4	65,0	56,8	0,788	298	220	103	0,766
71	1,60	0,1	87,1	65,0	56,6	0,786	298	219	103	0,765
72	1,61	0,1	86,7	65,1	56,4	0,784	298	219	103	0,764
73	1,61	0,1	86,4	65,1	56,2	0,782	297	219	102	0,763
74	1,61	0,1	86,1	65,1	56,1	0,780	297	219	102	0,762
75	1,61	0,1	85,7	65,2	55,9	0,778	296	218	102	0,761
76	1,61	0,1	85,4	65,2	55,7	0,776	296	218	102	0,760
77	1,61	0,1	85,1	65,2	55,5	0,774	296	218	102	0,759
78	1,61	0,1	84,8	65,3	55,3	0,772	295	218	102	0,758
79	1,61	0,1	84,4	65,3	55,2	0,770	295	218	102	0,757
80	1,61	0,1	84,1	65,3	55,0	0,767	295	217	102	0,756

Tabela 3.18 - Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig), de EM e de EL de Poedeiras Leves de Desempenho Médio

Idade	Peso	Ganho	%	Peso do	Massa	Lis Dig	EM	EL	Consumo	Lis Dig
Semanas	kg	g/dia	Postura	ovo	de ovo	g/dia	kcal/dia	kcal/dia	g/dia	Dieta, %
19-24	1,23-1,44	-	-	-	-	0,705	284	208	-	0,721
25	1,47	3,7	74,2	48,1	35,7	0,731	289	212	100	0,733
26	1,49	3,4	82,1	50,0	41,0	0,752	294	216	102	0,741
27	1,51	2,9	87,1	51,4	44,8	0,761	296	217	102	0,746
28	1,52	1,1	90,3	52,7	47,6	0,747	287	211	99	0,754
29	1,52	1,0	92,3	53,8	49,7	0,753	288	212	99	0,757
30	1,53	0,6	93,5	54,7	51,1	0,753	287	211	99	0,760
31	1,53	0,4	94,1	55,3	52,1	0,755	287	212	99	0,762
32	1,53	0,4	94,5	55,9	52,8	0,759	288	212	99	0,763
33	1,54	0,4	94,6	56,4	53,3	0,762	289	213	100	0,764
34	1,54	0,4	94,5	56,8	53,7	0,764	290	213	100	0,765
35	1,54	0,4	94,4	57,2	54,0	0,766	291	214	100	0,765
36	1,55	0,4	94,2	57,7	54,3	0,768	291	214	100	0,765
37	1,55	0,4	94,0	58,0	54,5	0,769	292	215	101	0,765
38	1,55	0,4	93,7	58,3	54,7	0,769	292	215	101	0,764
39	1,56	0,4	93,5	58,6	54,8	0,769	292	215	101	0,764
40	1,56	0,4	93,2	58,9	54,9	0,768	292	215	101	0,763
41	1,56	0,4	92,9	59,1	54,9	0,768	292	215	101	0,762
42	1,56	0,4	92,6	59,3	54,9	0,767	292	215	101	0,762
43	1,57	0,4	92,3	59,4	54,8	0,767	292	215	101	0,761
44	1,57	0,4	92,0	59,5	54,8	0,765	292	215	101	0,760
45	1,57	0,4	91,7	59,7	54,7	0,764	292	215	101	0,759
46	1,57	0,3	91,4	59,8	54,7	0,762	291	215	100	0,759
47	1,58	0,3	91,0	59,9	54,6	0,761	291	215	100	0,758
48	1,58	0,3	90,7	60,1	54,5	0,760	291	215	100	0,757
49	1,58	0,3	90,4	60,2	54,4	0,759	291	215	100	0,756
50	1,58	0,3	90,1	60,3	54,3	0,758	291	215	100	0,755
51	1,58	0,3	89,8	60,4	54,2	0,757	291	215	100	0,755
52	1,59	0,1	89,5	60,5	54,1	0,753	290	214	100	0,754
53	1,59	0,1	89,2	60,6	54,0	0,752	289	214	100	0,753
54	1,59	0,1	88,9	60,7	53,9	0,751	289	214	100	0,753
55	1,59	0,1	88,6	60,8	53,8	0,750	289	214	100	0,752
56	1,59	0,1	88,3	60,8	53,7	0,748	289	213	100	0,751
57	1,59	0,1	88,0	60,9	53,6	0,747	289	213	100	0,750
58	1,59	0,1	87,6	61,0	53,5	0,746	288	213	99	0,749
59	1,59	0,1	87,3	61,0	53,3	0,743	288	213	99	0,748
60	1,59	0,1	87,0	61,1	53,2	0,742	288	213	99	0,748
61	1,59	0,1	86,7	61,2	53,1	0,740	288	213	99	0,746
62	1,60	0,1	86,4	61,2	52,9	0,738	287	212	99	0,745
63	1,60	0,1	86,1	61,3	52,8	0,737	287	212	99	0,744
64	1,60	0,1	85,8	61,3	52,6	0,735	287	212	99	0,743
65	1,60	0,1	85,5	61,3	52,4	0,733	286	212	99	0,742
66	1,60	0,1	85,2	61,4	52,3	0,731	286	212	99	0,741
67	1,60	0,1	84,9	61,4	52,1	0,729	286	212	99	0,740
68	1,60	0,1	84,6	61,5	52,0	0,728	286	211	98	0,740
69	1,60	0,1	84,2	61,5	51,8	0,726	285	211	98	0,738
70	1,60	0,1	83,9	61,6	51,7	0,724	285	211	98	0,737
71	1,60	0,1	83,6	61,7	51,6	0,723	285	211	98	0,736
72	1,61	0,1	83,3	61,7	51,4	0,721	284	211	98	0,735
73	1,61	0,1	83,0	61,7	51,2	0,719	284	210	98	0,734
74	1,61	0,1	82,7	61,8	51,1	0,717	284	210	98	0,733
75	1,61	0,1	82,4	61,8	50,9	0,715	283	210	98	0,732
76	1,61	0,1	82,1	61,8	50,7	0,714	283	210	98	0,731
77	1,61	0,1	81,8	61,9	50,6	0,711	283	210	97	0,730
78	1,61	0,1	81,5	61,9	50,4	0,710	282	210	97	0,729
79	1,61	0,1	81,2	62,0	50,3	0,708	282	209	97	0,728
80	1,61	0,1	80,8	62,0	50,1	0,706	282	209	97	0,727

Tabela 3.19 - Exigências de Lisina Dig Estandarizada (Lis Dig), de EM e de EL de Poedeiras Leves Semipesadas de Desempenho Superior

Idade Semanas	Peso kg	Ganho g/dia	% Postura	Peso do ovo g	Massa de ovo g/dia	Lis Dig g/dia	EM kcal/dia	EL kcal/dia	Consumo g/dia	Lis Dig Dieta, %
19-24	1,47-1,77	-	-	-	-	0,828	335	246	-	0,704
25	1,80	4,7	96,4	58,3	56,2	0,856	342	251	120	0,713
26	1,82	1,5	97,9	59,5	58,2	0,831	326	240	115	0,726
27	1,82	1,3	98,6	60,2	59,4	0,842	328	242	115	0,730
28	1,83	1,1	98,9	61,1	60,4	0,852	331	243	116	0,734
29	1,84	1,1	98,9	61,7	61,0	0,859	333	245	117	0,736
30	1,85	1,1	98,8	62,1	61,3	0,862	334	246	117	0,736
31	1,85	0,8	98,5	62,4	61,5	0,860	332	245	117	0,737
32	1,85	0,1	98,3	62,7	61,6	0,850	328	242	115	0,739
33	1,85	0,1	97,9	62,9	61,6	0,850	328	242	115	0,739
34	1,86	0,1	97,6	63,2	61,7	0,851	328	242	115	0,739
35	1,86	0,1	97,2	63,4	61,7	0,851	328	242	115	0,739
36	1,86	0,1	96,9	63,7	61,7	0,850	328	242	115	0,739
37	1,86	0,1	96,5	63,8	61,6	0,849	328	242	115	0,738
38	1,86	0,1	96,1	63,9	61,5	0,848	328	242	115	0,738
39	1,86	0,1	95,7	64,1	61,4	0,847	328	242	115	0,737
40	1,86	0,1	95,4	64,3	61,3	0,846	327	242	115	0,737
41	1,86	0,1	95,0	64,4	61,2	0,845	327	241	115	0,736
42	1,86	0,1	94,6	64,6	61,1	0,844	327	241	115	0,736
43	1,86	0,1	94,2	64,8	61,1	0,844	327	241	115	0,736
44	1,86	0,1	93,8	65,0	61,0	0,843	327	241	115	0,735
45	1,86	0,1	93,5	65,2	60,9	0,842	327	241	115	0,735
46	1,86	0,1	93,1	65,3	60,8	0,840	326	241	115	0,734
47	1,86	0,1	92,7	65,3	60,7	0,839	326	241	114	0,733
48	1,86	0,1	92,3	65,6	60,5	0,838	326	241	114	0,733
49	1,86	0,1	91,9	65,7	60,4	0,837	326	241	114	0,732
50	1,86	0,1	91,6	65,8	60,3	0,835	325	240	114	0,731
51	1,86	0,1	91,2	65,9	60,1	0,833	325	240	114	0,731
52	1,86	0,1	90,8	66,0	59,9	0,831	325	240	114	0,730
53	1,86	0,1	90,4	66,1	59,8	0,829	324	240	114	0,729
54	1,87	0,1	90,0	66,2	59,6	0,827	324	239	114	0,728
55	1,87	0,1	89,7	66,2	59,4	0,824	323	239	113	0,727
56	1,87	0,1	89,3	66,3	59,1	0,822	323	239	113	0,726
57	1,87	0,1	88,9	66,4	59,0	0,820	322	239	113	0,725
58	1,87	0,1	88,5	66,4	58,8	0,818	322	238	113	0,724
59	1,87	0,1	88,1	66,5	58,6	0,815	322	238	113	0,723
60	1,87	0,1	87,8	66,6	58,4	0,813	321	238	113	0,722
61	1,87	0,1	87,4	66,6	58,2	0,811	321	237	113	0,721
62	1,87	0,1	87,0	66,7	58,0	0,809	320	237	112	0,720
63	1,87	0,1	86,6	66,7	57,8	0,806	320	237	112	0,719
64	1,87	0,1	86,2	66,8	57,6	0,804	319	237	112	0,718
65	1,87	0,1	85,8	66,7	57,4	0,802	319	236	112	0,717
66	1,87	0,1	85,5	66,9	57,2	0,800	318	236	112	0,716
67	1,87	0,1	85,1	66,9	57,0	0,797	318	236	112	0,714
68	1,87	0,1	84,7	67,0	56,8	0,795	318	235	111	0,713
69	1,87	0,1	84,3	67,1	56,6	0,792	317	235	111	0,712
70	1,87	0,1	83,9	67,1	56,3	0,790	317	235	111	0,711
71	1,87	0,1	83,6	67,2	56,1	0,787	316	235	111	0,710
72	1,87	0,1	83,2	67,3	56,0	0,786	316	234	111	0,709
73	1,87	0,1	82,8	67,3	55,7	0,783	315	234	111	0,708
74	1,88	0,1	82,4	67,4	55,6	0,781	315	234	110	0,707
75	1,88	0,1	82,0	67,5	55,4	0,779	314	233	110	0,706
76	1,88	0,1	81,7	67,6	55,2	0,777	314	233	110	0,705
77	1,88	0,1	81,3	67,6	55,0	0,774	314	233	110	0,704
78	1,88	0,1	80,9	67,7	54,8	0,772	313	233	110	0,703
79	1,88	0,1	80,5	67,8	54,6	0,770	313	232	110	0,702
80	1,88	0,1	80,1	67,9	54,4	0,768	312	232	110	0,701

Tabela 3.20 - Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig), de EM e de EL de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Médio

Idade	Peso	Ganho	%	Peso	Massa	Lis	EM	EL	Consumo	Lis
Semanas	kg	g/dia	Postura	do ovo	de ovo	Dig	kcal/dia	kcal/dia	g/dia	Dieta, %
19-24	1,47-1,77	-	-	-	-	0,768	323	238	-	0,666
25	1,80	4,7	91,6	55,4	50,7	0,793	329	242	118	0,675
26	1,82	1,5	93,0	56,5	52,5	0,766	313	232	112	0,686
27	1,82	1,3	93,7	57,2	53,6	0,775	315	233	112	0,690
28	1,83	1,1	93,9	58,0	54,5	0,784	316	234	113	0,694
29	1,84	1,1	94,0	58,6	55,1	0,791	318	236	114	0,695
30	1,85	1,1	93,8	59,0	55,3	0,794	320	236	114	0,695
31	1,85	0,8	93,6	59,3	55,5	0,791	318	236	114	0,696
32	1,85	0,1	93,3	59,6	55,6	0,781	313	233	112	0,697
33	1,85	0,1	93,0	59,8	55,6	0,781	314	233	112	0,698
34	1,86	0,1	92,7	60,0	55,7	0,781	314	233	112	0,698
35	1,86	0,1	92,4	60,3	55,7	0,782	314	233	112	0,698
36	1,86	0,1	92,0	60,5	55,6	0,781	314	233	112	0,697
37	1,86	0,1	91,7	60,6	55,6	0,780	314	233	112	0,697
38	1,86	0,1	91,3	60,8	55,5	0,779	313	233	112	0,696
39	1,86	0,1	90,9	60,9	55,4	0,779	313	232	112	0,696
40	1,86	0,1	90,6	61,1	55,3	0,778	313	232	112	0,695
41	1,86	0,1	90,2	61,2	55,2	0,777	313	232	112	0,695
42	1,86	0,1	89,9	61,3	55,1	0,775	313	232	112	0,694
43	1,86	0,1	89,5	61,6	55,1	0,775	313	232	112	0,694
44	1,86	0,1	89,1	61,8	55,1	0,775	313	232	112	0,694
45	1,86	0,1	88,8	61,9	55,0	0,774	312	232	112	0,694
46	1,86	0,1	88,4	62,0	54,8	0,772	312	232	111	0,693
47	1,86	0,1	88,1	62,2	54,7	0,771	312	232	111	0,692
48	1,86	0,1	87,7	62,3	54,6	0,770	312	232	111	0,692
49	1,86	0,1	87,3	62,5	54,5	0,769	312	231	111	0,691
50	1,86	0,1	87,0	62,6	54,4	0,767	311	231	111	0,690
51	1,86	0,1	86,6	62,7	54,3	0,766	311	231	111	0,690
52	1,86	0,1	86,3	62,7	54,1	0,764	311	231	111	0,689
53	1,86	0,1	85,9	62,8	53,9	0,762	310	231	111	0,688
54	1,87	0,1	85,5	62,8	53,8	0,760	310	230	111	0,687
55	1,87	0,1	85,2	62,9	53,6	0,758	309	230	110	0,686
56	1,87	0,1	84,8	62,9	53,4	0,756	309	230	110	0,685
57	1,87	0,1	84,4	63,0	53,2	0,754	309	230	110	0,684
58	1,87	0,1	84,1	63,1	53,0	0,752	308	229	110	0,683
59	1,87	0,1	83,7	63,1	52,9	0,750	308	229	110	0,682
60	1,87	0,1	83,4	63,2	52,7	0,748	308	229	110	0,681
61	1,87	0,1	83,0	63,3	52,5	0,746	307	229	110	0,680
62	1,87	0,1	82,6	63,4	52,4	0,744	307	228	110	0,679
63	1,87	0,1	82,3	63,4	52,1	0,742	306	228	109	0,678
64	1,87	0,1	81,9	63,5	52,0	0,740	306	228	109	0,677
65	1,87	0,1	81,6	63,5	51,8	0,738	306	228	109	0,676
66	1,87	0,1	81,2	63,6	51,6	0,735	305	227	109	0,675
67	1,87	0,1	80,8	63,6	51,4	0,733	305	227	109	0,674
68	1,87	0,1	80,5	63,7	51,2	0,731	304	227	109	0,673
69	1,87	0,1	80,1	63,7	51,0	0,729	304	227	109	0,672
70	1,87	0,1	79,8	63,8	50,9	0,727	303	226	108	0,671
71	1,87	0,1	79,4	63,8	50,7	0,725	303	226	108	0,670
72	1,87	0,1	79,0	63,9	50,5	0,723	303	226	108	0,669
73	1,87	0,1	78,7	64,0	50,3	0,721	302	226	108	0,668
74	1,88	0,1	78,3	64,1	50,2	0,719	302	225	108	0,667
75	1,88	0,1	77,9	64,1	50,0	0,717	301	225	108	0,666
76	1,88	0,1	77,6	64,2	49,8	0,715	301	225	108	0,665
77	1,88	0,1	77,2	64,2	49,6	0,713	301	225	107	0,664
78	1,88	0,1	76,9	64,3	49,5	0,711	300	224	107	0,663
79	1,88	0,1	76,5	64,4	49,3	0,709	300	224	107	0,661
80	1,88	0,1	76,1	64,5	49,1	0,707	300	224	107	0,661

Tabela 3.21 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Cálcio Total, Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Fósforo Disponível (Pdisp) para Poedeiras Leves e Semipesadas^{1,2}

$$\text{Cálcio (g/ave/dia)} = \text{Exig, Manutenção} + \text{Exig, Ganho} + \text{Exig, Ovo}$$

$$\text{Cálcio (g/ave/dia)} = [(70 \times \text{PV}^{0,75} + 8,29 \times \text{GP} + 40 \times \text{MO}) / (0,57-9,5 \times 10^{-6} \times t^2)] / 1000$$

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia); MO = Massa de ovos (g/ave/dia); Idade: t em semanas,

Exemplo para o cálcio: Poedeiras leves

PV = 1,537 kg; $\text{PV}^{0,75} = 1,380$; GP = 0,4 g/ave/dia; MO = 60,2

Idade: t = 33 semanas; Consumo da ração estimado = 105 g/dia

Exig, Cálcio = $[(70 \times 1,380 + 8,29 \times 0,4 + 40 \times 60,2) / (0,57-9,5 \times 10^{-6} \times 33^2)] / 1000 = 4,484 \text{ g/ave/dia}$

% Cálcio = $(4,484 \times 100) / 105 = 4,270 \%$

$$\text{Fósforo, Dig, (g/ave/dia)} = \text{Exig, Manutenção} + \text{Exig, Ganho} + \text{Exig, Ovo}$$

$$\text{P, Dig, (g/ave/dia)} = (70 \times \text{PV}^{0,75} + 4,0 \times \text{GP} + 1,8 \text{ MO}) / 1000$$

Exemplo para o fósforo: Poedeiras leves

PV = 1,537 kg; $\text{PV}^{0,75} = 1,380$; GP = 0,4 g/ave/dia; MO = 60,2

Idade: t = 33 semanas (231 dias); Consumo estimado = 105 g/dia

P Dig, = $(70 \times 1,380 + 4 \times 0,4 + 1,8 \times 60,2) / 1000 = 0,207 \text{ g/ave/dia}$

P Dig, (%) = $0,207 \times 100/105 = 0,197 \%$

P, Disp = $0,207 \times 1,11 = 0,229 \text{ g/ave/dia}$

P, Disp (%) = $0,229 \times 100/105 = 0,218 \%$

¹ Os valores de exigência de cálcio e fósforo para manutenção foram adaptados de WPSA (1984) e Gopi et al., (2021), Os valores de exigência de cálcio e fósforo para ganho, bem como para a massa de ovo foram obtidos a partir de estudos realizados na Universidade de Laval, O coeficiente de digestibilidade de cálcio foi ajustado em função da idade da ave,

² A equação foi ajustada em função da idade das poedeiras (19 até 80 semanas),

Tabela 3.22 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Poedeiras Leves de Desempenho Superior Utilizando as Equações da Tabela 3.21

Idade	Peso	Ganho	Massa de ovo	Consumo	Cálcio	Fósforo Dig,	Fósforo Disp,	Cálcio	Fósforo Dig,	Fósforo Disp,
Semanas	Kg	g/dia	g/ave/dia	g/dia	g/dia	g/dia	g/dia	%	%	%
19-24	1,23-1,44	-	-	-	3,73	0,197	0,218	3,67	0,193	0,214
25	1,51	3,7	52,7	104	3,95	0,202	0,224	3,80	0,194	0,215
26	1,52	3,4	55,0	106	4,12	0,206	0,228	3,89	0,194	0,216
27	1,53	2,9	56,6	106	4,23	0,207	0,230	3,97	0,195	0,216
28	1,54	1,1	57,7	104	4,28	0,203	0,225	4,13	0,196	0,217
29	1,55	1,0	58,5	104	4,35	0,204	0,226	4,17	0,196	0,217
30	1,55	0,6	59,1	104	4,38	0,204	0,226	4,22	0,196	0,218
31	1,56	0,4	59,5	104	4,42	0,204	0,226	4,25	0,196	0,218
32	1,56	0,4	59,9	104	4,45	0,205	0,229	4,26	0,196	0,218
33	1,57	0,4	60,2	105	4,48	0,207	0,228	4,27	0,197	0,218
34	1,57	0,4	60,4	105	4,49	0,206	0,229	4,29	0,196	0,218
35	1,58	0,4	60,6	105	4,51	0,206	0,229	4,30	0,196	0,218
36	1,58	0,4	60,7	105	4,53	0,207	0,229	4,30	0,196	0,218
37	1,59	0,4	60,8	105	4,54	0,207	0,230	4,31	0,196	0,218
38	1,59	0,4	60,8	105	4,55	0,207	0,230	4,31	0,196	0,218
39	1,59	0,4	60,8	106	4,55	0,207	0,230	4,31	0,196	0,218
40	1,60	0,4	60,7	106	4,55	0,207	0,230	4,31	0,196	0,218
41	1,60	0,4	60,7	106	4,58	0,207	0,230	4,31	0,196	0,218
42	1,60	0,4	60,6	106	4,56	0,207	0,230	4,32	0,196	0,218
43	1,60	0,4	60,6	106	4,56	0,207	0,230	4,32	0,196	0,218
44	1,60	0,4	60,5	105	4,56	0,207	0,230	4,32	0,196	0,218
45	1,60	0,4	60,4	106	4,56	0,207	0,230	4,33	0,196	0,218
46	1,60	0,3	60,3	105	4,56	0,207	0,229	4,33	0,196	0,218
47	1,60	0,3	60,2	105	4,56	0,207	0,229	4,33	0,196	0,218
48	1,60	0,3	60,1	105	4,56	0,206	0,229	4,33	0,196	0,218
49	1,60	0,3	60,0	105	4,56	0,206	0,229	4,34	0,196	0,218
50	1,60	0,3	59,9	105	4,56	0,206	0,229	4,34	0,196	0,218
51	1,60	0,3	59,7	105	4,56	0,206	0,229	4,34	0,196	0,218
52	1,60	0,1	59,6	105	4,56	0,205	0,228	4,35	0,196	0,218
53	1,60	0,1	59,5	105	4,56	0,205	0,228	4,35	0,196	0,218
54	1,60	0,1	59,4	105	4,56	0,205	0,228	4,36	0,196	0,218
55	1,60	0,1	59,2	104	4,56	0,205	0,227	4,36	0,196	0,218
56	1,60	0,1	59,1	104	4,55	0,205	0,227	4,36	0,196	0,218
57	1,60	0,1	59,0	104	4,55	0,204	0,227	4,37	0,196	0,218
58	1,60	0,1	58,8	104	4,55	0,204	0,227	4,37	0,196	0,218
59	1,60	0,1	58,6	104	4,55	0,204	0,226	4,37	0,196	0,217
60	1,60	0,1	58,5	104	4,55	0,204	0,226	4,37	0,196	0,217
61	1,60	0,1	58,3	104	4,54	0,203	0,226	4,37	0,196	0,217
62	1,60	0,1	58,1	104	4,54	0,203	0,225	4,37	0,196	0,217
63	1,60	0,1	58,0	104	4,54	0,203	0,225	4,38	0,196	0,217
64	1,60	0,1	57,8	103	4,53	0,203	0,225	4,38	0,196	0,217
65	1,60	0,1	57,6	103	4,54	0,202	0,225	4,38	0,196	0,217
66	1,60	0,1	57,4	103	4,53	0,202	0,224	4,39	0,196	0,217
67	1,60	0,1	57,3	103	4,53	0,202	0,224	4,39	0,196	0,217
68	1,60	0,1	57,1	103	4,53	0,202	0,224	4,39	0,196	0,217
69	1,60	0,1	56,9	103	4,53	0,201	0,223	4,40	0,196	0,217
70	1,60	0,1	56,8	103	4,52	0,201	0,223	4,40	0,196	0,217
71	1,60	0,1	56,6	103	4,52	0,201	0,223	4,40	0,196	0,217
72	1,60	0,1	56,4	103	4,52	0,201	0,223	4,41	0,195	0,217
73	1,60	0,1	56,2	102	4,52	0,200	0,222	4,41	0,195	0,217
74	1,60	0,1	56,1	102	4,52	0,200	0,222	4,41	0,195	0,217
75	1,60	0,1	55,9	102	4,52	0,200	0,222	4,42	0,195	0,217
76	1,60	0,1	55,7	102	4,52	0,199	0,221	4,42	0,195	0,217
77	1,60	0,1	55,5	102	4,51	0,199	0,221	4,43	0,195	0,217
78	1,60	0,1	55,3	102	4,51	0,199	0,221	4,43	0,195	0,217
79	1,60	0,1	55,2	102	4,51	0,199	0,220	4,44	0,195	0,217
80	1,60	0,1	55,0	102	4,51	0,198	0,220	4,44	0,195	0,217

Tabela 3.23 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Dig e Fósforo Disp de Poedeiras Leves de Desempenho Médio Utilizando as Equações da Tabela 3.21

Idade Semanas	Peso Kg	Ganho g/dia	Massa de ovo g/dia	Consumo g/dia	Cálcio g/dia	Fósforo Dig, g/dia	Fósforo Disp, g/dia	Cálcio %	Fósforo Dig, %	Fósforo Disp, %
19-24	1,23-1,44	-	-	-	3,39	0,166	0,184	3,47	0,171	0,190
25	1,47	3,7	35,7	100	3,59	0,173	0,191	3,59	0,173	0,191
26	1,49	3,4	41,0	102	3,74	0,182	0,202	3,68	0,178	0,198
27	1,51	2,9	44,8	102	3,83	0,188	0,208	3,76	0,184	0,204
28	1,52	1,1	47,6	99	3,88	0,186	0,206	3,92	0,188	0,208
29	1,52	1,0	49,7	99	3,94	0,189	0,210	3,96	0,191	0,212
30	1,53	0,6	51,1	99	3,97	0,191	0,212	4,01	0,193	0,214
31	1,53	0,4	52,1	99	4,00	0,192	0,213	4,04	0,194	0,215
32	1,53	0,4	52,8	99	4,03	0,193	0,214	4,05	0,195	0,216
33	1,54	0,4	53,3	100	4,06	0,194	0,216	4,07	0,194	0,216
34	1,54	0,4	53,7	100	4,07	0,195	0,216	4,08	0,195	0,216
35	1,54	0,4	54,0	100	4,09	0,196	0,217	4,08	0,196	0,217
36	1,55	0,4	54,3	100	4,10	0,197	0,218	4,09	0,197	0,218
37	1,55	0,4	54,5	101	4,12	0,197	0,219	4,10	0,195	0,216
38	1,55	0,4	54,7	101	4,12	0,197	0,219	4,10	0,195	0,217
39	1,56	0,4	54,8	101	4,13	0,198	0,220	4,10	0,196	0,218
40	1,56	0,4	54,9	101	4,13	0,198	0,220	4,10	0,196	0,218
41	1,56	0,4	54,9	101	4,13	0,198	0,220	4,10	0,196	0,218
42	1,56	0,4	54,9	101	4,13	0,198	0,220	4,10	0,196	0,218
43	1,57	0,4	54,8	101	4,14	0,198	0,220	4,10	0,196	0,218
44	1,57	0,4	54,8	101	4,13	0,198	0,220	4,11	0,196	0,218
45	1,57	0,4	54,7	101	4,14	0,198	0,220	4,11	0,196	0,218
46	1,57	0,3	54,7	100	4,13	0,198	0,220	4,12	0,198	0,220
47	1,58	0,3	54,6	100	4,13	0,198	0,220	4,12	0,198	0,220
48	1,58	0,3	54,5	100	4,13	0,198	0,220	4,12	0,198	0,220
49	1,58	0,3	54,4	100	4,13	0,198	0,220	4,12	0,198	0,220
50	1,58	0,3	54,3	100	4,13	0,198	0,219	4,12	0,198	0,219
51	1,58	0,3	54,2	100	4,13	0,197	0,219	4,12	0,197	0,219
52	1,59	0,1	54,1	100	4,13	0,197	0,219	4,14	0,197	0,219
53	1,59	0,1	54,0	100	4,13	0,197	0,218	4,14	0,197	0,218
54	1,59	0,1	53,9	100	4,13	0,197	0,218	4,14	0,197	0,218
55	1,59	0,1	53,8	100	4,13	0,196	0,218	4,14	0,196	0,218
56	1,59	0,1	53,7	100	4,13	0,196	0,218	4,14	0,196	0,218
57	1,59	0,1	53,6	100	4,13	0,196	0,218	4,15	0,196	0,218
58	1,59	0,1	53,5	99	4,13	0,196	0,217	4,15	0,198	0,220
59	1,59	0,1	53,3	99	4,12	0,195	0,217	4,15	0,197	0,219
60	1,59	0,1	53,2	99	4,12	0,195	0,217	4,15	0,197	0,219
61	1,59	0,1	53,1	99	4,12	0,195	0,217	4,15	0,197	0,219
62	1,60	0,1	52,9	99	4,11	0,195	0,217	4,15	0,197	0,219
63	1,60	0,1	52,8	99	4,11	0,195	0,216	4,16	0,197	0,219
64	1,60	0,1	52,6	99	4,11	0,195	0,216	4,16	0,197	0,218
65	1,60	0,1	52,4	99	4,11	0,194	0,216	4,16	0,196	0,218
66	1,60	0,1	52,3	99	4,11	0,194	0,215	4,16	0,196	0,218
67	1,60	0,1	52,1	99	4,10	0,194	0,215	4,17	0,196	0,217
68	1,60	0,1	52,0	98	4,11	0,194	0,215	4,17	0,198	0,219
69	1,60	0,1	51,8	98	4,10	0,193	0,214	4,17	0,197	0,219
70	1,60	0,1	51,7	98	4,10	0,193	0,214	4,17	0,197	0,219
71	1,60	0,1	51,6	98	4,10	0,193	0,214	4,18	0,197	0,218
72	1,61	0,1	51,4	98	4,10	0,193	0,214	4,18	0,197	0,219
73	1,61	0,1	51,2	98	4,10	0,193	0,214	4,18	0,197	0,218
74	1,61	0,1	51,1	98	4,10	0,192	0,214	4,19	0,196	0,218
75	1,61	0,1	50,9	98	4,09	0,192	0,213	4,19	0,196	0,218
76	1,61	0,1	50,7	98	4,09	0,192	0,213	4,19	0,196	0,217
77	1,61	0,1	50,6	97	4,09	0,192	0,213	4,20	0,197	0,219
78	1,61	0,1	50,4	97	4,09	0,191	0,212	4,20	0,197	0,219
79	1,61	0,1	50,3	97	4,09	0,191	0,212	4,21	0,197	0,219
80	1,61	0,1	50,1	97	4,09	0,191	0,212	4,21	0,197	0,218

Tabela 3.24 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Superior Utilizando as Equações da Tabela 3.21

Idade Semanas	Peso Kg	Ganho g/dia	Massa de ovo g/dia	Consumo g/dia	Cálcio Total g/dia	Fósforo Dig. g/dia	Fósforo Disp. g/dia	Cálcio Total %	Fósforo Dig. %	Fósforo Disp. %
19-25	1,47-1,77	-	-	-	4,05	0,222	0,247	3,44	0,189	0,210
25	1,80	4,7	56,2	120	4,24	0,227	0,252	3,53	0,189	0,210
26	1,82	1,5	58,2	115	4,34	0,219	0,243	3,79	0,191	0,212
27	1,82	1,3	59,4	115	4,43	0,220	0,245	3,84	0,191	0,212
28	1,83	1,1	60,4	116	4,50	0,222	0,246	3,88	0,191	0,212
29	1,84	1,1	61,0	117	4,55	0,223	0,248	3,90	0,191	0,212
30	1,85	1,1	61,3	117	4,57	0,224	0,249	3,91	0,191	0,212
31	1,85	0,8	61,5	117	4,59	0,223	0,248	3,94	0,192	0,213
32	1,85	0,1	61,6	115	4,59	0,221	0,245	3,99	0,192	0,213
33	1,85	0,1	61,6	115	4,60	0,221	0,245	4,00	0,192	0,213
34	1,86	0,1	61,7	115	4,61	0,221	0,245	4,00	0,192	0,213
35	1,86	0,1	61,7	115	4,61	0,221	0,245	4,01	0,192	0,213
36	1,86	0,1	61,7	115	4,62	0,221	0,245	4,01	0,192	0,213
37	1,86	0,1	61,6	115	4,61	0,221	0,245	4,01	0,192	0,213
38	1,86	0,1	61,5	115	4,61	0,221	0,245	4,01	0,192	0,213
39	1,86	0,1	61,4	115	4,61	0,221	0,245	4,01	0,192	0,213
40	1,86	0,1	61,3	115	4,61	0,220	0,245	4,02	0,192	0,213
41	1,86	0,1	61,2	115	4,61	0,220	0,244	4,02	0,192	0,213
42	1,86	0,1	61,1	115	4,61	0,220	0,244	4,02	0,192	0,213
43	1,86	0,1	61,1	115	4,62	0,220	0,244	4,02	0,192	0,213
44	1,86	0,1	61,0	115	4,62	0,220	0,244	4,03	0,192	0,213
45	1,86	0,1	60,9	115	4,62	0,220	0,244	4,03	0,192	0,213
46	1,86	0,1	60,8	115	4,62	0,220	0,244	4,03	0,192	0,213
47	1,86	0,1	60,7	114	4,62	0,219	0,244	4,03	0,192	0,213
48	1,86	0,1	60,5	114	4,62	0,219	0,243	4,04	0,192	0,213
49	1,86	0,1	60,4	114	4,62	0,219	0,243	4,04	0,192	0,213
50	1,86	0,1	60,3	114	4,61	0,219	0,243	4,04	0,192	0,213
51	1,86	0,1	60,1	114	4,61	0,219	0,243	4,04	0,192	0,213
52	1,86	0,1	59,9	114	4,60	0,218	0,242	4,04	0,192	0,213
53	1,86	0,1	59,8	114	4,60	0,218	0,242	4,04	0,192	0,213
54	1,87	0,1	59,6	114	4,59	0,218	0,241	4,04	0,192	0,213
55	1,87	0,1	59,4	113	4,59	0,217	0,241	4,04	0,191	0,213
56	1,87	0,1	59,1	113	4,58	0,217	0,241	4,04	0,191	0,213
57	1,87	0,1	59,0	113	4,58	0,217	0,240	4,05	0,191	0,212
58	1,87	0,1	58,8	113	4,57	0,216	0,240	4,05	0,191	0,212
59	1,87	0,1	58,6	113	4,56	0,216	0,240	4,05	0,191	0,212
60	1,87	0,1	58,4	113	4,56	0,216	0,239	4,05	0,191	0,212
61	1,87	0,1	58,2	113	4,56	0,215	0,239	4,05	0,191	0,212
62	1,87	0,1	58,0	112	4,55	0,215	0,239	4,05	0,191	0,212
63	1,87	0,1	57,8	112	4,55	0,215	0,238	4,05	0,191	0,212
64	1,87	0,1	57,6	112	4,54	0,214	0,238	4,05	0,191	0,212
65	1,87	0,1	57,4	112	4,54	0,214	0,237	4,05	0,191	0,212
66	1,87	0,1	57,2	112	4,53	0,214	0,237	4,06	0,191	0,212
67	1,87	0,1	57,0	112	4,53	0,213	0,237	4,06	0,191	0,212
68	1,87	0,1	56,8	111	4,52	0,213	0,236	4,06	0,191	0,212
69	1,87	0,1	56,6	111	4,52	0,212	0,236	4,06	0,191	0,212
70	1,87	0,1	56,3	111	4,51	0,212	0,235	4,06	0,191	0,212
71	1,87	0,1	56,1	111	4,51	0,212	0,235	4,06	0,191	0,212
72	1,87	0,1	56,0	111	4,51	0,211	0,235	4,07	0,191	0,212
73	1,87	0,1	55,7	111	4,50	0,211	0,234	4,07	0,191	0,212
74	1,88	0,1	55,6	110	4,50	0,211	0,234	4,07	0,191	0,212
75	1,88	0,1	55,4	110	4,50	0,210	0,234	4,08	0,191	0,212
76	1,88	0,1	55,2	110	4,50	0,210	0,233	4,08	0,191	0,212
77	1,88	0,1	55,0	110	4,49	0,210	0,233	4,08	0,191	0,212
78	1,88	0,1	54,8	110	4,49	0,210	0,233	4,09	0,191	0,212
79	1,88	0,1	54,6	110	4,49	0,209	0,232	4,09	0,191	0,212
80	1,88	0,1	54,4	110	4,49	0,209	0,232	4,10	0,191	0,212

Tabela 3.25 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Médio Utilizando as Equações da Tabela 3.21

Idade	Peso	Ganho	Massa	Consumo	Cálcio	Fósforo	Fósforo	Cálcio	Fósforo	Fósforo
Semanas	Kg	g/dia	deOvo	g/dia	Total	Dig	Disp,	Total	Dig	Disp,
			g/dia		g/dia	g/dia	g/dia	%	%	%
19-24	1,47-1,77	-	-	-	3,45	0,205	0,225	2,92	0,174	0,191
25	1,80	4,7	51	118	3,88	0,219	0,241	3,29	0,186	0,205
26	1,82	1,5	53	112	3,98	0,211	0,232	3,55	0,188	0,207
27	1,82	1,3	54	112	4,05	0,212	0,233	3,62	0,189	0,208
28	1,83	1,1	55	113	4,12	0,214	0,235	3,65	0,189	0,208
29	1,84	1,1	55	114	4,13	0,214	0,235	3,62	0,188	0,206
30	1,85	1,1	55	114	4,13	0,214	0,236	3,62	0,188	0,207
31	1,85	0,8	56	114	4,20	0,215	0,237	3,69	0,189	0,207
32	1,85	0,1	56	112	4,20	0,212	0,233	3,75	0,189	0,208
33	1,85	0,1	56	112	4,20	0,212	0,233	3,75	0,189	0,208
34	1,86	0,1	56	112	4,21	0,213	0,234	3,76	0,190	0,209
35	1,86	0,1	56	112	4,21	0,213	0,234	3,76	0,190	0,209
36	1,86	0,1	56	112	4,22	0,213	0,234	3,77	0,190	0,209
37	1,86	0,1	56	112	4,22	0,213	0,234	3,77	0,190	0,209
38	1,86	0,1	55	112	4,16	0,211	0,232	3,71	0,188	0,207
39	1,86	0,1	55	112	4,16	0,211	0,232	3,72	0,188	0,207
40	1,86	0,1	55	112	4,17	0,211	0,232	3,72	0,188	0,207
41	1,86	0,1	55	112	4,17	0,211	0,232	3,73	0,188	0,207
42	1,86	0,1	55	112	4,18	0,211	0,232	3,73	0,188	0,207
43	1,86	0,1	55	112	4,19	0,211	0,232	3,74	0,188	0,207
44	1,86	0,1	55	112	4,19	0,211	0,232	3,74	0,188	0,207
45	1,86	0,1	55	112	4,20	0,211	0,232	3,75	0,188	0,207
46	1,86	0,1	55	111	4,20	0,211	0,232	3,79	0,190	0,209
47	1,86	0,1	55	111	4,21	0,211	0,232	3,79	0,190	0,209
48	1,86	0,1	55	111	4,22	0,211	0,232	3,80	0,190	0,209
49	1,86	0,1	55	111	4,23	0,211	0,232	3,81	0,190	0,209
50	1,86	0,1	54	111	4,16	0,209	0,230	3,75	0,188	0,207
51	1,86	0,1	54	111	4,17	0,209	0,230	3,76	0,188	0,207
52	1,86	0,1	54	111	4,18	0,209	0,230	3,77	0,188	0,207
53	1,86	0,1	54	111	4,19	0,210	0,230	3,78	0,189	0,208
54	1,87	0,1	54	110	4,20	0,210	0,230	3,82	0,190	0,210
55	1,87	0,1	53	110	4,13	0,208	0,229	3,76	0,189	0,208
56	1,87	0,1	53	110	4,14	0,208	0,229	3,76	0,189	0,208
57	1,87	0,1	53	110	4,15	0,208	0,229	3,77	0,189	0,208
58	1,87	0,1	53	110	4,16	0,208	0,229	3,78	0,189	0,208
59	1,87	0,1	53	110	4,17	0,208	0,229	3,79	0,189	0,208
60	1,87	0,1	53	110	4,18	0,208	0,229	3,80	0,189	0,208
61	1,87	0,1	52	110	4,11	0,206	0,227	3,74	0,187	0,206
62	1,87	0,1	52	109	4,12	0,206	0,227	3,78	0,189	0,208
63	1,87	0,1	52	109	4,13	0,206	0,227	3,79	0,189	0,208
64	1,87	0,1	52	109	4,14	0,206	0,227	3,80	0,189	0,208
65	1,87	0,1	52	109	4,15	0,206	0,227	3,81	0,189	0,208
66	1,87	0,1	51	109	4,08	0,204	0,225	3,75	0,187	0,206
67	1,87	0,1	51	109	4,09	0,204	0,225	3,75	0,187	0,206
68	1,87	0,1	51	109	4,10	0,204	0,225	3,76	0,187	0,206
69	1,87	0,1	51	108	4,11	0,204	0,225	3,81	0,189	0,208
70	1,87	0,1	51	108	4,12	0,204	0,225	3,82	0,189	0,208
71	1,87	0,1	51	108	4,13	0,204	0,225	3,83	0,189	0,208
72	1,87	0,1	50	108	4,07	0,202	0,223	3,77	0,187	0,206
73	1,88	0,1	50	108	4,08	0,203	0,223	3,78	0,188	0,207
74	1,88	0,1	50	108	4,09	0,203	0,223	3,79	0,188	0,207
75	1,88	0,1	50	108	4,10	0,203	0,223	3,80	0,188	0,207
76	1,88	0,1	50	107	4,11	0,203	0,223	3,84	0,190	0,208
77	1,88	0,1	49	107	4,05	0,201	0,221	3,78	0,188	0,207
78	1,88	0,1	49	107	4,06	0,201	0,221	3,79	0,188	0,207
79	1,88	0,1	49	107	4,07	0,201	0,221	3,81	0,188	0,207
80	1,88	0,1	49	107	4,07	0,201	0,221	3,81	0,188	0,207

Tabela 3.26 - Relação Aminoácido/Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Poedeiras Leves e Semipesadas¹

Aminoácido	Digestível	Total
Lisina	100	100
Metionina	46	45
Metionina + Cisteína	92	91
Treonina	77	80
Triptofano	23	23
Arginina	105	101
Glicina + Serina	79	82
Valina	90	90
Isoleucina	80	80
Leucina	122	119
Histidina	28	27
Fenilalanina	64	62
Fenilalanina + Tirosina	116	113

¹ As relações aminoácidos lisina foram obtidas das informações apresentadas por Soares et al., (2019),

Tabela 3.27 - Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Ne Dig), N Essencial Total (Net), Proteína Bruta Digestível e Total de Poedeiras Leves e Semipesadas¹

	N (%)	Exig AA dig (g/dia)	Ne Dig (g/dia)	Exig AA total (g/dia)	Ne total (g/dia)
Lisina	19,16	0,803	0,154	0,892	0,171
Metionina	9,39	0,369	0,035	0,410	0,038
Treonina	11,76	0,618	0,073	0,714	0,084
Triptofano	13,72	0,185	0,025	0,205	0,028
Arginina	32,16	0,843	0,271	0,901	0,290
Glicina + Serina	15,99	0,618	0,099	0,731	0,117
Valina	11,96	0,747	0,089	0,803	0,096
Isoleucina	10,68	0,642	0,069	0,714	0,076
Leucina	10,68	0,980	0,105	1,061	0,113
Histidina	27,08	0,225	0,061	0,241	0,065
Fenilalanina	8,48	0,515	0,044	0,553	0,047
Exigencia Ne			1,024		1,122
Exigencia Nt ²			2,328		2,550
Exig Proteína, g/d ³			14,55		15,94

¹Exemplo de poedeiras leves (1,550 kg de peso, ganho de 0,4 g e 62 g de massa de ovo)

²Relação Ne:Nt utilizada: 44 %

³Fator de conversão do N para proteína: 6,25

- Exigência de lisina total calculada considerando 90% a digestibilidade ileal da lisina na dieta, posteriormente foi utilizada a relação aminoácidos total : lisina total da tabela 3.26 para estimar a exigência de cada aminoácido total.

- Relação lisina digestível na proteína digestível = 5,52%

- Relação lisina digestível na proteína total = 5,04%,

- Exemplo: Lis, Dig = $(0,803 \times 100)/5,52 = 14,6$ exigência de proteína digestível (g/dia). Considerando o consumo de 105 g/dia: $(14,55 \times 100)/105 = 13,9$ % proteína digestível,

- Exemplo: Lis, Dig = $(0,803 \times 100)/5,04 = 15,93$ exigência de proteína total (g/dia). Considerando o consumo de 105 g/dia: $15,93 \times 100/105 = 15,2\%$ proteína total,

Tabela 3.28 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Leves de Desempenho Superior (g/dia)

Nutriente		Poedeiras Leves					
Peso Corporal	kg	1,500		1,550		1,600	
Ganho,	g/dia	0,4		0,3		0,1	
Massa de Ovo	g/dia	62		58		54	
Energia Metabolizável	kcal/dia	305		298		291	
Energia Líquida	kcal/dia	222		219		215	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,900		2,900		2,900	
Energia Líquida	kcal/kg	2116		2128		2141	
Consumo	g/dia	105,0		102,8		100,4	
Proteína Bruta Total	g/dia	16,85		15,94		14,99	
Proteína Bruta Digestível	g/dia	15,38		14,55		13,69	
Cálcio Total	g/dia	4,52		4,25		3,97	
Fósforo Disponível	g/dia	0,230		0,224		0,217	
Fósforo Digestível	g/dia	0,207		0,201		0,196	
Potássio	g/dia	0,560		0,548		0,535	
Sódio	g/dia	0,223		0,218		0,213	
Cloro	g/dia	0,204		0,200		0,195	
Ácido Linoleico	g/dia	1,335		1,306		1,275	
Aminoácidos		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	g/dia	0,849	0,943	0,803	0,892	0,755	0,839
Metionina	g/dia	0,390	0,424	0,369	0,401	0,347	0,378
Metionina + Cisteína	g/dia	0,781	0,858	0,739	0,812	0,695	0,763
Treonina	g/dia	0,654	0,754	0,618	0,714	0,582	0,671
Triptofano	g/dia	0,195	0,217	0,185	0,205	0,174	0,193
Arginina	g/dia	0,891	0,952	0,843	0,901	0,793	0,847
Glicina + Serina	g/dia	0,671	0,773	0,634	0,731	0,597	0,688
Valina	g/dia	0,764	0,849	0,723	0,803	0,680	0,755
Isoleucina	g/dia	0,679	0,754	0,642	0,714	0,604	0,671
Leucina	g/dia	1,036	1,122	0,980	1,061	0,922	0,998
Histidina	g/dia	0,238	0,255	0,225	0,241	0,212	0,227
Fenilalanina	g/dia	0,543	0,585	0,514	0,553	0,483	0,520
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	0,985	1,066	0,931	1,008	0,876	0,948
Nitrogênio essencial	g/dia	1,083	1,186	1,024	1,122	0,964	1,055

Tabela 3.29 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Leves de Desempenho Superior (%)

Nutriente		Poedeiras Leves					
Peso Corporal	kg	1,500		1,550		1,600	
Ganho,	g/dia	0,4		0,3		0,1	
Massa de Ovo	g/dia	62		58		54	
Energia Metabolizável	kcal/dia	305		298		291	
Energia Líquida	kcal/dia	222		219		215	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,900		2,900		2,900	
Energia Líquida	kcal/kg	2116		2128		2141	
Consumo	g/dia	105,0		102,8		100,4	
Proteína Bruta Total	%	16,05		15,51		14,96	
Proteína Bruta Digestível	%	14,64		14,15		13,64	
Cálcio Total	%	4,31		4,13		3,95	
Fósforo Disponível	%	0,218		0,218		0,217	
Fósforo Digestível	%	0,197		0,195		0,195	
Potássio	%	0,533		0,533		0,533	
Sódio	%	0,212		0,212		0,212	
Cloro	%	0,195		0,195		0,195	
Ácido Linoleico	%	1,270		1,270		1,270	
Aminoácidos		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	%	0,808	0,898	0,781	0,868	0,753	0,837
Metionina	%	0,372	0,404	0,359	0,391	0,346	0,377
Metionina + Cisteína	%	0,743	0,817	0,718	0,790	0,693	0,762
Treonina	%	0,622	0,718	0,601	0,694	0,580	0,670
Triptofano	%	0,186	0,207	0,180	0,200	0,173	0,193
Arginina	%	0,849	0,907	0,820	0,877	0,790	0,845
Glicina + Serina	%	0,638	0,736	0,617	0,712	0,595	0,686
Valina	%	0,727	0,808	0,703	0,781	0,677	0,753
Isoleucina	%	0,646	0,718	0,625	0,694	0,602	0,670
Leucina	%	0,986	1,069	0,953	1,033	0,918	0,996
Histidina	%	0,226	0,242	0,219	0,234	0,211	0,226
Fenilalanina	%	0,517	0,557	0,500	0,538	0,482	0,519
Fenilalanina + Tirosina	%	0,937	1,015	0,906	0,981	0,873	0,946
Nitrogênio essencial	%	1,031	1,130	0,996	1,092	0,960	1,053

Tabela 3.30 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Leves de Desempenho Médio (g/ave/dia)

Nutriente		Poedeiras Leves					
Peso Corporal	kg	1,500		1,550		1,600	
Ganho	g/dia	0,4		0,3		0,1	
Massa de Ovo	g/dia	58		54		50	
Energia Metabolizável	kcal/dia	295		289		281	
Energia Líquida	kcal/dia	216		213		209	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,900		2,900		2,900	
Energia Líquida	kcal/kg	2125		2137		2151	
Consumo	g/dia	101,7		99,5		97,0	
Proteína Bruta Total	g/dia	15,94		15,03		14,08	
Proteína Bruta Digestível	g/dia	14,53		14,53		12,84	
Cálcio Total	g/dia	4,32		4,04		3,75	
Fósforo Disponível	g/dia	0,223		0,217		0,211	
Fósforo Digestível	g/dia	0,201		0,196		0,190	
Potássio	g/dia	0,530		0,519		0,506	
Sódio	g/dia	0,212		0,208		0,202	
Cloro	g/dia	0,191		0,187		0,182	
Ácido Linoleico	g/dia	1,273		1,245		1,214	
Aminoácidos		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	g/dia	0,803	0,892	0,757	0,841	0,709	0,788
Metionina	g/dia	0,369	0,401	0,348	0,378	0,326	0,355
Metionina + Cisteína	g/dia	0,739	0,812	0,696	0,765	0,653	0,717
Treonina	g/dia	0,618	0,714	0,583	0,673	0,546	0,630
Triptofano	g/dia	0,185	0,205	0,174	0,193	0,163	0,181
Arginina	g/dia	0,843	0,901	0,795	0,849	0,745	0,796
Glicina + Serina	g/dia	0,634	0,731	0,598	0,690	0,560	0,646
Valina	g/dia	0,723	0,803	0,681	0,757	0,638	0,709
Isoleucina	g/dia	0,642	0,714	0,606	0,673	0,568	0,630
Leucina	g/dia	0,980	1,061	0,923	1,001	0,865	0,938
Histidina	g/dia	0,225	0,241	0,212	0,227	0,199	0,213
Fenilalanina	g/dia	0,514	0,553	0,484	0,521	0,454	0,489
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	0,931	1,008	0,878	0,950	0,823	0,890
Nitrogênio essencial	g/dia	1,023	1,122	0,964	1,058	0,904	0,991

Tabela 3.31 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Leves de Desempenho Médio (%)

Nutriente		Poedeiras Leves					
Peso Corporal	kg	1,500		1,550		1,600	
Ganho	g/dia	0,4		0,3		0,1	
Massa de Ovo	g/dia	58		54		50	
Energia Metabolizável	kcal/dia	295		289		281	
Energia Líquida	kcal/dia	216		213		209	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2800		2800		2800	
Energia Líquida	kcal/kg	2125		2137		2151	
Consumo	g/dia	101,7		99,5		97,0	
Proteína Bruta Total	%	15,67		15,11		14,50	
Proteína Bruta Digestível	%	14,28		13,76		13,23	
Cálcio Total	%	4,24		4,06		3,87	
Fósforo Disponível	%	0,219		0,218		0,217	
Fósforo Digestível	%	0,198		0,197		0,211	
Potássio	%	0,510		0,521		0,535	
Sódio	%	0,204		0,209		0,214	
Cloro	%	0,184		0,188		0,192	
Ácido Linoleico	%	1,224		1,251		1,283	
Aminoácidos		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	%	0,789	0,877	0,761	0,846	0,731	0,812
Metionina	%	0,363	0,395	0,350	0,381	0,336	0,365
Metionina + Cisteína	%	0,726	0,798	0,700	0,770	0,673	0,739
Treonina	%	0,608	0,702	0,586	0,677	0,563	0,650
Triptofano	%	0,182	0,202	0,175	0,195	0,168	0,187
Arginina	%	0,829	0,886	0,799	0,854	0,768	0,820
Glicina + Serina	%	0,623	0,719	0,601	0,694	0,578	0,666
Valina	%	0,710	0,789	0,685	0,761	0,658	0,731
Isoleucina	%	0,631	0,702	0,609	0,677	0,585	0,650
Leucina	%	0,963	1,044	0,928	1,007	0,892	0,966
Histidina	%	0,221	0,237	0,213	0,228	0,205	0,219
Fenilalanina	%	0,505	0,544	0,487	0,525	0,468	0,503
Fenilalanina + Tirosina	%	0,915	0,991	0,882	0,956	0,848	0,918
Nitrogênio essencial	%	1,005	1,103	0,969	1,064	0,931	1,021

Tabela 3.32 - Programa Nutricional Desenvolvido a Partir da Taxa de Postura de Poedeiras Leves de Desempenho Superior (g/ave/dia)

Taxa de Postura, %	Programa Nutricional					
	99 até 90 %		90 - 85 %		< 85 %	
Peso vivo, Kg	1,561		1,597		1,609	
Energia Metabolizável, kcal/dia	305		300		296	
Energia Líquida, kcal/dia	224		221		218	
Energia Metabolizável, kcal/kg	2900		2900		2900	
Energia Líquida, kcal/kg	2123		2132		2138	
Consumo, g/ave/dia	104,5		102,7		101,6	
Proteína Bruta, g/dia	16,46		15,88		15,40	
Proteína Digestível, g/dia	14,99		14,49		14,04	
Cálcio Total, g/dia	4,56		4,54		4,52	
Fósforo Disponível, g/dia	0,229		0,225		0,221	
Fósforo Digestível, g/dia	0,206		0,203		0,199	
Potássio, g/dia	0,513		0,512		0,502	
Sódio, g/dia	0,204		0,204		0,200	
Cloro, g/dia	0,188		0,187		0,183	
Ac, Linoleico, g/dia	1,224		1,220		1,196	
Aminoácidos	Dig	Total	Dig	Total	Dig	Total
Lisina, g/dia	0,829	0,921	0,800	0,889	0,776	0,862
Metionina	0,381	0,414	0,368	0,400	0,357	0,388
Metionina + Cisteína, g/dia	0,762	0,838	0,736	0,809	0,714	0,784
Treonina, g/dia	0,638	0,737	0,616	0,711	0,598	0,690
Triptofano, g/dia	0,191	0,212	0,184	0,204	0,179	0,198
Arginina, g/dia	0,870	0,930	0,841	0,898	0,815	0,871
Glicina + Serina, g/dia	0,655	0,755	0,632	0,729	0,613	0,707
Valina, g/dia	0,746	0,829	0,720	0,800	0,699	0,776
Isoleucina, g/dia	0,663	0,737	0,640	0,711	0,621	0,690
Leucina, g/dia	1,011	1,096	0,977	1,058	0,947	1,026
Histidina, g/dia	0,232	0,249	0,224	0,240	0,217	0,233
Fenilalanina	0,531	0,571	0,512	0,551	0,497	0,534
Fenilalanina + Tirosina, g/dia	0,961	1,041	0,929	1,005	0,900	0,974
Nitrogênio essência, g/dia l	1,056	1,159	1,020	1,118	0,989	1,084

Tabela 3.33 - Programa Nutricional Desenvolvido a Partir da Taxa de Postura de Poedeiras Leves de Desempenho Superior (%)

Taxa de Postura, %	Programa Nutricional					
	99 até 90 %		90 - 85 %		< 85 %	
Peso vivo, Kg	1,561		1,597		1,609	
Energia Metabolizável, kcal/dia	305		300		296	
Energia Líquida, kcal/dia	224		221		218	
Energia Metabolizável, kcal/kg	2900		2900		2900	
Energia Líquida, kcal/kg	2123		2132		2138	
Consumo, g/ave/dia	104,5		102,7		101,6	
Proteína Bruta, %	15,67		15,36		15,09	
Proteína Digestível, %	14,35		14,10		13,83	
Cálcio Total, %	4,36		4,40		4,44	
Fósforo Disponível, %	0,218		0,217		0,217	
Fósforo Digestível, %	0,196		0,196		0,195	
Potássio, %	0,492		0,498		0,494	
Sódio, %	0,196		0,198		0,197	
Cloro, %	0,180		0,182		0,180	
Ac, Linoleico, %	1,172		1,188		1,177	
Aminoácidos, %	Dig	Total	Dig	Total	Dig	Total
Lisina, %	0,789	0,877	0,773	0,859	0,760	0,844
Metionina, %	0,363	0,395	0,356	0,387	0,350	0,380
Metionina + Cisteína, %	0,726	0,798	0,711	0,782	0,699	0,768
Treonina, %	0,608	0,702	0,595	0,687	0,585	0,675
Triptofano, %	0,182	0,202	0,178	0,198	0,175	0,194
Arginina, %	0,829	0,886	0,812	0,868	0,798	0,852
Glicina + Serina, %	0,623	0,719	0,611	0,704	0,600	0,692
Valina, %	0,710	0,789	0,696	0,773	0,684	0,760
Isoleucina, %	0,631	0,702	0,618	0,687	0,608	0,675
Leucina, %	0,963	1,044	0,943	1,022	0,927	1,004
Histidina, %	0,221	0,237	0,216	0,232	0,213	0,228
Fenilalanina, %	0,505	0,544	0,495	0,533	0,486	0,523
Fenilalanina + Tirosina, %	0,915	0,991	0,897	0,971	0,882	0,954
Nitrogênio essencial, %	1,010	1,103	0,993	1,081	0,973	1,062

Tabela 3.34 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Superior (g/ave/dia)

Nutriente		Poedeiras Semipesadas					
Peso Corporal	kg	1,800		1,850		1,900	
Ganho,	g/dia	0,4		0,3		0,1	
Massa de Ovo	g/dia	62		58		54	
Energia Metabolizável	kcal/dia	327		320		313	
Energia Líquida	kcal/dia	241		237		233	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2850		2850		2850	
Energia Líquida	kcal/dia	2097		2108		2120	
Consumo	g/dia	114,8		112,4		109,9	
Proteína Bruta Total	g/dia	17,03		16,12		15,17	
Proteína Bruta Digestível	g/dia	15,52		14,69		13,83	
Cálcio Total	g/dia	4,63		4,35		4,06	
Fósforo Disponível	g/dia	0,245		0,239		0,232	
Fósforo Digestível	g/dia	0,220		0,215		0,209	
Potássio	g/dia	0,516		0,506		0,494	
Sódio	g/dia	0,206		0,201		0,197	
Cloro	g/dia	0,189		0,185		0,181	
Ácido Linoleico	g/dia	1,231		1,206		1,179	
Aminoácidos		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	g/dia	0,858	0,953	0,812	0,902	0,764	0,849
Metionina	g/dia	0,395	0,429	0,373	0,406	0,352	0,382
Metionina + Cisteína	g/dia	0,789	0,867	0,747	0,821	0,703	0,773
Treonina	g/dia	0,661	0,762	0,625	0,722	0,588	0,679
Triptofano	g/dia	0,197	0,219	0,187	0,207	0,176	0,195
Arginina	g/dia	0,901	0,963	0,852	0,911	0,802	0,857
Glicina + Serina	g/dia	0,678	0,781	0,641	0,740	0,604	0,696
Valina	g/dia	0,772	0,858	0,731	0,812	0,688	0,764
Isoleucina	g/dia	0,686	0,762	0,649	0,722	0,611	0,679
Leucina	g/dia	1,047	1,134	0,990	1,073	0,932	1,010
Histidina	g/dia	0,240	0,257	0,227	0,244	0,214	0,229
Fenilalanina	g/dia	0,549	0,591	0,520	0,559	0,489	0,526
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	0,995	1,077	0,942	1,019	0,887	0,959
Nitrogênio essencial	g/dia	1,093	1,199	1,034	1,135	0,974	1,068

Tabela 3.35 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Superior (%)

Nutriente		Poedeiras Semipesadas					
Peso Corporal	Kg	1,800		1,850		1,900	
Ganho	g/dia	0,4		0,3		0,1	
Massa de Ovo	g/dia	62		58		54	
Energia Metabolizável	kcal/dia	327		320		313	
Energia Líquida	kcal/dia	241		237		233	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2850		2850		2850	
Energia Líquida	kcal/kg	2097		2108		2120	
Consumo	g/dia	114,8		112,4		109,9	
Proteína Bruta Total	%	14,83		14,33		13,81	
Proteína Bruta Digestível	%	13,53		13,06		12,59	
Cálcio Total	%	4,10		4,03		3,86	
Fósforo Disponível	%	0,213		0,212		0,211	
Fósforo Digestível	%	0,192		0,191		0,191	
Potássio	%	0,441		0,450		0,460	
Sódio	%	0,175		0,179		0,183	
Cloro	%	0,161		0,164		0,168	
Ácido Linoleico	%	1,051		1,073		1,098	
Aminoácidos		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	%	0,747	0,830	0,722	0,802	0,696	0,773
Metionina	%	0,344	0,374	0,332	0,361	0,320	0,348
Metionina + Cisteína	%	0,688	0,755	0,664	0,730	0,640	0,703
Treonina	%	0,576	0,664	0,556	0,642	0,536	0,618
Triptofano	%	0,172	0,191	0,166	0,184	0,160	0,178
Arginina	%	0,785	0,838	0,758	0,810	0,730	0,781
Glicina + Serina	%	0,591	0,681	0,570	0,658	0,549	0,634
Valina	%	0,673	0,747	0,650	0,722	0,626	0,696
Isoleucina	%	0,598	0,664	0,578	0,642	0,556	0,618
Leucina	%	0,912	0,988	0,881	0,954	0,849	0,920
Histidina	%	0,209	0,224	0,202	0,217	0,195	0,209
Fenilalanina	%	0,478	0,515	0,462	0,497	0,445	0,479
Fenilalanina + Tirosina	%	0,867	0,938	0,837	0,906	0,807	0,873
Nitrogênio essencial	%	0,952	1,044	0,920	1,009	0,886	0,972

Tabela 3.36 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Médio (g/ave/dia)

Nutriente		Poedeiras Semipesadas					
Peso Corporal	kg	1,800		1,850		1,900	
Ganho,	g/dia	0,4		0,3		0,1	
Massa de Ovo	g/dia	58		54		50	
Energia Metabolizável	kcal/dia	317		311		304	
Energia Líquida	kcal/dia	234		231		227	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2850		2850		2850	
Energia Líquida	kcal/kg	2068		2080		2092	
Consumo	g/dia	113,4		111,0		108,4	
Proteína Bruta Total	g/dia	16,12		15,20		14,26	
Proteína Bruta Digestível	g/dia	14,69		13,86		13,00	
Cálcio Total	g/dia	4,34		4,06		3,78	
Fósforo Disponível	g/dia	0,238		0,232		0,226	
Fósforo Digestível	g/dia	0,215		0,209		0,204	
Potássio	g/dia	0,499		0,489		0,478	
Sódio	g/dia	0,200		0,196		0,191	
Cloro	g/dia	0,180		0,176		0,172	
Ácido Linoleico	g/dia	1,199		1,174		1,146	
Aminoácidos		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	g/dia	0,812	0,902	0,766	0,851	0,718	0,798
Metionina	g/dia	0,373	0,406	0,352	0,383	0,330	0,359
Metionina + Cisteína	g/dia	0,747	0,821	0,705	0,774	0,661	0,726
Treonina	g/dia	0,625	0,722	0,590	0,681	0,553	0,638
Triptofano	g/dia	0,187	0,207	0,176	0,196	0,165	0,184
Arginina	g/dia	0,852	0,911	0,804	0,860	0,754	0,806
Glicina + Serina	g/dia	0,641	0,740	0,605	0,698	0,567	0,654
Valina	g/dia	0,731	0,812	0,689	0,766	0,646	0,718
Isoleucina	g/dia	0,649	0,722	0,613	0,681	0,575	0,638
Leucina	g/dia	0,990	1,073	0,934	1,013	0,876	0,950
Histidina	g/dia	0,227	0,244	0,214	0,230	0,201	0,215
Fenilalanina	g/dia	0,520	0,559	0,490	0,528	0,460	0,495
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	0,942	1,019	0,888	0,962	0,833	0,902
Nitrogênio essencial	g/dia	1,034	1,135	0,976	1,070	0,915	1,004

Tabela 3.37 - Exigências Nutricionais de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Médio (%)

Nutriente		Poedeiras Semipesadas					
Peso Corporal	Kg	1,800		1,850		1,900	
Ganho,	g/dia	0,4		0,3		0,1	
Massa de Ovo	g/dia	58		54		50	
Energia Metabolizável	kcal/dia	317		311		304	
Energia Líquida	kcal/dia	234		231		227	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,850		2,850		2,850	
Energia Líquida	kcal/kg	2068		2080		2092	
Consumo	g/dia	113,4		111,0		108,4	
Proteína Bruta Total	%	14,22		13,71		13,17	
Proteína Bruta Digestível	%	12,96		12,48		11,99	
Cálcio	%	3,83		3,66		3,48	
Fósforo Disponível	%	0,227		0,209		0,202	
Fósforo Digestível	%	0,205		0,189		0,182	
Potássio	%	0,441		0,441		0,441	
Sódio	%	0,176		0,176		0,176	
Cloro	%	0,159		0,159		0,159	
Ácido Linoleico	%	1,057		1,057		1,057	
Aminoácidos		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	%	0,716	0,796	0,690	0,767	0,663	0,737
Metionina	%	0,329	0,358	0,317	0,345	0,305	0,332
Metionina + Cisteína	%	0,659	0,724	0,635	0,698	0,610	0,671
Treonina	%	0,551	0,637	0,531	0,614	0,510	0,590
Triptofano	%	0,165	0,183	0,159	0,176	0,152	0,170
Arginina	%	0,752	0,804	0,724	0,775	0,696	0,744
Glicina + Serina	%	0,566	0,635	0,545	0,629	0,523	0,604
Valina	%	0,644	0,716	0,621	0,690	0,596	0,663
Isoleucina	%	0,573	0,637	0,552	0,614	0,530	0,590
Leucina	%	0,874	0,947	0,842	0,913	0,808	0,877
Histidina	%	0,200	0,215	0,193	0,207	0,186	0,199
Fenilalanina	%	0,458	0,494	0,442	0,476	0,424	0,457
Fenilalanina + Tirosina	%	0,831	0,899	0,800	0,867	0,769	0,833
Nitrogênio essencial	%	0,912	1,001	0,879	0,965	0,844	0,927

Tabela 3.38 - Programa Nutricional Desenvolvido a Partir da Taxa de Postura de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Superior (g/ave/dia)

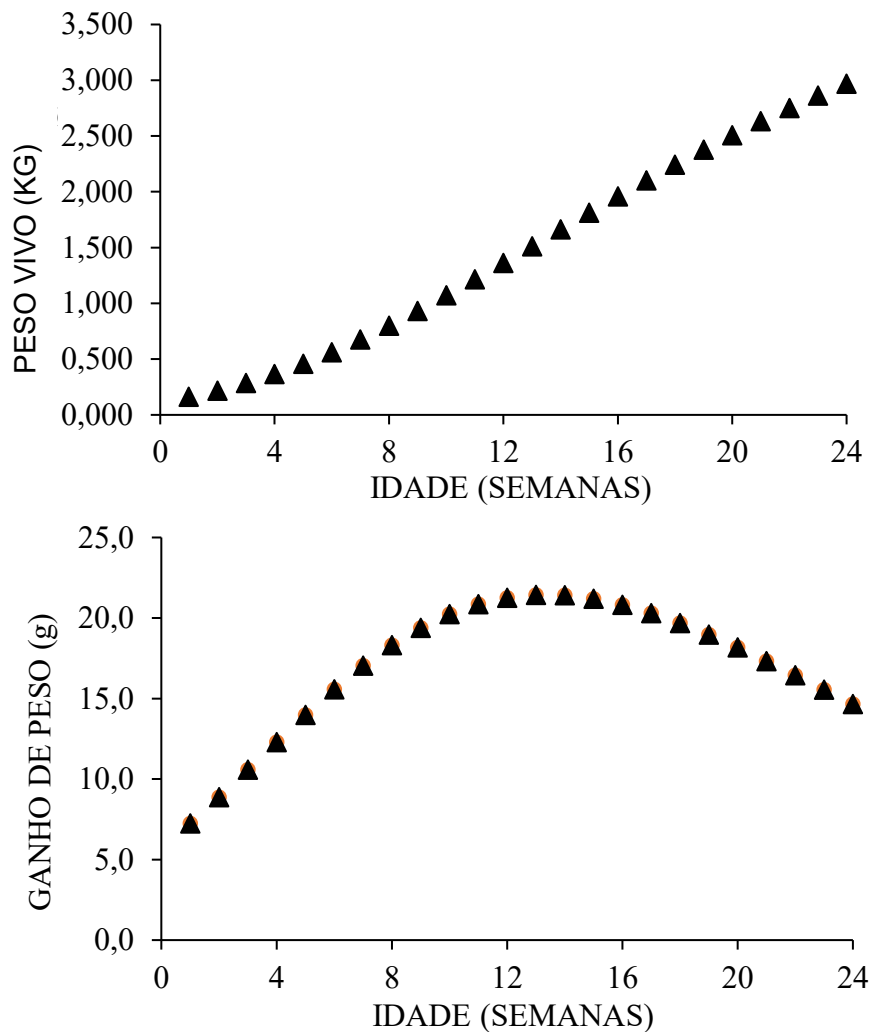
	Programa Nutricional					
Taxa de Postura, %	99 até 90 %	90 - 85 %	< 85 %			
Peso Vivo, Kg	1,857	1,866	1,874			
Energia Metabolizável, kcal/dia	328	323	316			
Energia Líquida, kcal/dia	242	239	234			
Energia Metabolizável, kcal/kg	2850	2850	2850			
Energia Líquida, kcal/kg	2102	2108	2115			
Consumo, g/ave/dia	115	113	111			
Proteína Bruta, g/dia	16,83	16,34	15,61			
Proteína Digestível, g/dia	15,96	15,50	14,81			
Cálcio, g/dia	4,61	4,58	4,51			
Fósforo Disponível, g/dia	0,245	0,241	0,235			
Fósforo Digestível, g/dia	0,221	0,217	0,212			
Potássio, g/dia	0,579	0,585	0,573			
Sódio, g/dia	0,230	0,233	0,228			
Cloro, g/dia	0,212	0,214	0,209			
Ac, Linoleico, g/dia	1,381	1,394	1,367			
Aminoácidos	Dig	Total	Dig	Total	Dig	Total
Lisina, g/dia	0,848	0,942	0,823	0,914	0,787	0,874
Metionina, g/dia	0,390	0,424	0,379	0,411	0,362	0,393
Metionina + Cisteína, g/dia	0,780	0,857	0,757	0,832	0,724	0,795
Treonina, g/dia	0,653	0,754	0,634	0,731	0,606	0,699
Triptofano, g/dia	0,195	0,217	0,189	0,210	0,181	0,201
Arginina, g/dia	0,890	0,951	0,864	0,923	0,826	0,883
Glicina + Serina, g/dia	0,670	0,772	0,650	0,749	0,621	0,717
Valina, g/dia	0,763	0,848	0,741	0,823	0,708	0,787
Isoleucina, g/dia	0,678	0,754	0,658	0,731	0,629	0,699
Leucina, g/dia	1,034	1,121	1,004	1,088	0,960	1,040
Histidina, g/dia	0,237	0,254	0,230	0,247	0,220	0,236
Fenilalanina, g/dia	0,543	0,584	0,527	0,567	0,504	0,542
Fenilalanina + Tirosina, g/dia	0,984	1,064	0,955	1,033	0,912	0,988
Nitrogênio essencial, g/dia	1,124	1,185	1,091	1,150	1,043	1,099

Tabela 3.39 - Programa Nutricional Desenvolvido a Partir da Taxa de Postura de Poedeiras Semipesadas de Desempenho Superior (%)

Taxa de Postura	Programa Nutricional					
	99 até 90 %		90 - 85 %		< 85 %	
Peso Vivo, kg	1,857		1,866		1,874	
Energia Metabolizável, kcal/dia	328		323		316	
Energia Líquida, kcal/dia	242		239		234	
Energia Metabolizável, kcal/kg	2850		2850		2850	
Energia Líquida, kcal/kg	2102		2108		2115	
Consumo, g/ave/dia	115		113		111	
Proteína Bruta, %	14,62		14,42		14,08	
Proteína Digestível, %	13,88		13,67		13,36	
Cálcio, %	4,01		4,04		4,07	
Fósforo Disponível, %	0,213		0,213		0,212	
Fósforo Digestível, %	0,192		0,191		0,191	
Potássio, %	0,503		0,516		0,517	
Sódio, %	0,200		0,205		0,206	
Cloro, %	0,184		0,188		0,189	
Ac, Linoleico, %	1,201		1,230		1,233	
Aminoácidos	Dig	Total	Dig	Total	Dig	Total
Lisina, %	0,736	0,818	0,726	0,807	0,709	0,788
Metionina, %	0,339	0,368	0,334	0,363	0,326	0,355
Metionina + Cisteína, %	0,677	0,744	0,668	0,734	0,653	0,717
Treonina, %	0,567	0,654	0,559	0,646	0,546	0,630
Triptofano, %	0,169	0,188	0,167	0,186	0,163	0,181
Arginina, %	0,773	0,826	0,762	0,815	0,745	0,796
Glicina + Serina, %	0,582	0,671	0,574	0,662	0,560	0,646
Valina, %	0,663	0,736	0,654	0,726	0,639	0,709
Isoleucina, %	0,589	0,654	0,581	0,646	0,568	0,630
Leucina, %	0,898	0,973	0,886	0,960	0,866	0,938
Histidina	0,206	0,221	0,203	0,218	0,199	0,213
Fenilalanina, %	0,471	0,507	0,465	0,500	0,454	0,489
Fenilalanina + Tirosina, %	0,854	0,924	0,842	0,912	0,823	0,890
Nitrogênio essencial, %	0,977	1,029	0,962	1,015	0,940	0,991

Exigências Nutricionais de Frangas de Reposição Reprodutoras

Tabela 3.40 - Curva De Crescimento para Peso Vivo e Ganho de Peso Segundo a Equação do Modelo de Gompertz e a Derivada para Frangas de Reposição – Reprodutoras



Parâmetros para frangas de reposição - Reprodutoras: $P_m = 4,255$; $b = 0,014$; $t^* = 93,5$, Em que PV = Peso vivo (kg); GP = ganho de peso (g/dia); t = idade (dias); P_m = peso (kg) a maturidade, b = taxa de maturidade (g/dia por g), t^* = idade em que a taxa de crescimento é máxima (dias). Os parâmetros foram obtidos pelo ajuste da Gompertz a partir dos pesos apresentados nos manuais (Cobb, 2020 e Ross, 2021),

Tabela 3.41 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) para Frangas de Reposição – Reprodutoras em kcal/ave/dia^{1,2}

1 a 15 semanas:

$$EM \text{ (Kcal/ave dia)} = 113 \times PV^{0,75} + (4,0 + 0,56 \times PV) \times GP$$

16 a 18 semanas:

$$EM \text{ (Kcal/ave dia)} = 113 \times PV^{0,75} + (4,0 + 0,56 \times PV) \times GP + 2,4 \times MO,$$

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia); MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Foi considerada a temperatura termoneutra (TN) e amplitude térmica (AT) de acordo com a idade da ave: 8 a 14 dias: TN = 29° C, AT = 26 – 32° C; 15 a 21 dias, TN = 26° C, AT = 23 – 29° C; 22 a 28 Dias, TN = 23° C, AT = 18 – 28° C; 29 a 126 dias, TN = 20° C, AT = 16 – 27° C,

Exemplo: frangas de reposição – Reprodutoras

Idade: 12 semanas (84 dias)

PV = 1,362 kg, sendo: $PV^{0,75} = 1,261$, GP = 21,25 g/ave/dia

Exig, EM = $(113 \times 1,261) + (4,0 + 0,559 \times 1,362) \times 21,25$

Exig, EM = $142,47 + 4,76 \times 21,25 = 244 \text{ Kcal/ave/dia}$

EM da ração² = 2,800 Kcal/g, Consumo da ração estimado = 87 g/dia

Efeito da temperatura ambiente (T°C) de 27°C sobre a exigência de EM de manutenção (EMm):

T° C > TN

$$EMm = 113 + 0,88 \times (T^\circ C - TN)$$

$$EMm = 113 + 0,88 \times (27 - 20)$$

$$EMm = 113 + 0,88 \times 7 = 119,16 \text{ Kcal/ave/dia}$$

Efeito da temperatura ambiente (T°C) de 16°C sobre a exigência de EM de manutenção (EMm):

T° C < TN

$$EMm = 113 + 6,73 \times (TN - T^\circ C) = 113 + 6,73 \times (20 - 16)$$

$$EMm = 113 + 6,73 \times 4 = 139,92 \text{ Kcal/ave/dia}$$

¹ Equações adaptadas das informações apresentadas por Sakomura e Rostagno (2016), Sakomura et al, (2003), Sakomura et al, (2004) e Neme et al, (2005),

² Considerando a EM da ração em todo o período de crescimento das frangas de reposição – Reprodutoras: (1 a 4 semanas) = 2,900 Kcal/g e de 5 a 24 semanas = 2,800 Kcal/g,

Tabela 3.42 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Líquida-Aves (EL) para Frangas de Reposição – Reprodutoras em kcal/ave/dia^{1,2}

1 a 15 semanas: $EL \text{ (Kcal/ave dia)} = 92,3 \times PV^{0,75} + (2,24 + 0,486 \times PV) \times GP$

16 a 18 semanas: $EL \text{ Kcal/ave dia)} = 92,23 \times PV^{0,75} + (2,24 + 0,486 \times PV) \times GP + 1,54 \times MO$

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);
MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Exemplo: frangas de reposição – Reprodutoras

Idade: 12 semanas (84 dias)

PV = 1,362 kg, sendo: $PV^{0,75} = 1,261$, GP = 21,25 g/ave/dia

Exig, EL = $(92,3 \times 1,261) + (2,24 + 0,486 \times 1,362) \times 21,25$

Exig, EL = $116,34 + 2,90 \times 21,25 = 177,91 \text{ Kcal/ave/dia}$

Consumo da ração estimado = 87 g/dia

EL da ração² = 2,045 Kcal/g

¹ Equações desenvolvidas em estudos na Unesp-Jaboticabal, Horna (2022) (Tese de doutorado – UNESP – Jaboticabal),

² Considerando o consumo da ração determinado em função da EM de 2,800 Kcal/dia, foi calculado a EL da ração ($177,91/79,4 = 2,045 \text{ Kcal/g}$),

Tabela 3.43 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis, Dig,) de Frangas de Reposição – Reprodutoras em kcal/ave/dia e g/ave/dia em %^{1,2}

1 a 15 semanas: Lis Dig (g/ave/dia) = Exig Manutença + Exig Ganho

$$\text{Lis, Dig, (g/ ave/ dia)} = [45,1 \times \text{PV}^{0,75} + (14,7 + 5,3 \times \text{PV} - 0,444 \times \text{PV}^2) \times \text{GP}] / 1000$$

16 a 18 semanas:

Lis, Dig, (g/ ave/ dia) = Exig, Manutença + Exig, Ganho + Exig, MO

$$\text{Lis, Dig, (g/ ave/ dia)} = [45,1 \times \text{PV}^{0,75} + (14,7 + 5,2 \times \text{PV} - 0,444 \times \text{PV}^2) \times \text{GP} + 9,46 \times \text{MO}] / 100,$$

PV = Peso vivo (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);

MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Exemplo:

Parâmetros	Frangas de Reposição Reprodutoras
Idade (semanas/dias)	12(84)
PV (kg)	1,362
$\text{PV}^{0,75}$	1,261
GP (g/ave/dia)	21,25
Consumo (g)	87
Massa de ovos (g/ave/dia)	-
Lis, Dig, Manutença (g/ave/d)	0,057
Lis, Dig, Ganho (g/ave/d)	0,446
Lis, Dig, MO (g/ave/d)	-
Exig, Lisina Dig, (g/d)	0,502
Exig, Lisina Dig, (%)	0,58

¹ Exigência diária de lisina digestível para a manutenção Siqueira et al, (2011) e para o ganho foram estimadas na UNESP – Jaboticabal,

² Equação adaptadas das informações fornecidas por Sakomura e Rostagno (2016),

Tabela 3.44 - Desempenho e Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis, Dig,)¹ e de Energia Metabolizável de Frangas Reprodutoras Pesadas Utilizando as Equações das Tabelas 3.40, 3.41, 3.42 e 3.43

Idade Semana (Dias)	Peso kg	Ganho g/dia	Lisina g/dia	EM kcal//dia	EL kcal/dia	Consumo g/dia	Consumo Acumulado g	Lis/Em %/Mcal	Lisina Dig %
1 (7)	0,161	7,2	0,124	58	40	20	128	0,212	0,615
2 (14)	0,218	8,9	0,155	73	50	25	288	0,213	0,618
3 (21)	0,286	10,6	0,188	88	61	30	484	0,214	0,620
4 (28)	0,366	12,3	0,225	105	73	36	720	0,214	0,621
5 (35)	0,458	14,0	0,263	122	86	44	1007	0,215	0,601
6 (42)	0,561	15,6	0,302	140	99	50	1339	0,215	0,601
7 (49)	0,676	17,0	0,340	159	113	57	1716	0,214	0,600
8 (56)	0,799	18,3	0,378	177	126	63	2139	0,214	0,598
9 (63)	0,931	19,4	0,414	195	140	70	2607	0,213	0,595
10 (70)	1,070	20,2	0,447	212	153	76	3119	0,211	0,591
11 (77)	1,214	20,9	0,477	228	166	82	3672	0,209	0,585
12 (84)	1,362	21,3	0,502	244	178	87	4265	0,206	0,577
13 (91)	1,511	21,4	0,523	258	190	92	4895	0,203	0,568
14 (98)	1,661	21,4	0,539	271	200	97	5558	0,199	0,557
15 (105)	1,811	21,2	0,551	283	210	101	6253	0,195	0,545
16 (112)	1,958	20,8	0,557	293	219	105	6975	0,190	0,532
17 (119)	2,102	20,3	0,559	302	227	108	7721	0,185	0,518
18 (126)	2,242	19,7	0,557	310	235	111	8489	0,180	0,503
19 (133)	2,377	19,0	0,565	321	243	115	9280	0,176	0,493
20 (140)	2,507	18,2	0,669	330	251	118	10095	0,203	0,568
21 (147)	2,631	17,3	0,721	338	258	121	10932	0,213	0,597
22 (154)	2,749	16,4	0,770	346	264	123	11788	0,223	0,624
23 (161)	2,862	15,6	0,818	352	270	126	12661	0,232	0,650
24 (168)	2,967	14,7	0,864	358	275	128	13551	0,241	0,675

¹ Frangas reprodutoras pesadas (19, 20, 21, 22 e 23 a 24 semanas), exigência extra de +0,100, 0,150, 0,200, 0,250 e 0,300 g Lis dig/dia, respectivamente, para desenvolvimento do sistema reprodutivo,

Tabela 3.45 - Relação Aminoácido/Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Frangas Reprodutoras Pesadas¹

Fase	Inicial		Cria		Recria	
Semanas	1 a 4		5 a 12		13 a 24	
Dias	1 - 42 dias		43-84 dias		44-126 dias	
Aminoácido	Digestível	Total	Digestível	Total	Digestível	Total
Lisina	100	100	100	100	100	100
Metionina	41	41	44	45	46	46
Met, + Cis,	73	73	79	80	83	83
Treonina	68	71	67	70	70	73
Triptofano	18	18	21	21	21	21
Arginina	108	106	109	107	109	107
Glicina + Serina	138	142	135	139	111	109
Valina	77	79	79	80	83	85
Isoleucina	70	71	74	75	76	76
Leucina	113	112	119	118	130	130
Histidina	37	37	37	37	39	39
Fenilalanina	67	67	69	69	71	71
Fenilalanina + tirosina	122	122	126	126	129	129

¹ Determinadas em estudos realizados na Unesp-Jaboticabal, Dorigam, 2016 (Tese de Doutorado),

² Relação Ne:Nt utilizada: 50 %

- Exigência de lisina total calculada considerando 90% a digestibilidade ileal da lisina na dieta, posteriormente foi utilizada a relação aminoácidos total : lisina total para estimar a exigência de cada aminoácido total.

- Para o cálculo da proteína dig e proteína total da dieta foi usada a relação Ne:Nt: 50 %

- Média da Relação lisina digestível na proteína digestível = 5,87+-0,1 %

- Média da Relação lisina digestível na proteína total = 5,41+-0,2%,

Tabela 3.46 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Cálcio Total, Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Fósforo Disponível (Pdisp) para Frangas Reprodutoras Pesadas¹

Cálcio (g/ave/dia) = Exig, Manutença + Exig, Ganho + Exig, Ovo
 1 a 15 semanas: Cálcio total (g/ave dia) = $[(70 \times PV^{0,75} + 8,29 \times GP)/0,37] / 1000$
 16 a 18 semanas: Cálcio total (g/ave/dia) = $[(70 \times PV^{0,75} + 8,29 \times GP + 40 \times MO)/0,37] / 1000$
 PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);
 MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Exemplo para o Cálcio: Frangas reprodutoras pesadas
 Idade: 13 semanas (91 dias)
 PV = 1,511 kg; $PV^{0,75} = 1,363$; GP = 21,43 g/ave/dia
 Consumo da ração estimado = 92,1 g/dia

Exig, Cálcio = $[(70 \times 1,363 + 8,29 \times 21,43)/0,37] / 1000 = 0,721$ g/ave/dia
 % Cálcio = $(0,721 \times 100)/92,1 = 0,783$ %

Fósforo, Dig, (g/ave/dia) = Exig, Manutença + Exig, Ganho + Exig, Ovo
 1 a 15 semanas: P, Dig, (g/ave/dia) = $[70 \times PV^{0,75} + 6,64 \times GP] / 1000$
 15 a 18 semanas: P, Dig, (g/ave/dia) = $[70 \times PV^{0,75} + 6,64 \times GP + 1,8 \times MO] / 1000$

Exemplo para o fósforo: Frangas reprodutoras pesadas
 Idade: 13 semanas (91 dias)
 PV = 1,511 Kg; $PV^{0,75} = 1,363$ Kg; GP = 21,43 g/ave/dia
 Consumo da ração estimado = 92,1 g/dia

P Dig, (g/ave/dia) = $[70 \times 1,363 + 6,64 \times 21,43] / 1000 = 0,238$ g/ave/dia
 P Disp = $0,238 \times 1,18 = 0,280$ g/ave/dia
 P Disp (%) = $0,280 \times 100/92,1 = 0,305$ g/ave/dia

¹ Os valores de exigência de cálcio e fósforo para manutenção de 70 g/ kg^{0,75} foram adaptados de WPSA (1984) e Gopi et al., (2021). Os valores de exigência de cálcio e fósforo para ganho (8,29 e 6,64 mg/ave/dia, respectivamente), bem como para a exigência de cálcio e fósforo para a massa de ovo (40 e 1,8 mg/ave/dia) foram obtidos a partir de estudos realizados na Universidade de Laval. O coeficiente de digestibilidade de cálcio de 0,37 foi obtido a partir de estudos apresentados por Mutucumarana et al., (2014).

Tabela 3.47 - Exigência Nutricional de Cálcio, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Frangas Reprodutoras Pesadas Utilizando as Equações da Tabela 3.46

Idade Semana (Dias)	Peso Kg	Ganho g/dia	Consumo g/dia	Cálcio Total g/dia	Fósforo Dig g/dia	Fósforo Disp g/dia	Cálcio Total %	Fósforo Dig %	Fósforo Disp, %
1 (7)	0,161	7,2	20	0,210	0,066	0,078	1,045	0,327	0,386
2 (14)	0,218	8,9	25	0,259	0,081	0,096	1,035	0,324	0,383
3 (21)	0,286	10,6	30	0,311	0,098	0,115	1,023	0,321	0,379
4 (28)	0,366	12,3	36	0,365	0,115	0,135	1,008	0,317	0,374
5 (35)	0,458	14,0	44	0,419	0,132	0,156	0,957	0,301	0,356
6 (42)	0,561	15,6	50	0,472	0,149	0,176	0,940	0,297	0,350
7 (49)	0,676	17,0	57	0,523	0,165	0,195	0,922	0,291	0,344
8 (56)	0,799	18,3	63	0,570	0,181	0,213	0,902	0,286	0,337
9 (63)	0,931	19,4	70	0,614	0,195	0,230	0,882	0,280	0,331
10 (70)	1,070	20,2	76	0,652	0,208	0,245	0,862	0,275	0,324
11 (77)	1,214	20,9	82	0,686	0,219	0,259	0,841	0,269	0,318
12 (84)	1,362	21,3	87	0,715	0,229	0,271	0,821	0,264	0,311
13 (91)	1,511	21,4	92	0,738	0,238	0,281	0,801	0,258	0,305
14 (98)	1,661	21,4	97	0,756	0,245	0,289	0,782	0,253	0,298
15 (105)	1,811	21,2	101	0,770	0,250	0,295	0,763	0,248	0,292
16 (112)	1,958	20,8	105	0,780	0,254	0,300	0,745	0,243	0,286
17 (119)	2,102	20,3	108	0,785	0,257	0,303	0,727	0,238	0,281
18 (126)	2,242	19,7	111	0,788	0,259	0,306	0,710	0,234	0,276
19 (133)	2,377	19,0	115	0,936	0,262	0,310	0,817	0,229	0,270
20 (140)	2,507	18,2	118	1,081	0,265	0,313	0,918	0,225	0,265
21 (147)	2,631	17,3	121	1,225	0,267	0,315	1,014	0,221	0,261
22 (154)	2,749	16,4	123	1,367	0,269	0,317	1,108	0,218	0,257
23 (161)	2,862	15,6	126	1,508	0,270	0,318	1,199	0,214	0,253
24 (168)	2,967	14,7	128	1,648	0,270	0,319	1,288	0,211	0,249

Tabela 3.48 - Exigências Nutricionais de Frangas Reprodutoras Pesadas de Acordo com a Fase de Criação (g/dia)

Fase		Inicial		Cria		Pré Postura			
Idade (Sem)		1-4		5-12		13-18		19-24	
Peso Médio	kg	0,222		0,809		1,821		2,640	
Ganho	g/dia	9,0		18,4		21,2		17,3	
Lisina Digestível	g/dia	0,225		0,381		0,551		0,745	
Energia Metabolizável	kcal/dia	74		178		283		339	
Energia Líquida	kcal/dia	51		127		211		258	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,900		2,800		2,800		2,800	
Energia Líquida	kcal/kg	2007		1997		2083		2137	
Consumo	g/dia	25,4		63,7		101,2		121,0	
Nutriente									
Proteína Bruta Total	g/dia	4,20		7,20		10,37		13,91	
Proteína Digestível	g/dia	3,78		6,49		9,36		12,85	
Cálcio Total	g/dia	0,263		0,573		0,771		1,235	
Fósforo Disponível	g/dia	0,097		0,215		0,295		0,315	
Fósforo Digestível	g/dia	0,082		0,182		0,250		0,267	
Potássio	g/dia	0,134		0,332		0,517		0,617	
Sódio	g/dia	0,046		0,108		0,162		0,194	
Cloro	g/dia	0,040		0,096		0,152		0,181	
Ac, Linoleico	g/dia	0,261		0,637		1,012		1,210	
Aminoácido Dig,		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	g/dia	0,225	0,250	0,381	0,423	0,551	0,612	0,745	0,828
Metionina	g/dia	0,091	0,103	0,167	0,190	0,253	0,282	0,344	0,381
Met, + Cis,	g/dia	0,164	0,183	0,301	0,338	0,457	0,508	0,619	0,687
Treonina	g/dia	0,153	0,178	0,255	0,296	0,386	0,447	0,522	0,604
Triptofano	g/dia	0,040	0,045	0,080	0,089	0,116	0,129	0,157	0,174
Arginina	g/dia	0,243	0,265	0,415	0,453	0,601	0,655	0,812	0,886
Glicina + Serina	g/dia	0,310	0,355	0,514	0,588	0,612	0,667	0,932	0,903
Valina	g/dia	0,173	0,198	0,301	0,338	0,457	0,520	0,619	0,704
Isoleucina	g/dia	0,157	0,178	0,282	0,317	0,419	0,465	0,566	0,629
Leucina	g/dia	0,254	0,280	0,453	0,499	0,716	0,796	0,969	1,076
Histidina	g/dia	0,083	0,093	0,141	0,157	0,215	0,239	0,291	0,323
Fenilalanina	g/dia	0,151	0,168	0,263	0,292	0,391	0,435	0,529	0,588
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	0,274	0,305	0,480	0,533	0,711	0,789	0,962	1,068
Nitrogênio Essencial	g/dia	0,302	0,336	0,519	0,576	0,749	0,829	1,028	1,113

Tabela 3.49 - Exigências Nutricionais de Frangas Reprodutoras Pesadas de Acordo Com a Fase de Criação (%)

Fase		Inicial		Cria		Pré Postura			
Idade (Sem)		1-4		5-12		13-18		19-24	
Peso Médio	kg	0,222		0,809		1,821		2,640	
Ganho	g/dia	9,0		18,4		21,2		17,3	
Lisina Digestível	g/dia	0,225		0,381		0,551		0,745	
Energia Metabolizável	kcal/dia	74		178		283		339	
Energia Líquida	kcal/dia	51		127		211		258	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,900		2,800		2,800		2,800	
Energia Líquida	kcal/kg	2,007		1,997		2,083		2,137	
Consumo	g/dia	25,4		63,7		101,2		121,0	
Nutriente									
Proteína Bruta Total	%	16,55		11,33		10,33		11,50	
Proteína Digestível	%	14,84		10,18		9,26		10,63	
Cálcio Total	%	1,034		0,901		0,762		1,021	
Fósforo Disponível	%	0,383		0,337		0,292		0,261	
Fósforo Digestível	%	0,324		0,286		0,247		0,221	
Potássio	%	0,528		0,521		0,511		0,510	
Sódio	%	0,182		0,169		0,160		0,161	
Cloro	%	0,159		0,151		0,150		0,149	
Ac, Linoleico	%	1,028		1,000		1,000		1,000	
Aminoácido Dig,		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	%	0,886	0,984	0,598	0,665	0,545	0,605	0,616	0,684
Metionina	%	0,363	0,403	0,263	0,299	0,251	0,278	0,284	0,315
Met, + Cis,	%	0,647	0,718	0,473	0,532	0,452	0,502	0,511	0,568
Treonina	%	0,602	0,699	0,401	0,466	0,382	0,442	0,431	0,499
Triptofano	%	0,159	0,177	0,126	0,140	0,114	0,127	0,129	0,144
Arginina	%	0,957	1,043	0,652	0,712	0,594	0,647	0,672	0,732
Glicina + Serina	%	1,223	1,397	0,808	0,924	0,605	0,659	0,770	0,746
Valina	%	0,682	0,777	0,473	0,532	0,452	0,514	0,511	0,581
Isoleucina	%	0,620	0,699	0,443	0,499	0,414	0,460	0,468	0,520
Leucina	%	1,001	1,102	0,712	0,785	0,709	0,787	0,801	0,889
Histidina	%	0,328	0,364	0,221	0,246	0,213	0,236	0,240	0,267
Fenilalanina	%	0,594	0,659	0,413	0,459	0,387	0,430	0,437	0,486
Fenilalanina + Tirosina	%	1,081	1,200	0,754	0,838	0,703	0,780	0,795	0,882
Nitrogênio Essencial	%	1,187	1,324	0,814	0,906	0,741	0,826	0,850	0,920

Exigências Nutricionais de Aves Reprodutoras Pesadas

Tabela 3.50 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) de Reprodutoras Pesadas em kcal/ave/dia^{1,2}

$$\text{EM (kcal/ave dia)} = 113 \times \text{PV}^{0,75} + 7,62 \times \text{GP} + 2,4 \times \text{MO}$$

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);

MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Foi considerada a temperatura termoneutra (TN) e a amplitude térmica (AT) de: TN = 20° C, AT = 16 – 27° C,

Exemplo: Reprodutoras Pesadas

Idade: 34 semanas; PV = 3,768 kg, sendo: $\text{PV}^{0,75} = 2,705$

GP = 3,6 g/ave/dia

Exig, EM = $113 \times \text{PV}^{0,75} + 7,62 \times \text{GP} + 2,4 \times \text{MO}$

Exig, EM = $305,6 + 27,21 + 125,5 = 458,3$ Kcal/ave/dia

EM de ração² = 2,750 Kcal/g; Consumo estimado = 166,7 g/dia

Efeito da temperatura ambiente (T°C) de 25°C sobre a exigência de EM de manutenção (EMm):

T° C > TN

$\text{EMm} = 113 + 0,88 \times (\text{T° C} - \text{TN})$

$\text{EMm} = 113 + 0,88 \times (25 - 20) = 113 + 0,88 \times 5 = 117,4$ kcal/dia

Efeito da temperatura ambiente (T°C) de 17°C sobre a exigência de EM de manutenção (EMm):

T° C < TN

$\text{EMm} = 113 + 6,73 \times (\text{TN} - \text{T° C})$

$\text{EMm} = 113 + 6,73 \times (20 - 17) = 113 + 6,73 \times 3 = 133,2$ kcal/ave/dia

¹ Equações estimadas na UNESP – Jaboticabal; Informações apresentadas por Sakomura e Rostagno (2016), Rabello et al., (2006), Sakomura et al., (2004) e Neme et al., (2005),

² Considerando a EM da ração de reprodutoras pesadas de 2,750 Kcal/g,

Tabela 3.51 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Líquida-Aves (EL) de Reprodutoras Pesadas kcal/ave/dia^{1,2}

$$\text{EL Kcal/ave dia} = 92,3 \times \text{PV}^{0,75} + 3,58 \times \text{GP} + 1,54 \times \text{MO}$$

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);
MO = Massa de ovos (g/ave/dia)

Exemplo: Reprodutoras Pesadas

Idade: 34 semanas; PV = 3,768 kg, sendo: $\text{PV}^{0,75} = 2,705$

GP = 3,6 g/ave/dia; MO = 52,3

$$\text{Exig, EL} = 92,3 \times 2,705 + 3,58 \times 3,6 + 1,54 \times 52,3$$

$$\text{Exig, EL} = 249,6 + 12,88 + 80,54 = 343,05 \text{ kcal/ave/dia}$$

$$\text{Consumo de ração estimado} = 166,7 \text{ g/dia}$$

$$\text{EL da ração}^2 = 2,058 \text{ kcal/g}$$

¹ Equações estimadas na UNESP – Jaboticabal; Horna (2022) (Tese de doutorado da UNESP-Jaboticabal),

² Considerando o consumo da ração determinado em função da EM de 2,900 Kcal/dia, foi calculado a EL da ração ($343,05/166,7 = 2,058 \text{ Kcal/g}$),

Tabela 3.52 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis, Dig,) de Reprodutoras Pesadas em %^{1,2}

$$\text{Lis, Dig, (g/ave/dia)} = \text{Exig, Manutença} + \text{Exig, Ganho} + \text{Exig, MO}$$

$$\text{Exig, Manutença (mg/ave/dia)} = 45,1 \times \text{PV}^{0,75}$$

$$\text{Exig, Ganho (mg/ave/dia)} = (55 + 12 \times \text{GP})/0,80$$

$$\text{Exig, MO (mg/ave/dia)} = 14,5 \times \text{MO}$$

$$\text{Lis, Dig, (g/ave/dia)} = [45,1 \times \text{PV}^{0,75} + (55 + 12 \times \text{GP})/0,80 + 14,5 \times \text{MO}] / 1000$$

PV = Peso vivo (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);

MO = Massa de Ovos (g/ave/dia)

Exemplo:

Parâmetros	Reprodutoras Pesadas
Idade (semanas/dias)	34 (238)
PV (kg)	3,768
$\text{PV}^{0,75}$	2,705
GP (g/ave/dia)	3,6
Consumo (g)	166,7
Massa de ovos (g/ave/dia)	52,3
Lis Dig Manutença (g/ave/d)	0,122
Lis Dig Ganho (g/ave/d)	0,123
Lis Dig MO (g/ave/d)	0,758
Exig, Lisina Dig, (g/d)	1,002
Exig, Lisina Dig, (%)	0,60

¹ Equações estimadas na UNESP – Jaboticabal; Exigência diária de lisina digestível para a manutenção estimada a partir dos valores de Siqueira et al, (2011), Exigência diária de lisina digestível para o ganho estimada a partir dos valores apresentadas por Sakomura e Rostagno (2016).

² Eficiência de utilização Lisina Dig: Reprodutoras Pesadas = 0,80 durante toda a fase de produção,

Tabela 3.53 - Exigência Nutricional de Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig), EM e EL de Reprodutoras Pesadas de Acordo com a Produtividade

Idade Semanas	Peso kg	Ganho g/dia	Produção %	Peso do ovo (g)	Massa de ovo	Lisina Dig, req (g/dia)	EM (kcal/dia)	EL kcal/dia	Consumo (g/dia)	Lisina Dig, %
25-28	3,2 - 3,5	-	-	-	-	0,980	487	346	-	0,553
29	3,58	11	83,0	57,7	47,8	1,051	496	355	180	0,583
30	3,64	9	85,8	58,9	50,5	1,048	484	352	176	0,595
31	3,68	6	86,5	59,9	51,7	1,025	468	346	170	0,602
32	3,72	5	86,0	60,7	52,2	1,016	463	344	168	0,603
33	3,74	4	85,1	61,4	52,3	1,007	459	343	167	0,603
34	3,77	4	84,2	62,1	52,3	1,002	458	343	167	0,602
35	3,79	4	83,2	62,8	52,2	1,002	460	344	167	0,599
36	3,82	3	82,2	63,3	52,0	0,994	458	344	166	0,597
37	3,84	3	81,2	63,7	51,7	0,991	458	344	167	0,594
38	3,86	3	80,1	64,2	51,4	0,980	456	343	166	0,591
39	3,88	3	79,0	64,6	51,0	0,976	456	344	166	0,588
40	3,90	2	78,0	65,0	50,7	0,966	454	343	165	0,585
41	3,91	3	76,9	65,3	50,2	0,959	454	343	165	0,581
42	3,93	2	75,8	65,7	49,8	0,954	454	343	165	0,578
43	3,95	3	74,7	66,0	49,3	0,947	454	343	165	0,574
44	3,97	2	73,6	66,4	48,8	0,941	454	344	165	0,570
45	3,98	3	72,6	66,7	48,4	0,935	454	344	165	0,566
46	4,00	3	71,5	67,0	47,9	0,928	454	344	165	0,563
47	4,02	3	70,5	67,3	47,4	0,921	453	344	165	0,559
48	4,04	3	69,4	67,6	46,9	0,914	453	344	165	0,555
49	4,05	3	68,4	67,8	46,4	0,908	453	344	165	0,551
50	4,07	2	67,4	68,1	45,8	0,895	450	343	164	0,547
51	4,08	2	66,3	68,3	45,3	0,887	450	342	163	0,543
52	4,10	2	65,3	68,6	44,8	0,880	449	342	163	0,539
53	4,11	2	64,2	68,9	44,2	0,872	449	342	163	0,534
54	4,13	2	63,2	69,1	43,6	0,864	448	342	163	0,530
55	4,14	2	62,1	69,3	43,0	0,855	448	342	163	0,525
56	4,16	2	61,1	69,5	42,4	0,847	447	342	163	0,521
57	4,17	2	60,0	69,7	41,8	0,839	447	341	162	0,516
58	4,19	2	59,0	69,9	41,2	0,830	446	341	162	0,512
59	4,20	2	57,9	70,0	40,5	0,821	445	341	162	0,507
60	4,22	2	56,8	70,2	39,8	0,811	445	341	162	0,502
61	4,23	2	55,8	70,3	39,2	0,802	444	340	161	0,497
62	4,25	2	54,7	70,4	38,5	0,793	443	340	161	0,492
63	4,26	2	53,5	70,5	37,7	0,782	442	340	161	0,486
64	4,28	2	52,5	70,6	37,0	0,772	441	339	160	0,481
65	4,29	2	51,0	70,9	36,2	0,760	440	339	160	0,475

Tabela 3.54 - Relação Aminoácido/Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Reprodutoras Pesadas¹

Aminoácido	Digestível	Total
Lisina	100	100
Metionina	45	45
Metionina + Cisteína	89	89
Treonina	80	83
Triptofano	23	23
Arginina	112	109
Glicina + Serina	95	98
Valina	90	90
Isoleucina	92	81
Leucina	125	123
Histidina	36	35
Fenilalanina	66	65
Fenilalanina + Tirosina	113	111

¹As relações aminoácido/Lisina utilizadas foram propostas por Dorigam et al, 2017.

- Exigência de lisina total calculada considerando 90% a digestibilidade ileal da lisina na dieta, posteriormente foi utilizada a relação aminoácidos total : lisina total para estimar a exigência de cada aminoácido total.

- Para o cálculo da proteína dig e proteína total da dieta foi usada a relação Ne:Nt: 40 %

- Relação lisina digestível na proteína digestível = 4,69%

- Relação lisina digestível na proteína total = 4,28%,

- Exemplo: Lis, Dig, g/dia = $(0,939 \times 100)/4,69 = 20,0$ g/dia de proteína digestível. Considerando o consumo de 167,5 g/dia: $(20,0 \times 100)/167,5 = 11,9\%$ proteína digestível,

- Exemplo: Lis, Dig = $(0,939 \times 100)/4,28 = 21,93$ g/dia de proteína total. Considerando o consumo de 167,5 g/dia: $(21,93 \times 100)/167,5 = 13,1\%$ proteína total.

Tabela 3.55 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Cálcio Total, Fósforo Digestível Estandarizado (Pdíg) e Fósforo Disponível (Pdisp) de Reprodutoras Pesadas^{1,2}

Cálcio (g/ave/dia) = Exig, Manutença + Exig, Ganho + Exig, Massa de Ovo

$$\text{Cálcio (g/ave/dia)} = [(70 \times \text{PV}^{0,75} + 8,29 \times \text{GP} + 40 \times \text{MO}) / (0,517 + 0,0043 \times t - 0,0001 \times t^2)] / 1000$$

PV = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia); MO = Massa de ovo (g/ave/dia); t é a idade da ave em semanas

Exemplo para o Cálcio: Reprodutoras pesadas

PV = 3,743 kg; $\text{PV}^{0,75} = 2,689$ kg; GP = 3,9 g/ave/dia; MO = 52,3

Idade: t = 33 semanas; Consumo de ração estimado = 167 g/dia

Exig, Cálcio = $[(70 \times 2,689 + 8,29 \times 3,9 + 40 \times 52,3) / (0,517 + 0,0043 \times 33 - 0,0001 \times 1089)] / 1000 = 4,20$ g/ave/dia

% Cálcio = $(4,220 \times 100) / 167 = 2,52$ %

Fósforo, Dig, (g/ave/dia) = Exig, Manutença + Exig, Ganho + Exig, Massa de Ovo

$$\text{P Dig, (g/ave/dia)} = (101 \times \text{PV}^{0,75} + 4,0 \times \text{GP} + 1,8 \text{ MO}) / 1000$$

Exemplo para o fósforo: Reprodutoras pesadas

PV = 3,74 kg; $\text{PV}^{0,75} = 2,689$ kg; GP = 3,9 g/ave/dia; MO = 52,3

Idade: t = 33 semanas; Consumo de ração estimado = 167 g/dia

P Dig, = $(101 \times 2,689 + 4,0 \times 3,9 + 1,8 \times 52,3) / 1000 = 0,381$ g/dia

P Disp = $0,381 \times 1,05 = 0,400$ g/ave/dia

P Dig, (%) = $0,381 \times 100 / 167 = 0,228$ %

P Disp (%) = $0,400 \times 100 / 167 = 0,240$ %

¹ Os valores de exigência de cálcio para manutenção de 70 e de fósforo de 101 g/kg^{0,75} foram adaptados de WPSA (1984) e Gopi et al., (2021). Os valores de exigência de cálcio e fósforo para ganho (8,29 e 4,0 g/ave/dia, respectivamente), bem como para a exigência de cálcio e fósforo para a massa de ovo (40 e 1,8 g/ave/dia) foram obtidos a partir de estudos realizados na Universidade de Laval. O coeficiente de digestibilidade de cálcio foi ajustado em função da idade da ave.

² A equação foi ajustada em função da idade das reprodutoras pesadas (24 até 65 semanas).

Tabela 3.56 - Exigência Nutricional de Cálcio Total, Fósforo Digestível e Fósforo Disponível de Reprodutoras Pesadas de Acordo com a Produtividade

Idade	Peso	Ganho	Massa de ovo	Consumo	Cálcio Total	Fósforo Dig	Fósforo Disp	Cálcio Total	Fósforo Dig	Fósforo Disp
Semanas	kg	g/dia	g/dia	g/dia	g/dia	g/dia	g/dia	%	%	%
25-28	3,20-3,50	-	-	-	3,49	0,382	0,401	1,97	0,216	0,226
29	3,58	11,4	47,8	180	3,93	0,395	0,414	2,18	0,219	0,230
30	3,64	8,6	50,5	176	4,09	0,391	0,411	2,32	0,222	0,234
31	3,68	5,7	51,7	170	4,16	0,384	0,403	2,44	0,226	0,237
32	3,72	4,6	52,2	168	4,19	0,383	0,402	2,49	0,228	0,239
33	3,74	3,9	52,3	167	4,20	0,381	0,400	2,52	0,228	0,240
34	3,77	3,6	52,3	167	4,22	0,382	0,401	2,53	0,229	0,240
35	3,79	3,6	52,2	167	4,24	0,383	0,402	2,53	0,229	0,241
36	3,82	3,2	52,0	166	4,24	0,382	0,401	2,55	0,230	0,242
37	3,84	3,2	51,7	167	4,24	0,383	0,402	2,55	0,229	0,241
38	3,86	2,9	51,4	166	4,24	0,382	0,401	2,56	0,230	0,242
39	3,88	2,9	51,0	166	4,24	0,383	0,402	2,55	0,230	0,242
40	3,90	2,5	50,7	165	4,24	0,382	0,401	2,57	0,231	0,243
41	3,91	2,5	50,2	165	4,23	0,381	0,400	2,57	0,231	0,243
42	3,93	2,5	49,8	165	4,24	0,382	0,401	2,57	0,231	0,243
43	3,95	2,5	49,3	165	4,23	0,382	0,401	2,57	0,231	0,243
44	3,97	2,5	48,8	165	4,24	0,382	0,401	2,57	0,231	0,243
45	3,98	2,5	48,4	165	4,24	0,382	0,401	2,57	0,231	0,243
46	4,00	2,5	47,9	165	4,24	0,382	0,401	2,57	0,231	0,243
47	4,02	2,5	47,4	165	4,25	0,382	0,401	2,58	0,232	0,243
48	4,04	2,5	46,9	165	4,25	0,382	0,401	2,58	0,232	0,243
49	4,05	2,5	46,4	165	4,26	0,382	0,401	2,58	0,231	0,243
50	4,07	2,1	45,8	164	4,26	0,380	0,399	2,60	0,232	0,245
51	4,08	2,1	45,3	163	4,26	0,380	0,399	2,61	0,233	0,245
52	4,10	2,1	44,8	163	4,28	0,380	0,399	2,62	0,233	0,245
53	4,11	2,1	44,2	163	4,29	0,380	0,398	2,63	0,233	0,244
54	4,13	2,1	43,6	163	4,30	0,379	0,398	2,64	0,233	0,244
55	4,14	2,1	43,0	163	4,31	0,379	0,398	2,65	0,232	0,244
56	4,16	2,1	42,4	163	4,32	0,379	0,398	2,66	0,232	0,244
57	4,17	2,1	41,8	162	4,33	0,378	0,397	2,67	0,234	0,245
58	4,19	2,1	41,2	162	4,35	0,378	0,397	2,68	0,234	0,245
59	4,20	2,1	40,5	162	4,37	0,378	0,396	2,70	0,233	0,245
60	4,22	2,1	39,8	162	4,38	0,377	0,396	2,71	0,233	0,245
61	4,23	2,1	39,2	161	4,40	0,377	0,396	2,73	0,234	0,246
62	4,25	2,1	38,5	161	4,42	0,377	0,395	2,75	0,234	0,246
63	4,26	2,1	37,7	161	4,44	0,376	0,395	2,76	0,233	0,245
64	4,28	2,1	37,0	160	4,46	0,376	0,394	2,78	0,235	0,246
65	4,29	2,1	36,2	160	4,48	0,395	0,414	2,80	0,219	0,230

Tabela 3.57 - Exigências Nutricionais de Reprodutoras Pesadas (g/ave/dia)

Nutriente		Reprodutoras Pesadas					
Peso Corporal	Kg	3,800		4,050		4,200	
Ganho,	g/dia	4		3		2	
Massa de Ovo	g/dia	52		48		46	
Energia Metabolizável	kcal/dia	463		461		457	
Energia Líquida	kcal/dia	346		348		349	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2750		2750		2750	
Energia Líquida	kcal/Kg	2054		2078		2098	
Consumo	g/dia	168,3		167,5		166,2	
Proteína Bruta Total	g/dia	23,46		21,91		20,96	
Proteína Digestível	g/dia	21,42		20,00		19,15	
Cálcio Total	g/dia	4,23		4,45		4,97	
Fósforo Disponível	g/dia	0,404		0,406		0,406	
Fósforo Digestível	g/dia	0,384		0,387		0,387	
Potássio	g/dia	0,752		0,748		0,743	
Sódio	g/dia	0,269		0,267		0,265	
Cloro	g/dia	0,236		0,235		0,233	
Ácido Linoleico	g/dia	2,15		2,14		2,12	
Aminoácido		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	g/dia	1,005	1,117	0,939	1,043	0,898	0,998
Metionina	g/dia	0,452	0,503	0,422	0,469	0,404	0,449
Metionina + Cisteína	g/dia	0,895	0,994	0,835	0,928	0,799	0,888
Treonina	g/dia	0,804	0,927	0,751	0,866	0,718	0,828
Triptofano	g/dia	0,231	0,257	0,216	0,240	0,207	0,230
Arginina	g/dia	1,126	1,218	1,051	1,137	1,006	1,088
Glicina + Serina	g/dia	0,955	1,095	0,892	1,022	0,853	0,978
Valina	g/dia	0,905	1,005	0,845	0,939	0,808	0,898
Isoleucina	g/dia	0,925	0,905	0,863	0,845	0,826	0,808
Leucina	g/dia	1,257	1,374	1,173	1,283	1,123	1,228
Histidina	g/dia	0,362	0,391	0,338	0,365	0,323	0,349
Fenilalanina	g/dia	0,664	0,726	0,619	0,678	0,593	0,649
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	1,136	1,240	1,061	1,158	1,015	1,108
Nitrogênio essencial	g/dia	1,371	1,503	1,281	1,404	1,225	1,343

Tabela 3.58 - Exigências Nutricionais de Reprodutoras Pesadas (%)

Nutriente		Reprodutoras Pesadas					
Peso Corporal	kg	3,800		4,050		4,200	
Ganho,	g/dia	4		3		2	
Massa de Ovo	g/dia	52		48		46	
Energia Metabolizável	kcal/dia	463		461		457	
Energia Líquida	kcal/dia	346		348		349	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2750		2750		2750	
Energia Líquida	kcal/Kg	2054		2078		2098	
Consumo	g/dia	168,3		167,5		166,2	
Proteína Bruta Total	%	13,94		13,08		12,61	
Proteína Digestível	%	12,73		11,94		11,52	
Cálcio Total	%	2,51		2,66		2,99	
Fósforo Disponível	%	0,240		0,242		0,245	
Fósforo Digestível	%	0,228		0,231		0,233	
Potássio	%	0,447		0,447		0,447	
Sódio	%	0,160		0,160		0,160	
Cloro	%	0,140		0,1404		0,140	
Ácido Linoleico	%	1,276		1,276		1,276	
Aminoácido		Dig,	Total	Dig,	Total	Dig,	Total
Lisina	%	0,589	0,663	0,560	0,622	0,540	0,600
Metionina	%	0,265	0,298	0,252	0,280	0,243	0,270
Metionina + Cisteína	%	0,524	0,590	0,499	0,554	0,481	0,534
Treonina	%	0,471	0,550	0,448	0,516	0,432	0,498
Triptofano	%	0,135	0,152	0,129	0,143	0,124	0,138
Arginina	%	0,660	0,723	0,627	0,678	0,605	0,654
Glicina + Serina	%	0,560	0,650	0,532	0,610	0,513	0,588
Valina	%	0,530	0,597	0,504	0,560	0,486	0,540
Isoleucina	%	0,542	0,537	0,515	0,504	0,497	0,586
Leucina	%	0,736	0,815	0,700	0,765	0,675	0,738
Histidina	%	0,212	0,232	0,202	0,218	0,194	0,210
Fenilalanina	%	0,389	0,431	0,370	0,404	0,357	0,390
Fenilalanina + Tirosina	%	0,666	0,736	0,633	0,690	0,610	0,666
Nitrogênio essencial	%	0,589	0,892	0,764	0,837	0,737	0,807

Tabela 3.59 - Programa Nutricional Desenvolvido com Base na Taxa de Postura de Reprodutoras Pesadas (g/ave/dia)

	Programa Nutricional					
Taxa de Postura (%)	87 até 75 %	75 até 65%	< 65 %			
Peso Vivo, kg	3,83	4,03	4,20			
Concentrações recomendadas						
Energia Metabolizável, kcal/Dia	458	453	445			
Energia Líquida, kcal/dia	343	344	341			
Energia Metabolizável, kcal/kg	2750	2750	2750			
Energia Líquida, kcal/kg	2064	2086	2106			
Consumo, g/ave/dia	167	165	162			
Proteína Bruta, g/dia	22,97	21,30	19,07			
Proteína Digestível, g/dia	20,96	19,45	17,41			
Cálcio Total, g/dia	4,24	4,25	4,37			
Fósforo Disponível, g/dia	0,398	0,397	0,393			
Fósforo Digestível, g/dia	0,379	0,378	0,374			
Potássio, g/dia	0,794	0,735	0,701			
Sódio, g/dia	0,284	0,263	0,250			
Cloro, g/dia	0,250	0,231	0,220			
Ac, Linoleico, g/dia	2,268	2,101	2,003			
Aminoácidos						
Aminoácido	Dig	Total	Dig	Total	Dig	Total
Lisina, g/dia	0,984	1,093	0,912	1,014	0,816	0,907
Metionina, g/dia	0,443	0,491	0,411	0,456	0,367	0,408
Metionina + Cisteína, g/dia	0,875	0,972	0,812	0,902	0,727	0,807
Treonina, g/dia	0,787	0,907	0,730	0,841	0,653	0,753
Triptofano, g/dia	0,226	0,251	0,210	0,233	0,188	0,209
Arginina, g/dia	1,102	1,190	1,022	1,104	0,914	0,989
Glicina + Serina, g/dia	0,934	1,070	0,867	0,993	0,776	0,889
Valina, g/dia	0,885	0,983	0,821	0,912	0,735	0,816
Isoleucina, g/dia	0,905	0,885	0,839	0,821	0,751	0,735
Leucina, g/dia	1,230	1,343	1,141	1,246	1,021	1,116
Histidina, g/dia	0,354	0,382	0,328	0,355	0,294	0,318
Fenilalanina, g/dia	0,649	0,710	0,602	0,659	0,539	0,590
Fenilalanina + Tirosina, g/dia	1,112	1,212	1,031	1,125	0,923	1,007
Nitrogênio essencial, g/dia	1,342	1,470	1,245	1,363	1,114	1,221

Tabela 3.60 - Programa Nutricional Desenvolvido com Base na Taxa de Postura de Reprodutoras Pesadas (%)

	Programa Nutricional					
Taxa de Postura (%)	87 até 75 %	75 até 65%	< 65 %			
Peso Vivo, kg	3,83	4,03	4,20			
Concentrações Recomendadas						
Energia Metabolizável, kcal/Dia	458	453	445			
Energia Líquida, Kcal/dia	343	344	341			
Energia Metabolizável, kcal/kg	2750	2750	2750			
Energia Líquida Kcal, kg	2064	2086	2106			
Consumo, g/ave/dia	167	165	162			
Proteína Bruta, %	13,75	12,91	11,77			
Proteína Digestível, %	12,56	11,79	10,74			
Cálcio Total, %	2,55	2,58	2,70			
Fósforo Disponível, %	0,239	0,241	0,243			
Fósforo Digestível, %	0,228	0,230	0,231			
Potássio, %	0,477	0,446	0,433			
Sódio, %	0,170	0,159	0,155			
Cloro, %	0,150	0,140	0,136			
Ac, Linoleico, %	1,362	1,274	1,237			
Aminoácido	Dig	Total	Dig	Total	Dig	Total
Lisina, %	0,589	0,654	0,553	0,614	0,504	0,560
Metionina, %	0,265	0,294	0,249	0,276	0,227	0,252
Metionina + Cisteína, %	0,524	0,582	0,492	0,546	0,449	0,498
Treonina, %	0,471	0,543	0,442	0,510	0,403	0,465
Triptofano, %	0,135	0,150	0,127	0,141	0,116	0,129
Arginina, %	0,660	0,713	0,619	0,669	0,564	0,610
Glicina + Serina, %	0,560	0,641	0,525	0,602	0,479	0,549
Valina, %	0,530	0,589	0,498	0,553	0,454	0,504
Isoleucina, %	0,542	0,530	0,509	0,497	0,464	0,454
Leucina, %	0,736	0,804	0,691	0,755	0,630	0,689
Histidina, %	0,212	0,229	0,199	0,215	0,181	0,196
Fenilalanina, %	0,389	0,425	0,365	0,399	0,333	0,364
Fenilalanina + Tirosina, %	0,666	0,726	0,625	0,682	0,570	0,622
Nitrogênio essencial, %	0,804	0,880	0,755	0,826	0,688	0,754

CAPÍTULO 4

Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas e Europeias

Fernando G. P. Costa¹, Adiel Vieira de Lima¹, Matheus R. de
Lima², Danilo V. Gonçalves³ e Horacio S. Rostagno⁴

¹. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, Brasil

². Universidade Federal Rural do Semi Árido

³. Universidade Federal do Tocantins

⁴. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil

INTRODUÇÃO

A coturnicultura de postura e de corte no Brasil tem merecido destaque devido à expansão física dos plantéis e ao aumento da produção de ovos por ave. Esse fato é resultado de estudos nas áreas de ambiência, nutrição, genética e sanidade, associados à aplicação de tecnologias nas granjas comerciais. Nos últimos anos, o melhoramento empregado às codornas japonesas fez que as aves ficassem mais pesadas, produtivas e com ovos maiores. Em virtude dessas mudanças, ainda não há padronização de linhagens comerciais, o que tem contribuído para a variação dos resultados de desempenho.

As codornas possuem características anatômicas, fisiológicas e comportamentais diferentes das galinhas poedeiras comerciais e têm necessidades nutricionais diferenciadas, o que justifica a realização de pesquisas que possam determinar as reais exigências nutricionais dessas aves, visando ao seu melhor desempenho.

Para a compreensão completa das tabelas de exigências nutricionais de codornas, é importante levar em conta diversos fatores que podem afetar suas necessidades nutricionais, como raça, linhagem, sexo, consumo e nível energético da ração, aptidão para corte ou postura, disponibilidade de nutrientes, temperatura, umidade do ar e estado sanitário do plantel. Deve-se ressaltar que alimentação adequada é fundamental para garantir a saúde e o bem-estar das aves, bem como maximizar a produção de carne e ovos.

As Tabelas de Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas e Europeias aqui apresentadas foram obtidas por meio de compilações de resultados de pesquisas executadas na Universidade Federal do Norte do Tocantins, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal Rural do Semiárido e Universidade Federal de Viçosa, aliadas a estudos realizados em outras instituições, que proporcionaram satisfatório desempenho produtivo dessas aves.

O consumo de ração pode ser estimado pela relação entre a exigência de Energia Metabolizável (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 codornas japonesas e europeias contendo níveis de energia comumente usados no país. Para outros níveis energéticos deverão ser feitos ajustes correspondentes do consumo e dos demais nutrientes da ração.

Para calcular as exigências nutricionais das codornas de maneira dinâmica, o nutricionista precisa aplicar modelos que calculem as exigências diárias dos nutrientes de acordo com o desempenho das aves. Para isso, foram desenvolvidas equações das exigências diárias dos principais nutrientes das rações para codornas japonesas em fases de cria, recria e postura, levando-se em consideração os parâmetros que podem ser obtidos facilmente, como o peso vivo, o ganho de peso e a massa de ovo. Foi decidido publicar também as recomendações dos níveis nutricionais de codornas europeias, apesar de existirem poucas informações sobre os níveis ótimos para essas aves.

Na determinação das exigências nutricionais dos aminoácidos para codornas foram utilizadas rações formuladas, principalmente, com milho e farelo de soja. Quando outros ingredientes forem utilizados, tornar-se-á necessário aplicar correções referentes à digestibilidade dos nutrientes. Para isso são citadas as exigências na base de aminoácido ileal digestível estandardizado que, em edições anteriores, era chamado de verdadeiro.

No caso de codornas japonesas na fase de crescimento (cria e recria), foram desenvolvidas equações para determinar a exigência diária de Energia Metabolizável (EM) corrigida pelo balanço de nitrogênio, de proteína bruta e de fósforo disponível. Devido à escassez de informações, as exigências de lisina digestível estandardizada nessas fases foram estimadas utilizando valores para a fase de cria diante dos resultados de Silva et al. (2020). E, na fase de recria, foram usados os dados da tese da UFPB, de Felix (2020). As relações aminoácido/lisina empregadas nas fases de crescimento e de postura são das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al., 2017).

As exigências diárias em quantidade de nutrientes por ave/dia de codornas japonesas em postura foram estimadas mediante o uso de equações para EM, proteína e lisina digestível estandardizada. A exigência de lisina total para codornas Japonesas em crescimento e para codornas

Japonesas em postura foi calculada considerando a digestibilidade ileal estandardizada da lisina, ou seja, de 90 e 89%, em média, respectivamente. No caso das codornas Europeias o coeficiente de digestibilidade da lisina foi em média 87,5%. Conhecendo as exigências de lisinas digestível e total, os outros aminoácidos essenciais foram estimados utilizando o conceito de proteína ideal.

Na ausência de informações recentes sobre os níveis recomendados de determinados nutrientes, foi decidido utilizar os valores das exigências de codornas citados na edição anterior das Tabelas Brasileiras (Rostagno et al., 2017).

As exigências nutricionais de codornas europeias foram determinadas em nove experimentos de dose-resposta (energia metabolizável, proteína bruta, cálcio, fósforo, lisina digestível, metionina + cistina digestível, treonina digestível, triptofano digestível e valina digestível), nas fases inicial (1 a 14 dias) e de crescimento (15 a 35 dias). Quanto aos valores dos demais aminoácidos e nutrientes, foram utilizados os das Tabelas para Codornas Europeias, de Silva e Costa (2009).

Na fase inicial das codornas europeias, equações quadráticas foram utilizadas para determinar os valores de energia metabolizável, fósforo disponível, lisina digestível e treonina digestível, levando-se em consideração o ganho de peso como a variável foco. Equações quadráticas ajustadas pela conversão alimentar foram empregadas para estimar os valores de cálcio, metionina + cisteína digestível, triptofano digestível e valina digestível.

Na fase de crescimento das codornas europeias, as equações quadráticas ajustadas pelo ganho de peso foram empregadas para determinar os valores de energia metabolizável, lisina digestível e valina digestível. Equações ajustadas pela conversão alimentar foram utilizadas para estimar os valores de cálcio, fósforo disponível, metionina + cisteína digestível e treonina. A proteína bruta apresentou efeito linear crescente em ambas as fases, assim como o triptofano digestível na fase de crescimento.

Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas

Tabela 4.01 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM) (/kcal/ave/dia) de Codornas Japonesas nas Fases de Cria (01 a 14 dias) e Recria (15 a 35 dias) ¹

Cria (01 a 14 dias)

$$\text{Exi. EM (kcal/ave/dia)} = 54,96 \times P^{0,67} + 8,30 \times GP.$$

Recria (15 a 35 dias)

$$\text{Exi. EM (kcal/ave/dia)} = 92,11 \times P^{0,67} + 8,91 \times GP$$

P: Peso vivo (kg). GP: Ganho de peso (g/ave/dia).

Exi. EM: Exigência de energia metabolizável.

Exemplo 1: Fase Cria Codornas 01-14 dias de idade:

P: 0,025 kg/ave, sendo $P^{0,67} = 0,08445$; GP: 2,34 g/ave/dia

EM da Ração: 2,850 kcal/g

EM: $54,96 \times 0,08445 + 8,30 \times 2,34$; EM: 24,064 kcal/ave/dia

Consumo médio de ração: $(24,064/2,850)$: 8,44 g/ave/dia

Exemplo 2: Fase Recria Codornas 15-35 dias de idade:

P: 0,080 kg/ave, sendo $P^{0,67} = 0,1841$; ³GP: 3,12 g/ave/dia

EM da Ração: 2,850 kcal/g

EM: $92,11 \times 0,1841 + 8,91 \times 3,12$; EM: 44,757 kcal/ave/dia

Consumo médio de ração: $(44,757/2,850)$; 15,7 g/ave/dia

¹ As exigências de energia metabolizável de codornas japonesas na fase de cria (01 a 35 dias de idade) foram estimadas dos valores de Oliveira, 2020 (Tese de Doutorado, UFNT – Araguaína/TO) e de Vieira et al., (2020). (Mathematical models to predict the energy requirements of Japanese quails from 01-35 days age. Research, Society and Development, 9(8), e777986544-e777986544). O consumo de ração, peso metabólico e ganho de peso foram estimados da Tese de Oliveira (2020).

Tabela 4.02 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Proteína Bruta (PB) (g/ave/dia) de Codornas Japonesas nas Fases de Cria (01 a 14 dias) e Recria (15 a 35 dias)¹

Cria (1 a 14 dias)

$$\text{Exi. PB (g/ave/dia)} = 2,095 \times P^{0,67} + 0,851 \times GP$$

Recria (15 a 35 dias)

$$\text{Exi. PB (g/ave/dia)} = 6,30 \times P^{0,67} + 0,894 \times GP$$

P: Peso vivo (kg). GP: Ganho de peso (g/ave/dia).

Exi. PB: Exigência de proteína bruta.

Exemplo 1: Fase de Cria Codornas 01-14 dias de idade:

P: 0,025 kg/ave, sendo $P^{0,67} = 0,08445$; ³ GP: 2,34 g/ave/dia

Consumo de Ração: 8,44 g/ave/dia

PB: $2,095 \times 0,08445 + 0,851 \times 2,34$; PB: 2,168 g/ave/dia;

PB: 25,7%

Exemplo 2: Fase Recria Codornas 15-35 dias de idade:

P: 0,080 kg/ave, sendo $P^{0,67} = 0,1841$; ³GP: 3,12 g/ave/dia

Consumo de Ração: 15,7 g/ave/dia

PB: $6,30 \times 0,1841 + 0,894 \times 3,12$; PB: 3,949 g/ave/dia;

PB: 25,1%

¹ As exigências de proteína de japonesas na fase de cria (01 a 15 dias de idade) foram estimadas dos valores de Oliveira, 2020 (Tese de Doutorado, UFNT – Araguaína/TO) e de Vieira et al. (2020). (Mathematical models to predict Japanese quail crude protein requirements from 01 to 35 days old, Research, Society and Development, 9(8), e763986160-e763986160). O consumo de ração, peso metabólico e ganho de peso foram estimados da Tese de Oliveira (2020).

Tabela 4.03 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Cálcio (Ca) (mg/ave/dia) de Codornas Japonesas na Fase de Cria (01 a 14 dias) e Recria (15 a 35 dias)¹

Cria (1 a 14 dias)

$$\text{Exi. Ca (mg/ave/dia)} = 60,86 \times P^{0,67} + 24,91 \times \text{GP}$$

Recria (15 a 35 dias)

$$\text{Exi. Ca (mg/ave/dia)} = 223,58 \times P^{0,67} + 15,67 \times \text{GP}$$

P: Peso vivo (kg). GP: Ganho de peso (g/ave/dia).

Exi. Ca: Exigência de cálcio.

Exemplo 1: Cria Codornas 01-14 dias de idade:

P: 0,025 kg/ave, sendo $P^{0,67} = 0,08445$; GP: 2,34 g/ave/dia

Ca: $60,86 \times 0,08445 + 24,91 \times 2,34$; Ca: 63,429 mg/ave/dia

Consumo de ração: 8,44 g/ave/dia

Ca: 0,752%

Exemplo 2: Recria Codornas 15 a 35 dias de idade:

P: 0,080 kg/ave, sendo $P^{0,67} = 0,1841$; GP: 3,12 g/ave/dia

Ca: $223,58 \times 0,1841 + 15,67 \times 3,12$; Ca: 90,052 mg/ave/dia

Consumo de ração: 15,70 g/ave/dia

Ca: 0,574%

¹ As exigências de cálcio de codornas japonesas em crescimento foram estimadas dos valores de Souza, 2023 (Tese de Doutorado, UFNT – Araguaína/TO). O consumo de ração, peso metabólico e ganho de peso foram estimados da Tese de Oliveira (2020).

Tabela 4.04 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Disponível (Pdisp) (mg/ave/dia) para Codornas Japonesas nas Fases de Cria (01 a 14 dias) e Recria (15 a 35 dias)¹

Cria (1 a 14 dias)

$$\text{Exi. Pdisp (mg/ave/dia)} = 43,18 \times P^{0,67} + 14,12 \times GP$$

Recria (15 a 35 dias)

$$\text{Exi. Pdisp (mg/ave/dia)} = 106,35 \times P^{0,67} + 8,48 \times GP$$

P = Peso corporal médio (kg); GP = Ganho de peso (g/ave/dia);
Exi. Pdisp: Exigência de fósforo disponível

Exemplo 1: Cria Codornas 01-14 dias de idade:

P: 0,025 kg/ave, sendo $P^{0,67} = 0,08445$; GP: 2,34 g/ave/dia

Pdisp: $43,18 \times 0,08445 + 14,12 \times 2,34$; Pdisp: 36,6874 mg/ave/dia

Consumo de ração: 8,44 g/ave/dia

Pdisp: 0,435%

Exemplo 2: Cria Codornas 15-35 dias de idade:

P: 0,080 kg/ave, sendo $P^{0,67} = 0,1841$; GP: 3,12 g/ave/dia

Pdisp: $106,35 \times 0,1841 + 8,48 \times 3,12$; Pdisp: 46,037 mg/ave/dia

Consumo de ração: 15,7 g/ave/dia

Pdisp: 0,293%

¹ As exigências de fósforo disponível de codornas japonesas em crescimento foram estimadas a partir dos valores de Souza, 2023 (Tese de Doutorado, UFNT – Araguaína/TO). O consumo de ração, peso metabólico e ganho de peso foram estimados da Tese de Oliveira (2020).

Tabela 4.05 - Nível de Lisina na Ração e a Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Codornas Japonesas nas Fases de Cria e Recria¹

Aminoácido ¹		Fases			
		Cria		Recria	
		1 a 14 dias		15 a 35 dias	
		Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina na Ração	%	1,400	1,556	1,150	1,278
Lisina	%	100	100	100	100
Metionina	%	40	40	38	38
Metionina + Cisteína	%	68	68	67	67
Treonina	%	67	70	71	74
Triptofano	%	17	17	19	19
Arginina	%	108	105	106	103
Glicina + Serina	%	89	92	89	92
Valina	%	82	83	86	87
Isoleucina	%	64	65	71	72
Leucina	%	137	136	137	136
Histidina	%	29	29	29	29
Fenilalanina	%	77	77	77	77
Fenilalanina + Tirosina	%	146	145	146	145

¹ A exigência de lisina digestível para codornas japonesas na fase de cria foi estimada dos valores de Silva et al. (2020), a da fase de crescimento foi estimada de Felix, 2020 (Tese de Doutorado – UFPB, Areia/PB) e de Lima et al (2016). A relação aminoácido/lisina são das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al., 2017).

Tabela 4.06 - Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas nas Fases de Cria e Recria (kcal, g ou mg/dia)¹

Fase (dias)		Cria (1 a 14)		Recria (15 a 35)	
Peso Médio	kg	0,025		0,080	
Ganho	g/dia	2,34		3,12	
Energia Metabolizável	kcal/dia	24,06		44,76	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2850		2850	
Consumo	g/dia	8,44		15,70	
Proteína Bruta Total	g/dia	2,17		3,95	
Cálcio	mg/dia	63,43		90,05	
Fósforo Disponível	mg/dia	36,69		46,04	
Fósforo Digestível	mg/dia	33,02		41,44	
Sódio	mg/dia	17,30		33,60	
Aminoácidos		Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	g/dia	0,219	0,243	0,258	0,287
Metionina	g/dia	0,087	0,097	0,098	0,109
Metionina + Cisteína	g/dia	0,149	0,166	0,173	0,192
Treonina	g/dia	0,147	0,163	0,183	0,203
Triptofano	g/dia	0,037	0,041	0,049	0,054
Arginina	g/dia	0,236	0,262	0,274	0,304
Glicina + Serina	g/dia	0,195	0,217	0,230	0,256
Valina	g/dia	0,179	0,199	0,222	0,247
Isoleucina	g/dia	0,140	0,156	0,183	0,203
Leucina	g/dia	0,300	0,333	0,354	0,393
Histidina	g/dia	0,063	0,070	0,075	0,083
Fenilalanina	g/dia	0,168	0,187	0,199	0,221
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	0,319	0,354	0,377	0,419

¹ As exigências de sódio são as recomendadas na Tabela Brasileira de Aves e Suínos (Rostagno et al., 2017). A exigência de lisina digestível para codornas japonesas na fase de cria foi estimada dos valores de Silva et al. (2020), a da fase de crescimento foi estimada de Felix, 2020 (Tese de Doutorado – UFPB, Areia/PB). A exigência dos demais aminoácidos foram estimadas considerando a relação aminoácido/lisina da Tabela 4.05.

Tabela 4.07 - Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas nas Fases de Cria e Recria (%)

Fases (dias)		Cria (1 a 14)		Recria (15 a 35)	
Peso Médio	kg	0,025		0,080	
Ganho	g/dia	2,34		3,12	
Energia Metabolizável	kcal/dia	24,06		44,76	
Energia Metabolizável	kcal/kg	2850		2850	
Consumo	g/dia	8,44		15,7	
Proteína Bruta Total	%	25,7		25,2	
Cálcio	%	0,752		0,574	
Fósforo Disponível	%	0,435		0,293	
Fósforo Digestível	%	0,391		0,264	
Sódio	%	0,205		0,214	
Aminoácidos		Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	1,400	1,556	1,150	1,278
Metionina	%	0,560	0,622	0,437	0,486
Metionina + Cisteína	%	0,952	1,058	0,771	0,857
Treonina	%	0,938	1,042	0,817	0,908
Triptofano	%	0,238	0,264	0,219	0,243
Arginina	%	1,512	1,680	1,219	1,354
Glicina + Serina	%	1,246	1,384	1,024	1,138
Valina	%	1,148	1,276	0,989	1,099
Isoleucina	%	0,896	0,996	0,817	0,908
Leucina	%	1,918	2,131	1,576	1,751
Histidina	%	0,406	0,451	0,334	0,371
Fenilalanina	%	1,078	1,198	0,886	0,984
Fenilalanina + Tirosina	%	2,044	2,271	1,679	1,866

¹ As exigências de sódio são as recomendadas na Tabela Brasileira de Aves e Suínos (Rostagno et al., 2017). A exigência de lisina digestível para codornas japonesas na fase de cria foi estimada dos valores de Silva et al. (2020), a da fase de crescimento foi estimada de Felix, 2020 (Tese de Doutorado – UFPB, Areia/PB). A exigência dos demais aminoácidos foram estimadas considerando a relação aminoácido/lisina da Tabela 4.05.

Tabela 4.08 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável-Aves (EM) e Consumo de Codornas Japonesas na Fase de Postura (kcal ou g/ave/dia)¹

$$\text{Exi. EM (kcal/ave/dia)} = 150,37 \times P^{0,67} + 6,01 \times GP + 2,349 \times MO$$

P = Peso corporal médio (kg); G = Ganho de peso (g/ave/dia);
MO = Massa de ovo (g ovo/ave/dia) = $\frac{\% \text{ postura}}{100} \times \text{peso do ovo}$

Exemplo:

Codornas com 22 semanas de idade

P = 0,179 kg; $P^{0,67} = 0,3150$; G = 0,09 g/ave/dia;

MO = 10,72 g/g

EM da ração = 2,850 kcal/g

Exig.EM = $(150,37 \times 0,3150) + (6,01 \times 0,09 + (2,349 \times 10,72)$

Exig.EM = $47,3666 + 0,5409 + 25,1812$

Exig.EM = 73,1 kcal/ave/dia

Consumo de ração estimado = $73,1 / 2,850 = 25,7 \text{ g/ave/dia}$

¹ As exigências de energia metabolizável de codornas japonesas em postura foram estimadas a partir dos valores de Bourdon, 2022 (Tese de Doutorado, UFNT – Araguaína/TO).

Tabela 4.09 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Proteína Bruta (PB) de Codornas Japonesas na Fase de Postura (g/ave/dia)¹

$$\text{Exi. PB (g/ave/dia)} = 6,99 \times P^{0,67} + 0,662 \times GP + 0,228 \times MO$$

P = Peso corporal médio (kg); G = Ganho de peso (g/ave/dia);
MO = Massa de ovo (g ovo/ave/dia) = $\frac{\% \text{ postura}}{100} \times \text{peso do ovo}$

Exemplo:

Codornas com 22 semanas de idade

P = 0,179 kg; $P^{0,67} = 0,3150$; G = 0,09 g/ave/dia;

MO = 10,72 g/g

EM da ração = 2,850 kcal/g

Exig. PB = $(6,99 \times 0,31508) + (0,662 \times 0,09) + (0,228 \times 10,72)$

Exig. PB = 2,2018 + 0,0596 + 2,4442

Exig. PB = 4,7056 g/ave/dia

Consumo de ração = 25,7 g/ave/dia (Tabela 4.08)

PB da dieta = 18,3%

¹ As exigências de proteína bruta para codornas japonesas em postura foram estimadas a partir dos valores de Bourdon, 2023 (Tese de Doutorado, UFNT – Araguaína/TO).

Tabela 4.10 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig) de Codornas Japonesas na Fase de Postura (g/ave/dia)¹

$$\text{Exi. Lis Dig (mg/ave/dia)} = 156 \times P^{0,75} + 21,1\text{MO}$$

P = Peso corporal médio (kg);

MO = Massa de ovo (g ovo/ave/dia) = $\frac{\% \text{ postura}}{100} \times \text{peso do ovo}$

Exemplo:

Codornas com 22 semanas de idade

P = 0,179 kg; $P^{0,75} = 0,2752$; MO = 10,72 g/g

EM da ração = 2,850 kcal/g

Exig. Lis Dig = $(156 \times 0,2752) + (21,1 \times 10,72)$

Exig. Lis Dig = 42,9312 + 226,192

Exig. Lis Dig = 269,13 mg/ave/dia

Consumo de ração = 25,7 g/ave/dia (Tabela 4.08)

Lis Dig da dieta = 1,048%

¹ As exigências de lisina digestível de codornas japonesas em postura foram estimadas a partir dos valores de Silva (2019).

Tabela 4.11 - Desempenho e Exigências de Energia Metabolizável (EM), Consumo, Proteína Bruta (PB) e Lisina Digestível Estandarizada (Lis Dig) de Codornas Japonesas de Acordo com a Produtividade

Idade	Peso	Ganho	Massa Ovo	EM ¹	Consumo ¹	Proteína ²	Proteína ²	Lis.Dig ³	Lis.Dig ³
(semanas)	kg	(g/dia)	(g/dia)	(kcal/dia)	(g/dia)	g/dia	%	(g/dia)	(%)
8	0,156	1,30	4,7	— ⁴	— ⁴	— ⁴	— ⁴	— ⁴	— ⁴
14	0,160	0,05	10,7	69	24,4	4,52	18,5	0,265	1,088
22	0,179	0,09	10,7	73	25,7	4,71	18,3	0,269	1,048
29	0,187	0,01	10,6	74	25,9	4,70	18,1	0,269	1,036
35	0,183	0,03	10,5	73	25,6	4,64	18,1	0,264	1,032
48	0,186	0,08	9,9	72	25,4	4,56	18,0	0,252	0,993
55	0,186	0,01	9,6	71	25,0	4,46	17,8	0,247	0,986
62	0,187	0,02	9,4	71	24,9	4,42	17,7	0,242	0,972

¹ Determinada pela equação da Tabela 4.08, foi utilizado o nível de 2850 kcal de EM/kg de ração.

² Determinada pela equação da Tabela 4.09.

³ Determinada pela equação da Tabela 4.10.

⁴ Usar as exigências da semana 4.

Tabela 4.12 - Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Codornas Japonesas na Fase de Postura¹

Aminoácidos	Postura	
	Digestível	Total
Lisina	% 100	100
Metionina	% 45	44
Metionina + Cisteína	% 82	81
Treonina	% 61	64
Triptofano	% 21	21
Arginina	% 115	112
Glicina + Serina	% 114	119
Valina	% 75	76
Isoleucina	% 65	65
Leucina	% 150	148
Histidina	% 42	41
Fenilalanina	% 74	73
Fenilalanina + Tirosina	% 135	133

¹ Valores das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al., 2017).

Tabela 4.13 - Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas na fase de Postura (kcal ou g/ave/dia)¹

Nutriente	Codornas Japonesas na Fase de Postura			
Peso Médio, g	179		186	
Ganho, g/dia	0,09		0,08	
Massa de Ovo, g/dia	10,7		9,9	
Energia Metabolizável, kcal/dia	73,2		72,3	
Energia Metabolizável, kcal/kg	2850		2850	
Consumo, g/dia	25,7		25,4	
Proteína Bruta Total, g/dia	4,71		4,56	
Cálcio, g/dia	0,773		0,773	
Fósforo Disponível, g/dia	0,080		0,080	
Fósforo Digestível, g/dia	0,073		0,073	
Sódio, g/dia	0,040		0,040	
Ácido Linoleico, g/dia	0,256		0,256	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	total
Lisina, g/dia	0,269	0,302	0,252	0,283
Metionina, g/dia	0,121	0,133	0,113	0,125
Metionina + Cisteína, g/dia	0,221	0,245	0,207	0,229
Treonina, g/dia	0,164	0,194	0,154	0,181
Triptofano, g/dia	0,057	0,064	0,053	0,059
Arginina, g/dia	0,310	0,339	0,290	0,317
Glicina + Serina, g/dia	0,307	0,360	0,287	0,337
Valina, g/dia	0,202	0,230	0,189	0,215
Isoleucina, g/dia	0,175	0,197	0,164	0,184
Leucina, g/dia	0,404	0,448	0,378	0,419
Histidina, g/dia	0,113	0,124	0,106	0,116
Fenilalanina, g/dia	0,199	0,221	0,186	0,207
Fenilalanina + Tirosina, g/dia	0,364	0,402	0,340	0,376

¹ Exigências de cálcio, fósforo disponível, fósforo digestível, sódio e ácido linoleico das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al. 2017).

Tabela 4.14 - Exigências Nutricionais de Codornas Japonesas na Fase de Postura (%)¹

Nutriente	Codornas Japonesas na Fase de Postura			
Peso Médio, g	179		186	
Ganho, g/dia	0,09		0,08	
Massa de Ovo, g/dia	10,7		9,9	
Energia Metabolizável, kcal/dia	73,2		72,3	
Energia Metabolizável, kcal/kg	2850		2850	
Consumo, g/dia	25,7		25,4	
Proteína Bruta Total, %	18,3		18,0	
Cálcio, %	3,01		3,04	
Fósforo Disponível, %	0,311		0,080	
Fósforo Digestível, %	0,284		0,073	
Sódio, %	0,156		0,157	
Ácido Linoleico, %	0,996		1,008	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	1,048	1,177	0,993	1,116
Metionina, %	0,472	0,518	0,447	0,491
Metionina + Cisteína, %	0,859	0,953	0,814	0,904
Treonina, %	0,639	0,753	0,606	0,714
Triptofano, %	0,220	0,247	0,209	0,234
Arginina, %	1,205	1,318	1,142	1,250
Glicina + Serina, %	1,195	1,401	1,132	1,328
Valina, %	0,786	0,895	0,745	0,848
Isoleucina, g/dia	0,681	0,765	0,645	0,725
Leucina, %	1,572	1,742	1,490	1,652
Histidina, %	0,440	0,483	0,417	0,458
Fenilalanina, %	0,776	0,859	0,735	0,815
Fenilalanina + Tirosina, %	1,415	1,565	1,341	1,484

¹ Exigências de cálcio, fósforo disponível, fósforo digestível, sódio e ácido linoleico das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al. 2017).

Exigências Nutricionais de Codornas Européias

Tabela 4.15 - Nível de Lisina na Ração e a Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Codornas Européias nas Fases Inicial, Crescimento e Completa

Fase	Inicial		Crescimento		Completa	
Idade (dias)	1 – 14		15 - 35		1 - 35	
Aminoácido	Digestível	Total ¹	Digestível	Total ¹	Digestível	Total
Lisina na Ração	1,401%	1,595%	1,178%	1,351%	1,27%	1,45%
Lisina	100	100	100	100	100	100
Metionina ²	44	42	37	36	40	38
Metionina + Cisteína	82	85	73	71	77	77
Treonina	87	90	76	78	80	83
Triptofano	15	14	15	15	15	15
Arginina ²	140	133	146	137	144	135
Glicina + Serina ³	89	92	89	92	89	92
Valina ²	81	80	67	66	73	72
Isoleucina ²	83	80	88	85	86	83
Leucina ²	176	163	203	187	192	177
Histidina ²	57	54	62	58	60	56
Fenilalanina ²	101	96	110	104	106	101
Fenilalanina+Tirosina ²	148	142	161	154	156	149

¹. Valores estimados a partir dos coeficientes de digestibilidade das Tabelas para Codornas Européias, 2009 (Silva e Costa, 2009). 2. Valores de Relação aminoácido: lisina das Tabelas para Codornas Européias, 2009 (Silva e Costa, 2009). 3. Valores de Relação aminoácido: lisina para codornas japonesas nas fases de cria e recria das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al. 2017).

Tabela 4.16 - Equações Utilizadas para Estimar as Exigências de Energia Metabolizável, Proteína Bruta, Cálcio, Fósforo, Lisina Digestível, Metionina + Cisteína Digestível, Treonina Digestível, Triptofano Digestível e Valina Digestível para Codornas Europeias nas Fases Inicial e Crescimento

Nutriente	Níveis testados	Variável	Equação	Efeito	R ²
Inicial (1 a 14 dias)					
EM, Kcal/kg	2900 ± 200	GP	$-0,00000443x^2 + 0,02628x - 34,93071$	Quadrático	0,8509
PB, %	23 ± 2	CA	$-0,14383x + 6,29883$	Linear	0,8988
Ca, %	0,850 ± 0,170	CA	$-1,41943x^2 + 2,47279x + 0,7056$	Quadrático	0,9989
P, %	0,320 ± 0,064	GP	$-34,58333x^2 + 25,10556x + 0,46289$	Quadrático	0,8590
Lis dig, %	1,370 ± 0,274	GP	$0,785x^2 - 2,19972x + 6,31136$	Quadrático	0,9360
Met + Cis dig, %	1,040 ± 0,208	CA	$13,54517x^2 - 31,287x + 20,4106$	Quadrático	0,9637
Treo dig, %	1,040 ± 0,208	GP	$-8,73409x^2 + 21,3187x - 6,17068$	Quadrático	0,8424
Trip dig, %	0,190 ± 0,038	CA	$-6,16667x^2 - 2,56667x + 2,69967$	Quadrático	0,8514
Val dig, %	1,010 ± 0,202	CA	$9,36574x^2 - 21,18611x + 13,84527$	Quadrático	0,9295
Crescimento (15 a 35 dias)					
EM, Kcal/kg	3050 ± 200	GP	$-0,00001408x^2 + 0,08764x - 127,94762$	Quadrático	0,8734
PB, %	20 ± 2	CA	$-0,189x + 6,75467$	Linear	0,9502
Ca, %	0,700 ± 0,140	CA	$5,50278x^2 - 7,75651x + 6,7185$	Quadrático	0,9431
P, %	0,270 ± 0,054	CA	$97,58333x^2 - 62,21078x + 13,79108$	Quadrático	0,8737
Lis dig, %	1,020 ± 0,204	GP	$-13,45652x^2 + 31,69957x - 11,5464$	Quadrático	0,9032
Met + Cis dig, %	0,800 ± 0,160	CA	$15,53978x^2 - 26,56586x + 14,60265$	Quadrático	0,9484
Treo dig, %	0,780 ± 0,156	CA	$8,1278x^2 - 14,5602x + 9,78411$	Quadrático	0,9735
Trip dig, %	0,150 ± 0,030	CA	$-21,79825x + 7,16667$	Linear	0,8854
Val dig, %	0,760 ± 0,152	GP	$-34,33242x^2 + 54,33137x - 14,57972$	Quadrático	0,8589

GP, Ganho de peso.

CA, Conversão alimentar.

Tabela 4.17 - Exigências Nutricionais de Codornas Europeias nas Fases Inicial, Crescimento e Completa (kcal ou g/ave/dia)

Fases	Inicial		Crescimento		Completa	
	(1 a 14)		(15 a 35)		(1 a 35)	
Peso Corporal, g	8,5 – 63,52		63,52 – 236,98		8,5 – 236,98	
Ganho, g/dia	3,93		8,26		6,53	
Energia Metab., kcal/dia	34,23		70,36		55,91	
Energia Metab., kcal/kg	2966		3112		3054	
Consumo, g/dia	11,54		22,61		18,18	
Proteína Bruta Total, g/dia	2,885		5,200		4,327	
Cálcio, g/dia	0,101		0,159		0,140	
Fósforo Disponível, g/dia	0,042		0,072		0,061	
Fósforo Digestível ¹ , g/dia	0,037		0,065		0,054	
Sódio ² , g/dia	0,020		0,034		0,029	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, g/dia	0,162	0,184	0,266	0,305	0,230	0,263
Metionina, g/dia	0,071	0,077	0,099	0,109	0,092	0,101
Metionina + Cisteína, g/dia	0,133	0,156	0,193	0,218	0,177	0,203
Treonina, g/dia	0,141	0,165	0,203	0,239	0,186	0,219
Triptofano, g/dia	0,024	0,027	0,041	0,046	0,035	0,039
Arginina, g/dia	0,226	0,245	0,389	0,418	0,330	0,356
Glicina + Serina, g/dia	0,144	0,169	0,237	0,281	0,205	0,242
Valina, g/dia	0,131	0,147	0,179	0,202	0,169	0,191
Isoleucina, g/dia	0,285	0,300	0,541	0,571	0,440	0,465
Leucina, g/dia	0,285	0,300	0,541	0,571	0,440	0,465
Histidina, g/dia	0,092	0,099	0,165	0,177	0,138	0,148
Fenilalanina, g/dia	0,163	0,177	0,293	0,318	0,244	0,265
Fenilalanina + Tirosina, g/dia	0,239	0,261	0,429	0,470	0,358	0,392

¹. Valores estimados a partir dos coeficientes de digestibilidade do fósforo para codornas japonesas nas fases de cria e recria das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al. 2017). ² Valores das Tabelas para Codornas Europeias, 2009 (Silva e Costa, 2009).

Tabela 4.18 - Exigências Nutricionais de Codornas Europeias nas Fases Inicial, Crescimento e Completa (%)

Fases	Inicial		Crescimento		Completa	
	(1 a 14)		(15 a 35)		(1 a 35)	
Peso Corporal, kg	8,5 – 63,52		63,52 – 236,98		8,5 – 236,98	
Ganho, g/dia	3,93		8,26		6,53	
Energia Metabolizável, kcal/dia	34,23		70,36		55,91	
Energia Metabolizável, kcal/kg	2966		3112		3054	
Consumo, g/dia	11,54		22,61		18,18	
Proteína Bruta Total, %	25,0		23,0		23,8	
Cálcio, %	0,871		0,705		0,771	
Fósforo Disponível, %	0,363		0,318		0,336	
Fósforo Digestível ¹ , %	0,323		0,283		0,299	
Sódio ² , %	0,170		0,150		0,158	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	1,401	1,595	1,178	1,351	1,267	1,449
Metionina, %	0,611	0,666	0,438	0,481	0,507	0,555
Metionina + Cisteína, %	1,155	1,355	0,855	0,962	0,975	1,119
Treonina, %	1,220	1,432	0,896	1,056	1,026	1,206
Triptofano, %	0,208	0,230	0,180	0,204	0,191	0,214
Arginina, %	1,961	2,121	1,720	1,851	1,816	1,959
Glicina + Serina, %	1,247	1,467	1,048	1,243	1,128	1,333
Valina, %	1,131	1,277	0,791	0,895	0,927	1,048
Isoleucina, %	2,466	2,600	2,391	2,526	2,421	2,556
Leucina, %	2,466	2,600	2,391	2,526	2,421	2,556
Histidina, %	0,799	0,861	0,730	0,784	0,758	0,815
Fenilalanina, %	1,415	1,531	1,296	1,405	1,343	1,456
Fenilalanina +Tirosina, %	2,073	2,265	1,897	2,081	1,967	2,154

¹ Valores estimados a partir dos coeficientes de digestibilidade do fósforo para codornas japonesas nas fases de cria e recria das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al. 2017). ² Valores das Tabelas para Codornas Européias, 2009 (Silva e Costa, 2009).

CAPÍTULO 5

Exigências Nutricionais de Suínos em Crescimento

Melissa I. Hannas¹, Horacio S. Rostagno¹ e Erica B. Schultz¹

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

INTRODUÇÃO

As exigências nutricionais dos suínos são influenciadas por fatores como: genética, sexo, gênero, estágio de desenvolvimento, consumo de ração, nível energético da ração, biodisponibilidade de nutrientes, características do ambiente térmico, condições de sanidade, entre outros.

Nesta recomendação são mencionadas as exigências dos principais nutrientes: proteína bruta e digestível, aminoácidos totais e digestíveis, cálcio, fósforo digestível e disponível, sódio, potássio, cloro e ácido linoleico, além das exigências de energia metabolizável. No caso dos micronutrientes (micro minerais e vitaminas), esses elementos deverão possuir os níveis atendidos na dieta por meio da suplementação, de acordo com as recomendações do Capítulo 7 desta publicação.

As exigências nutricionais para suínos em crescimento apresentadas a seguir foram estabelecidas conforme os sistemas e procedimentos utilizados na 4ª edição das Tabelas Brasileiras de Aves e Suínos – Composição de Alimentos e Exigência Nutricionais (Rostagno et al., 2017). Para as estimativas das exigências nutricionais foram utilizadas as bases dos modelos fatoriais e empíricos integrados, estando as alterações dos procedimentos, nas estimativas e nos índices dos parâmetros destacados no decorrer deste capítulo.

Na atualização das exigências nutricionais foi considerado o impacto do avanço genético no desempenho dos animais nos últimos cinco anos. Tal impacto promoveu alteração na curva de crescimento dos animais e aumento do peso vivo final daqueles abatidos em uma mesma idade, o que foi comprovado pelo maior ganho de peso diário e pela melhoria na conversão alimentar.

Para determinação das necessidades nutricionais de suínos em crescimento de forma dinâmica, foram desenvolvidos modelos que permitem o ajuste das necessidades diárias com base no desempenho do animal. Dados obtidos em vários experimentos e manuais das diferentes linhagens genéticas foram utilizados para estabelecer os parâmetros dos

modelos da equação de Gompertz e, posteriormente, foram estabelecidas curvas de crescimento para estimar o peso médio e o ganho de peso médio diário dos suínos nas fases de produção e estabelecer novas metas de desempenho, sendo as equações de energia e nutrientes redefinidas.

Considerando diferenças entre os inúmeros sistemas e modelos de produção de suínos, curvas de desempenho adicionais podem ser estabelecidas, como também os modelos podem ser aplicados para determinar as exigências diárias de Energia Metabolizável (EM) e lisina digestível para esses animais.

As recomendações nutricionais foram estabelecidas para rebanhos de alto potencial genético e consideradas nas estimativas de machos castrados, fêmeas, machos inteiros até 100 kg e imunocastrados a partir de 100 kg e lotes mistos de desempenho superior e médio.

Os níveis de nutrientes recomendados como exigências nutricionais para suínos em crescimento foram estabelecidos mediante a realização de experimentos de dose-resposta realizados na UFV, experimentos executados no Brasil e no exterior e levantamento bibliográfico sistematizado em revistas indexadas publicadas no exterior, o que resultou na incorporação, nesta quinta edição, de artigos científicos da base de dados Web of Science dos anos de 2016 a 2023 e de dissertações e teses sobre suínos em diferentes idades e fases de produção. A busca sistematizada foi realizada a partir de palavras-chave, de acordo com o nutriente-alvo. Foram também adicionadas respostas associadas às observações sobre o comportamento de rebanhos comerciais em várias regiões do Brasil.

No desenvolvimento das equações de predição das exigências de energia metabolizável foram considerados resultados de pesquisas realizadas na UFV e em outras instituições nacionais e de artigos publicados em base indexada da Web of Science, sendo também aplicados os conceitos básicos citados por Sakomura e Rostagno (2016).

Nas equações de exigências diárias de energia metabolizável foi considerada a soma das exigências diárias de Energia Metabolizável de

Mantença (EMm) e de Energia Metabolizável de Produção (EMp), conforme o modelo proposto por Rostagno et al. (2017). A exigência de EMm foi estimada considerando os valores citados no NRC (1998), em que a EMm é determinada pela equação $EMm \text{ (kcal/dia)} = 106 * (P)^{0,75}$, sendo P o peso médio do animal em kg. Na literatura são citadas outras equações para determinar a exigência de EMm, entretanto Lee et al. (2016) consideraram que a equação para determinar a EMm apresentada no NRC (1998) é adequada para a predição de consumo de ração para suínos e para a partição em consumo de energia para manutenção e produção.

Na determinação das equações de exigências diárias de EM para produção (EMp) de suínos em crescimento foram utilizadas informações obtidas de experimentos da UFV, dissertações e teses publicados no Brasil e da base de artigos publicados em periódicos indexados de nível reconhecido entre 2018 e 2023. Foram considerados o desempenho e consumo de ração e de EM dos suínos em função do gênero, da idade e das fases de produção. O consumo de EM e dos nutrientes dos distintos experimentos foi recalculado utilizando a mesma base de composição nutricional e valores de energia dos ingredientes. A partir desses dados foram estimadas as exigências de EMm e, posteriormente, obtidas equações da exigência diária de Energia Metabolizável (EM) para produção de suínos machos castrados, fêmeas, machos inteiros e machos imunocastrados, levando-se em conta os parâmetros de peso vivo e o ganho de peso dos suínos em diferentes idades e fases de produção.

Para suínos machos castrados e fêmeas de desempenho médio, a equação que estima a exigência de energia metabolizável diária foi ajustada para um aumento de 3%, em razão dos maiores desafios de produção, manejo, ambiente e saúde que ocorrem nesses sistemas de produção.

Comparados com os suínos machos imunocastrados, machos inteiros apresentam menor exigência de energia metabolizável e menor consumo de ração, sendo ajustadas equações distintas para estimar a exigência de energia metabolizável diária para produção.

A equação de exigência de energia metabolizável para produção de

machos imunocastrados (100 a 145 kg) foi elaborada utilizando os dados de pesquisas realizadas na UFV (Barcelos, 2023, dados não publicados).

Conhecendo a exigência de EM kcal/dia e o nível de EM da dieta, é possível estimar o consumo de ração-alvo dos suínos pela relação entre a exigência de EM e o conteúdo energético da dieta.

Os suínos em crescimento conseguem ajustar o consumo de ração em função do nível energético da dieta quando consomem ração dentro de certos limites de energia metabolizável (3.200 e 3.450 kcal/kg de EM), o que permite o estabelecimento de um nível de energia metabolizável da dieta dinâmico e dependente de fatores econômicos, como preço dos insumos, dos produtos suínos, do sistema de produção e do manejo de alimentação.

Em condições em que o óleo ou as fontes de gordura animais apresentem preços competitivos seria indicado adotar níveis mais altos de energia nas rações. Em sistemas de produção de suínos com alimentação controlada, em que se objetivam melhores conversões alimentares, a adoção de dietas com níveis energéticos altos também é recomendada. Dietas formuladas com baixos teores de energia podem ser viáveis quando há disponibilidade de alimentos alternativos com baixo teor de energia, a preços reduzidos. Entretanto, o aumento dos níveis de fibra deve ser aplicado com cautela, uma vez que está associado à redução da utilização dos nutrientes e do desempenho dos suínos.

Dessa forma, as dietas são formuladas para a obtenção de um custo mínimo que atenda aos níveis nutricionais propostos para uma predição de produtividade animal e considere também aspectos de sustentabilidade, meio ambiente e segurança alimentar dos produtos.

O impacto da energia metabolizável da dieta sobre as respostas de conversão alimentar deve ser considerado. É recomendado o cálculo da eficiência por consumo de energia metabolizável e, ao usar ingredientes alternativos para milho, farelo de soja e fontes de gordura comumente utilizadas, a determinação dos valores de energia líquida deverá ser considerada.

A temperatura ambiente é um fator crítico de influência nas

exigências de energia metabolizável dos suínos em crescimento. A correção das exigências de energia metabolizável realizada em função da temperatura proposta na quarta edição foi mantida nesta atualização, considerando que temperaturas acima ou abaixo do conforto térmico promovem mudanças nas exigências de energia metabolizável e do consumo de ração. Diante desse fato, foram mantidas as correções que devem ser aplicadas dentro de certos limites de temperatura média diária, acima ou abaixo da temperatura de conforto ($\pm 6^{\circ}\text{C}$).

As correções das exigências de energia metabolizável e do consumo para mudanças ambientais acima dos valores sugeridos não são recomendadas, pois os animais podem sofrer alterações fisiológicas que afetam o desempenho e sub ou superestimar os valores calculados.

O processamento da ração promove mudanças no desempenho dos suínos; em dietas peletizadas se observam melhora de 4 a 6% na conversão alimentar do plantel. Esses valores devem ser considerados como referência em ajustes dos consumos de ração pelos animais, uma vez que, em grande parte dos trabalhos da literatura, é referenciado o uso de dietas fareladas.

Nesta quinta edição, além da EM, são citados os níveis correspondentes de Energia Líquida (EL) das rações, calculados pelos valores de EM e EL dos alimentos citados no Capítulo 1.

As rações-referência utilizadas na maior parte dos experimentos no Brasil foram formuladas à base de milho e de farelo de soja e, por essa razão, quando outros ingredientes forem utilizados, serão necessárias correções referentes à digestibilidade ou à disponibilidade dos nutrientes. Por esse motivo são citadas as exigências da base de aminoácidos digestíveis standardizados.

Para determinação das exigências diárias de lisina digestível, o procedimento utilizado na versão anterior foi mantido. A exigência de lisina digestível ileal standardizada para manutenção utilizada nas equações foi redefinida. Para isso foram considerados os resultados obtidos em experimentos realizados na UFV (Faria, 2019) para determinação de

exigência de nitrogênio e lisina para manutenção e produção de suínos em crescimento, sendo utilizado o valor médio de 0,039 g de lisina digestível por kg de peso médio^{0,75}.

No caso das exigências de lisina digestível ileal estandardizada para produção foram utilizados os dados (semanal e no período total) de experimentos de dose-resposta com diferentes níveis de lisina realizados na UFV e publicados em dissertações e 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 digestível de manutenção e obtida a quantidade de lisina digestível por kg de ganho nas diversas fases de crescimento.

Para essas determinações foram utilizados os resultados de 165 dados experimentais, sendo 123 dados com machos castrados, 118 com fêmeas, 107 com machos inteiros e 3 com machos imunocastrados (de 100 a 140 kg). Os mesmos 88 dados das fases pré-inicial e inicial (5 - 15 e de 15 - 30 kg de peso) foram incluídos nos cálculos para machos castrados, fêmeas e machos inteiros. Nas Tabelas 5.03, 5.11 e 5.19 são apresentadas as metodologias utilizadas e as equações obtidas para calcular a quantidade de lisina digestível ileal estandardizada por kg de peso vivo de suínos em crescimento.

Para machos imunocastrados após os 100 kg, as mudanças fisiológicas que ocorrem em decorrência do processo de castração alteram as taxas de deposição proteica e o consumo de ração dos animais. Diante desse fato, para essa categoria animal foi estabelecida uma equação específica para estimar a exigência de lisina digestível ileal estandardizada por kg de ganho de peso, em que foram utilizados resultados de pesquisas realizadas por Aymerich et al. (2020), Lima (2023) e Barcellos (2023), como apresentado na Tabela 5.21.

Como exemplo da variação das necessidades nutricionais de lisina, são mostrados dados de desempenho de suínos machos castrados, fêmeas, machos inteiros e imunocastrados e lotes mistos de desempenhos médio e superior, em que as equações obtidas foram utilizadas para estimar

as exigências diárias de lisina digestível ileal estandardizada, de acordo com as equações de Gompertz, das Tabelas 5.01, 5.09 e 5.17.

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

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 Estandardizada (DIE) e do total dos aminoácidos. Para atualizar a proporção dos diferentes aminoácidos com a lisina, nas fases pré-inicial, inicial, de crescimento e de terminação, foram utilizados dados de experimentos realizados na UFV, em outras instituições e na base de dados revisados do Web of Science.

Deve-se ressaltar que relações diferentes podem ser necessárias para maximizar o desempenho dos suínos em condições específicas de produção, relacionadas a ambiente, sanidade e ingredientes da dieta. O desequilíbrio entre aminoácidos específicos de alguns alimentos utilizados na alimentação dos suínos pode provocar antagonismos que resultam na redução do desempenho, ainda que sejam mantidas as proporções mínimas dos aminoácidos na proteína ideal.

Devem ser levados em consideração o conteúdo elevado de leucina e o baixo nível de isoleucina e valina, aminoácidos de cadeia ramificada, em alimentos como a farinha de sangue, de hemácias e de subprodutos do milho, como glúten de milho 60% PB, Grãos Secos de Destilarias e Solúveis (DDGS) e Grãos Secos de Destilarias de Alta Proteína (DDG HP). Quando são utilizados altos níveis desses ingredientes nas dietas de suínos pode ocorrer aumento desproporcional da relação leucina digestível/lisina digestível, sendo recomendável elevar as relações isoleucina digestível/lisina digestível e valina digestível/lisina digestível para manter ótimo desempenho (Kerkaert et al., 2021; Williams et al., 2021; Clizer et al., 2022).

Os níveis dos aminoácidos devem ser bem aproximados dos níveis recomendados, evitando-se excessos. De modo semelhante, excesso de proteína deve ser também evitado.

A exigência de lisina total para suínos foi calculada considerando a digestibilidade ileal standardizada da lisina na dieta, ou seja, 88%, em média.

As exigências de metionina + cisteína digestíveis foram estabelecidas com base no fato de que em um mínimo de 55% dos aminoácidos sulfurosos deve ser suprido por metionina (Qiao et al., 2008). Quanto às exigências de fenilalanina + tirosina, a primeira deve suprir também um mínimo de 54% das necessidades dos suínos.

Na atualidade, além dos aminoácidos industriais tradicionais adicionados às dietas de suínos, existe disponibilidade de outros aminoácidos, como valina, isoleucina, arginina e ácido glutâmico, o que permite redução ainda maior da proteína da dieta. Conforme experimentos realizados na UFV, à medida que se reduz o teor de proteína, o Nitrogênio Não Essencial (NNE) pode se tornar fator limitante nas rações. Com isso, a definição de uma ótima relação Ne:Nt ou Ne:NNE, em dietas com baixo teor de proteína, é importante para a obtenção de um ótimo desempenho e melhor eficiência na utilização da proteína. Neste capítulo, seguindo a recomendação da quarta edição, foram mantidas a determinação de Ne e Nt e a relação Ne:Nt para suínos em crescimento.

Na determinação da quantidade de Ne e Nt e da relação Ne:Nt para posteriormente calcular a proteína bruta e a proteína digestível recomendadas nas dietas de suínos em crescimento, foram utilizados os procedimentos descritos na quarta edição das Tabelas Brasileiras, em que os níveis de Ne digestível (Ne dig) e de Ne total (Net) são determinados levando em consideração as exigências de aminoácidos digestíveis e totais e o conteúdo de N dos aminoácidos essenciais. Os aminoácidos essenciais utilizados para calcular as relações são lisina, metionina, treonina, triptofano, arginina, valina, isoleucina, leucina, histidina e fenilalanina. Posteriormente, foram calculados o N digestível total (N dig total) e o N total, considerando a

relação Ne dig:N dig total e o Ne total:N total. A relação recomendada para suínos em crescimento foi de 37%, e na fase pré-inicial I e II, devido às diversas funções desse aminoácido, além da síntese de proteína, a contribuição de N da arginina foi considerada de 35% somente.

Uma vez obtida a quantidade de N dig total e de N total para cada período, a exigência de proteína total e de proteína digestível nas dietas é estimada multiplicando o N dig total e o N total por 6,25, considerando que a média de N da proteína é de 16%.

Os níveis mínimos de proteína bruta e de proteína digestível podem ser estimados de maneira simplificada, utilizando a proporção de lisina digestível na proteína bruta e digestível de 6,2 e 7,0%, respectivamente. Como exemplo, para um suíno aos 105 dias de idade, em que a exigência de lisina digestível estimada é de 0,893%, a exigência de proteína bruta será igual a: $(\% \text{ de Lisina dig} \times 100)/6,2 = (0,893 \times 100)/6,2 = 14,40\%$ e a exigência de proteína digestível, igual a: $(\% \text{ de Lisina dig} \times 100)/7,0 = (0,893 \times 100)/7,0 = 12,75\%$. O conteúdo de 7,0% de lisina digestível na proteína digestível da dieta está próximo da composição corporal de suínos citada no NRC (2012), ou seja, de 7,10 g de lisina/100 g de proteína.

Assim como é recomendada a utilização de exigências de aminoácidos em base digestível, a exigência de proteína digestível deve ser priorizada de forma a evitar deficiências quando são incluídos nas rações alimentos alternativos com menor digestibilidade dos nutrientes do que a dieta tradicional à base de milho/soja.

Na utilização dos níveis de aminoácidos essenciais digestíveis para estimar a exigência de proteínas digestível e total, ressalta-se a importância do conceito de que os animais apresentam exigências dietéticas de aminoácidos (não de proteína). De acordo com Wu e Li (2022), a quantidade e relação ótima de todos os aminoácidos proteogênicos devem ser consideradas.

De modo geral, nos níveis proteicos recomendados em dietas à base de milho e farelo de soja, as exigências de arginina, de valina, de isoleucina, de leucina, de histidina e de fenilalanina + tirosina são

normalmente atendidas. Os níveis dos aminoácidos devem ser bem aproximados dos níveis recomendados, evitando-se excessos. De modo semelhante, excesso de proteína deve ser também evitado.

Com a finalidade de reduzir o impacto do excesso de nutrientes nas rações de suínos sobre o meio ambiente, excelentes resultados, em testes experimentais e em lotes comerciais, têm sido obtidos com rações contendo níveis mais baixos de proteína, mantendo-se os níveis recomendados dos aminoácidos essenciais (Pena et al., 2013; Cappelaere et al., 2022). Em revisão de literatura realizada recentemente por Rocha et al. (2022), recomendam-se os seguintes níveis mínimos de proteína bruta, que não afetam o desempenho de suínos: de 18,4% (Pré/Inicial), 16,2% (Crescimento) e 11,5% (Terminação). Deve-se destacar que esses níveis proteicos estão próximos dos valores citados para suínos em crescimento neste capítulo.

Para a obtenção das equações que estimam as exigências de fósforo (P) digestível e disponível para suínos em crescimento foi mantido o procedimento similar ao de lisina. Entretanto, destaca-se que o número de pesquisas que avaliaram as exigências de fósforo, com suínos de alto desempenho, é reduzido.

Para estimar a exigência de fósforo para manutenção foram utilizados os dados de excreção endógena obtidos na tese da UFV defendida por Bunzen (2009), em que a exigência de Fósforo para Manutenção (P_m) é $0,046 \times \text{Peso}^{0,75}$. Posteriormente, os resultados de experimentos dose-resposta de exigências de fósforos digestível e disponível realizados em ensaios dose-resposta, realizados na UFV, em outras instituições nacionais e em revista indexada, foram utilizados para calcular a quantidade de fósforo (digestível e disponível) por kg de ganho de peso nas diferentes fases de crescimento dos suínos.

Nesta edição, ressaltamos a importância do uso pelos nutricionistas de exigências de base de fósforo digestível e disponível padronizado, uma vez que representam apenas os coeficientes de digestibilidade do fósforo dos ingredientes utilizados, enquanto as exigências de fósforo disponível podem

apresentar variações na biodisponibilidade de cada fonte de fósforo, de acordo com a fonte inorgânica utilizada como padrão (considerada 100% disponível). Os valores de fósforo digestível e de fósforo disponível dos ingredientes das rações determinados com suínos em crescimento são citados no Capítulo 1.

Importante considerar que níveis de cálcio e fósforo superiores aos recomendados podem promover aumento na deposição de fósforo e cálcio nos ossos. Similarmente, em condições de consumo de ração controlado, atenção deve ser dada ao atendimento da ingestão dos nutrientes em gramas por suíno por dia, de forma a não haver comprometimento do desempenho e da estrutura e mobilização óssea.

A partir de resultados experimentais foram recomendadas as exigências de cálcio total, considerando as relações de Ca:P digestíveis e de Ca:P disponíveis de 2,04 e 2,10, respectivamente.

A exigência de Ca foi calculada a partir das médias dos níveis de P digestível e de P disponível e, em seguida, multiplicadas pelas respectivas relações.

Os altos níveis de cálcio devem ser evitados nas rações, pois, além de afetarem o desempenho dos animais, aumentam a contaminação do meio ambiente.

Para as fases pré-inicial e inicial de leitões, níveis de cálcio abaixo da exigência nutricional são comumente recomendados em razão de seus efeitos sobre a redução da incidência de diarreia. Em geral se recomendam valores entre 0,70 e 0,80% de cálcio total.

As exigências de base de cálcio digestível não foram abordadas, pois, embora já existam na literatura dados de digestibilidade do cálcio de ingredientes para suínos, pesquisas recentes (Lagos et al., 2021) não identificaram benefícios da formulação de dietas baseadas no conceito de cálcio digestível, em comparação com o cálcio total em dietas para suínos sem excesso desse mineral.

Para suínos, é importante garantir um balanço eletrolítico nas dietas e atender às exigências de sódio, cloro e potássio dos suínos. Entretanto,

devido à escassez de literatura científica e de resultados experimentais, as equações citadas na quarta edição das Tabelas Brasileiras foram utilizadas para estimar as exigências, em %, de Mcal de EM de acordo com o peso vivo do suíno.

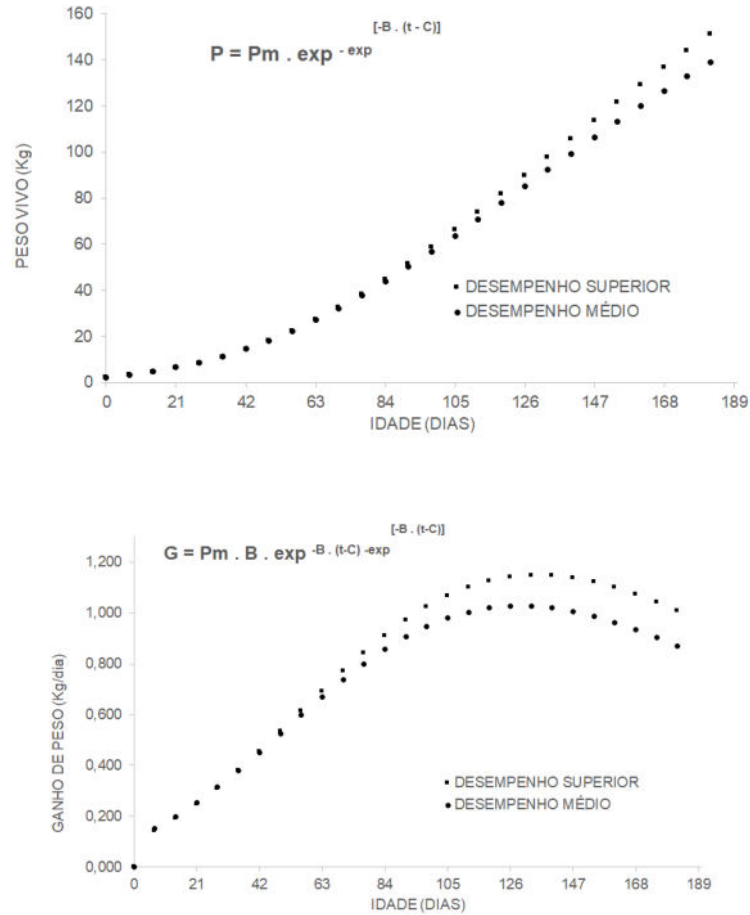
A exigência do ácido graxo essencial ácido linoleico foi estabelecida a partir da recomendação do NRC (2012), sendo calculada a exigência em g por kg de peso vivo do animal e, posteriormente, estabelecida uma equação para estimar a exigência de ácido linoleico.

Para facilitar o uso das Tabelas Brasileiras, são apresentados exemplos das exigências de suínos de desempenhos superior e médio, machos castrados, fêmeas, machos inteiros e imunocastrados e de lotes mistos nas fases inicial, de crescimento e de terminação, respectivamente. As dietas foram estabelecidas 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.

No Brasil e em vários países da América Latina, o aditivo ractopamina é utilizado em rações de suínos na fase de terminação como melhorador de desempenho. Quando a ractopamina é adicionada à dieta, observa-se aumento no percentual de lisina depositada no músculo dos animais e na deposição de proteína muscular corporal nos suínos. Assim, é necessário um ajuste nas concentrações de lisina digestível e dos aminoácidos essenciais, com base na proteína ideal da dieta, para que os benefícios sobre o ganho de peso e a conversão alimentar dos animais sejam atingidos.

A partir de resultados de pesquisas realizadas na UFV e usando o modelo desenvolvido por Schinckel et al. (2003), foram estimadas as mudanças de desempenho e as exigências nutricionais de suínos criados em lotes mistos, com desempenhos superior e médio, alimentados com dietas contendo 10 ou 20 ppm de ractopamina, durante 21 ou 28 dias, na fase de terminação.

Tabela 5.01 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho de Peso Segundo a Equação de Gompertz e a Derivada para Suínos Machos Castrados em Crescimento de Desempenho Regular e Superior



Parâmetros da equação para suínos machos castrados de desempenho médio: $P_m = 230,6674$; $b = 4,592166$; $c = 0,01211085$; $R^2 = 0,96$. Desempenho superior: $P_m = 262,0234$; $b = 4,806177$; $c = 0,01190569$; $R^2 = 0,95$. Em que P = peso vivo (kg); G = ganho de peso (kg); t = idade (dias); P_m = peso (kg) à maturidade; b = taxa de maturidade (g/dia por g), t^* = idade em que a taxa de crescimento é máxima (dias).

Tabela 5.02 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM) para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético (kcal/dia)

Exigência de EM de Suínos Machos Castrados – Superior

$$EM = (106 P^{0,75}) + (2069,2 + 69,777 P - 0,2184 P^2) G$$

Exigência de EM de Suínos Machos Castrados - Médio¹

$$EM = ((106 P^{0,75}) + (2069,2 + 69,777 P - 0,2184 P^2) G) 1,03$$

¹Considerando o suíno macho castrado de desempenho médio 3% menos eficiente

$$\text{Correção por temperatura} = 2,4 P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal médio (kg); G = Ganho de peso (kg/dia);

T=Temperatura média (°C); TN=Temperatura termoneutra (°C)

Temperaturas sugeridas para a correção da exigência de EM

Peso (kg)	TN (°C)	Amplitude Térmica Média (°C)
15 – 30	25	18 – 32
30 – 50	24	17 – 31
50 – 70	23	16 – 30
70 – 100	22	15 – 29
100 – 130	21	14 – 28

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

Ex: Suínos machos castrados de desempenho superior (105 dias)

P = 66,127 kg; $P^{0,75} = 23,189$; G= 1,065 kg/dia; EM ração = 3350 kcal/kg

Exig. EM = $(106 \times 23,189) + (2069,2 + 69,777 \times 66,127 - 0,2184 \times 66,127^2) \times 1,065$

Exig. EM = $2458,04 + 5728,3 \times 1,065 = 8561,1$ kcal/dia

Consumo de ração estimado = 2,556 kg/dia

Correção para uma temperatura média de 28°C (TN=23°C)

Correção por T° = $2,4 \times 23,189 (23 - 28) = -278,27$ kcal/dia

Exig. EM para 28 °C = $8561,1 - 278,27 = 8282,8$ kcal/dia

Consumo de ração estimado = 2,472 Kg/dia

Tabela 5.03 - Metodologia Utilizada para a Obtenção da Equação que Calcula a Quantidade de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético

Faixa de Peso, kg	5 - 15 ³	15 - 30 ³	30 - 60	60 - 95	95-135
Dados Experimentais ¹	42	46	11	13	11
Peso Médio Período, kg	9,49	18,93	39,06	79,11	110,22
Cons de Ração, g/dia	407,14	876,2	1904,7	2907,8	3281,6
Cons de Lis. Dig., g/dia	5,502	10,918	18,401	23,575	23,65
Mantença Lis. Dig., g/d ²	0,210	0,352	0,652	1,013	1,298
Lis. Dig. para G, g/d	5,292	10,566	17,75	22,561	22,354
G Médio, kg/d	0,305	0,578	0,911	1,087	1,086
g. Lis. Dig./kg de G	17,34	18,93	19,512	20,58	20,95
Equação, g Lis.Dig. / kg G	17,59	18,27	19,47	20,9	21,12

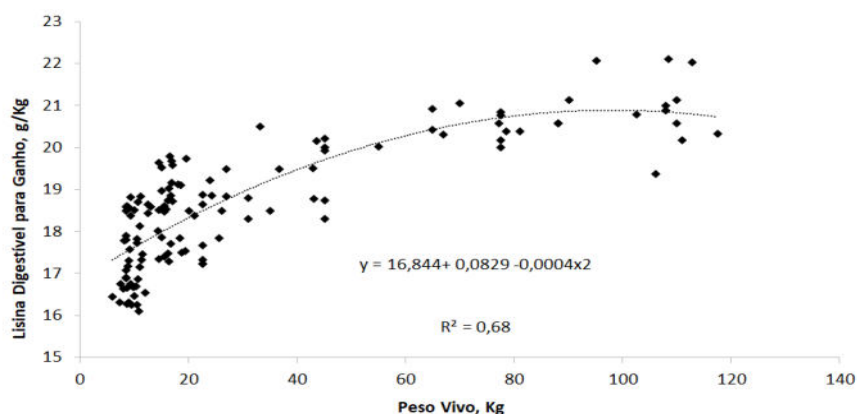
Eq: $Y \text{ (g Lis. Dig./ kg G)} = 16,844 + 0,0829 \text{ (Peso Médio, kg)} - 0,00042 \text{ (Peso Médio, kg)}^2$ $R^2 = 0,68$

Cons: Consumo; G: Ganho de Peso; d: dia.

¹ Dados experimentais (semanal e período total) obtidos em ensaios de desempenho com tratamento controle e dose-resposta com diferentes níveis de lisina

² Exigência diária de lisina digestível para manutenção = $0,039 \times (\text{Peso Médio})^{0,75}$, estimada a partir dos valores de Damaceno (2021) (Tese de Doutorado).

³ Nesta fase foram utilizados os dados experimentais de machos castrados, machos inteiros e fêmeas.



Equação que Estima a Quantidade em gramas de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso para Suínos Machos Castrados em Função do Peso Vivo (5 a 155 kg).

Tabela 5.04 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis.Dig.) para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético

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

$$\text{Lis.Dig. (g/dia)} = (0,039 P^{0,75}) + (16,844 + 0,0829 P - 0,0004 P^2) G$$

P = Peso Corporal Médio (kg);

G = Ganho de Peso (kg/dia)

Exemplo:

Machos Castrados Desempenho Superior com 105 dias de idade

P = 66,127 kg; sendo $P^{0,75} = 23,189$; G = 1,065 kg / dia

Exig.Lis.Dig. = $(0,039 \times 23,189) + (16,844 + 0,0829 \times 66,127 - 0,0004 \times 66,127^2) \times 1,065$

Exig.Lis.Dig. = $0,904 + 20,577 \times 1,065 = 22,827$ g/dia

Consumo estimado = 2,556 kg/dia (Tabela 5.02)

% Lis.Dig. na Ração = 0,893%

Correção para a temperatura média de 28°C (TN=23°C)

Consumo estimado = 2,472 Kg/dia (Tabela 5.02)

%Lisina Dig. na ração = 0,923%

Tabela 5.05 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempenho Superior Utilizando as Equações das Tabelas 5.01, 5.02 e 5.04

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, kg/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, kg/dia	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	6,21	0,246	4,42	1031	0,299	2,1	0,429	1,480
28	8,37	0,309	5,61	1338	0,388	4,8	0,419	1,446
35	11,02	0,379	6,95	1707	0,502	8,3	0,407	1,384
42	14,20	0,454	8,43	2145	0,631	12,7	0,393	1,336
49	17,93	0,533	10,03	2655	0,792	18,3	0,378	1,266
56	22,22	0,613	11,73	3236	0,966	25,0	0,362	1,214
63	27,07	0,692	13,48	3887	1,160	33,2	0,347	1,161
70	32,45	0,770	15,24	4600	1,373	42,8	0,331	1,110
77	38,35	0,843	16,98	5362	1,601	54,0	0,317	1,061
84	44,72	0,910	18,65	6158	1,838	66,9	0,303	1,014
91	51,51	0,970	20,20	6971	2,081	81,4	0,290	0,971
98	58,67	1,022	21,61	7778	2,322	97,7	0,278	0,931
105	66,13	1,065	22,83	8561	2,556	115,6	0,267	0,893
112	73,82	1,099	23,83	9299	2,776	135,0	0,256	0,859
119	81,69	1,124	24,61	9976	2,978	155,8	0,247	0,826
126	89,67	1,140	25,14	10578	3,158	177,9	0,238	0,796
133	97,70	1,147	25,44	11094	3,312	201,1	0,229	0,768
140	105,72	1,146	25,50	11520	3,439	225,2	0,221	0,742
147	113,68	1,137	25,34	11852	3,538	250,0	0,214	0,716
154	121,53	1,121	24,99	12092	3,610	275,2	0,207	0,692
161	129,23	1,100	24,46	12246	3,655	300,8	0,200	0,669
168	136,74	1,074	23,78	12319	3,677	326,6	0,193	0,647
175	144,04	1,043	22,98	12320	3,678	352,3	0,187	0,625
182	151,10	1,008	22,09	12259	3,659	377,9	0,180	0,604

¹ Rações contendo 3450, 3400 e 3350 kcal EM/kg para as fases de 21 - 35; 35 - 49; 49 - 182 dias de idade, respectivamente.

Tabela 5.06 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempenho Médio Utilizando as Equações das Tabelas 5.01, 5.02 e 5.04

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, kg/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, kg/dia	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	6,55	0,253	4,55	1103	0,324	2,3	0,413	1,404
28	8,75	0,314	5,71	1418	0,417	5,2	0,403	1,370
35	11,42	0,381	7,00	1792	0,531	8,9	0,391	1,319
42	14,58	0,451	8,40	2228	0,660	13,5	0,377	1,273
49	18,25	0,524	9,90	2729	0,809	19,2	0,363	1,224
56	22,43	0,597	11,45	3292	1,013	26,3	0,348	1,130
63	27,11	0,668	13,03	3913	1,204	34,7	0,333	1,082
70	32,26	0,736	14,59	4581	1,410	44,6	0,318	1,035
77	37,85	0,799	16,10	5285	1,626	56,0	0,305	0,990
84	43,84	0,856	17,53	6010	1,849	68,9	0,292	0,948
91	50,18	0,905	18,83	6738	2,073	83,4	0,279	0,908
98	56,80	0,946	19,98	7452	2,293	99,5	0,268	0,871
105	63,65	0,979	20,95	8134	2,503	117,0	0,258	0,837
112	70,68	1,003	21,72	8768	2,698	135,9	0,248	0,805
119	77,81	1,019	22,29	9342	2,875	156,0	0,239	0,775
126	84,99	1,027	22,65	9846	3,030	177,2	0,230	0,748
133	92,18	1,026	22,80	10274	3,161	199,3	0,222	0,721
140	99,31	1,019	22,77	10621	3,268	222,2	0,214	0,697
147	106,36	1,006	22,55	10889	3,350	245,7	0,207	0,673
154	113,26	0,987	22,18	11079	3,409	269,5	0,200	0,651
161	120,00	0,963	21,67	11197	3,445	293,6	0,194	0,629
168	126,55	0,935	21,04	11249	3,461	317,9	0,187	0,608
175	132,88	0,904	20,33	11243	3,459	342,1	0,181	0,588
182	138,97	0,870	19,54	11186	3,442	366,2	0,175	0,568

¹ Rações contendo 3400; 3375 e 3250 kcal EM/kg para as fases de 21 - 35; 35 - 49; 49 - 182 dias de idade.

Tabela 5.07 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig.) e Disponível (Pdisp.), e a Relação Cálcio:Fósforo para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético em Crescimento¹

EXIGÊNCIA DE FÓSFORO DIGESTÍVEL

Machos Castrados de Desempenho Superior e Médio

$$\text{Pdig. (g/dia)} = (0,046 P^{0,75}) + 5,42 G$$

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

Relação Ca Total: P digestível recomendada: 2,04

Exemplo: Suínos Machos Castrados de Desempenho Superior (105 dias)

P = 66,127 kg; G = 1,065 kg / dia; Consumo = 2556 g / dia

$$\text{Pdig. (g/dia)} = (0,046 \times 66,127^{0,75}) + 5,42 \times 1,065 = 6,841\text{g.}$$

$$\% \text{ Pdig.} = (6,841 \times 100) / 2556 = 0,268\%$$

$$\% \text{ Ca na Ração} = 0,268 \times 2,04 = 0,546\%$$

EXIGÊNCIA DE FÓSFORO DISPONÍVEL

Machos Castrados de Desempenho Superior e Médio

$$\text{Pdisp. (g/dia)} = (0,046 P^{0,75}) + 5,68 G$$

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

Relação Ca Total: P disponível recomendada: 2,10

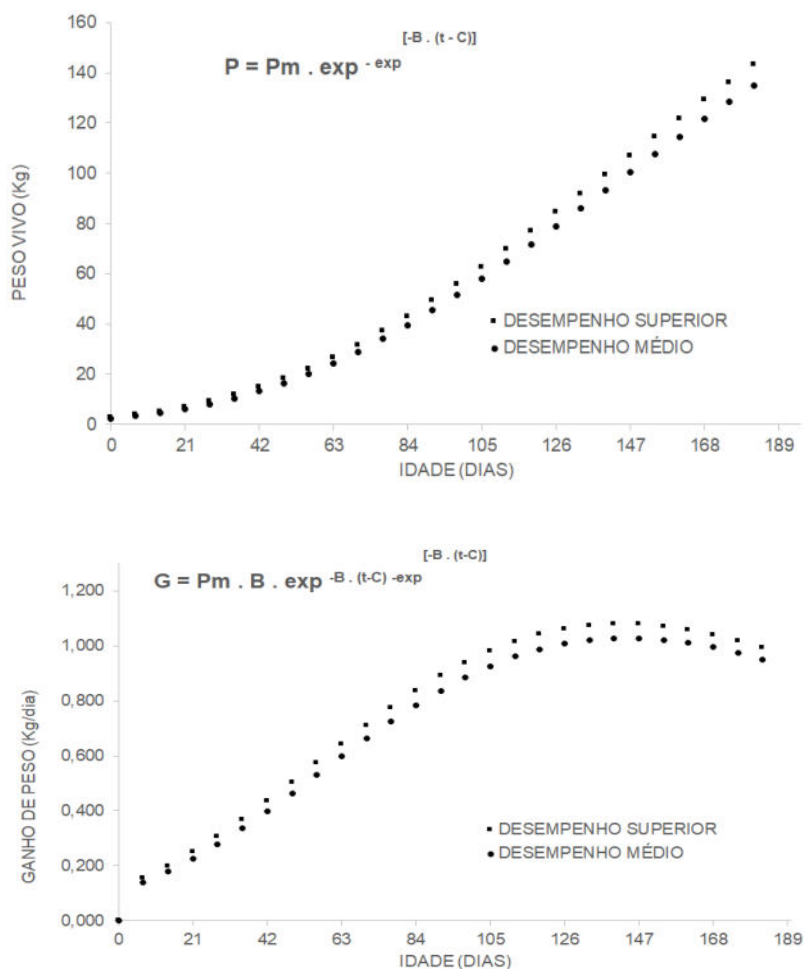
¹ As exigências diárias de fósforo para manutenção e ganho foram estimadas a partir dos valores de Bünzen 2009 (Tese de Doutorado da UFV), de Jongbloed et al (1993) e de dados de desempenho de dissertações, teses e artigos científicos.

Tabela 5.08 - Desempenho e Exigência Nutricional de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig.), Fósforo Disponível (Pdisp.) e de Cálcio de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético em Crescimento Utilizando as Equações da Tabela 5.07

Idade, dias	Peso, kg	Ganho, Kg/dia	Consumo, Kg/dia	Pdig., g/dia	Pdig., %	Pdisp., g/dia	Pdisp., %	Cálcio ¹ , %
Machos Castrados Desempenho Superior								
28	8,37	0,309	0,388	1,903	0,491	1,983	0,512	1,038
42	14,20	0,454	0,631	2,798	0,443	2,916	0,462	0,938
56	22,22	0,613	0,966	3,791	0,392	3,951	0,409	0,830
70	32,45	0,770	1,373	4,797	0,349	4,997	0,364	0,738
84	44,72	0,910	1,838	5,728	0,312	5,964	0,324	0,658
98	58,67	1,022	2,322	6,515	0,281	6,781	0,292	0,593
112	73,82	1,099	2,776	7,118	0,256	7,403	0,267	0,542
126	89,67	1,140	3,158	7,519	0,238	7,815	0,247	0,503
140	105,72	1,146	3,439	7,726	0,225	8,024	0,233	0,474
154	121,53	1,121	3,610	7,762	0,215	8,053	0,223	0,454
168	136,74	1,074	3,677	7,658	0,208	7,937	0,216	0,439
182	151,10	1,008	3,659	7,448	0,204	7,710	0,211	0,429
Machos Castrados Desempenho Médio								
28	8,75	0,314	0,417	1,937	0,465	2,019	0,484	0,982
42	14,58	0,451	0,660	2,790	0,423	2,908	0,440	0,893
56	22,43	0,597	1,013	3,710	0,366	3,865	0,382	0,774
70	32,26	0,736	1,410	4,613	0,327	4,804	0,341	0,692
84	43,84	0,856	1,849	5,421	0,293	5,644	0,305	0,619
98	56,80	0,946	2,293	6,080	0,265	6,326	0,276	0,560
112	70,68	1,003	2,698	6,559	0,243	6,820	0,253	0,513
126	84,99	1,027	3,030	6,851	0,226	7,118	0,235	0,477
140	99,31	1,019	3,268	6,972	0,213	7,237	0,221	0,450
154	113,26	0,987	3,409	6,946	0,204	7,202	0,211	0,430
168	126,55	0,935	3,461	6,804	0,197	7,047	0,204	0,414
182	138,97	0,870	3,442	6,579	0,191	6,806	0,198	0,403

¹ Média de % Ca calculada multiplicando o % de Pdig. pelo fator 2,04 e o % de Pdisp. pelo fator 2,10.

Tabela 5.09 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho de Peso Segundo a Equação de Gompertz e a Derivada para Suínos Fêmeas em Crescimento de Desempenho Médio e Superior



Parâmetros da equação para suínos fêmeas de desempenho regular: $P_m = 253,2377$; $b = 4,692423$; $c = 0,01104085$; $R^2 = 0,98$. Desempenho superior: $P_m = 266,0062$; $b = 4,608439$; $c = 0,01102709$; $R^2 = 0,99$. Em que P = peso vivo (kg); G = ganho de peso (kg); t = idade (dias); P_m = peso (kg) à maturidade; b = taxa de maturidade (g/dia por g), t^* = idade em que a taxa de crescimento é máxima (dias).

Tabela 5.10 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM) para Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético (kcal/dia)

Exigência de EM de Suínos Fêmeas de Desempenho Superior

$$EM = (106 P^{0,75}) + (2129,3 + 58,311 P - 0,1701 P^2) G$$

Exigência de EM de Suínos Fêmeas de Desempenho Médio¹

$$EM = ((106 P^{0,75}) + (2129,3 + 58,311 P - 0,1701 P^2) G) 1,03$$

¹Considerando que a fêmea suína de desempenho médio é 3% menos eficiente

$$\text{Correção por temperatura} = 2,4 P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal médio (kg); G = Ganho de peso (kg/dia);

T=Temperatura média (°C); TN=Temperatura termoneutra (°C)

Temperaturas sugeridas para a correção da exigência de EM

Peso (kg)	TN (°C)	Amplitude Térmica (°C)
15 – 30	25	18 – 32
30 – 50	24	17 – 31
50 – 70	23	16 – 30
70 – 100	22	15 – 29
100 – 130	21	14 – 28

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

Exemplo: Suínos fêmeas de desempenho superior (105 dias)

P = 62,535 kg; $P^{0,75} = 22,238$; G = 0,980 kg/dia; EM ração = 3350 Kcal/kg

$$\text{Exig.EM} = (106 \times 22,238) + (2129,3 + 58,31 \times 62,535 - 0,1701 \times 62,535^2) \times 0,980$$

$$\text{Exig.EM} = 2357,20 + 5110,6 \times 0,980 = 7365 \text{ Kcal/dia}$$

$$\text{Consumo de ração estimado} = 2,198 \text{ Kg/dia}$$

Correção para uma temperatura média de 28°C (TN=23°C)

$$\text{Correção por } T^{\circ} = 2,4 \times 22,24 (23 - 28) = -266,86 \text{ kcal/dia}$$

$$\text{Exig. EM para } 28^{\circ}\text{C} = 7365 - 266,86 = 7098,1 \text{ kcal/dia}$$

$$\text{Consumo de ração estimado} = 2,119 \text{ Kg/dia}$$

Tabela 5.11 - Metodologia Utilizada para a Obtenção da Equação que Calcula a Quantidade de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético

Peso, kg	5 – 15 ³	15 – 30 ³	30 - 60	60 – 95	95 – 130
Dados Experimentais ¹	42	46	14	13	3
Peso Médio Período, kg	9,49	18,93	41,19	77,3	106,98
Cons de Ração, g/dia	407,14	876,2	1775	2600,2	2690,3
Cons de Lis. Dig., g/dia	5,502	10,918	18,134	21,781	22,025
Mantença Lis. Dig., g/d ²	0,210	0,352	0,614	1,015	1,297
Lis. Dig. para G, g/d	5,292	10,566	17,520	20,766	20,728
G Médio, kg/d	0,305	0,578	0,869	0,974	1,02
g. Lis. Dig./ kg de G	17,34	18,93	20,29	21,33	20,35
Equação, g Lis Dig./ kg G	17,44	18,49	20,31	21,37	20,48

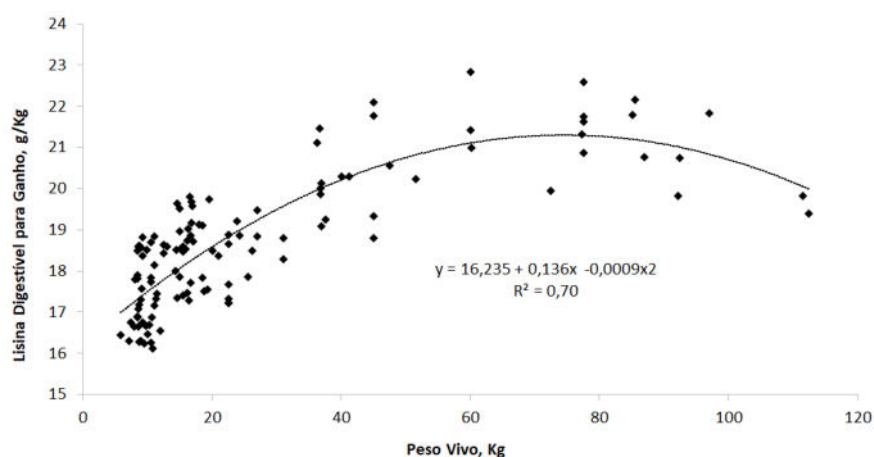
Eq: Y (g Lis. Dig./kg G) = $16,235 + 0,136$ (Peso Médio, kg) – $0,0009$ (Peso Médio, kg)² $R^2 = 0,70$

Cons: Consumo; G: Ganho de peso; d: dia

¹ Dados experimentais (semanal e período total) obtidos em ensaios de desempenho com tratamento controle e dose-resposta com diferentes níveis de lisina

² Exigência diária de lisina digestível para manutenção = $0,039 \times (\text{Peso Médio})^{0,75}$, estimada a partir dos valores de Damaceno (2021) (Tese de Doutorado).

³ Nesta fase foram utilizados os dados experimentais de machos castrados, inteiros e fêmeas.



Equação que Estima a Quantidade em gramas de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso para Suínos Fêmeas em Função do Peso Vivo (5 a 130 kg).

Tabela 5.12 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis.Dig.) para Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético

Lis.Dig. (g/dia) = (Lis. Dig. para Manutenção) + (Lis. Dig. para Ganho)

Lis.Dig. (g/dia) = $(0,039 P^{0,75}) + (16,235 + 0,136 P - 0,0009 P^2) G$

P = Peso Corporal Médio (kg);

G = Ganho de peso (kg/dia)

Exemplo:

Fêmeas de Desempenho Superior com 105 dias de idade

P = 62,535 kg; sendo $P^{0,75} = 22,238$; G = 0,980 kg / dia

Exig.Lis.Dig. = $(0,039 \times 22,238) + (16,235 + 0,136 \times 62,535 - 0,0009 \times 62,535^2) \times 0,980$

Exig.Lis.Dig. = $0,867 + 21,220 \times 0,980 = 21,661$ g/dia

Consumo de ração estimado = 2,198 Kg/dia (Tabela 5.10)

% Lis.Dig. na Ração = 0,985%

Correção para a temperatura média de 28°C (TN=23°C)

P = 62,535; G = 0,980 kg/dia

Exig. Lisina dig. = 21,661 g/dia

Consumo estimado = 2,119 Kg/dia (Tabela 5.10)

%Lisina Dig. na ração = 1,023%

Tabela 5.13 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético de Desempenho Superior Utilizando as Equações das Tabelas 5.09, 5.10 e 5.12

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, kg/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, kg/dia	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	6,87	0,250	4,44	1080	0,313	2,2	0,411	1,419
28	9,02	0,306	5,53	1361	0,394	5,0	0,406	1,402
35	11,60	0,368	6,76	1691	0,497	8,4	0,400	1,359
42	14,63	0,434	8,12	2072	0,609	12,7	0,392	1,332
49	18,15	0,503	9,59	2506	0,748	17,9	0,383	1,282
56	22,16	0,572	11,16	2993	0,893	24,2	0,373	1,249
63	26,65	0,642	12,79	3530	1,054	31,6	0,362	1,214
70	31,62	0,710	14,45	4112	1,228	40,2	0,351	1,177
77	37,04	0,774	16,10	4732	1,412	50,0	0,340	1,140
84	42,88	0,835	17,69	5379	1,606	61,3	0,329	1,102
91	49,11	0,889	19,17	6043	1,804	73,9	0,317	1,063
98	55,68	0,938	20,51	6709	2,003	87,9	0,306	1,024
105	62,53	0,980	21,66	7365	2,198	103,3	0,294	0,985
112	69,64	1,014	22,59	7997	2,387	120,0	0,282	0,946
119	76,93	1,041	23,27	8594	2,565	138,0	0,271	0,907
126	84,35	1,061	23,69	9144	2,730	157,1	0,259	0,868
133	91,86	1,073	23,84	9639	2,877	177,2	0,247	0,828
140	99,41	1,079	23,73	10073	3,007	198,3	0,236	0,789
147	106,96	1,077	23,37	10442	3,117	220,1	0,224	0,750
154	114,44	1,070	22,78	10744	3,207	242,6	0,212	0,710
161	121,84	1,057	21,99	10980	3,277	265,5	0,200	0,671
168	129,12	1,039	21,03	11152	3,329	288,8	0,189	0,632
175	136,24	1,017	19,93	11264	3,362	312,3	0,177	0,593
182	143,19	0,992	18,73	11322	3,380	336,0	0,165	0,554

¹ Rações contendo 3450, 3400 e 3350 kcal EM/kg para as fases de 21 - 35; 35 - 49; 49 - 182 dias de idade, respectivamente.

Tabela 5.14 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético de Desempenho Médio Utilizando as Equações das Tabelas 5.09, 5.10 e 5.12

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, kg/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, kg/dia	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	6,13	0,226	4,01	1003	0,295	2,1	0,399	1,358
28	8,08	0,279	5,01	1268	0,373	4,7	0,395	1,343
35	10,44	0,337	6,15	1579	0,468	8,0	0,389	1,314
42	13,24	0,399	7,41	1938	0,574	12,0	0,382	1,290
49	16,49	0,464	8,78	2349	0,696	16,8	0,374	1,262
56	20,20	0,531	10,25	2810	0,865	22,9	0,365	1,185
63	24,38	0,597	11,78	3320	1,021	30,0	0,355	1,154
70	29,02	0,662	13,35	3874	1,192	38,4	0,345	1,120
77	34,09	0,725	14,92	4466	1,374	48,0	0,334	1,086
84	39,57	0,783	16,44	5087	1,565	59,0	0,323	1,050
91	45,43	0,837	17,89	5727	1,762	71,3	0,312	1,015
98	51,62	0,885	19,20	6373	1,961	85,0	0,301	0,979
105	58,11	0,926	20,36	7013	2,158	100,1	0,290	0,944
112	64,83	0,960	21,32	7633	2,349	116,6	0,279	0,908
119	71,74	0,988	22,06	8223	2,530	134,3	0,268	0,872
126	78,80	1,008	22,56	8772	2,699	153,2	0,257	0,836
133	85,95	1,021	22,83	9271	2,853	173,1	0,246	0,800
140	93,14	1,028	22,84	9713	2,989	194,1	0,235	0,764
147	100,33	1,028	22,63	10095	3,106	215,8	0,224	0,729
154	107,48	1,022	22,20	10413	3,204	238,2	0,213	0,693
161	114,56	1,011	21,58	10669	3,283	261,2	0,202	0,657
168	121,52	0,995	20,79	10863	3,342	284,6	0,191	0,622
175	128,34	0,974	19,87	10999	3,384	308,3	0,181	0,587
182	135,00	0,951	18,84	11081	3,410	332,2	0,170	0,553

¹ Rações contendo 3400; 3375 e 3250 kcal EM/kg para as fases de 21 - 35; 35 - 49; 49 - 182 dias de idade.

Tabela 5.15 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig.) e Disponível (Pdisp.), e a Relação Cálcio:Fósforo para Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético em Crescimento¹

EXIGÊNCIA DE FÓSFORO DIGESTÍVEL

Fêmeas de Desempenho Superior e Médio

$$\text{Pdig. (g/dia)} = (0,046 P^{0,75}) + 5,42 G$$

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

Relação Ca Total: P digestível recomendada: 2,04

Exemplo: Suínos Fêmeas de Desempenho Superior

P = 62,535 kg; G = 0,980 kg / dia; Consumo = 2198 g / dia

$$\text{Pdig. (g/dia)} = (0,046 \times 62,535^{0,75}) + 5,42 \times 0,980 = 6,334 \text{ g}$$

$$\% \text{ Pdig.} = (6,334 \times 100) / 2198 = 0,288 \%$$

$$\% \text{ Ca na Ração} = 0,288 \times 2,04 = 0,588 \%$$

EXIGÊNCIA DE FÓSFORO DISPONÍVEL

Fêmeas de Desempenho Superior e Médio

$$\text{Pdisp. (g/dia)} = (0,046 P^{0,75}) + 5,68 G$$

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

Relação Ca Total: P disponível recomendada: 2,10

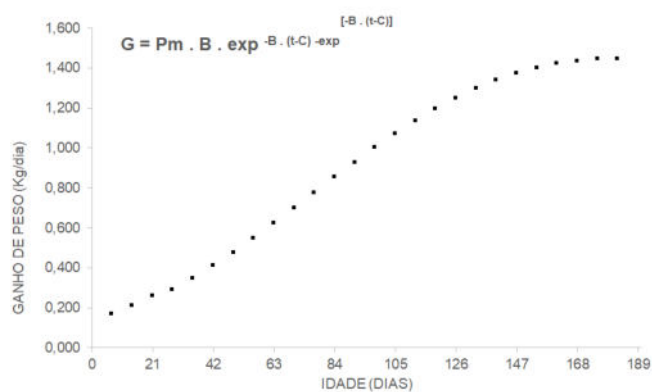
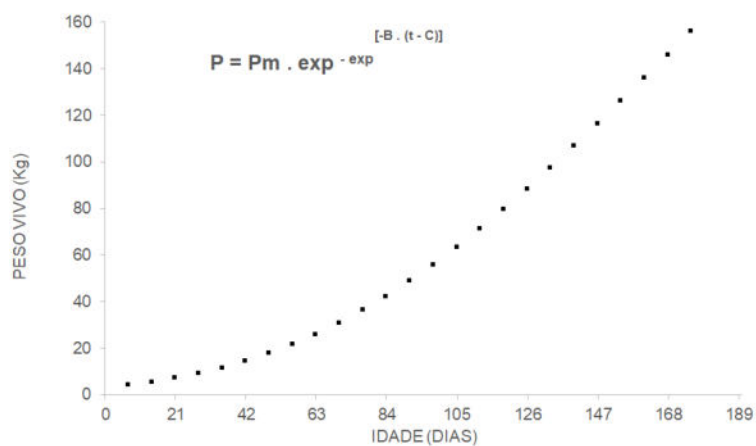
¹ As exigências diárias de fósforo para manutenção e ganho foram estimadas a partir dos valores de Bünzen 2009 (Tese de Doutorado da UFRV), de Jongbloed et al (1993) e de dados de desempenho de dissertações, teses e artigos científicos.

Tabela 5.16 - Desempenho e Exigência Nutricional de Fósforo Digestível Standardizado (Pdig.), Fósforo Disponível (Pdisp.) e de Cálcio de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético em Crescimento Utilizando as Equações da Tabela 5.15

Idade, dias	Peso, kg	Ganho, Kg/dia	Consumo, Kg/dia	Pdig., g/dia	Pdig., %	Pdisp., g/dia	Pdisp., %	Cálcio ¹ , %
Fêmeas Desempenho Superior								
28	9,02	0,306	0,394	1,900	0,482	1,980	0,502	1,018
42	14,63	0,434	0,609	2,697	0,443	2,810	0,461	0,935
56	22,16	0,572	0,893	3,572	0,400	3,721	0,416	0,845
70	31,62	0,710	1,228	4,460	0,363	4,644	0,378	0,768
84	42,88	0,835	1,606	5,294	0,330	5,511	0,343	0,697
98	55,68	0,938	2,003	6,022	0,301	6,266	0,313	0,635
112	69,64	1,014	2,387	6,607	0,277	6,871	0,288	0,584
126	84,35	1,061	2,730	7,031	0,258	7,307	0,268	0,544
140	99,41	1,079	3,007	7,294	0,243	7,574	0,252	0,512
154	114,44	1,070	3,207	7,409	0,231	7,687	0,240	0,487
168	129,12	1,039	3,329	7,396	0,222	7,666	0,230	0,468
182	143,19	0,992	3,380	7,280	0,215	7,538	0,223	0,454
Fêmeas Desempenho Médio								
28	8,08	0,279	0,373	1,734	0,465	1,806	0,484	0,983
42	13,24	0,399	0,574	2,483	0,432	2,587	0,450	0,914
56	20,20	0,531	0,865	3,314	0,383	3,452	0,399	0,810
70	29,02	0,662	1,192	4,165	0,349	4,337	0,364	0,738
84	39,57	0,783	1,565	4,971	0,318	5,175	0,331	0,671
98	51,62	0,885	1,961	5,681	0,290	5,911	0,301	0,612
112	64,83	0,960	2,349	6,256	0,266	6,506	0,277	0,563
126	78,80	1,008	2,699	6,680	0,247	6,942	0,257	0,522
140	93,14	1,028	2,989	6,948	0,232	7,215	0,241	0,491
154	107,48	1,022	3,204	7,073	0,221	7,339	0,229	0,466
168	121,52	0,995	3,342	7,074	0,212	7,333	0,219	0,446
182	135,00	0,951	3,410	6,974	0,205	7,221	0,212	0,431

¹ Média de % Ca calculada multiplicando o % de Pdig. pelo fator 2,04 e o % de Pdisp. pelo fator 2,10.

Tabela 5.17 - Curva de Crescimento para Peso Vivo e Ganho de Peso Segundo a Equação de Gompertz e a Derivada para Suínos Machos Inteiros até 105 kg e Imunocastrados de 105 até 155 kg



Parâmetros da equação para suínos machos inteiros e imunocastrados: $P_m = 433,5277$; $b = 4,992764$; $c = 0,0090659$; $R^2 = 0,99$. Em que P = peso vivo (kg); G = ganho de peso (kg); t = idade (dias); P_m = peso (kg) à maturidade; b = taxa de maturidade (g/dia por g), t^* = idade em que a taxa de crescimento é máxima (dias).

Tabela 5.18 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM) para Suínos Machos Inteiros e Imunocastrados de Alto Potencial Genético (kcal/dia)

Exigência de EM de Suínos Machos Inteiros (até 105 kg Peso)

$$EM = (106 P^{0,75}) + (1782,4 + 71,426 P - 0,4552 P^2) G$$

Exigência de EM de Suínos Machos Imunocastrados (105 a 155 kg)¹

$$EM = (106 P^{0,75}) + 5876,5 G$$

¹ Exigência de EM para produção dos machos imunocastrados foi estimada a partir de dados de experimento realizado na UFV por Barcellos (2023) dados não publicados.

$$\text{Correção por temperatura} = 2,4 \times P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal médio (kg); G = Ganho de peso (Kg/dia);

T=Temperatura média (°C); TN=Temperatura termoneutra (°C)

Temperaturas sugeridas para a correção da exigência de EM

Peso (kg)	TN (°C)	Amplitude Térmica Média (°C)
15 – 30	25	18 – 32
30 – 50	24	17 – 31
50 – 70	23	16 – 30
70 – 100	22	15 – 29
100 - 130	21	14 – 28

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

Exemplo: Suínos machos inteiros (105 dias)

P = 63,102 kg; $P^{0,75} = 22,389$; G=1,069 kg/dia; EM ração = 3300 kcal/Kg

$$\text{Exig.EM} = (106 \times 22,389) + (1782,4 + 71,426 \times 63,102 - 0,4552 \times 63,102^2) \times 1,069$$

$$\text{Exig.EM} = 2373,22 + 4477,0 \times 1,069 = 7160,5 \text{ kcal/dia}$$

Consumo de ração estimado = 2,170 Kg/dia

Correção para uma temperatura média de 28°C (TN=23°C)

$$\text{Correção por } T^{\circ} = 2,4 \times 22,389 (23 - 28) = -268,7 \text{ kcal/dia}$$

$$\text{Exig. EM para } 28^{\circ}\text{C} = 7160,5 - 268,7 = 6891,8 \text{ kcal/dia}$$

Consumo de ração estimado = 2,088 Kg/dia

Tabela 5.19 - Metodologia Utilizada para a Obtenção das Equações que Calculam a Quantidade de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso de Suínos Machos Inteiros e Imunocastrados de Alto Potencial Genético

Faixa de Peso, kg	Machos inteiros				Machos imunocastrados
	5 - 15 ³	15 - 30 ³	30 - 60	60 - 95	95-155 ⁴
Dados Experimentais ¹	42	46	5	14	3
Peso Médio Período, kg	9,49	18,93	39,06	79,11	110,22
Cons de Ração, g/dia	407,14	876,2	1655,2	2581,8	3415,0
Cons de Lis. Dig., g/dia	5,502	10,918	19,065	25,163	25,736
Mantença Lis. Dig., g/d ²	0,210	0,352	0,600	1,033	1,326
Lis. Dig. para G, g/d	5,292	10,566	18,465	24,131	24,41
G Médio, kg/d	0,305	0,578	0,881	1,163	1,317
g. Lis. Dig./ kg de G	17,34	18,93	20,93	20,83	18,71
Equação, g Lis.Dig./ kg G	17,42	18,54	20,22	20,68	18,71

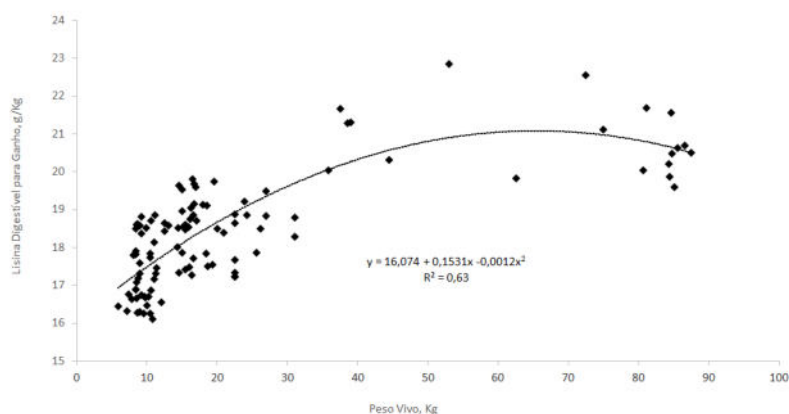
Cons: Consumo; G: Ganho; d: dia

¹ Dados experimentais (semanal e período total) obtidos em ensaios de desempenho com tratamento controle e ensaios de dose-resposta com diferentes níveis de lisina

² Exigência diária de lisina digestível para manutenção = $0,039 \times (\text{Peso Médio})^{0,75}$, estimada a partir de dados obtidos por Faria (2019) (Tese de Doutorado).

³ Nesta fase foram utilizados os dados experimentais de machos castrados, inteiros e fêmeas.

⁴ Dos 95 aos 155 kg de peso vivo a exigência de lisina digestível por kg de ganho foi estabelecida separadamente, a partir de experimentos realizados com machos que receberam a segunda dose da vacina de imunocastração com peso médio de 100 kg (Aymerich et al. 2020 e dados não publicados de Barcellos, 2023 e Lima, 2023).



Equação que Estima a Quantidade em gramas de Lisina Digestível Estandarizada / kg de Ganho de Peso para Suínos Machos Inteiros em Função do Peso Vivo (5 a 105 kg).

Tabela 5.20 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis.Dig.) para Suínos Machos Inteiros de Alto Potencial Genético

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

$$\text{Lis.Dig. (g/dia)} = (0,039 P^{0,75}) + (16,074 + 0,1531 P - 0,0012 P^2) G$$

P = Peso Corporal Médio (kg);

G = Ganho de Peso (kg/dia)

Exemplo:

Machos Inteiros com 105 dias de idade

P = 63,102 kg; sendo $P^{0,75} = 22,389$; G = 1,069 kg / dia

$$\text{Exig.Lis.Dig.} = (0,039 \times 22,389) + (16,074 + 0,1531 \times 63,102 - 0,0012 \times 63,102^2) \times 1,069$$

$$\text{Exig.Lis.Dig.} = 0,873 + 20,957 \times 1,069 = 23,282 \text{ g/dia}$$

Consumo estimado = 2,170 Kg/dia (Tabela 5.18)

% Lis.Dig. na Ração = 1,073%

Correção para a temperatura média de 28°C (TN=23°C)

P = 63,102 kg; G = 1,069 kg/dia

Exig. Lisina dig. = 23,282 g/dia

Consumo estimado = 2,088 Kg/dia (Tabela 5.18)

%Lisina Dig. na ração = 1,115%

Tabela 5.21 - Equação Utilizada para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandardizada (Lis.Dig.) para Suínos Machos Imunocastrados (100 a 140 kg) de Alto Potencial Genético

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

$$\text{Lis.Dig. (g/dia)} = (0,039 P^{0,75}) + (18,71) G$$

P = Peso Corporal Médio (kg);

G = Ganho de Peso (kg/dia)

Exemplo:

Machos Imunocastrados com 161 dias de idade

P = 135,911 kg; sendo $P^{0,75} = 39,805$ kg; G = 1,421 kg / dia

$$\text{Exig.Lis.Dig.} = (0,039 \times 39,805) + (18,71) \times 1,421$$

$$\text{Exig.Lis.Dig.} = 1,552 + 26,585 = 28,137 \text{ g/dia}$$

Consumo estimado = 3,867 Kg/dia (Tabela 5.18)

% Lis.Dig. na Ração = 0,728%

Tabela 5.22 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos Machos Inteiros e imunocastrados de Alto Potencial Genético Utilizando as Equações das Tabelas 5.17, 5.18, 5.20 e 5.21

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, kg/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, kg/dia	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	6,99	0,237	4,21	990,5	0,287	2,0	0,425	1,467
28	9,01	0,289	5,21	1240,7	0,360	4,5	0,420	1,449
35	11,44	0,346	6,36	1538,4	0,452	7,7	0,413	1,405
42	14,30	0,409	7,66	1888,6	0,555	11,6	0,406	1,379
49	17,64	0,477	9,11	2295,3	0,696	16,5	0,397	1,310
56	21,48	0,548	10,70	2760,6	0,837	22,3	0,388	1,279
63	25,83	0,623	12,42	3284,1	0,995	29,3	0,378	1,248
70	30,73	0,699	14,24	3862,3	1,170	37,5	0,369	1,216
77	36,16	0,776	16,12	4487,6	1,360	47,0	0,359	1,186
84	42,12	0,852	18,03	5148,1	1,560	57,9	0,350	1,156
91	48,62	0,928	19,90	5827,7	1,766	70,3	0,341	1,127
98	55,62	1,000	21,67	6506,3	1,972	84,1	0,333	1,099
105	63,10	1,069	23,28	7160,5	2,170	99,3	0,325	1,073
112	71,04	1,134	24,65	7764,6	2,353	115,7	0,317	1,048
119	79,40	1,194	25,71	8291,9	2,513	133,3	0,310	1,023
126	88,13	1,248	26,39	8716,6	2,641	151,8	0,303	0,999
133	97,20	1,296	26,63	9014,4	2,732	170,9	0,295	0,975
140	106,56	1,337	26,38	9164,8	2,777	190,4	0,288	0,950
147	116,17	1,372	25,61	9151,6	2,816	210,1	0,280	0,910
154	125,97	1,400	27,66	12210,5	3,757	236,4	0,226	0,736
161	135,91	1,421	28,14	12568,5	3,867	263,5	0,224	0,728
168	145,96	1,435	28,49	12885,8	3,965	291,2	0,221	0,719
175	156,06	1,444	28,73	13162,7	4,050	319,6	0,218	0,709
182	166,18	1,446	28,85	13400,4	4,123	348,4	0,215	0,700

¹ Rações contendo 3450, 3400, 3300 e 3250 kcal EM/kg para as fases de 21 - 35; 35 - 49; 49 - 147; 147 a 182 dias de idade, respectivamente.

Tabela 5.23 - Equações Utilizadas para Estimar a Exigência de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig) e Disponível (Pdisp), e a Relação Cálcio:Fósforo para Suínos Machos inteiros e imunocastrados em Crescimento de Alto Potencial Genético¹

EXIGÊNCIA DE FÓSFORO DIGESTÍVEL

Machos Inteiros e Imunocastrados de Desempenho Superior e Médio

$$\text{Pdig. (g/dia)} = 0,046 P^{0,75} + 5,42 G$$

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

Relação Ca Total: P digestível recomendada: 2,04

Exemplo: Suínos Machos Inteiros e Imunocastrados de Desempenho Superior

P = 63,102 kg; G = 1,069 kg / dia; Consumo = 2170 g / dia

$$\text{Pdig. (g/dia)} = 0,046 \times (63,102)^{0,75} + 5,42 \times 1,069 = 6,824 \text{ g/dia}$$

$$\% \text{ Pdig} = (6,824 \times 100) / 2170 = 0,314 \%$$

$$\% \text{ Ca na Ração} = 0,314 \times 2,04 = 0,642 \%$$

EXIGÊNCIA DE FÓSFORO DISPONÍVEL

Machos Inteiros e Imunocastrados de Desempenho Superior e Médio

$$\text{Pdisp. (g/dia)} = 0,046 P^{0,75} + 5,68 G$$

Onde: P = Peso Corporal Médio (kg); G = Ganho Médio Diário (kg)

Relação Ca Total: P disponível recomendada: 2,10

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 Jongbloed et al (1993) e de dados de desempenho de dissertações, teses e artigos científicos.

Tabela 5.24 - Desempenho e Exigência Nutricional de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig.), Fósforo Disponível (Pdisp.) e de Cálcio de Suínos Machos inteiros e imunocastrados em Crescimento de Alto Potencial Genético Utilizando as Equações da Tabela 5.23

Idade, dias	Peso, kg	Ganho, Kg/dia	Consumo, Kg/dia	Pdig., g/dia	Pdig., %	Pdisp., g/dia	Pdisp., %	Cálcio ¹ , %
Machos Inteiros e Imunocastrados de Desempenho Superior								
28	9,01	0,289	0,360	1,803	0,501	1,878	0,522	1,060
42	14,30	0,409	0,555	2,556	0,460	2,662	0,479	0,973
56	21,48	0,548	0,837	3,431	0,410	3,573	0,427	0,867
70	30,73	0,699	1,170	4,388	0,375	4,570	0,390	0,792
84	42,12	0,852	1,560	5,381	0,345	5,602	0,359	0,729
98	55,62	1,000	1,972	6,358	0,322	6,618	0,336	0,681
112	71,04	1,134	2,353	7,273	0,309	7,567	0,322	0,653
126	88,13	1,248	2,641	8,087	0,306	8,411	0,318	0,647
140	106,56	1,337	2,777	8,773	0,316	9,121	0,328	0,667
154	125,97	1,400	3,757	9,316	0,248	9,680	0,258	0,523
168	145,96	1,435	3,965	9,712	0,245	10,085	0,254	0,517
182	166,18	1,446	4,123	9,964	0,242	10,340	0,251	0,510

¹ Média de % Ca calculada multiplicando o % de Pdig. pelo fator 2,04 e o % de Pdisp. pelo fator 2,10.

Tabela 5.25 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos em Lotes Mistos de Alto Potencial Genético de Desempenho Superior Utilizando as Tabelas 5.05 e 5.13

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, kg/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, kg/dia	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	6,54	0,248	4,43	1056	0,306	2,2	0,420	1,450
28	8,70	0,308	5,57	1350	0,391	4,9	0,413	1,424
35	11,31	0,374	6,86	1699	0,500	8,4	0,404	1,372
42	14,42	0,444	8,28	2109	0,620	12,7	0,393	1,334
49	18,04	0,518	9,81	2581	0,770	18,1	0,381	1,274
56	22,19	0,593	11,45	3115	0,930	24,6	0,368	1,232
63	26,86	0,667	13,14	3709	1,107	32,4	0,355	1,188
70	32,04	0,740	14,85	4356	1,301	41,5	0,341	1,144
77	37,70	0,809	16,54	5047	1,507	52,0	0,329	1,101
84	43,80	0,873	18,17	5769	1,722	64,1	0,316	1,058
91	50,31	0,930	19,69	6507	1,943	77,7	0,304	1,017
98	57,18	0,980	21,06	7244	2,163	92,8	0,292	0,978
105	64,33	1,023	22,25	7963	2,377	109,5	0,281	0,939
112	71,73	1,057	23,21	8648	2,582	127,5	0,269	0,903
119	79,31	1,083	23,94	9285	2,772	146,9	0,259	0,867
126	87,01	1,101	24,42	9861	2,944	167,5	0,249	0,832
133	94,78	1,110	24,64	10367	3,095	189,2	0,238	0,798
140	102,57	1,113	24,62	10797	3,223	211,8	0,229	0,766
147	110,32	1,107	24,36	11147	3,328	235,1	0,219	0,733
154	117,99	1,096	23,89	11418	3,409	258,9	0,210	0,701
161	125,54	1,079	23,23	11613	3,466	283,2	0,200	0,670
168	132,93	1,057	22,41	11736	3,503	307,7	0,191	0,640
175	140,14	1,030	21,46	11792	3,520	332,3	0,182	0,609
182	147,15	1,000	20,41	11791	3,520	357,0	0,173	0,579

¹ Rações contendo 3450, 3400 e 3350 kcal EM/kg para as fases de 21 - 35; 35 - 49; 49 - 182 dias de idade, respectivamente.

Tabela 5.26 - Desempenho e Exigências de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) e de Energia Metabolizável (EM) de Suínos em Lotes Mistos de Alto Potencial Genético de Desempenho Médio Utilizando as Tabelas 5.06 e 5.14

Idade, Dias	Peso Médio, Kg	Ganho, kg/dia	Exig. Lis. Dig., g/dia	Exig. EM, kcal/dia ¹	Consumo, kg/dia	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM, %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	6,34	0,240	4,28	1053	0,310	2,2	0,406	1,381
28	8,42	0,297	5,36	1343	0,395	5,0	0,399	1,357
35	10,93	0,359	6,58	1686	0,500	8,5	0,390	1,317
42	13,91	0,425	7,91	2083	0,617	12,8	0,380	1,282
49	17,37	0,494	9,34	2539	0,753	18,0	0,369	1,243
56	21,32	0,564	10,85	3051	0,939	24,6	0,357	1,158
63	25,75	0,633	12,41	3617	1,113	32,4	0,344	1,118
70	30,64	0,699	13,97	4228	1,301	41,5	0,332	1,078
77	35,97	0,762	15,51	4876	1,500	52,0	0,320	1,038
84	41,71	0,820	16,99	5549	1,707	64,0	0,308	0,999
91	47,81	0,871	18,36	6233	1,918	77,4	0,296	0,962
98	54,21	0,916	19,59	6913	2,127	92,3	0,285	0,925
105	60,88	0,953	20,66	7574	2,331	108,6	0,274	0,891
112	67,76	0,982	21,52	8201	2,524	126,3	0,264	0,857
119	74,78	1,004	22,18	8783	2,703	145,2	0,254	0,824
126	81,90	1,018	22,61	9309	2,865	165,2	0,244	0,792
133	89,07	1,024	22,82	9773	3,007	186,2	0,234	0,761
140	96,23	1,024	22,81	10167	3,129	208,2	0,225	0,731
147	103,35	1,017	22,59	10492	3,228	230,8	0,216	0,701
154	110,37	1,005	22,19	10746	3,307	253,9	0,207	0,672
161	117,28	0,987	21,63	10933	3,364	277,4	0,198	0,643
168	124,04	0,965	20,92	11056	3,402	301,3	0,189	0,615
175	130,61	0,939	20,10	11121	3,422	325,2	0,181	0,588
182	136,99	0,911	19,19	11134	3,426	349,2	0,173	0,561

¹ Rações contendo 3400; 3375 e 3250 kcal EM/kg para as fases de 21 - 35; 35 - 49; 49 - 182 dias de idade.

Tabela 5.27 - Desempenho e Exigência Nutricional de Fósforo Digestível Estandarizado (Pdig), Fósforo Disponível (Pdisp) e de Cálcio de Suínos em Lotes Mistos em Crescimento de Alto Potencial Genético Utilizando as Tabelas 5.08 e 5.16

Idade, dias	Peso, kg	Ganho, Kg/dia	Consumo, Kg/dia	Pdig., g/dia	Pdig., %	Pdisp., g/dia	Pdisp., %	Cálcio ¹ , %
Suínos Lotes Mistos Desempenho Superior								
28	8,70	0,308	0,391	1,902	0,487	1,982	0,507	1,028
42	14,42	0,444	0,620	2,748	0,443	2,863	0,462	0,937
56	22,19	0,593	0,930	3,682	0,396	3,836	0,413	0,838
70	32,04	0,740	1,301	4,629	0,356	4,821	0,371	0,753
84	43,80	0,873	1,722	5,511	0,321	5,738	0,334	0,678
98	57,18	0,980	2,163	6,269	0,291	6,524	0,303	0,614
112	71,73	1,057	2,582	6,863	0,267	7,137	0,278	0,563
126	87,01	1,101	2,944	7,275	0,248	7,561	0,258	0,524
140	102,57	1,113	3,223	7,510	0,234	7,799	0,243	0,493
154	117,99	1,096	3,409	7,586	0,223	7,870	0,232	0,471
168	132,93	1,057	3,503	7,527	0,215	7,802	0,223	0,454
182	147,15	1,000	3,520	7,364	0,210	7,624	0,217	0,442
Suínos Lotes Mistos Desempenho Médio								
28	8,42	0,297	0,395	1,836	0,465	1,913	0,484	0,983
42	13,91	0,425	0,617	2,637	0,428	2,748	0,445	0,904
56	21,32	0,564	0,939	3,512	0,375	3,659	0,391	0,792
70	30,64	0,699	1,301	4,389	0,338	4,571	0,353	0,715
84	41,71	0,820	1,707	5,196	0,306	5,410	0,318	0,645
98	54,21	0,916	2,127	5,881	0,278	6,119	0,289	0,586
112	67,76	0,982	2,524	6,408	0,255	6,663	0,265	0,538
126	81,90	1,018	2,865	6,766	0,237	7,030	0,246	0,500
140	96,23	1,024	3,129	6,960	0,223	7,226	0,231	0,471
154	110,37	1,005	3,307	7,010	0,213	7,271	0,220	0,448
168	124,04	0,965	3,402	6,939	0,205	7,190	0,212	0,430
182	136,99	0,911	3,426	6,777	0,198	7,014	0,205	0,417

¹ Média de % Ca calculada multiplicando o % de Pdig. pelo fator 2,04 e o % de Pdisp. pelo fator 2,10.

Tabela 5.28 - Equações Utilizadas para Estimar os Níveis Dietéticos Recomendados (Y) de Potássio, Sódio e Cloro para Suínos em Crescimento de Alto Potencial Genético, em % por Mcal de EM em Função do Peso Médio (X)¹

Nutriente	Equação ¹
Machos Castrados, Fêmeas e Machos Inteiros (5 a 135 kg)	
Potássio	$Y = (154,9 - 0,427 X + 0,0006 X^2) / 1000$
Sódio	$Y = (68,4 - 0,346 X + 0,0014 X^2) / 1000$
Cloro	$Y = (65,4 - 0,346 X + 0,0014 X^2) / 1000$

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 suínos/kg e X= peso médio (kg); posteriormente deve-se multiplicar o valor obtido pelo conteúdo de EM da ração em Mcal; Ex.: A exigência de sódio para suínos machos castrados de desempenho superior aos 105 dias (peso médio 66,13 Kg) será: $Y = 68,4 - 0,346 (66,13) + 0,0014 (66,13^2) / 1000 = 0,052\%$ Mcal x 3,350 Mcal EM/kg de ração = 0,173 % de sódio.

Tabela 5.29 - Equação Utilizadas para Estimar a Exigência de Ácido Linoleico para Suínos em Crescimento de Alto Potencial Genético, em g/dia em Função do Peso Médio (X)¹

Nutriente	Equação ¹
Machos Castrados, Fêmeas e Machos Inteiros (5 a 135 kg)	
Ácido linoleico	$Y = 1,3476 + 0,0152 X$

¹ Para determinar a percentagem do nutriente na ração do programa nutricional escolhido, utilizar as equações citadas acima. Sendo Y= quantidade de ácido Linoleico em g por dia. e X= peso médio em quilos; posteriormente em função do consumo de ração estimado na idade deve-se determinar o percentual do nutriente na ração. Ex.: A exigência de ácido Linoleico para suínos machos castrados de desempenho superior aos 105 dias (peso médio = 66,13 Kg e consumo de ração estimado = 2,556 kg) será: $Y = 1,3476 + 0,0152 (66,13) = 2,353 \text{ g /dia}$ e 0,092% de ácido linoleico.

Tabela 5.30 - Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Suínos em Crescimento

Fase	Pre-Inicial I e II			Inicial		Crescimento		Terminação	
	Até 49 dias			49-63		63 - 119		119-175	
Aminoácido		Digestível	Total	Digestível	Total	Digestível	Total	Digestível	Total
Lisina	%	100	100	100	100	100	100	100	100
Metionina	%	33	32	33	32	33	32	33	32
Metionina + Cisteína	%	60	59	60	59	60	59	60	59
Treonina	%	68	71	68	71	68	71	68	71
Triptofano	%	21	21	20	20	20	20	20	20
Arginina	%	100	99	45	44	42	40	40	38
Valina	%	70	71	70	71	69	70	69	70
Isoleucina	%	55	55	55	55	55	55	55	55
Leucina	%	102	99	102	99	100	97	100	97
Histidina	%	33	32	33	32	33	32	33	32
Fenilalanina	%	54	53	54	53	54	53	54	53
Fenilalanina + Tirosina	%	100	98	100	98	100	98	100	98

Tabela 5.31 - Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Nedig), N Essencial Total (Net), Proteína Bruta Digestível e Total de Suínos¹

Aminoácido	N (%)	Exig. AA dig. (%)	Ne Dig. (%)	Exig. AA Total (%)	Ne total (%)
Lisina	19,16	0,893	0,171	1,015	0,194
Metionina	9,39	0,295	0,028	0,325	0,031
Treonina	11,76	0,607	0,071	0,721	0,085
Triptofano	13,72	0,179	0,025	0,203	0,028
Arginina ²	32,16	0,375	0,121	0,406	0,131
Valina	11,96	0,616	0,074	0,711	0,085
Isoleucina	10,68	0,491	0,052	0,558	0,060
Leucina	10,68	0,893	0,095	0,985	0,105
Histidina	27,08	0,295	0,080	0,325	0,088
Fenilalanina	8,48	0,482	0,041	0,538	0,046
Exig. Ne		0,758		0,852	
Exig. N Total ³		2,048		2,301	
Exig. Proteína ⁴		12,80		14,38	

¹ Machos castrados de desempenho superior de 50 a 80 kg.

² Devido as diversas funções da Arginina nas fase pré-inicial I e II a contribuição de N foi considerada de 35%.

³ Relação Ne:Nt utilizada 37%.

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

Os níveis mínimos de Proteína Bruta e de Proteína Digestível, podem ser estimados de maneira simplificada utilizando o valor médio da porcentagem de lisina digestível na proteína bruta de 6,2% (6,09-6,30) e proteína digestível de 7,0% (6,87-7,13), respectivamente.

Exemplo:

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

Suínos Machos Castrados de Desempenho Superior (105 dias)

Peso Médio = 66,127 kg, sendo $P^{0,75} = 23,189$

G = 1,065 kg / dia; Consumo estimado = 2,556 g/dia,

% Lis. Dig. na Ração = 0,893%

% Proteína Bruta = $(\% \text{Lis. Dig.} \times 100) / 6,2 = (0,893 \times 100) / 6,2 = 14,40\%$

% Proteína Digestível = $(\% \text{Lis. Dig.} \times 100) / 7,0 = (0,893 \times 100) / 7,0 = 12,75\%$

Tabela 5.32 - Exigências Nutricionais de Leitões de Alto Potencial Genético na Fase Pré-Inicial – Machos Castrados, Fêmeas e Machos Inteiros

Faixa de Peso	Kg	4,4 a 6,2	6,2 a 8,4	8,4 a 17,9
Idade	Dias	14 – 21	21 – 35	35 – 49
Peso Médio	Kg		8,37	14,20
Ganho	kg/dia		0,309	0,454
Lisina Digestível	g/dia		5,61	8,43
Fósforo Digestível	g/dia		1,90	2,80
Fósforo Disponível	g/dia		1,98	2,92
Energia Metabolizável	kcal/dia		1338	2145
Energia Metabolizável	kcal/kg	3450	3450	3400
Energia Líquida	kcal/kg	2588	2588	2550
Consumo	kg/dia	-	0,388	0,631
Nutriente				
Cálcio*	%	1,086	1,038	0,938
Fósforo Disponível	%	0,514	0,491	0,443
Fósforo Digestível	%	0,535	0,512	0,462
Potássio	%	0,527	0,522	0,506
Sódio	%	0,230	0,226	0,217
Cloro	%	0,219	0,216	0,207
Ácido Linoleico	%	0,554	0,380	0,248
Proteína e Aminoácido Digestível				
Proteína Digestível	%	20,94	20,29	18,75
Lisina	%	1,493	1,446	1,336
Metionina	%	0,493	0,477	0,441
Metionina + Cisteína	%	0,896	0,868	0,802
Treonina	%	1,015	0,984	0,909
Triptofano	%	0,313	0,304	0,281
Arginina	%	1,493	1,446	1,336
Valina	%	1,045	1,012	0,936
Isoleucina	%	0,821	0,796	0,735
Leucina	%	1,522	1,475	1,363
Histidina	%	0,493	0,477	0,441
Fenilalanina	%	0,806	0,781	0,722
Fenilalanina + Tirosina	%	1,493	1,446	1,336
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,240	1,201	1,110
Proteína e Aminoácido Total				
Proteína Bruta	%	23,68	22,94	21,20
Lisina	%	1,696	1,644	1,519
Metionina	%	0,543	0,526	0,486
Metionina + Cisteína	%	1,001	0,970	0,896
Treonina	%	1,204	1,167	1,078
Triptofano	%	0,356	0,345	0,319
Arginina	%	1,679	1,627	1,504
Valina	%	1,204	1,167	1,078
Isoleucina	%	0,933	0,904	0,835
Leucina	%	1,679	1,627	1,504
Histidina	%	0,543	0,526	0,486
Fenilalanina	%	0,899	0,871	0,805
Fenilalanina + Tirosina	%	1,662	1,611	1,488
Nitrogênio Essencial Total	%	1,402	1,358	1,255

*valores entre 0,800 e 0,700% de Cálcio Total são recomendados para redução da incidência de diarreia.

Tabela 5.33 - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior

Fase		Inicial	Crescimento		Terminação	
Idade	Dias	49 - 63	63 - 91	91 - 119	119 - 147	147 - 175
Faixa de Peso	kg	18 a 27	27 a 51	51 a 82	82 a 113	113 a 145
Peso Médio	Kg	22,22	38,35	66,13	97,70	129,23
Ganho	kg/dia	0,613	0,843	1,065	1,147	1,100
Lisina Digestível	g/dia	11,73	16,98	22,83	25,44	24,46
Fósforo Digestível	g/dia	3,79	5,28	6,84	7,65	7,73
Fósforo Disponível	g/dia	3,95	5,50	7,12	7,94	8,01
Energia Metabolizável	kcal/dia	3236	5362	8561	11094	12246
Energia Metabolizável	kcal/kg	3350	3350	3350	3350	3350
Energia Líquida	kcal/kg	2462	2543	2578	2601	2622
Consumo	kg/dia	0,966	1,601	2,556	3,312	3,655
Nutriente						
Cálcio	%	0,830	0,697	0,566	0,487	0,446
Fósforo Digestível	%	0,392	0,330	0,268	0,231	0,211
Fósforo Disponível	%	0,409	0,343	0,279	0,240	0,219
Potássio	%	0,488	0,467	0,433	0,398	0,368
Sódio	%	0,206	0,192	0,173	0,161	0,158
Cloro	%	0,196	0,182	0,163	0,151	0,148
Ácido Linoleico	%	0,174	0,121	0,092	0,086	0,091
Proteína e Aminoácido Digestível						
Proteína Digestível	%	17,66	15,20	12,80	10,92	9,52
Lisina	%	1,214	1,061	0,893	0,768	0,669
Metionina	%	0,401	0,350	0,295	0,253	0,221
Metionina + Cisteína	%	0,728	0,636	0,536	0,461	0,401
Treonina	%	0,825	0,721	0,607	0,522	0,455
Triptofano	%	0,243	0,212	0,179	0,154	0,134
Arginina	%	0,546	0,446	0,375	0,307	0,268
Valina	%	0,850	0,732	0,616	0,530	0,462
Isoleucina	%	0,668	0,583	0,491	0,422	0,368
Leucina	%	1,238	1,061	0,893	0,768	0,669
Histidina	%	0,401	0,350	0,295	0,253	0,221
Fenilalanina	%	0,655	0,573	0,482	0,415	0,361
Fenilalanina + Tirosina	%	1,214	1,061	0,893	0,768	0,669
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,045	0,900	0,758	0,647	0,563
Proteína e Aminoácido Total						
Proteína Bruta	%	19,92	17,08	14,38	12,27	10,69
Lisina	%	1,379	1,205	1,015	0,873	0,760
Metionina	%	0,441	0,386	0,325	0,279	0,243
Metionina + Cisteína	%	0,814	0,711	0,599	0,515	0,449
Treonina	%	0,979	0,856	0,721	0,620	0,540
Triptofano	%	0,276	0,241	0,203	0,175	0,152
Arginina	%	0,607	0,482	0,406	0,332	0,289
Valina	%	0,979	0,844	0,711	0,611	0,532
Isoleucina	%	0,759	0,663	0,558	0,480	0,418
Leucina	%	1,366	1,169	0,985	0,847	0,738
Histidina	%	0,441	0,386	0,325	0,279	0,243
Fenilalanina	%	0,731	0,639	0,538	0,463	0,403
Fenilalanina + Tirosina	%	1,352	1,181	0,995	0,855	0,745
Nitrogênio Essencial Total	%	1,179	1,011	0,852	0,727	0,633

Tabela 5.34 - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior Criados +5°C Acima da Termoneutralidade

Fase		Crescimento		Terminação	
Idade	Dias	63 - 91	91- 119	119 - 147	147 - 175
Faixa de Peso	kg	27 a 51	51 a 82	82 a 113	113 a 145
Peso Médio	Kg	38,35	66,13	97,70	129,23
Ganho	kg/dia	0,843	1,065	1,147	1,100
Lisina Digestível	g/dia	16,98	22,83	25,44	24,46
Fósforo Digestível	g/dia	5,28	6,84	7,65	7,73
Fósforo Disponível	g/dia	5,50	7,12	7,94	8,01
Energia Metabolizável	kcal/dia	5177	8283	10721	11786
Energia Metabolizável	kcal/kg	3350	3350	3350	3350
Energia Líquida	kcal/kg	2535	2571	2596	2616
Consumo	kg/dia	1,545	2,472	3,200	3,518
Nutriente					
Cálcio	%	0,722	0,585	0,504	0,463
Fósforo Digestível	%	0,341	0,277	0,239	0,220
Fósforo Disponível	%	0,356	0,288	0,248	0,228
Potássio	%	0,467	0,433	0,398	0,368
Sódio	%	0,192	0,173	0,161	0,158
Cloro	%	0,182	0,163	0,151	0,148
Ácido Linoleico	%	0,125	0,095	0,089	0,094
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	%	15,74	13,23	11,30	9,89
Lisina	%	1,099	0,923	0,795	0,695
Metionina	%	0,363	0,305	0,262	0,229
Metionina + Cisteína	%	0,659	0,554	0,477	0,417
Treonina	%	0,747	0,628	0,541	0,473
Triptofano	%	0,220	0,185	0,159	0,139
Arginina	%	0,461	0,388	0,318	0,278
Valina	%	0,758	0,637	0,548	0,480
Isoleucina	%	0,604	0,508	0,437	0,382
Leucina	%	1,099	0,923	0,795	0,695
Histidina	%	0,363	0,305	0,262	0,229
Fenilalanina	%	0,593	0,499	0,429	0,375
Fenilalanina + Tirosina	%	1,099	0,923	0,795	0,695
Nitrogênio Essencial Digestível	%	0,932	0,783	0,669	0,585
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta	%	17,69	14,87	12,70	11,11
Lisina	%	1,249	1,049	0,903	0,790
Metionina	%	0,400	0,336	0,289	0,253
Metionina + Cisteína	%	0,737	0,619	0,533	0,466
Treonina	%	0,886	0,745	0,641	0,561
Triptofano	%	0,250	0,210	0,181	0,158
Arginina	%	0,499	0,420	0,343	0,300
Valina	%	0,874	0,734	0,632	0,553
Isoleucina	%	0,687	0,577	0,497	0,435
Leucina	%	1,211	1,018	0,876	0,766
Histidina	%	0,400	0,336	0,289	0,253
Fenilalanina	%	0,662	0,556	0,479	0,419
Fenilalanina + Tirosina	%	1,224	1,028	0,885	0,774
Nitrogênio Essencial Total	%	1,047	0,880	0,752	0,658

Tabela 5.35 - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético com Desempenho Médio

Fase		Inicial	Crescimento		Terminação	
Idade	Dias	49 - 63	63 - 91	91 - 119	119 - 147	147 - 175
Faixa de Peso	kg	18 a 27	27 a 50	50 a 78	78 a 106	106 a 133
Peso Médio	Kg	22,43	37,85	63,65	92,18	120,00
Ganho	kg/dia	0,597	0,799	0,979	1,026	0,963
Lisina Digestível	g/dia	11,45	16,10	20,95	22,80	21,67
Fósforo Digestível	g/dia	3,71	5,03	6,34	6,93	6,89
Fósforo Disponível	g/dia	3,87	5,24	6,60	7,20	7,14
Energia Metabolizável	kcal/dia	3292	5285	8134	10274	11197
Energia Metabolizável	kcal/kg	3250	3250	3250	3250	3250
Energia Líquida	kcal/kg	2432	2464	2496	2487	2504
Consumo	kg/dia	1,013	1,626	2,503	3,161	3,445
Nutriente						
Cálcio	%	0,774	0,654	0,535	0,463	0,421
Fósforo Disponível	%	0,366	0,309	0,253	0,219	0,200
Fósforo Digestível	%	0,382	0,322	0,264	0,228	0,207
Potássio	%	0,473	0,454	0,423	0,392	0,365
Sódio	%	0,199	0,186	0,169	0,157	0,153
Cloro	%	0,190	0,177	0,159	0,148	0,143
Ácido Linoleico	%	0,167	0,118	0,093	0,087	0,092
Proteína e Aminoácido Digestível						
Proteína Digestível	%	16,44	14,19	11,99	10,26	8,94
Lisina	%	1,130	0,990	0,837	0,721	0,629
Metionina	%	0,373	0,327	0,276	0,238	0,208
Metionina + Cisteína	%	0,678	0,594	0,502	0,433	0,377
Treonina	%	0,768	0,673	0,569	0,491	0,428
Triptofano	%	0,226	0,198	0,167	0,144	0,126
Arginina	%	0,509	0,416	0,352	0,289	0,252
Valina	%	0,791	0,683	0,578	0,498	0,434
Isoleucina	%	0,622	0,545	0,460	0,397	0,346
Leucina	%	1,153	0,990	0,837	0,721	0,629
Histidina	%	0,373	0,327	0,276	0,238	0,208
Fenilalanina	%	0,610	0,535	0,452	0,390	0,340
Fenilalanina + Tirosina	%	1,130	0,990	0,837	0,721	0,629
Nitrogênio Essencial Digestível	%	0,973	0,840	0,710	0,607	0,529
Proteína e Aminoácido Total						
Proteína Bruta	%	18,55	15,95	13,48	11,53	10,05
Lisina	%	1,284	1,125	0,951	0,820	0,715
Metionina	%	0,411	0,360	0,304	0,262	0,229
Metionina + Cisteína	%	0,758	0,664	0,561	0,484	0,422
Treonina	%	0,912	0,799	0,675	0,582	0,507
Triptofano	%	0,257	0,225	0,190	0,164	0,143
Arginina	%	0,565	0,450	0,380	0,312	0,272
Valina	%	0,912	0,788	0,666	0,574	0,500
Isoleucina	%	0,706	0,619	0,523	0,451	0,393
Leucina	%	1,271	1,091	0,923	0,795	0,693
Histidina	%	0,411	0,360	0,304	0,262	0,229
Fenilalanina	%	0,681	0,596	0,504	0,434	0,379
Fenilalanina + Tirosina	%	1,258	1,103	0,932	0,803	0,700
Nitrogênio Essencial Total	%	1,098	0,944	0,798	0,682	0,595

Tabela 5.36 - Exigências Nutricionais de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior

Fase		Inicial	Crescimento		Terminação	
Idade	Dias	49 - 63	63 a 91	91 a 119	119 a 147	147 a 175
Faixa de Peso	kg	18 a 27	27 a 50	50 a 77	77a 107	107 a 137
Peso Médio	Kg	22,16	37,04	62,53	91,86	121,84
Ganho	kg/dia	0,572	0,774	0,980	1,073	1,057
Lisina Digestível	g/dia	11,16	16,10	21,66	23,84	21,99
Fósforo Digestível	g/dia	3,57	4,89	6,33	7,18	7,42
Fósforo Disponível	g/dia	3,72	5,09	6,59	7,46	7,69
Energia Metabolizável	kcal/dia	2993	4732	7365	9639	10980
Energia Metabolizável	kcal/kg	3350	3350	3350	3350	3350
Energia Líquida	kcal/kg	2501	2526	2550	2556	2604
Consumo	kg/dia	0,893	1,412	2,198	2,877	3,277
Nutriente						
Cálcio	%	0,845	0,731	0,609	0,527	0,477
Fósforo Disponível	%	0,400	0,346	0,288	0,250	0,226
Fósforo Digestível	%	0,416	0,360	0,300	0,259	0,235
Potássio	%	0,488	0,469	0,437	0,404	0,374
Sódio	%	0,206	0,193	0,175	0,162	0,158
Cloro	%	0,196	0,183	0,165	0,152	0,147
Ácido Linoleico	%	0,189	0,135	0,105	0,095	0,098
Proteína e Aminoácido Digestível						
Proteína Digestível	%	18,18	16,33	14,12	11,78	9,54
Lisina	%	1,249	1,140	0,985	0,828	0,671
Metionina	%	0,412	0,376	0,325	0,273	0,221
Metionina + Cisteína	%	0,750	0,684	0,591	0,497	0,402
Treonina	%	0,850	0,775	0,670	0,563	0,456
Triptofano	%	0,250	0,228	0,197	0,166	0,134
Arginina	%	0,562	0,479	0,414	0,331	0,268
Valina	%	0,875	0,787	0,680	0,572	0,463
Isoleucina	%	0,687	0,627	0,542	0,456	0,369
Leucina	%	1,274	1,140	0,985	0,828	0,671
Histidina	%	0,412	0,376	0,325	0,273	0,221
Fenilalanina	%	0,675	0,616	0,532	0,447	0,362
Fenilalanina + Tirosina	%	1,249	1,140	0,985	0,828	0,671
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,076	0,967	0,836	0,697	0,565
Proteína e Aminoácido Total						
Proteína Bruta	%	20,51	18,35	15,87	13,24	10,72
Lisina	%	1,420	1,295	1,120	0,941	0,762
Metionina	%	0,454	0,414	0,358	0,301	0,244
Metionina + Cisteína	%	0,838	0,764	0,661	0,555	0,450
Treonina	%	1,008	0,920	0,795	0,668	0,541
Triptofano	%	0,284	0,259	0,224	0,188	0,152
Arginina	%	0,625	0,518	0,448	0,358	0,290
Valina	%	1,008	0,907	0,784	0,659	0,534
Isoleucina	%	0,781	0,712	0,616	0,518	0,419
Leucina	%	1,406	1,256	1,086	0,913	0,739
Histidina	%	0,454	0,414	0,358	0,301	0,244
Fenilalanina	%	0,752	0,687	0,593	0,499	0,404
Fenilalanina + Tirosina	%	1,391	1,269	1,097	0,923	0,747
Nitrogênio Essencial Total	%	1,214	1,087	0,939	0,784	0,635

Tabela 5.37 - Exigências Nutricionais de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior Criados +5°C Acima da Termoneutralidade

Fase	Idade	Dias	Crescimento		Terminação	
			63 a 91	91 a 119	119 a 147	147 a 175
Faixa de Peso	kg		27 a 50	50 a 77	77a 107	107 a 137
Peso Médio	Kg		37,04	62,53	91,86	121,84
Ganho	kg/dia		0,774	0,980	1,073	1,057
Lisina Digestível	g/dia		16,10	21,66	23,84	21,99
Fósforo Digestível	g/dia		4,89	6,33	7,18	7,42
Fósforo Disponível	g/dia		5,09	6,59	7,46	7,69
Energia Metabolizável	kcal/dia		4552	7098	9283	10539
Energia Metabolizável	kcal/kg		3350	3350	3350	3350
Energia Líquida	kcal/kg		2517	2551	2583	2616
Consumo	kg/dia		1,359	2,119	2,771	3,146
Nutriente						
Cálcio	%		0,760	0,631	0,547	0,497
Fósforo Digestível	%		0,360	0,299	0,259	0,236
Fósforo Disponível	%		0,375	0,311	0,269	0,244
Potássio	%		0,469	0,437	0,404	0,374
Sódio	%		0,193	0,175	0,162	0,158
Cloro	%		0,183	0,165	0,152	0,147
Ácido Linoleico	%		0,141	0,108	0,099	0,102
Proteína e Aminoácido Digestível						
Proteína Digestível	%		16,98	14,65	12,23	9,94
Lisina	%		1,185	1,022	0,860	0,699
Metionina	%		0,391	0,337	0,284	0,231
Metionina + Cisteína	%		0,711	0,613	0,516	0,419
Treonina	%		0,806	0,695	0,585	0,475
Triptofano	%		0,237	0,204	0,172	0,140
Arginina	%		0,498	0,429	0,344	0,280
Valina	%		0,818	0,705	0,594	0,482
Isoleucina	%		0,652	0,562	0,473	0,384
Leucina	%		1,185	1,022	0,860	0,699
Histidina	%		0,391	0,337	0,284	0,231
Fenilalanina	%		0,640	0,552	0,465	0,377
Fenilalanina + Tirosina	%		1,185	1,022	0,860	0,699
Nitrogênio Essencial Digestível	%		1,005	0,867	0,724	0,588
Proteína e Aminoácido Total						
Proteína Bruta			19,08	16,46	13,75	11,17
Lisina	%		1,347	1,162	0,978	0,794
Metionina	%		0,794	0,685	0,577	0,469
Metionina + Cisteína	%		0,431	0,372	0,313	0,254
Treonina	%		0,956	0,825	0,694	0,564
Triptofano	%		0,269	0,232	0,196	0,159
Arginina	%		0,539	0,465	0,371	0,302
Valina	%		0,943	0,813	0,684	0,556
Isoleucina	%		0,741	0,639	0,538	0,437
Leucina	%		1,306	1,127	0,948	0,770
Histidina	%		0,431	0,372	0,313	0,254
Fenilalanina	%		0,714	0,616	0,518	0,421
Fenilalanina + Tirosina	%		1,320	1,138	0,958	0,778
Nitrogênio Essencial Total	%		1,130	0,975	0,814	0,661

Tabela 5.38 - Exigências Nutricionais de Suínos Fêmeas de Alto Potencial Genético com Desempenho Médio

Fase		Inicial	Crescimento		Terminação	
Idade	Dias	49 - 63	63 a 91	91 a 119	119 a 147	147 a 175
Faixa de Peso	kg	15 a 25	25 a 45	45 a 70	70 a 100	100 a 129
Peso Médio	Kg	20,20	34,09	58,11	85,95	114,56
Ganho	kg/dia	0,531	0,725	0,926	1,021	1,011
Lisina Digestível	g/dia	10,25	14,92	20,36	22,83	21,58
Fósforo Digestível	g/dia	3,31	4,58	5,99	6,83	7,09
Fósforo Disponível	g/dia	3,45	4,77	6,23	7,10	7,35
Energia Metabolizável	kcal/dia	2810	4466	7013	9271	10669
Energia Metabolizável	kcal/kg	3250	3250	3250	3250	3250
Energia Líquida	kcal/kg	2421	2444	2475	2471	2499
Consumo	kg/dia	0,865	1,374	2,158	2,853	3,283
Nutriente						
Cálcio	%	0,810	0,704	0,586	0,506	0,455
Fósforo Disponível	%	0,383	0,333	0,277	0,240	0,216
Fósforo Digestível	%	0,399	0,347	0,289	0,249	0,224
Potássio	%	0,476	0,458	0,429	0,399	0,370
Sódio	%	0,201	0,189	0,172	0,159	0,153
Cloro	%	0,192	0,180	0,163	0,150	0,143
Ácido Linoleico	%	0,191	0,136	0,103	0,093	0,094
Proteína e Aminoácido Digestível						
Proteína Digestível	%	17,25	15,56	13,52	11,38	9,35
Lisina	%	1,185	1,086	0,944	0,800	0,657
Metionina	%	0,391	0,358	0,311	0,264	0,217
Metionina + Cisteína	%	0,711	0,651	0,566	0,480	0,394
Treonina	%	0,806	0,738	0,642	0,544	0,447
Triptofano	%	0,237	0,217	0,189	0,160	0,131
Arginina	%	0,533	0,456	0,396	0,320	0,263
Valina	%	0,830	0,749	0,651	0,552	0,454
Isoleucina	%	0,652	0,597	0,519	0,440	0,362
Leucina	%	1,209	1,086	0,944	0,800	0,657
Histidina	%	0,391	0,358	0,311	0,264	0,217
Fenilalanina	%	0,640	0,586	0,509	0,432	0,355
Fenilalanina + Tirosina	%	1,185	1,086	0,944	0,800	0,657
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,021	0,921	0,800	0,674	0,553
Proteína e Aminoácido Total						
Proteína Bruta	%	19,46	17,48	15,19	12,79	10,50
Lisina	%	1,347	1,234	1,072	0,909	0,747
Metionina	%	0,431	0,395	0,343	0,291	0,239
Metionina + Cisteína	%	0,795	0,728	0,633	0,536	0,441
Treonina	%	0,956	0,876	0,761	0,646	0,530
Triptofano	%	0,269	0,247	0,214	0,182	0,149
Arginina	%	0,593	0,493	0,429	0,346	0,284
Valina	%	0,956	0,864	0,751	0,637	0,523
Isoleucina	%	0,741	0,679	0,590	0,500	0,411
Leucina	%	1,334	1,197	1,040	0,882	0,725
Histidina	%	0,431	0,395	0,343	0,291	0,239
Fenilalanina	%	0,714	0,654	0,568	0,482	0,396
Fenilalanina + Tirosina	%	1,320	1,209	1,051	0,891	0,732
Nitrogênio Essencial Total	%	1,152	1,035	0,899	0,757	0,622

Tabela 5.39 - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Inteiros de Alto Potencial Genético

Fase		Inicial	Crescimento		Terminação	
Idade	Dias	49 - 63	63 - 91	91 - 119	119 - 147	147 - 175
Faixa de Peso	kg	17 a 26	26 a 49	49 a 80	80 a 116	116 a 156
Peso Médio	Kg	21,48	36,16	63,10	97,20	135,91
Ganho	kg/dia	0,548	0,776	1,069	1,296	1,421
Lisina Digestível	g/dia	10,70	16,12	23,28	26,63	28,14
Fósforo Digestível	g/dia	3,43	4,88	6,83	8,45	9,53
Fósforo Disponível	g/dia	3,57	5,08	7,10	8,78	9,90
Energia Metabolizável	kcal/dia	2761	4488	7161	9014	12569
Energia Metabolizável	kcal/kg	3300	3300	3300	3300	3250
Energia Líquida	kcal/kg	2455	2473	2494	2511	2485
Consumo	kg/dia	0,837	1,360	2,170	2,732	3,867
Nutriente						
Cálcio	%	0,867	0,759	0,665	0,653	0,520
Fósforo Digestível	%	0,410	0,359	0,315	0,309	0,246
Fósforo Disponível	%	0,427	0,374	0,327	0,322	0,256
Potássio	%	0,482	0,463	0,430	0,393	0,351
Sódio	%	0,203	0,190	0,172	0,158	0,154
Cloro	%	0,193	0,181	0,162	0,148	0,144
Ácido Linoleico	%	0,200	0,140	0,106	0,103	0,088
Proteína e Aminoácido Digestível						
Proteína Digestível	%	18,61	16,99	15,38	13,86	10,35
Lisina	%	1,279	1,186	1,073	0,975	0,728
Metionina	%	0,422	0,391	0,354	0,322	0,240
Metionina + Cisteína	%	0,768	0,711	0,644	0,585	0,437
Treonina	%	0,870	0,806	0,730	0,663	0,495
Triptofano	%	0,256	0,237	0,215	0,195	0,146
Arginina	%	0,576	0,498	0,451	0,390	0,291
Valina	%	0,895	0,818	0,740	0,673	0,502
Isoleucina	%	0,704	0,652	0,590	0,536	0,400
Leucina	%	1,305	1,186	1,073	0,975	0,728
Histidina	%	0,422	0,391	0,354	0,322	0,240
Fenilalanina	%	0,691	0,640	0,579	0,526	0,393
Fenilalanina + Tirosina	%	1,279	1,186	1,073	0,975	0,728
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,102	1,006	0,910	0,821	0,613
Proteína e Aminoácido Total						
Proteína Bruta	%	21,00	19,09	17,28	15,58	11,63
Lisina	%	1,454	1,347	1,219	1,108	0,827
Metionina	%	0,465	0,431	0,390	0,354	0,265
Metionina + Cisteína	%	0,858	0,795	0,719	0,654	0,488
Treonina	%	1,032	0,957	0,866	0,786	0,587
Triptofano	%	0,291	0,269	0,244	0,222	0,165
Arginina	%	0,640	0,539	0,488	0,421	0,314
Valina	%	1,032	0,943	0,854	0,775	0,579
Isoleucina	%	0,800	0,741	0,671	0,609	0,455
Leucina	%	1,439	1,307	1,183	1,074	0,802
Histidina	%	0,465	0,431	0,390	0,354	0,265
Fenilalanina	%	0,770	0,714	0,646	0,587	0,438
Fenilalanina + Tirosina	%	1,425	1,320	1,195	1,086	0,810
Nitrogênio Essencial Total	%	1,243	1,130	1,023	0,922	0,688

Tabela 5.40 - Exigências Nutricionais de Suínos Machos inteiros e Imunocastrados de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior Criados +5°C Acima da Termoneutralidade

Fase	Idade	Dias	Crescimento		Terminação	
			63 - 91	91 - 119	119 - 147	147 - 175
Faixa de Peso	kg		25 a 45	45 a 70	70 a 105	105 a 145
Peso Médio	Kg		36,16	63,10	97,20	135,91
Ganho	kg/dia		0,776	1,069	1,296	1,421
Lisina Digestível	g/dia		16,12	23,28	26,63	28,14
Fósforo Digestível	g/dia		4,88	6,83	8,45	9,53
Fósforo Disponível	g/dia		5,08	7,10	8,78	9,90
Energia Metabolizável	kcal/dia		4311	6892	8643	12091
Energia Metabolizável	kcal/kg		3300	3300	3300	3250
Energia Líquida	kcal/kg		2462	2485	2502	2479
Consumo	kg/dia		1,306	2,088	2,619	3,720
Nutriente						
Cálcio	%		0,790	0,691	0,681	0,541
Fósforo Digestível	%		0,374	0,327	0,323	0,256
Fósforo Disponível	%		0,389	0,340	0,335	0,266
Potássio	%		0,463	0,430	0,393	0,351
Sódio	%		0,190	0,172	0,158	0,154
Cloro	%		0,181	0,162	0,148	0,144
Ácido Linoleico	%		0,145	0,110	0,108	0,092
Proteína e Aminoácido Digestível						
Proteína Digestível	%		17,69	15,97	14,46	10,76
Lisina	%		1,234	1,115	1,017	0,756
Metionina	%		0,407	0,368	0,336	0,250
Metionina + Cisteína	%		0,741	0,669	0,610	0,454
Treonina	%		0,839	0,758	0,691	0,514
Triptofano	%		0,247	0,223	0,203	0,151
Arginina	%		0,518	0,468	0,407	0,303
Valina	%		0,852	0,769	0,702	0,522
Isoleucina	%		0,679	0,613	0,559	0,416
Leucina	%		1,234	1,115	1,017	0,756
Histidina	%		0,407	0,368	0,336	0,250
Fenilalanina	%		0,667	0,602	0,549	0,408
Fenilalanina + Tirosina	%		1,234	1,115	1,017	0,756
Nitrogênio Essencial Digestível	%		1,047	0,946	0,856	0,637
Proteína e Aminoácido Total						
Proteína Bruta	%		19,88	17,95	16,25	12,09
Lisina	%		1,403	1,267	1,155	0,859
Metionina	%		0,449	0,405	0,370	0,275
Metionina + Cisteína	%		0,828	0,747	0,682	0,507
Treonina	%		0,996	0,899	0,820	0,610
Triptofano	%		0,281	0,253	0,231	0,172
Arginina	%		0,561	0,507	0,439	0,327
Valina	%		0,982	0,887	0,809	0,602
Isoleucina	%		0,771	0,697	0,635	0,473
Leucina	%		1,361	1,229	1,121	0,834
Histidina	%		0,449	0,405	0,370	0,275
Fenilalanina	%		0,743	0,671	0,612	0,456
Fenilalanina + Tirosina	%		1,375	1,242	1,132	0,842
Nitrogênio Essencial Total	%		1,177	1,063	0,962	0,715

Tabela 5.41 - Exigências Nutricionais de Suínos Lotes Mistos de Alto Potencial Genético e Desempenho Superior

Fase		Inicial	Crescimento		Terminação	
Idade	Dias	49 - 63	63 a 91	91 a 119	119 a 147	147 a 175
Faixa de Peso	kg	18 a 27	27 a 50	50 a 80	80 a 110	110 a 141
Peso Médio	Kg	22,19	37,70	64,33	94,78	125,54
Ganho	kg/dia	0,593	0,809	1,023	1,110	1,079
Lisina Digestível	g/dia	11,45	16,54	22,25	24,64	23,23
Fósforo Digestível	g/dia	3,68	5,09	6,59	7,42	7,58
Fósforo Disponível	g/dia	3,84	5,30	6,86	7,70	7,85
Energia Metabolizável	kcal/dia	3115	5047	7963	10367	11613
Energia Metabolizável	kcal/kg	3350	3350	3350	3350	3350
Energia Líquida	kcal/kg	2482	2535	2564	2579	2613
Consumo	kg/dia	0,930	1,507	2,377	3,095	3,466
Nutriente						
Cálcio	%	0,838	0,714	0,588	0,507	0,462
Fósforo Disponível	%	0,396	0,338	0,278	0,241	0,219
Fósforo Digestível	%	0,413	0,352	0,290	0,250	0,227
Potássio	%	0,488	0,468	0,435	0,401	0,371
Sódio	%	0,206	0,192	0,172	0,158	0,154
Cloro	%	0,196	0,183	0,158	0,150	0,147
Ácido Linoleico	%	0,182	0,128	0,099	0,091	0,095
Proteína e Aminoácido Digestível						
Proteína Digestível	%	17,92	15,77	13,46	11,35	9,53
Lisina	%	1,232	1,101	0,939	0,798	0,670
Metionina	%	0,407	0,363	0,310	0,263	0,221
Metionina + Cisteína	%	0,739	0,660	0,564	0,479	0,402
Treonina	%	0,838	0,748	0,639	0,543	0,456
Triptofano	%	0,247	0,220	0,188	0,160	0,134
Arginina	%	0,554	0,463	0,395	0,319	0,268
Valina	%	0,863	0,760	0,648	0,551	0,463
Isoleucina	%	0,678	0,605	0,517	0,439	0,369
Leucina	%	1,256	1,101	0,939	0,798	0,670
Histidina	%	0,407	0,363	0,310	0,263	0,221
Fenilalanina	%	0,665	0,595	0,507	0,431	0,362
Fenilalanina + Tirosina	%	1,232	1,101	0,939	0,798	0,670
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,061	0,934	0,797	0,672	0,564
Proteína e Aminoácido Total						
Proteína Bruta	%	20,22	17,72	15,13	12,76	10,71
Lisina	%	1,400	1,250	1,068	0,907	0,761
Metionina	%	0,448	0,400	0,342	0,290	0,244
Metionina + Cisteína	%	0,826	0,738	0,630	0,535	0,450
Treonina	%	0,994	0,888	0,758	0,644	0,541
Triptofano	%	0,280	0,250	0,214	0,182	0,152
Arginina	%	0,616	0,500	0,427	0,345	0,290
Valina	%	0,994	0,876	0,748	0,635	0,533
Isoleucina	%	0,770	0,688	0,587	0,499	0,419
Leucina	%	1,386	1,213	1,036	0,880	0,739
Histidina	%	0,448	0,400	0,342	0,290	0,244
Fenilalanina	%	0,742	0,663	0,566	0,481	0,404
Fenilalanina + Tirosina	%	1,372	1,225	1,046	0,889	0,746
Nitrogênio Essencial Total	%	1,197	1,049	0,896	0,756	0,634

Tabela 5.42 - Exigências Nutricionais de Suínos Lotes Mistos de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior Criados +5°C Acima da Termoneutralidade

Fase		Crescimento		Terminação	
Idade	Dias	63 a 91	91 a 119	119 a 147	147 a 175
Faixa de Peso	kg	27 a 50	50 a 80	80 a 110	110 a 141
Peso Médio	Kg	37,70	64,33	94,78	125,54
Ganho	kg/dia	0,809	1,023	1,110	1,079
Lisina Digestível	g/dia	16,54	22,24	24,64	23,23
Fósforo Digestível	g/dia	5,08	6,59	7,41	7,57
Fósforo Disponível	g/dia	5,29	6,85	7,70	7,85
Energia Metabolizável	kcal/dia	4865	7691	10002	11163
Energia Metabolizável	kcal/kg	3350	3350	3350	3350
Energia Líquida	kcal/kg	2526	2561	2590	2616
Consumo	kg/dia	1,452	2,296	2,986	3,332
Nutriente					
Cálcio	%	0,741	0,608	0,526	0,480
Fósforo Digestível	%	0,351	0,288	0,249	0,228
Fósforo Disponível	%	0,366	0,300	0,259	0,236
Potássio	%	0,468	0,435	0,401	0,371
Sódio	%	0,193	0,174	0,162	0,158
Cloro	%	0,183	0,164	0,152	0,148
Ácido Linoleico	%	0,133	0,102	0,094	0,098
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	%	16,36	13,94	11,77	9,92
Lisina	%	1,142	0,973	0,828	0,697
Metionina	%	0,377	0,321	0,273	0,230
Metionina + Cisteína	%	0,685	0,584	0,497	0,418
Treonina	%	0,777	0,662	0,563	0,474
Triptofano	%	0,229	0,195	0,166	0,140
Arginina	%	0,480	0,409	0,331	0,279
Valina	%	0,788	0,671	0,571	0,481
Isoleucina	%	0,628	0,535	0,455	0,383
Leucina	%	1,142	0,973	0,828	0,697
Histidina	%	0,377	0,321	0,273	0,230
Fenilalanina	%	0,617	0,526	0,447	0,376
Fenilalanina + Tirosina	%	1,142	0,973	0,828	0,697
Nitrogênio Essencial Digestível	%	0,969	0,825	0,697	0,587
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta		18,67	15,91	13,43	11,30
Lisina	%	1,298	1,106	0,941	0,792
Metionina	%	0,419	0,357	0,303	0,256
Metionina + Cisteína	%	0,766	0,652	0,555	0,468
Treonina	%	0,921	0,785	0,668	0,563
Triptofano	%	0,260	0,221	0,189	0,159
Arginina	%	0,519	0,443	0,357	0,301
Valina	%	0,909	0,774	0,658	0,555
Isoleucina	%	0,714	0,608	0,518	0,436
Leucina	%	1,259	1,073	0,912	0,768
Histidina	%	0,416	0,354	0,301	0,254
Fenilalanina	%	0,681	0,580	0,494	0,416
Fenilalanina + Tirosina	%	1,272	1,083	0,922	0,776
Nitrogênio Essencial Total	%	1,105	0,942	0,795	0,669

Tabela 5.43 - Exigências Nutricionais de Suínos Lotes Mistos de Desempenho Médio

Fase		Inicial	Crescimento		Terminação	
Idade	Dias	49 - 63	63 a 91	91 a 119	119 a 147	147 a 175
Faixa de Peso	kg	16 a 26	26 a 47	47 a 74	74 a 103	103 a 131
Peso Médio	Kg	21,32	35,97	60,88	89,07	117,28
Ganho	kg/dia	0,564	0,762	0,953	1,024	0,987
Lisina Digestível	g/dia	10,85	15,51	20,66	22,82	21,63
Fósforo Digestível	g/dia	3,51	4,81	6,17	6,88	6,99
Fósforo Disponível	g/dia	3,66	5,01	6,42	7,15	7,25
Energia Metabolizável	kcal/dia	3051	4876	7574	9773	10933
Energia Metabolizável	kcal/kg	3250	3250	3250	3250	3250
Energia Líquida	kcal/kg	2427	2454	2486	2479	2501
Consumo	kg/dia	0,939	1,500	2,331	3,007	3,364
Nutriente						
Cálcio	%	0,792	0,679	0,561	0,485	0,438
Fósforo Disponível	%	0,375	0,321	0,265	0,230	0,208
Fósforo Digestível	%	0,391	0,335	0,277	0,239	0,216
Potássio	%	0,475	0,456	0,426	0,396	0,368
Sódio	%	0,200	0,188	0,171	0,158	0,153
Cloro	%	0,191	0,179	0,161	0,149	0,143
Ácido Linoleico	%	0,179	0,127	0,098	0,090	0,093
Proteína e Aminoácido Digestível						
Proteína Digestível	%	16,85	14,88	12,76	10,82	9,15
Lisina	%	1,158	1,038	0,891	0,761	0,643
Metionina	%	0,382	0,343	0,294	0,251	0,213
Metionina + Cisteína	%	0,695	0,623	0,534	0,457	0,386
Treonina	%	0,787	0,706	0,606	0,518	0,438
Triptofano	%	0,232	0,208	0,178	0,152	0,129
Arginina	%	0,521	0,436	0,374	0,305	0,258
Valina	%	0,811	0,716	0,615	0,525	0,444
Isoleucina	%	0,637	0,571	0,490	0,419	0,354
Leucina	%	1,181	1,038	0,891	0,761	0,643
Histidina	%	0,382	0,343	0,294	0,251	0,213
Fenilalanina	%	0,625	0,561	0,481	0,411	0,348
Fenilalanina + Tirosina	%	1,158	1,038	0,891	0,761	0,643
Nitrogênio Essencial Digestível	%	0,997	0,881	0,755	0,641	0,541
Proteína e Aminoácido Total						
Proteína Bruta	%	19,01	16,72	14,34	12,16	10,28
Lisina	%	1,316	1,180	1,012	0,865	0,731
Metionina	%	0,421	0,378	0,324	0,277	0,234
Metionina + Cisteína	%	0,777	0,696	0,597	0,510	0,432
Treonina	%	0,934	0,838	0,718	0,614	0,519
Triptofano	%	0,263	0,236	0,202	0,173	0,146
Arginina	%	0,579	0,472	0,405	0,329	0,278
Valina	%	0,934	0,826	0,709	0,606	0,512
Isoleucina	%	0,724	0,649	0,557	0,476	0,402
Leucina	%	1,303	1,144	0,982	0,839	0,709
Histidina	%	0,421	0,378	0,324	0,277	0,234
Fenilalanina	%	0,698	0,625	0,536	0,458	0,388
Fenilalanina + Tirosina	%	1,289	1,156	0,992	0,847	0,716
Nitrogênio Essencial Total	%	1,125	0,990	0,849	0,720	0,609

Tabela 5.44 - Mudança do Desempenho e da Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Lotes Mistos de Suínos de Desempenho Superior e Médio em Crescimento Alimentados com Dietas contendo Diferentes Níveis de Ractopamina¹

Dias de uso	Superior			Médio	
	Nível de Ractopamina (ppm)				
	0	10	20	10	20
Mudança do Ganho de Peso (g/dia)					
21	0	+0,154	+0,176	+0,141	+0,162
28	0	+0,129	+0,151	+0,118	+0,138
Mudança do Consumo de Ração (g/dia)					
21	0	-44	-86	-41	-82
28	0	-56	-116	-51	-106
Mudança da Exigência de Lisina Dig. (g/dia)					
21	0	+3,87	+4,42	+3,59	+4,10
28	0	+3,16	+3,69	+2,95	+3,44
Mudança da Exigência de Lisina Dig. (%)					
21	0	0,839	0,866	0,862	0,889
28	0	0,770	0,798	0,797	0,825

¹ Valores estimados a partir dos dados de duas Teses do Departamento de Zootecnia da UFV e o modelo desenvolvido por Schinckel et al. (J. Anim. Sci. 81:1106, 2003).

Tabela 5.45 - Exemplo do Desempenho e das Exigências Nutricionais de Lotes Mistos de Suínos de Desempenho Superior com Peso Médio de 125 kg (110-140 kg) Alimentados Dietas contendo Diferentes Níveis de Ractopamina na Terminação por 21 ou 28 dias

Dias de uso		21		28	
Ractopamina (ppm)		10	20	10	20
Ganho	kg/dia	1,256	1,278	1,208	1,230
Lisina Digestível	g/dia	27,87	28,42	26,24	26,77
Fósforo Digestível	g/dia	8,43	8,55	8,31	8,43
Fósforo Disponível	g/dia	8,76	8,88	8,62	8,75
Energia Metabolizável	kcal/dia	11135	10994	11424	11241
Energia Metabolizável	kcal/kg	3350	3350	3350	3350
Energia Líquida	kcal/kg	2612	2612	2612	2612
Consumo	kg/dia	3,324	3,282	3,410	3,355
Nutriente					
Cálcio	%	0,535	0,550	0,514	0,530
Fósforo Digestível	%	0,254	0,261	0,244	0,251
Fósforo Disponível	%	0,263	0,271	0,253	0,261
Potássio	%	0,382	0,382	0,371	0,371
Sódio	%	0,158	0,158	0,158	0,158
Cloro	%	0,148	0,148	0,147	0,147
Ácido Linoleico	%	0,093	0,094	0,095	0,097
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	%	11,93	12,32	10,94	11,35
Lisina	%	0,839	0,866	0,770	0,798
Metionina	%	0,277	0,286	0,254	0,263
Metionina + Cisteína	%	0,503	0,520	0,462	0,479
Treonina	%	0,570	0,589	0,523	0,543
Triptofano	%	0,168	0,173	0,154	0,160
Arginina	%	0,335	0,346	0,308	0,319
Valina	%	0,579	0,598	0,531	0,551
Isoleucina	%	0,461	0,476	0,423	0,439
Leucina	%	0,839	0,866	0,770	0,798
Histidina	%	0,277	0,286	0,254	0,263
Fenilalanina	%	0,453	0,468	0,416	0,431
Fenilalanina + Tirosina	%	0,839	0,866	0,770	0,798
Nitrogênio Essencial Digestível	%	0,706	0,729	0,648	0,672
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta		13,40	13,84	12,30	12,75
Lisina	%	0,953	0,984	0,875	0,907
Metionina	%	0,305	0,315	0,280	0,290
Metionina + Cisteína	%	0,562	0,581	0,516	0,535
Treonina	%	0,677	0,699	0,621	0,644
Triptofano	%	0,191	0,197	0,175	0,181
Arginina	%	0,362	0,374	0,332	0,345
Valina	%	0,667	0,689	0,612	0,635
Isoleucina	%	0,524	0,541	0,481	0,499
Leucina	%	0,924	0,955	0,848	0,879
Histidina	%	0,305	0,315	0,280	0,290
Fenilalanina	%	0,505	0,522	0,464	0,481
Fenilalanina + Tirosina	%	0,934	0,965	0,857	0,889
Nitrogênio Essencial Total	%	0,793	0,819	0,728	0,755

CAPÍTULO 6

Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores

- Gestação e Lactação -

Márvio Lobão Teixeira de Abreu¹ e Alysson Saraiva²

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

² Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil

INTRODUÇÃO

A alta prolificidade das matrizes suínas tem permitido elevar o número de animais vendidos e a lucratividade do sistema. Entretanto, têm-se observado maior desgaste metabólico da matriz e demandas fisiológicas/metabólicas aumentadas com implicações nas suas exigências nutricionais, particularmente de energia e aminoácidos.

As tabelas de exigências apresentadas neste capítulo foram elaboradas a partir de resultados de pesquisas com reprodutoras, em condições nacionais, e de referências fisiológicas/metabólicas da literatura internacional.

A evolução dos conceitos nutricionais relativos à exigência dos aminoácidos pelas matrizes suínas hiperprolíficas deve permitir reconhecer que alguns aminoácidos são exigidos na produção de metabólitos importantes para determinadas funções fisiológicas e são necessários para a manutenção e síntese de tecidos, além de apresentarem funções regulatórias no corpo animal.

O desgaste metabólico das matrizes atuais torna comum a perda de peso desses animais na lactação e no pós-desmame, fazendo-se necessária à sua recuperação na gestação seguinte. Isso implica considerar ajustes nas exigências nutricionais que proporcionem adequado desempenho reprodutivo futuro.

As matrizes possuem exigências nutricionais diferenciadas segundo a ordem de parto, em virtude de componentes fisiológicos diferentes, como crescimento corporal, número de leitões nascidos, perda de peso na lactação etc. Dessa forma, à medida que as marrãs e as porcas amadurecem e avançam em número de partos, a deposição de proteína materna diminui e as exigências dessa substância e dos aminoácidos se concentram em repor as reservas que foram mobilizadas na lactação anterior.

Neste capítulo são sugeridas as exigências de energia metabolizável, proteínas bruta e digestível, aminoácidos essenciais digestíveis e totais, macrominerais, cálcio total, fósforo disponível e

digestível, sódio, potássio e cloro. As recomendações de micro minerais e vitaminas devem ser consideradas como supridas em níveis satisfatórios desde que esses elementos tenham sido ministrados em quantidades equivalentes às dos suplementos minerais e vitamínicos mencionados em capítulo posterior.

As exigências dos macronutrientes de suínos reprodutores foram estabelecidas em quantidade de nutrientes por dia e por animal, para ótimo desempenho. São apresentadas também equações para determinar as exigências diárias de EM e de lisina digestível estandardizada para fêmeas em gestação e em lactação. Nessas equações, na fase de gestação são considerados os seguintes fatores: peso corporal, ganho de peso, número de leitões, ganho reprodutivo, crescimento da glândula mamária, crescimento maternal e recuperação da perda de peso durante a lactação. Na fase de lactação, foram considerados o tamanho da leitegada, os dados de peso corporal, a perda de peso na lactação, o ganho de peso da leitegada lactente, a involução da glândula mamária e a perda de peso no intervalo desmamecio. Essas informações estão contidas nas Tabelas Orientadoras (Tabelas 6.06 e 6.15).

Atualizando a edição de 2017, as exigências para reprodutoras gestantes são apresentadas para quatro categorias diferentes (nulíparas, primíparas, secundíparas e múltíparas) e para reprodutoras em lactação, em que as exigências foram estimadas para três categorias: primíparas, secundíparas e múltíparas. Além disso, foram considerados diferentes percentuais de mobilização corporal das reprodutoras em função da ordem de parto. Utilizando os dados obtidos da equação de EM e conhecendo o nível de energia da ração, é possível estimar o consumo diário e calcular a percentagem dos nutrientes na dieta.

Como exemplo da variação das necessidades nutricionais de EM e de lisina, são mostrados dados de desempenho de fêmeas em gestação e em lactação, em que são calculadas as exigências diárias de EM e de lisina digestível e o consumo de ração.

Após a obtenção das exigências de lisina digestível estandardizada para estimar as necessidades nutricionais dos outros aminoácidos essenciais, foi aplicado o conceito de proteína ideal, mantendo a relação aminoácido/lisina expressa na base de Digestibilidade Ileal Estandarizada (DIE) e total. A exigência de lisina total foi calculada considerando em 88% a sua digestibilidade.

Para garantir que ao incorporar aminoácidos essenciais industriais nas rações não resultem níveis baixos dos aminoácidos não essenciais, a relação entre Nitrogênio essencial (Ne) e N total (Nt) para suínos reprodutores na fase de gestação foi estabelecida como 35% e para a fase de lactação, 39%. Os níveis mínimos de proteína na gestação e lactação podem ser estimados de maneira simplificada, utilizando a proporção de lisina digestível na proteína digestível e na proteína bruta, respectivamente.

Para facilitar o uso das Tabelas Brasileiras são apresentados exemplos das exigências dos principais nutrientes em g/dia e em % da ração para reprodutoras com diferentes produtividades.

Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores

- Gestação -

Tabela 6.01 - Equações para Estimar o Ganho de Peso Materno (GPM) e o Ganho de Peso Reprodutivo (GPR) de Marrãs e Porcas em Gestação¹

$$\text{GPM (kg/dia)} = (0,01503 - 0,00011 \times \text{dias médio}) \times \text{GPM total (kg)}$$

$$\text{GPR}_{0-85 \text{ dias}} \text{ (kg/dia)} = (0,000246 \times \text{dias médio}) \times \text{N}^{\circ} \text{ de leitões}$$

$$\text{GPR}_{86-115 \text{ dias}} \text{ (kg/dia)} = (-0,0307 + 0,000726 \times \text{dias médio}) \times \text{n}^{\circ} \text{ de leitões}$$

GPM = Ganho de peso materno (kg/dia)

GPR = Ganho de peso reprodutivo (útero + fetos + fluidos + placenta + tecido mamário = 2,33 kg/leitão)

Gestação = 115 dias

Exemplo:

Peso inicial da porca = 150 kg

GPM total = 30 kg; No. leitões = 14

Dias médio (período de gestação de 0 – 85 dias) = 42,5 dias

Dias médio (período de gestação de 86 – 115 dias) = 100,5 dias

$$\text{GPM}_{0-85 \text{ dias}} \text{ (kg/dia)} = (0,01503 - 0,00011 \times 42,5) \times 30 = 0,311 \text{ kg/dia}$$

$$\text{GPM}_{86-115 \text{ dias}} \text{ (kg/dia)} = (0,01503 - 0,00011 \times 100,5) \times 30 = 0,119 \text{ kg/dia}$$

$$\text{GPR}_{0-85 \text{ dias}} \text{ (kg/dia)} = (0,000246 \times 42,5) \times 14 = 0,146 \text{ kg/dia}$$

$$\text{GPR}_{86-115 \text{ dias}} \text{ (kg/dia)} = (-0,0307 + 0,000726 \times 100,5) \times 14 = 0,592 \text{ kg/dia}$$

¹ Valores Estimados de dados de pesquisas nacionais, NRC (1998, 2012), Close e Cole (2001) e Mejia et al. (2007).

Tabela 6.02 - Equação para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM kcal/dia) e o Consumo de Ração de Marrãs e Porcas em Gestação (g/dia)¹

$$\text{Exig. EM} = 106 P^{0,75} + 4915 \text{ GPM} + 1826 \text{ GPR}$$

P = Peso corporal (kg)

GPM=Ganho de peso materno (kg/dia)

GPR=Ganho de peso reprodutivo (útero+ + fetos + fluidos + placenta + tecido mamário = 2,33 kg/leitão) kg/dia; Gestação = 115 dias

Exemplo:

²PMF_{0-85 dias} = 169 kg ($P^{0,75} = 46,872$); PMF_{86-115 dias} = 200,9 kg ($P^{0,75} = 53,362$);

No. leitões = 14

GPM_{0-85 dias}(kg/dia) = 0,311; GPM_{86-115 dias}(kg/dia) = 0,119 (Tabela 6.1)

GPR_{0-85 dias}(kg/dia) = 0,146; GPR_{86-115 dias}(kg/dia) = 0,592 (Tabela 6.1)

Exig. EM_{0-85 dias} = $(106 \times 46,872) + (4915 \times 0,311) + (1826 \times 0,146) = 6764 \text{ kcal/dia}$

EM Ração Gestação = 3100 kcal/kg

Consumo de Ração Recomendado_{0-85 dias} = $6764 / 3100 = 2182 \text{ g/dia}$

Exig. EM_{86-115 dias} = $(106 \times 53,362) + (4915 \times 0,119) + (1826 \times 0,592) = 7322 \text{ kcal/dia}$

EM Ração Gestação = 3100 kcal/kg

Consumo de Ração Recomendado_{86-115 dias} = $7322 / 3100 = 2362 \text{ g/dia}$

¹ Valores Estimados de dados de pesquisas nacionais, NRC (1998, 2012), Close e Cole (2001) e Mejia et al. (2007).

² PMF = peso médio na fase.

Tabela 6.03 - Equação para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Marrãs e de Porcas em Gestação (g/dia)¹

$$\text{Lis. Dig. (g/dia)} = (0,036 P^{0,75})/0,7 + 22,6 \text{ GPM} + 22,6 \text{ GPR}$$

P = Peso corporal (kg)

GPM=Ganho de peso materno (kg/dia)

GPR=Ganho de peso reprodutivo (útero + fetos + fluidos + placenta + tecido mamário = 2,16 kg/leitão) kg/dia; Gestação = 115 dias

Exemplo:

PMF₀₋₈₅=169 kg ($P^{0,75}=46,872$); PMF₈₆₋₁₁₅=200,8 k ($P^{0,75}=53,362$); No.leitões= 14

GPM_{0-85 dias}(kg/dia) = 0,311; GPM_{86-115 dias}(kg/dia) = 0,119 (Tabela 6.02)

GPR_{0-85 dias}(kg/dia) = 0,146; GPR_{86-115 dias}(kg/dia) = 0,592 (Tabela 6.02)

PMF = Peso médio na fase.

Exig.Lis.Dig._{0-85 dias}=(0,036 x 46,872)/0,7+(22,6x0,311)+(22,6x0,146)= 12,74 g/dia

Consumo de Ração Recomendado_{0-85 dias} = 2182g/dia

% Lisina Dig. Ração = 0,583 %

Exig.Lis.Dig._{86-115 dias}=(0,036x53,362)/0,7+(22,6x0,119)+(22,6 x 0,592)=18,81g/dia

Consumo de Ração Recomendado_{86-115 dias} = 2362 g/dia

% Lisina Dig. Ração = 0,796 %

¹ Valores Estimados de dados de pesquisas nacionais, NRC (1998, 2012), Close e Cole (2001) e Mejia et al. (2007).

Tabela 6.04 - Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Suínos Reprodutores: Gestação

Fase	Gestação				
		0 – 85 dias		86 – 115 dias	
Aminoácido		Digestível	Total	Digestível	Total
Lisina	%	100	100	100	100
Metionina	%	34	33	35	34
Metionina + Cisteína	%	68	67	70	69
Treonina	%	77	80	80	83
Triptofano	%	20	20	20	20
Arginina	%	100	97	113	110
Valina	%	73	73	77	77
Isoleucina	%	60	60	60	60
Leucina	%	100	89	100	94
Histidina	%	35	34	35	34
Fenilalanina	%	55	54	56	55
Fenilalanina + Tirosina	%	110	108	112	110

Tabela 6.05 - Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Ne dig.), N Essencial Total (Ne Total), Proteína Bruta Digestível e Total de Suínos Reprodutores: Gestação¹

Aminoácido	N (%)	Exig. AA dig. (%)	Ne Dig. (%)	Exig. AA Total (%)	Ne Total (%)
Lisina	19,16	0,742	0,142	0,843	0,163
Metionina	9,39	0,260	0,024	0,287	0,027
Treonina	11,76	0,593	0,070	0,700	0,083
Triptofano	13,72	0,148	0,020	0,169	0,023
Arginina	32,16	0,838	0,270	0,927	0,299
Valina	11,96	0,571	0,068	0,649	0,078
Isoleucina	10,68	0,445	0,048	0,506	0,054
Leucina	10,68	0,742	0,079	0,792	0,085
Histidina	27,08	0,260	0,070	0,287	0,078
Fenilalanina	8,48	0,415	0,035	0,463	0,040
Exig. Ne Dig		0,827		0,925	
Exig. Ne Total ²		2,362		2,644	
Exig. Proteína ³		14,76		16,53	

¹ Exemplo para porcas de segundo parto (período de gestação de 86 a 115 dias).

² Relação Ne Dig:Ne Total utilizada 35%.

³ Fator de conversão do N para proteína: 6,25.

86 a 115 dias - Relação Lisina digestível:proteína digestível: 5,0.

86 a 115 dias - Relação Lisina digestível:proteína bruta: 4,5.

Ex. Cálculo simplificado do nível de proteína de 86 a 115 dias:

% Proteína Digestível = (%Lis.Dig. x 100) / 5 = (0,742x100) / 5 = 14,8 %

%Proteína Bruta = (%Lis.Dig. x 100) / 4,5 = (0,742x100) / 4,5 = 16,5%

Ex. Cálculo simplificado do nível de proteína de 0 a 85 dias:

%Proteína Digestível = (%Lis.Dig. x 100) / 5,3 = (0,453x100) / 5,3 = 8,6 %

% Proteína Bruta = (%Lis.Dig. x 100) / 4,7 = (0,453x100) / 4,7 = 9,6%

Tabela 6.06 - Tabela Orientadora de Matrizes Reprodutoras Gestantes

Estágio/Variável	Ordem de Parto ¹			
	Nulípara	OP1	OP2	≥OP3
Inseminação				
Peso corporal, kg	150	172	188	219
ET P2 ² , mm ²	14	15	15	15
Gestação				
Ganho Corporal, kg	63	68	72	78
Número de Leitões	14	15	15	15
Ganho Reprodutivo, kg	28	30	30	30
Crescimento Gl. Mamária	5,0	5,0	5,0	5,0
Crescimento Maternal, kg	30	20	15	13
Perda Peso/Recuperação, kg	0	13	22,2	30
Parto				
Peso Corporal, kg ³	213	240	260	298
ET P2, mm	18	19	19	19

¹ OP1= ordem de parto 1 (Primípara); OP2= ordem de parto 2 (Secundípara); ≥OP3= Múltiparas com 3 ou mais partos. Para esta categoria foram utilizados os cálculos de fêmeas de ordem de parto 4. ² Espessura de Toucinho no Ponto P2 (6 cm da linha dorso-lombar, à altura da última costela); ³ Peso da matriz antes do parto.

Tabela 6.07 - Exigências Nutricionais Diárias de Suínos Reprodutores em Gestação (kcal/dia e g/dia)

Item		Nulípara		OP1	
		0 – 85	86 – 115	0 – 85	86 – 115
Peso corporal	kg	150	189	172	203
Ganho de peso materno	kg/dia	0,311	0,119	0,207	0,080
Ganho de peso reprodutivo	kg/dia	0,146	0,592	0,157	0,634
Energia metabolizável (EM)	kcal/dia	6772	7323	6676	7634
EM da ração (EMR)	kcal/kg	3100	3100	3100	3100
Energia líquida	kcal/kg	2400	2400	2400	2400
Consumo ração (EM/EMR)	g/dia	2184	2362	2153	2461
Nutriente					
Cálcio	g	17,0	18,5	17,5	19,0
Fósforo Disponível	g	8,9	9,7	9,2	10,0
Fósforo Digestível	g	8,0	8,7	8,3	9,0
Potássio	g	7,4	8,0	8,5	9,1
Sódio	g	3,7	3,9	4,2	4,4
Cloro	g	2,9	3,0	3,2	3,4
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	g	241,8	374,4	205,6	379,7
Lisina	g	12,73	18,80	10,83	19,07
Metionina	g	4,32	6,59	3,68	6,67
Metionina + Cisteína	g	8,67	13,18	7,36	13,36
Treonina	g	9,81	15,05	8,33	15,26
Triptofano	g	2,56	3,76	2,17	3,81
Arginina	g	12,73	21,26	10,83	21,56
Valina	g	9,30	14,48	7,90	14,69
Isoleucina	g	7,64	11,29	6,50	11,44
Leucina	g	12,73	18,80	10,83	19,07
Histidina	g	4,46	6,59	3,79	6,67
Fenilalanina	g	7,01	10,53	5,96	10,68
Fenilalanina + Tirosina	g	14,00	21,07	11,91	21,36
Nitrogênio Essencial Dig.	g	13,54	20,97	11,52	21,26
Proteína Bruta e Aminoácido Total					
Proteína Bruta Total	g/dia	268,4	412,9	228,4	429,0
Lisina	g	14,46	21,35	12,29	21,68
Metionina	g	4,76	7,25	4,05	7,38
Metionina + Cisteína	g	9,70	14,74	8,25	14,96
Treonina	g	11,58	17,72	9,84	17,99
Triptofano	g	2,88	4,28	2,45	4,33
Arginina	g	14,02	23,48	11,93	23,85
Valina	g	10,55	16,44	8,98	16,69
Isoleucina	g	8,67	12,80	7,38	13,02
Leucina	g	12,86	20,08	10,94	20,38
Histidina	g	4,91	7,25	4,18	7,38
Fenilalanina	g	7,80	11,74	6,63	11,94
Fenilalanina + Tirosina	g	15,62	23,48	13,28	23,85
Nitrogênio Essencial Total	g	14,59	23,12	12,79	22,64

Tabela 6.07 - Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores em Gestação (kcal/dia e g/dia) continuação...

Item		OP2		≥OP3	
		0 – 85	86 – 115	0 – 85	86 – 115
Peso Corporal	kg	188	214	219	244
Ganho de peso materno	kg/dia	0,155	0,060	0,135	0,052
Ganho de peso reprodutivo	kg/dia	0,157	0,634	0,157	0,634
Energia metabolizável (EM)	kcal/dia	6710	7857	7237	8480
EM da ração (EMR)	kcal/kg	3100	3100	3100	3100
Energia líquida	kcal/kg	2400	2400	2400	2400
Consumo ração (EM/EMR)	g/dia	2164	2534	2334	2735
Nutriente					
Cálcio	g/dia	18,0	19,5	18,0	19,5
Fósforo Disponível	g/dia	9,5	10,3	9,5	10,3
Fósforo Digestível	g/dia	8,5	9,2	8,5	9,2
Potássio	g/dia	8,7	9,3	8,7	9,3
Sódio	g/dia	4,5	4,7	4,5	4,7
Cloro	g/dia	3,3	3,5	3,3	3,5
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	g/dia	186,0	373,7	182,5	376,3
Lisina	g/dia	9,80	18,79	9,62	18,93
Metionina	g/dia	3,33	6,58	3,27	6,62
Metionina + Cisteína	g/dia	6,66	13,15	6,54	13,24
Treonina	g/dia	7,55	15,01	7,42	15,12
Triptofano	g/dia	1,97	3,75	1,91	3,77
Arginina	g/dia	9,80	21,22	9,62	21,36
Valina	g/dia	7,16	14,46	7,03	14,55
Isoleucina	g/dia	5,88	11,27	5,76	11,35
Leucina	g/dia	9,80	18,79	9,62	18,93
Histidina	g/dia	3,44	6,58	3,36	6,62
Fenilalanina	g/dia	5,39	10,51	5,30	10,58
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	10,77	21,04	10,57	19,28
Nitrogênio Essencial Dig.	g/dia	10,43	20,94	10,22	21,09
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta Total	g/dia	207,0	418,5	203,04	401,0
Lisina	g/dia	11,14	21,34	10,94	21,51
Metionina	g/dia	3,68	7,27	3,60	7,31
Metionina + Cisteína	g/dia	7,46	14,74	7,34	14,83
Treonina	g/dia	8,91	17,72	8,74	17,85
Triptofano	g/dia	2,23	4,28	2,20	4,30
Arginina	g/dia	10,82	23,47	10,61	23,68
Valina	g/dia	8,13	16,43	8,00	16,56
Isoleucina	g/dia	6,68	12,81	6,57	12,92
Leucina	g/dia	9,91	20,05	9,75	20,23
Histidina	g/dia	3,79	7,27	3,72	7,31
Fenilalanina	g/dia	6,01	11,75	5,92	11,82
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	12,03	23,47	11,81	23,68
Nitrogênio Essencial Total	g/dia	11,59	23,42	11,39	22,47

Tabela 6.08 - Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores em Gestação (kcal/dia e % da ração)

Item		Nulípara		OP1	
		0 – 85	86 – 115	0 – 85	86 – 115
Peso Corporal	kg	150	189	172	203
Ganho de peso materno	kg/dia	0,311	0,119	0,207	0,080
Ganho de peso reprodutivo	kg/dia	0,146	0,592	0,157	0,634
Energia metabolizável (EM)	kcal/dia	6772	7323	6676	7634
EM da ração (EMR)	kcal/kg	3100	3100	3100	3100
Energia líquida	kcal/kg	2400	2400	2400	2400
Consumo ração (EM/EMR)	g/dia	2184	2362	2153	2461
Nutriente					
Cálcio	%	0,778	0,783	0,813	0,772
Fósforo Disponível	%	0,408	0,411	0,428	0,406
Fósforo Digestível	%	0,366	0,368	0,386	0,366
Potássio	%	0,339	0,339	0,395	0,370
Sódio	%	0,169	0,165	0,195	0,179
Cloro	%	0,133	0,127	0,149	0,138
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	%	11,07	15,85	9,55	15,43
Lisina	%	0,583	0,796	0,503	0,775
Metionina	%	0,198	0,279	0,171	0,271
Metionina + Cisteína	%	0,396	0,557	0,342	0,543
Treonina	%	0,449	0,637	0,387	0,620
Triptofano	%	0,117	0,159	0,101	0,155
Arginina	%	0,583	0,899	0,503	0,876
Valina	%	0,426	0,613	0,367	0,597
Isoleucina	%	0,350	0,478	0,302	0,465
Leucina	%	0,583	0,796	0,503	0,775
Histidina	%	0,204	0,279	0,176	0,271
Fenilalanina	%	0,321	0,446	0,277	0,434
Fenilalanina + Tirosina	%	0,641	0,892	0,553	0,868
Nitrogênio Essencial Dig.		0,620	0,888	0,535	0,864
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta total	%	12,29	17,48	10,61	16,43
Lisina	%	0,662	0,904	0,571	0,881
Metionina	%	0,218	0,307	0,188	0,300
Metionina + Cisteína	%	0,444	0,624	0,383	0,608
Treonina	%	0,530	0,750	0,457	0,731
Triptofano	%	0,132	0,181	0,114	0,176
Arginina	%	0,642	0,994	0,554	0,969
Valina	%	0,483	0,696	0,417	0,678
Isoleucina	%	0,397	0,542	0,343	0,529
Leucina	%	0,589	0,850	0,508	0,828
Histidina	%	0,225	0,307	0,194	0,300
Fenilalanina	%	0,357	0,497	0,308	0,485
Fenilalanina + Tirosina	%	0,715	0,994	0,617	0,969
Nitrogênio Essencial Total	%	0,668	0,979	0,594	0,920

Tabela 6.08 - Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores em Gestação (kcal/dia e % da ração) Continuação...

Item		OP2		≥OP3	
		0 – 85	86 – 115	0 – 85	86 – 115
Peso Corporal	kg	188	214	219	242
Ganho de peso materno	kg/dia	0,155	0,060	0,104	0,040
Ganho de peso reprodutivo	kg/dia	0,157	0,634	0,157	0,634
Energia metabolizável (EM)	kcal/dia	6706	7849	7247	8484
EM da ração (EMR)	kcal/kg	3100	3100	3100	3100
Energia líquida	kcal/kg	2400	2400	2400	2400
Consumo ração (EM/EMR)	g/dia	2163	2532	2338	2737
Nutriente					
Cálcio	%	0,832	0,770	0,770	0,712
Fósforo Disponível	%	0,439	0,407	0,406	0,376
Fósforo Digestível	%	0,393	0,363	0,364	0,336
Potássio	%	0,402	0,367	0,372	0,340
Sódio	%	0,208	0,186	0,192	0,172
Cloro	%	0,153	0,138	0,141	0,128
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína digestível	%	8,60	14,76	7,82	13,76
Lisina	%	0,453	0,742	0,412	0,692
Metionina	%	0,154	0,260	0,140	0,242
Metionina + Cisteína	%	0,308	0,519	0,280	0,484
Treonina	%	0,349	0,594	0,317	0,554
Triptofano	%	0,091	0,148	0,082	0,138
Arginina	%	0,453	0,838	0,412	0,782
Valina	%	0,331	0,571	0,301	0,533
Isoleucina	%	0,272	0,445	0,247	0,415
Leucina	%	0,453	0,742	0,412	0,692
Histidina	%	0,159	0,260	0,144	0,242
Fenilalanina	%	0,249	0,416	0,227	0,388
Fenilalanina + Tirosina	%	0,498	0,831	0,453	0,775
Nitrogênio Essencial Dig.		0,482	0,827	0,438	0,771
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína bruta total	%	9,57	16,53	8,70	14,65
Lisina	%	0,515	0,843	0,468	0,786
Metionina	%	0,170	0,287	0,154	0,267
Metionina + Cisteína	%	0,345	0,582	0,314	0,542
Treonina	%	0,412	0,700	0,374	0,652
Triptofano	%	0,103	0,169	0,094	0,157
Arginina	%	0,500	0,927	0,454	0,865
Valina	%	0,376	0,649	0,342	0,605
Isoleucina	%	0,309	0,506	0,281	0,472
Leucina	%	0,458	0,792	0,417	0,739
Histidina	%	0,175	0,287	0,159	0,267
Fenilalanina	%	0,278	0,464	0,253	0,432
Fenilalanina + Tirosina	%	0,556	0,927	0,505	0,865
Nitrogênio Essencial Total	%	0,536	0,925	0,487	0,821

Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores

- Lactação -

Tabela 6.09 - Equação para Estimar a Exigência de Energia Metabolizável (EM kcal/dia) e o Consumo de Ração (g/dia) de Marrãs e Porcas em Lactação¹

$$\text{Exig. EM (kcal/dia)} = 106 P^{0,75} + 6230 \text{ GPL} - 4600 \text{ PPF}$$

$$\text{Correção por temperatura} = 2,4 \times P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal (kg)

GPL = Ganho de peso da leitegada (kg/dia)

PPFAP = Perda de peso da fêmea após o parto em kg/dia

TN = Temperatura termoneutra (°C) = 20 °C

T = Temperatura média (°C)

Temperaturas médias sugeridas para a correção da exigência de EM, entre 14 e 26 °C. Valores maiores de amplitude térmica podem afetar o desempenho e superestimar as correções do consumo e os níveis nutricionais.

Exemplo:

P = 240 kg sendo $P^{0,75} = 60,976$

Leitegada = 14,1; Peso do Leitão ao nascimento = 1,3 kg; Peso do Leitão na Desmama = 5,90; Dias de Lactação = 23 dias

$$\text{GPL} = ((5,90 - 1,3) \times 14,1) / 23 = 2,82 \text{ kg/dia;}$$

Peso no início da lactação = 240 kg; Peso final da lactação = 218,4 kg;

$$\text{PPF} = (240 - 218,4) / 23 = 0,939 \text{ kg/dia}$$

$$\text{Exigência de EM} = (106 \times 60,976) + (6230 \times 2,82) - (4600 \times 0,939)$$

$$\text{Exigência de EM} = (6463) + (17568) - (4319,4) = 19712 \text{ kcal/dia}$$

EM da ração de lactação = 3400 kcal/kg

$$\text{Consumo de Ração Estimado} = 19712 / 3,40 = 5798 \text{ g/dia}$$

Correção para uma temperatura média de 25°C (TN=20°C)

$$\text{Correção por } T^{\circ} = 2,4 \times 60,976 (20 - 25) = -731,7 \text{ kcal/dia}$$

$$\text{Exigência de EM para } 25^{\circ}\text{C} = 19712 - 731,7 = 18980 \text{ kcal/dia}$$

$$\text{Consumo de ração estimado} = 5582 \text{ g/dia}$$

¹ Valores Estimados de dados de pesquisas nacionais; NRC (1998, 2012); Close e Cole (2001) e Mejia et al. (2007).

Tabela 6.10 - Equação para Estimar a Exigência de Lisina Digestível Estandarizada (Lis. Dig.) de Marrãs e Porcas em Lactação (g/dia)¹

$$\text{Lis. Dig. (g/dia)} = 0,036 P^{0,75} + 23,6 \text{ GPL} - 7,0 \text{ PPF}$$

P = Peso corporal (kg)

GPL = Ganho de peso da leitegada (kg/dia)

PPF = Perda de peso da fêmea (kg/dia)

Exemplo:

P = 240 kg sendo $P^{0,75} = 60,976$

²Leitegada = 14,1; Peso do leitão ao nascimento = 1,3 kg; Peso do leitão na Desmama = 5,90; Dias de Lactação = 23 dias

$$\text{GPL} = ((5,90 - 1,3) \times 14,1) / 23 = 2,82 \text{ kg/dia;}$$

Peso no início da lactação = 240 kg; Peso final da lactação = 218,4 kg;

$$\text{PPF} = (240 - 218,4) / 23 = 0,939 \text{ kg/dia}$$

$$\text{Exigência de Lisina Digestível} = (0,036 \times 60,976) + (23,6 \times 2,82) - (7,0 \times 0,939)$$

$$\text{Exigência de Lisina Digestível} = (2,195) + (66,552) - (6,573) = 62,17 \text{ g/dia}$$

Consumo de ração estimado = 5798 g/dia (Tabela 6.11)

% Lisina Digestível da ração = 1,072 %

Correção para uma temperatura média de 25°C (TN=20°C)

Exigência de Lisina Digestível = 62,17 g/dia

Consumo de ração estimado = 5556 g/dia (Tabela 6.11)

% Lisina Digestível da Ração = 1,119 %

¹ Valores Estimados de dados de pesquisas nacionais; NRC (1998, 2012); Close e Cole (2001) e Mejia et al. (2007).

² Considerou-se uma taxa de mortalidade de leitões lactentes de 6%.

Tabela 6.11 - Relação Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar as Exigências de Aminoácidos de Suínos Reprodutores: Lactação

Aminoácido	Lactação		
		Digestível	Total
Lisina	%	100	100
Metionina	%	28	27
Metionina + Cisteína	%	56	55
Treonina	%	65	68
Triptofano	%	22	22
Arginina	%	100	98
Valina	%	83	83
Isoleucina	%	60	60
Leucina	%	115	115
Histidina	%	40	39
Fenilalanina	%	58	57
Fenilalanina + Tirosina	%	116	114

Tabela 6.12 - Exemplo para Calcular a Exigência de N Essencial Digestível (Ne Dig), N Essencial Total (Ne Total), Proteína Bruta Digestível e Total de Suínos Reprodutores: Lactação¹

Aminoácido	N (%)	Exig. AA dig. (%)	Ne Dig. (%)	Exig. AA Total (%)	Ne Total (%)
Lisina	19,16	1,081	0,207	1,228	0,235
Metionina	9,39	0,303	0,028	0,335	0,031
Treonina	11,76	0,703	0,083	0,835	0,098
Triptofano	13,72	0,238	0,033	0,270	0,037
Arginina	32,16	1,082	0,348	1,203	0,387
Valina	11,96	0,897	0,107	1,019	0,122
Isoleucina	10,68	0,649	0,069	0,737	0,079
Leucina	10,68	1,243	0,133	1,412	0,151
Histidina	27,08	0,432	0,117	0,479	0,130
Fenilalanina	8,48	0,627	0,053	0,700	0,059
Exig. Ne Dig.		1,178		1,329	
Exig. Ne Total ²		3,023		3,408	
Exig. Proteína ³		18,88		21,30	

¹ Exemplo para porcas de segundo parto, ganho da leitegada 3,10 kg/dia, perda de peso 0,639 kg/dia.

² Relação Ne:Nt utilizada 39%.

³ Fator de conversão do N para proteína: 6,25.

Relação Lisina digestível:Proteína digestível: 5,7.

Relação Lisina digestível:Proteína bruta: 5,1.

Ex. Cálculo simplificado do nível de proteína:

% Proteína Digestível = (%Lis.Dig. x 100) / 5,7 = (1,081x100) / 5,7 = 18,9 %

% Proteína Bruta = (%Lis.Dig. x 100) / 5,1 = (1,081x100) / 5,1 = 21,2 %

Tabela 6.13 - Tabela Orientadora Matrizes Reprodutoras Lactantes

Estágio/Variável	Ordem de Parto ¹		
	OP1	OP2	≥OP3
Parto			
Peso Corporal Matriz Pré-Parto, kg	213	240	280
ET P2 ² , mm	18	20	20
Número de Leitões	13,2	14,1	14,1
Peso Corporal Matriz Pós Parto, kg	185	210	240
Perda Peso Matriz na Lactação, kg	13	14,7	21,6

¹ OP1= ordem de parto 1 (Primípara); OP2= ordem de parto 2 (Secundípara); ≥OP3= Múltiparas com 3 ou mais partos. Para esta categoria foram utilizados os cálculos de fêmeas de ordem de parto 4.

² Espessura de Toucinho no Ponto P2 (6 cm da linha dorso-lombar, à altura da última costela).

Tabela 6.14 - Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores em Lactação (kcal/dia e g/dia)

Ordem de Parto		OP1	
Peso da porca após o parto	kg	185	
Ganho de peso da leitegada	kg/dia	2,63	2,89
Perda peso da porca	kg/dia	0,563	0,563
Energia metabolizável	kcal/dia	19125	20764
Energia metabolizável ração	kcal/kg	3400	3400
Energia líquida ração	kcal/kg	2540	2540
Consumo de ração	g/dia	5625	6107
Nutriente			
Cálcio	g/dia	47,0	47,0
Fósforo disponível	g/dia	26,0	28
Fósforo digestível	g/dia	23,0	23,0
Potássio	g/dia	17,5	17,5
Sódio	g/dia	12,0	12,0
Cloro	g/dia	11,0	11,0
Proteína e Aminoácido Digestível			
Proteína Digestível	g/dia	1047	1156
Lisina	g/dia	59,96	66,20
Metionina	g/dia	16,76	18,57
Metionina + Cisteína	g/dia	33,58	37,07
Treonina	g/dia	38,98	43,05
Triptofano	g/dia	13,22	14,53
Arginina	g/dia	59,96	66,20
Valina	g/dia	49,78	54,96
Isoleucina	g/dia	36,00	39,70
Leucina	g/dia	68,96	76,15
Histidina	g/dia	23,96	26,50
Fenilalanina	g/dia	34,76	38,41
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	69,58	76,76
Nitrogênio Essencial Digestível	g/dia	65,36	72,18
Proteína Bruta e Aminoácido Total			
Proteína Bruta	g/dia	1181	1305
Lisina	g/dia	68,12	75,24
Metionina	g/dia	18,39	20,34
Metionina + Cisteína	g/dia	37,46	41,41
Treonina	g/dia	46,29	51,18
Triptofano	g/dia	14,96	16,55
Arginina	g/dia	66,77	73,71
Valina	g/dia	56,53	62,47
Isoleucina	g/dia	40,89	45,13
Leucina	g/dia	78,36	86,54
Histidina	g/dia	26,55	29,31
Fenilalanina	g/dia	38,81	42,87
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	77,68	85,74
Nitrogênio Essencial Total	g/dia	73,74	81,41

Tabela 6.14 - Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores em Lactação (kcal/dia e g/dia) continuação...

Ordem de Parto		OP2		≥ OP3	
Peso porca pós parto	Kg	210		240	
Ganho de peso da leitegada	kg/dia	2,82	3,10	2,82	3,10
Perda peso da porca	kg/dia	0,639	0,639	0,939	0,939
Energia metabolizável	kcal/dia	20476	22233	19712	21469
Energia metabolizável ração	kcal/kg	3400	3400	3400	3400
Energia líquida ração	kcal/kg	2540	2540	2540	2540
Consumo de ração	g/dia	6022	6539	5798	6314
Nutriente					
Cálcio	g/dia	52	52	50,0	50,0
Fósforo disponível	g/dia	28,0	28,0	27,0	27,0
Fósforo digestível	g/dia	25,0	25,0	25,0	25,0
Potássio	g/dia	20,0	20,0	19,0	19,0
Sódio	g/dia	13,0	13,0	13,0	13,0
Cloro	g/dia	12,0	12,0	12,0	12,0
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	g/dia	1119	1235	1085	1202
Lisina	g/dia	64,07	70,69	62,15	68,82
Metionina	g/dia	17,95	19,81	17,39	19,26
Metionina + Cisteína	g/dia	35,89	39,56	34,79	38,52
Treonina	g/dia	41,67	45,97	40,41	44,77
Triptofano	g/dia	14,09	15,56	13,68	15,15
Arginina	g/dia	64,07	70,69	62,15	68,82
Valina	g/dia	53,17	58,65	51,60	57,14
Isoleucina	g/dia	38,42	42,44	37,28	41,29
Leucina	g/dia	73,71	81,28	71,49	79,18
Histidina	g/dia	25,65	28,25	24,87	27,53
Fenilalanina	g/dia	37,16	41,00	36,06	39,90
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	74,31	82,00	72,13	79,81
Nitrogênio Essencial Digestível	g/dia	69,86	77,03	67,72	75,01
Proteína e Aminoácido total					
Proteína Bruta	g/dia	1263	1393	1225	1356
Lisina	g/dia	72,81	80,30	70,62	78,17
Metionina	g/dia	19,63	21,71	19,08	21,09
Metionina + Cisteína	g/dia	40,05	44,14	38,85	43,00
Treonina	g/dia	49,50	54,60	48,01	53,16
Triptofano	g/dia	16,02	17,66	15,54	17,17
Arginina	g/dia	71,36	78,66	69,23	76,65
Valina	g/dia	60,40	66,63	58,62	64,91
Isoleucina	g/dia	43,66	48,19	42,38	46,91
Leucina	g/dia	83,71	92,33	81,23	89,91
Histidina	g/dia	28,42	31,32	27,54	30,50
Fenilalanina	g/dia	41,49	45,77	40,24	44,58
Fenilalanina + Tirosina	g/dia	82,98	91,55	80,53	89,15
Nitrogênio Essencial Total	g/dia	78,83	86,84	76,42	84,61

Tabela 6.15 - Exigências Nutricionais de Suínos Reprodutores em Lactação (kcal/dia e % da ração)

Ordem de Parto		OP1	
Peso porca pós parto	kg	185	
Ganho de peso da leitegada	kg/dia	2,63	2,90
Perda peso da porca	kg/dia	0,563	0,563
Energia metabolizável	kcal/dia	19125	20764
Energia metabolizável ração	kcal/kg	3400	3400
Energia líquida ração	kcal/kg	2540	2540
Consumo de ração	g/dia	5625	6107
Nutriente			
Cálcio	%	0,836	0,770
Fósforo disponível	%	0,462	0,458
Fósforo digestível	%	0,409	0,377
Potássio	%	0,311	0,287
Sódio	%	0,213	0,196
Cloro	%	0,196	0,180
Proteína e Aminoácido Digestível			
Proteína Digestível	%	18,62	18,93
Lisina	%	1,066	1,084
Metionina	%	0,298	0,304
Metionina + Cisteína	%	0,597	0,607
Treonina	%	0,693	0,705
Triptofano	%	0,235	0,238
Arginina	%	1,066	1,084
Valina	%	0,885	0,900
Isoleucina	%	0,640	0,650
Leucina	%	1,226	1,247
Histidina	%	0,426	0,434
Fenilalanina	%	0,618	0,629
Fenilalanina + Tirosina	%	1,237	1,257
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,162	1,182
Proteína e Aminoácido Total			
Proteína Bruta	%	21,00	21,37
Lisina	%	1,211	1,232
Metionina	%	0,327	0,333
Metionina + Cisteína	%	0,666	0,678
Treonina	%	0,823	0,838
Triptofano	%	0,266	0,271
Arginina	%	1,187	1,207
Valina	%	1,005	1,023
Isoleucina	%	0,727	0,739
Leucina	%	1,393	1,417
Histidina	%	0,472	0,480
Fenilalanina	%	0,690	0,702
Fenilalanina + Tirosina	%	1,381	1,404
Nitrogênio Essencial Total	%	1,311	1,333

Tabela 6.15 - Exigências Nutricionais Diárias de Suínos Reprodutores em Lactação (kcal/dia, g/dia e % da ração) continuação...

Ordem de Parto		OP2		≥ OP3	
		210		240	
Peso porca pós parto	kg				
Ganho de peso da leitegada	kg/dia	2,82	3,10	2,82	3,10
Perda peso da porca	kg/dia	0,639	0,639	0,939	0,939
Energia metabolizável	kcal/dia	20476	22233	19712	21469
Energia metabolizável ração	kcal/kg	3400	3400	3400	3400
Energia líquida ração	kcal/kg	2540	2540	2540	2540
Consumo de ração	g/dia	6022	6539	5798	6314
Nutriente					
Cálcio	%	0,864	0,795	0,862	0,792
Fósforo disponível	%	0,465	0,428	0,466	0,428
Fósforo digestível	%	0,415	0,382	0,431	0,396
Potássio	%	0,332	0,306	0,328	0,301
Sódio	%	0,216	0,199	0,224	0,206
Cloro	%	0,199	0,184	0,207	0,190
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	%	18,58	18,88	18,72	19,04
Lisina	%	1,064	1,081	1,072	1,090
Metionina	%	0,298	0,303	0,300	0,305
Metionina + Cisteína	%	0,596	0,605	0,600	0,610
Treonina	%	0,692	0,703	0,697	0,709
Triptofano	%	0,234	0,238	0,236	0,240
Arginina	%	1,064	1,081	1,072	1,090
Valina	%	0,883	0,897	0,890	0,905
Isoleucina	%	0,638	0,649	0,643	0,654
Leucina	%	1,224	1,243	1,233	1,254
Histidina	%	0,426	0,432	0,429	0,436
Fenilalanina	%	0,617	0,627	0,622	0,632
Fenilalanina + Tirosina	%	1,234	1,254	1,244	1,264
Nitrogênio Essencial Dig.	%	1,160	1,178	1,168	1,188
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta	%	20,97	21,30	21,13	21,48
Lisina	%	1,209	1,228	1,218	1,238
Metionina	%	0,326	0,332	0,329	0,334
Metionina + Cisteína	%	0,665	0,675	0,670	0,681
Treonina	%	0,822	0,835	0,828	0,842
Triptofano	%	0,266	0,270	0,268	0,272
Arginina	%	1,185	1,203	1,194	1,214
Valina	%	1,003	1,019	1,011	1,028
Isoleucina	%	0,725	0,737	0,731	0,743
Leucina	%	1,390	1,412	1,401	1,424
Histidina	%	0,472	0,479	0,475	0,483
Fenilalanina	%	0,689	0,700	0,694	0,706
Fenilalanina + Tirosina	%	1,378	1,400	1,389	1,412
Nitrogênio Essencial Total	%	1,309	1,329	1,318	1,340

Tabela 6.16 - Exigências Nutricionais Diárias de Suínos Reprodutores em Lactação (kcal/dia e % da ração) (Temperatura Média de 25 °C)

Ordem de Parto		OP1	
Peso porca pós parto	kg	185	
Ganho de peso da leitegada	kg/dia	2,63	2,90
Perda peso da porca	kg/dia	0,565	0,565
Energia metabolizável	kcal/dia	18523	20162
Energia metabolizável ração	kcal/kg	3400	3400
Energia líquida	kcal/kg	2540	2540
Consumo de ração	g/dia	5448	5930
Nutriente			
Cálcio	%	0,862	0,792
Fósforo disponível	%	0,477	0,472
Fósforo digestível	%	0,422	0,388
Potássio	%	0,321	0,295
Sódio	%	0,220	0,202
Cloro	%	0,202	0,185
Proteína e Aminoácido digestível			
Proteína Digestível	%	19,23	19,49
Lisina	%	1,101	1,116
Metionina	%	0,308	0,312
Metionina + Cisteína	%	0,617	0,625
Treonina	%	0,716	0,725
Triptofano	%	0,242	0,246
Arginina	%	1,101	1,116
Valina	%	0,914	0,926
Isoleucina	%	0,661	0,670
Leucina	%	1,266	1,284
Histidina	%	0,440	0,447
Fenilalanina	%	0,639	0,647
Fenilalanina + Tirosina	%	1,277	1,295
Nitrogênio Essencial Digestível	%	1,200	1,216
Proteína e Aminoácido Total			
Proteína Bruta	%	21,70	22,00
Lisina	%	1,251	1,268
Metionina	%	0,338	0,342
Metionina + Cisteína	%	0,688	0,697
Treonina	%	0,851	0,862
Triptofano	%	0,275	0,279
Arginina	%	1,226	1,243
Valina	%	1,038	1,052
Isoleucina	%	0,751	0,761
Leucina	%	1,439	1,458
Histidina	%	0,488	0,495
Fenilalanina	%	0,713	0,723
Fenilalanina + Tirosina	%	1,426	1,446
Nitrogênio Essencial Total	%	1,354	1,373

Tabela 6.16 - Exigências Nutricionais Diárias de Suínos Reprodutores em Lactação (kcal/dia e % da ração) (Temperatura Média de 25 °C) continuação...

Ordem de Parto		OP2		≥ OP3	
Peso porca pós parto	kg	210		240	
Ganho de peso da leitegada	kg/dia	2,82	3,10	2,82	3,10
Perda peso da porca	kg/dia	0,652	0,652	0,939	0,939
Energia metabolizável	kcal/dia	19814	21571	18890	20737
Energia metabolizável ração	kcal/kg	3400	3400	3400	3400
Energia líquida	kcal/kg	2540	2540	2540	2540
Consumo de ração	g/dia	5828	6344	5582	6099
Nutriente					
Cálcio	%	0,892	0,820	0,896	0,820
Fósforo disponível	%	0,480	0,442	0,484	0,443
Fósforo digestível	%	0,429	0,394	0,448	0,410
Potássio	%	0,343	0,315	0,340	0,311
Sódio	%	0,223	0,205	0,233	0,213
Cloro	%	0,189	0,173	0,197	0,180
Proteína e Aminoácido Digestível					
Proteína Digestível	%	19,20	19,47	19,54	19,70
Lisina	%	1,099	1,115	1,119	1,128
Metionina	%	0,308	0,312	0,313	0,316
Metionina + Cisteína	%	0,615	0,624	0,627	0,632
Treonina	%	0,714	0,725	0,727	0,733
Triptofano	%	0,242	0,245	0,246	0,248
Arginina	%	1,099	1,115	1,119	1,128
Valina	%	0,912	0,925	0,929	0,936
Isoleucina	%	0,659	0,669	0,671	0,677
Leucina	%	1,264	1,282	1,287	1,297
Histidina	%	0,440	0,446	0,448	0,451
Fenilalanina	%	0,637	0,647	0,649	0,654
Fenilalanina + Tirosina	%	1,275	1,293	1,298	1,308
Nitrogênio Essencial Dig.	%	1,198	1,215	1,219	1,229
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta	%	21,66	21,98	22,05	22,24
Lisina	%	1,249	1,267	1,271	1,282
Metionina	%	0,337	0,342	0,343	0,346
Metionina + Cisteína	%	0,687	0,697	0,699	0,705
Treonina	%	0,849	0,862	0,864	0,872
Triptofano	%	0,275	0,279	0,280	0,282
Arginina	%	1,224	1,242	1,246	1,256
Valina	%	1,037	1,052	1,055	1,064
Isoleucina	%	0,749	0,760	0,763	0,769
Leucina	%	1,436	1,457	1,462	1,474
Histidina	%	0,487	0,494	0,496	0,500
Fenilalanina	%	0,712	0,722	0,724	0,731
Fenilalanina + Tirosina	%	1,424	1,444	1,449	1,461
Nitrogênio Essencial Total	%	1,352	1,372	1,376	1,387

CAPÍTULO 7

Suplementação de Vitaminas e de Microminerais para Aves e Suínos

Gabriel C. Rocha¹, Jansller L. Genova¹, Arele A. Calderano¹
e Horacio S. Rostagno¹

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

INTRODUÇÃO

As exigências de vitaminas e de microminerais das aves e suínos são difíceis de estimar por haver grande número de variáveis que podem influenciar os resultados experimentais, entre elas: o consumo de ração, a genética, o estado fisiológico, o estresse e os desafios sanitários.

Neste capítulo, sugere-se a suplementação de níveis de vitaminas e microminerais nas rações de aves e suínos, não exigências nutricionais. Alguns artigos aqui utilizados apresentam o melhor nível de suplementação com base na saúde do animal (imunidade, capacidade antioxidante etc.), o que indiretamente afeta o desempenho. Os níveis de suplementação de vitaminas e microminerais em UI ou mg/kg de dieta foram baseados em artigos, manuais de genética e recomendações da indústria.

Levando em consideração a maior eficiência para produção (carne, leitões, ovos etc.) das genéticas atuais, ressalta-se que a capacidade de consumo de ração pode estar limitando o potencial de produção. Tal fato chama a atenção para a necessidade de se adequarem os níveis de vitaminas e microminerais para que as aves e os suínos expressem o máximo potencial genético. Ademais, variações na concentração de ingredientes e na biodisponibilidade e a degradação de vitaminas e microminerais resultante das condições de armazenamento ou de fabricação de ração, entre outros, devem ser consideradas em cada sistema de produção.

Para maior precisão da suplementação de vitaminas e microminerais, os níveis foram expressos com base na quantidade (UI ou mg) por kg de ganho ou de massa de ovo. A partir desses dados, foi possível calcular a quantidade diária a ser suplementada e também recomendar o nível de suplementação em UI ou mg/kg na dieta. Com o avanço dos conhecimentos sobre minerais de fontes orgânicas e a disponibilidade de novos suplementos para os animais, o nutricionista tem a possibilidade de optar pela utilização de fontes inorgânicas ou orgânicas de microminerais. Para o cálculo da suplementação de minerais orgânicos em mg/kg ganho, foi utilizado um fator de conversão médio encontrado nos trabalhos até aqui publicados.

A recomendação de adição das vitaminas e dos microminerais (UI ou mg/kg) à ração para frangos de corte nas diferentes fases de criação foi realizada por meio de uma proporção, considerando o nível da fase de crescimento I (17 a 27 dias) = 1,0, sendo a proporção da fase pré-inicial 1,3 e a da fase final 0,7. A quantidade recomendada, em UI ou mg/kg de ração, para cada fase foi calculada com o objetivo de manter constante o consumo de vitaminas e minerais por kg de ganho de peso.

A quantidade de microminerais para aves de postura e reprodutores foi calculada como 1,1 e 1,2 vez, respectivamente, o recomendado para aves de reposição na fase de cria.

Foi estabelecida também uma proporção nas recomendações de vitaminas e de microminerais, em UI ou mg/kg de ração, para suínos em crescimento. A fase de crescimento I (63 a 91 dias) foi utilizada como referência, ao passo que para as demais fases foram estipuladas relações variando entre 1,6 para a fase pré-inicial e até 0,6 para a fase de terminação II. A proporção recomendada em cada fase visa manter constante o consumo de vitaminas e minerais por kg de ganho de peso.

Para suínos reprodutores, a recomendação de microminerais foi calculada seguindo a proporção de 1,3 em relação à utilizada para suínos em crescimento I.

O conteúdo e a biodisponibilidade relativa de fontes inorgânicas e orgânicas de microminerais para aves e suínos estão apresentadas na Tabela 7.08. Foi feita uma revisão de literatura para cada mineral, do que se obteve a média de biodisponibilidade, apresentada em porcentagem relativa à fonte-padrão. Em teoria, os microminerais orgânicos estão mais disponíveis para o animal do que os inorgânicos. Entretanto, deve-se ressaltar que existem vários tipos de microminerais orgânicos, alguns com maior biodisponibilidade que outros, dependendo do Índice de Quelação (Q_i) e da Constante de Estabilidade (K_s) entre o mineral e o ligante. Microminerais com altos Q_i e K_s apresentam elevados coeficientes de biodisponibilidade e de desempenho.

Tabela 7.01 - Níveis de Suplementação de Vitaminas para Frangos de Corte

Fase		PréInicial	Inicial	Crescimento I e II		Final I e II	
Idades (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
Ganho de peso (g/dia)		19,4	50	86,3	104,4	103,7	93,8
Consumo de ração (g/dia)		23,2	64,6	131,5	185,1	203,9	197,9

Vitaminas	UI ou mg/kg de Ganho	UI ou mg/dia					
Vitamina A, UI	16493	320	825	1423	1722	1710	1547
Vitamina D3, UI	4039	78	202	349	422	419	379
Vitamina E, UI	61,9	1,201	3,094	5,341	6,461	6,417	5,805
Vitamina K3, mg	3,48	0,068	0,174	0,300	0,364	0,361	0,327
Vitamina B1, mg	4,10	0,080	0,205	0,354	0,428	0,425	0,385
Vitamina B2, mg	10,2	0,198	0,510	0,880	1,065	1,058	0,957
Vitamina , B6, mg	5,73	0,111	0,287	0,495	0,599	0,595	0,538
Vitamina B12, mg	0,026	0,0005	0,0013	0,0022	0,0027	0,0027	0,0024
Ac, Pantotênico, mg	21,5	0,417	1,075	1,855	2,245	2,230	2,017
Ac, Nicotínico, mg	68,3	1,325	3,416	5,896	7,132	7,084	6,408
Ac, Fólico, mg	1,66	0,032	0,083	0,143	0,173	0,172	0,156
Biotina, mg	0,159	0,0031	0,0079	0,0137	0,0166	0,0165	0,0149
Colina, mg	713	13,83	35,65	61,53	74,44	73,94	67

	UI ou mg/kg Ração					
Vitamina A, UI	13791	12765	10824	9302	8388	7817
Vitamina D3, UI	3378	3126	2651	2278	2054	1915
Vitamina E, UI	51,7	47,9	40,6	34,9	31,5	29,3
Vitamina K3, mg	2,91	2,69	2,29	1,96	1,77	1,65
Vitamina B1, mg	3,43	3,17	2,69	2,31	2,09	1,94
Vitamina B2, mg	8,53	7,90	6,70	5,75	5,19	4,84
Vitamina , B6, mg	4,79	4,44	3,76	3,23	2,92	2,72
Vitamina B12, mg	0,0217	0,0201	0,0171	0,0147	0,0132	0,0123
Ac, Pantotênico, mg	17,98	16,64	14,11	12,13	10,93	10,19
Ac, Nicotínico, mg	57,1	52,9	44,8	38,5	34,7	32,4
Ac, Fólico, mg	1,389	1,286	1,090	0,937	0,845	0,787
Biotina, mg	0,1327	0,1228	0,1041	0,0895	0,0807	0,0752
Colina, mg	596	552	468	402	363	338
Proporção	1,27	1,18	1,00	0,86	0,77	0,72

Tabela 7.02 - Níveis de Suplementação de Vitaminas para Aves de Reposição, Galinhas Poedeiras e Reprodutoras

Ave tipo Fase	Aves de Reposição		Postura	Reprodutoras
	Inicial ¹	Cria ¹		
Massa de ovo (g/dia)	-	-	60	-
Consumo de ração (g/dia)	-	-	100	-

Vitaminas	UI ou mg/kg de massa de Ovo	UI ou mg/dia		
Vitamina A, UI	15571	934		
Vitamina D3, UI	4167	250		
Vitamina E, UI	21,2	1,270		
Vitamina K3, mg	3,76	0,226		
Vitamina B1, mg	3,15	0,189		
Vitamina B2, mg	8,00	0,480		
Vitamina , B6, mg	3,66	0,220		
Vitamina B12, mg	0,0283	0,0017		
Ac, Pantotênico, mg	19,2	1,150		
Ac, Nicotínico, mg	50,0	3,000		
Ac, Fólico, mg	1,10	0,066		
Biotina, mg	0,1000	0,0060		
Colina, mg	473	28,4		

UI ou mg/kg Ração				
Vitamina A, UI	12765	10824	9343	11500
Vitamina D3, UI	3126	2651	2500	3150
Vitamina E, UI	47,9	40,6	13	55,0
Vitamina K3, mg	2,69	2,29	2,26	3,20
Vitamina B1, mg	3,17	2,69	1,89	2,80
Vitamina B2, mg	7,90	6,70	4,80	8,50
Vitamina , B6, mg	4,44	3,76	2,20	3,00
Vitamina B12, mg	0,0201	0,0171	0,0170	0,0270
Ac, Pantotênico, mg	16,64	14,11	11,50	15,00
Ac, Nicotínico, mg	52,9	44,8	30,0	35,0
Ac, Fólico, mg	1,286	1,090	0,660	1,100
Biotina, mg	0,123	0,104	0,060	0,120
Colina, mg	552	468	284	450
Proporção	1,18	1,00	-	-

¹Níveis similares aos de frangos de corte inicial e crescimento I, respectivamente (Tabela 7.01).

Tabela 7.03 - Níveis de Suplementação de Microminerais de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Frangos de Corte

Fase	PréInicial	Inicial	Crescimento I e II		Final I e II	
Idades (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
Ganho peso (g/dia)	19,4	50	86,3	104,4	103,7	93,8
Consumo ração (g/dia)	23,2	64,6	131,5	185,1	203,9	197,9

Microminerais	mg/kg de Ganho	mg/dia					
Inorgânicos							
Cobre	14,45	0,280	0,722	1,247	1,508	1,498	1,355
Ferro	69,20	1,342	3,460	5,972	7,224	7,176	6,491
Manganês	101,3	1,965	5,064	8,741	10,574	10,503	9,500
Selênio	0,437	0,008	0,022	0,038	0,046	0,045	0,041
Zinco	94,96	1,842	4,748	8,195	9,914	9,848	8,908
Iodo	1,470	0,029	0,073	0,127	0,153	0,152	0,138
Orgânicos							
Cobre	6,50	0,126	0,325	0,561	0,679	0,674	0,610
Ferro	31,1	0,604	1,557	2,687	3,251	3,229	2,921
Manganês	45,6	0,884	2,279	3,933	4,758	4,726	4,275
Selênio	0,196	0,004	0,010	0,017	0,021	0,020	0,018
Zinco	42,7	0,829	2,137	3,688	4,461	4,431	4,008

mg/kg Ração							
Inorgânicos							
Cobre	12,08	11,18	9,48	8,15	7,35	6,85	
Ferro	57,87	53,56	45,41	39,03	35,19	32,80	
Manganês	84,69	78,39	66,47	57,13	51,51	48,01	
Selênio	0,365	0,338	0,287	0,246	0,222	0,207	
Zinco	79,41	73,50	62,32	53,56	48,30	45,01	
Iodo	1,229	1,138	0,965	0,829	0,747	0,697	
Orgânicos							
Cobre	5,44	5,03	4,27	3,67	3,31	3,08	
Ferro	26,04	24,10	20,44	17,56	15,84	14,76	
Manganês	38,11	35,28	29,91	25,71	23,18	21,60	
Selênio	0,164	0,152	0,129	0,111	0,100	0,093	
Zinco	35,73	33,08	28,05	24,10	21,73	20,25	
Proporção	1,27	1,18	1,00	0,86	0,77	0,72	

Tabela 7.04 - Níveis de Suplementação de Microminerais de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Rações de Aves de Reposição, Poedeiras e Reprodutoras

Ave tipo Fase	Aves de Reposição		Postura	Reprodutoras
	Inicial ¹	Cria ¹		
Massa de ovo (g/dia)	-	-	60	-
Consumo de ração (g/dia)	-	-	100	-
Microminerais mg/kg Ração				
Inorgânicos				
Cobre	11,18	9,48	10,43	11,38
Ferro	53,56	45,41	49,96	54,50
Manganês	78,39	66,47	73,12	79,76
Selênio	0,338	0,287	0,315	0,344
Zinco	73,50	62,32	68,55	74,79
Iodo	1,138	0,965	1,061	1,157
Orgânicos				
Cobre	5,03	4,27	4,69	5,12
Ferro	24,10	20,44	22,48	24,52
Manganês	35,28	29,91	32,90	35,89
Selênio	0,152	0,129	0,142	0,155
Zinco	33,08	28,05	30,85	33,65
Proporção	1,18	1,00	1,10	1,20

¹Níveis similares aos de frangos de corte inicial e crescimento I, respectivamente (Tabela 7.03).

Tabela 7.05 - Níveis de Suplementação de Vitaminas para Suínos em Crescimento

Fase	Pré Inicial		Inicial	Crescimento I e II		Terminação I e II	
Idades (dias)	21 - 35	35- 49	49 - 63	63 - 91	91 - 119	119 - 147	147 - 175
Faixa de peso (kg)	6,2 - 8,4	8,4 - 17,9	16 - 26	26 - 47	47 - 74	74 - 103	103 - 131
Peso médio (kg)	8,4	14,2	21,3	36,0	60,9	89,1	117,3
Ganho de peso (g/dia)	309	454	564	762	953	1024	987
Consumo de ração (g/dia)	388	631	939	1500	2331	3007	3364

Vitaminas	UI ou mg/kg de Ganho		UI ou mg/dia				
Vitamina A, UI	14298	4418	6492	8064	10895	13626	14642
Vitamina D3, UI	3498	1081	1588	1973	2665	3333	3582
Vitamina E, UI	93,4	28,9	42,4	52,7	71,2	89,0	95,6
Vitamina K3, mg	6,81	2,10	3,09	3,84	5,19	6,49	6,97
Vitamina B1, mg	2,27	0,70	1,03	1,28	1,73	2,16	2,32
Vitamina B2, mg	8,67	2,68	3,93	4,88	6,60	8,26	8,87
Vitamina B6, mg	4,54	1,40	2,06	2,56	3,46	4,32	4,65
Vitamina B12, mg	0,051	0,016	0,023	0,029	0,039	0,049	0,052
Ac, Pantotênico, mg	34,0	10,5	15,5	19,2	25,9	32,4	34,8
Ac, Nicotínico, mg	65,0	20,1	29,5	36,7	49,5	61,9	66,6
Ac, Fólico, mg	0,743	0,230	0,337	0,419	0,566	0,708	0,761
Biotina, mg	0,247	0,076	0,112	0,139	0,188	0,235	0,253
Colina, mg	454	140,2	206,0	256,0	345,8	432,5	464,7

	UI ou mg/kg Ração						
Vitamina A, UI	11387	10288	8588	7264	5846	4869	4195
Vitamina D3, UI	2786	2517	2101	1777	1430	1191	1026
Vitamina E, UI	74,4	67,2	56,1	47,4	38,2	31,8	27,4
Vitamina K3, mg	5,42	4,89	4,09	3,46	2,78	2,32	1,99
Vitamina B1, mg	1,808	1,633	1,364	1,153	0,928	0,773	0,666
Vitamina B2, mg	6,90	6,23	5,20	4,40	3,54	2,95	2,54
Vitamina B6, mg	3,61	3,26	2,73	2,30	1,85	1,54	1,33
Vitamina B12, mg	0,041	0,037	0,031	0,026	0,021	0,017	0,015
Ac, Pantotênico, mg	27,1	24,5	20,4	17,3	13,9	11,6	10,0
Ac, Nicotínico, mg	51,8	46,8	39,0	33,0	26,6	22,1	19,1
Ac, Fólico, mg	0,592	0,535	0,446	0,378	0,304	0,253	0,218
Biotina, mg	0,196	0,178	0,148	0,125	0,101	0,084	0,072
Colina, mg	361,4	326,5	272,6	230,5	185,5	154,5	133,2
Proporção	1,57	1,42	1,18	1,00	0,80	0,67	0,58

Tabela 7.06 - Níveis de Suplementação de Microminerais de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Suínos em Crescimento

Fase	Pré Inicial		Inicial	Crescimento I e II		Final I e II		
Idades (dias)	21 - 35	35- 49	49 - 63	63 - 91	91 - 119	119 - 147	147 - 175	
Faixa de peso (kg)	6,2 - 8,4	8,4 - 17,9	16 - 26	26 - 47	47 - 74	74 - 103	103 - 131	
Peso médio (kg)	8,4	14,2	21,3	36,0	60,9	89,1	117,3	
Ganho de peso (g/dia)	309	454	564	762	953	1024	987	
Consumo de ração (g/dia)	388	631	939	1500	2331	3007	3364	
Microminerais	mg / kg de Ganho		mg/dia					
Inorgânicos								
Cobre	23,0	7,11	10,44	12,97	17,53	21,92	23,55	22,70
Ferro	146	45,1	66,3	82,3	111,3	139,1	149,5	144,1
Manganês	70,0	21,6	31,8	39,5	53,3	66,7	71,7	69,1
Selênio	0,630	0,195	0,286	0,355	0,480	0,600	0,645	0,622
Zinco	208	64,3	94,4	117,3	158,5	198,2	213,0	205,3
Iodo	1,73	0,535	0,785	0,976	1,318	1,649	1,772	1,708
Orgânicos								
Cobre	10,3	3,20	4,70	5,84	7,89	9,86	10,60	10,22
Ferro	65,7	20,3	29,8	37,1	50,1	62,6	67,3	64,8
Manganês	31,5	9,73	14,30	17,77	24,00	30,02	32,26	31,09
Selênio	0,284	0,088	0,129	0,160	0,216	0,270	0,290	0,280
Zinco	93,6	28,9	42,5	52,8	71,3	89,2	95,8	92,4
mg/kg Ração								
Inorgânicos								
Cobre	18,32	16,55	13,81	11,68	9,40	7,83	6,75	
Ferro	116,3	105,0	87,7	74,2	59,7	49,7	42,8	
Manganês	55,7	50,4	42,0	35,6	28,6	23,8	20,5	
Selênio	0,502	0,453	0,378	0,320	0,258	0,215	0,185	
Zinco	165,6	149,7	124,9	105,7	85,0	70,8	61,0	
Iodo	1,378	1,245	1,039	0,879	0,707	0,589	0,508	
Orgânicos								
Cobre	8,24	7,45	6,22	5,26	4,23	3,52	3,04	
Ferro	52,3	47,3	39,5	33,4	26,9	22,4	19,3	
Manganês	25,09	22,66	18,92	16,00	12,88	10,73	9,24	
Selênio	0,226	0,204	0,170	0,144	0,116	0,097	0,083	
Zinco	74,5	67,3	56,2	47,5	38,3	31,9	27,5	
Proporção	1.57	1.42	1.18	1.00	0.80	0.67	0.58	

Tabela 7.07 - Níveis de Suplementação de Vitaminas e de Micro Minerais de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Suínos em Reprodução

Fase	Suínos-Reprodução
Vitaminas	UI ou mg/kg Ração
Vitamina A, UI	9927
Vitamina D3, UI	1660
Vitamina E, UI	61,5
Vitamina K3, mg	2,70
Vitamina B1, mg	1,38
Vitamina B2, mg	5,50
Vitamina . B6, mg	2,10
Vitamina B12, mg	0,028
Ac. Pantotênico, mg	21,8
Ac. Nicotínico, mg	31,2
Ac. Fólico, mg	1,36
Biotina, mg	0,340
Colina, mg	750
Microminerais	mg/kg Ração
Inorgânicos	
Cobre	15,2
Ferro	96,4
Manganês	46,2
Selênio	0,416
Zinco	137,4
Iodo	1,142
Orgânicos	
Cobre	6,84
Ferro	43,4
Manganês	20,8
Selênio	0,187
Zinco	61,8
Proporção¹	1,30

¹ Proporção calculada dos microminerais em relação aos níveis recomendados para suínos em crescimento I - 26 a 47 kg (Tabela 7.06).

Tabela 7.08 - Conteúdo de Micro Minerais e sua Biodisponibilidade Relativa de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Frangos de Corte e Suínos

Fontes	Cu (%)	Biodisponibilidade Relativa (%)	
		Frangos de Corte (n¹)	Suínos (n¹)
Inorgânicas			
Sulfato de cobre pentahidratado	25,2	100	100
Carbonato de cobre	54,6	77 (3)	62 (1)
Cloreto de cobre	64,2	120 (3)	-
Cloreto de cobre tribásico	54,7	100 (3)	97 (1)
Hidroxicloreto de cobre	54,0	112 (3)	-
Óxido de cobre I	88,8	95 (2)	21 (2)
Sulfato de cobre monohidratado	34,5	-	-
Orgânicas			
Cobre lisina FG²	7,6	99 (1)	-
Complexo cobre lisina	10,4	117 (4)	112 (1)
Complexo cobre metionina	20,9	92 (2)	107 (1)
Glicinato de cobre	24,0	-	146 (1)
Propionato de cobre	29,0	-	-
Proteinato de cobre	10,0	101 (4)	114 (1)
Quelato cobre aminoácido	8,9	109 (2)	-
Quelato cobre MHA³	15,0	112 (1)	145 (1)
Fontes	Fe (%)		
Inorgânicas			
Sulfato ferroso monohidratado	30,0	100	100
Carbonato de ferro	43,0	3 (4)	18 (2)
Cloreto de férrico hexahidratado	20,7	103 (1)	-
Óxido férrico	69,9	10 (2)	-
Óxido ferroso	77,8	-	12 (1)
Sulfato ferroso heptahidratado	20,0	-	-
Orgânicas			
Citrato de ferro	19,0	86 (2)	183 (5)
Complexo ferro aminoácido	11,1	-	-
Complexo ferro lisina	11,1	-	-
Complexo ferro metionina	13,1	104 (2)	168 (2)
Ferro - EDTA	13,0	99 (1)	90 (1)
Fumarato de ferro	32,5	96 (2)	-
Glicinato de ferro	21,0	-	130 (3)
Gluconato ferroso	2,0	94 (2)	-
Proteinato de ferro	13,4	110 (17)	132 (2)
Fontes	Mn (%)		
Inorgânicas			
Sulfato de manganês monohidratado	30,3	100	100
Carbonato de manganês	46,7	34 (2)	-
Dióxido de manganês	63,1	70 (1)	-
Hidroxicloreto de manganês	44,0	106 (3)	-
Óxido de manganês	56,9	82 (9)	96 (1)
Óxido de manganês FG²	58,5	69 (6)	-
Sulfato de manganês pentahidratado	22,7	-	-
Orgânicas			
Quelato manganês aminoácido	8,1	120 (16)	-
Complexo manganês metionina	8,3	107 (8)	-
Glicinato de manganês	21,0	125 (1)	124 (1)
Manganês aminoácido	7,7	-	-
Manganês metionina FG²	15,7	120 (2)	-
Quelato manganês aminoácido	8,1	84 (1)	-
Quelato manganês MHA³	13,0	116 (1)	158 (1)
Propionato de manganês	12,0	139 (1)	-
Proteinato de manganês	15,5	110 (6)	-

¹ Literaturas consultadas para obtenção do valor médio de biodisponibilidade; ² Feed Grade; ³ Metionina hidroxí-análoga.

Tabela 7.08 - Conteúdo de Micro Minerais e sua Biodisponibilidade Relativa de Fontes Inorgânicas e Orgânicas para Frangos de Corte e Suínos (cont.)

Fontes	I (%)	Biodisponibilidade Relativa (%)	
		Frangos de Corte (n¹)	Suínos (n¹)
Inorgânicas			
Iodato de cálcio	62,8	-	-
Iodato de potássio	59,2	-	-
Iodeto de cobre	66,3	-	-
Iodeto de potássio	76,0	-	-
Orgânicas			
Etilenodiamina hidroiodeto	79,5	-	-
Fontes	Se (%)		
Inorgânicas			
Selenito de sódio	45,0	100	100
Selenato de sódio	42,0	114 (5)	-
Selenato de sódio decahidratado	21,4	-	-
Selênio metal	99,9	83 (4)	-
Selenito de cálcio	41,4	102 (4)	101 (2)
Orgânicas			
Selênio levedura	0,1-0,3	190 (4)	214 (6)
L - selenometionina	4,0	119 (3)	147 (2)
Selenio MHA	2,0	270 (2)	415 (2)
Fontes	Zn (%)		
Inorgânicas			
Sulfato de zinco heptahidratado	22,2	100	100
Carbonato de zinco	54,0	107 (1)	98 (1)
Carbonato básico de zinco	58,5	77 (1)	-
Cloreto de zinco	54,8	-	-
Cloreto de zinco tetrahidratado	62,2	107 (2)	-
Hidroxidocloreto de zinco	54,0	120 (3)	125 (1)
Óxido de zinco	72,5	72 (4)	55 (3)
Óxido de zinco FG²	73,4	58 (18)	74 (3)
Poeira metálica de zinco	98,3	67 (1)	-
Sulfato de zinco monohidratado	35,0	-	-
Sulfato de zinco monohidratado FG²	35,6	87 (1)	-
Sulfato de zinco heptahidratado FG²	22,0	-	-
Orgânicas			
Complexo zinco aminoácido	12,0	122 (3)	-
Complexo zinco lisina	7,2	106 (1)	60 (4)
Complexo zinco metionina	21,9	169 (3)	92 (5)
Quelato zinco aminoácido	9,4	108 (1)	-
Quelato zinco MHA³	16,0	-	125 (1)
Propionato de zinco	27,0	117 (3)	-
Proteinato de zinco	14,8	121 (13)	-
Zinco glicinato	26,0	-	124 (1)
Zinco polissacarídeo	19,0	94 (1)	-

¹ Literaturas consultadas para obtenção do valor médio de biodisponibilidade; ² Feed Grade; ³ Metionina Hidroxi-Análoga.

CAPÍTULO 8

Bibliografia Consultada

- Dissertações e Teses -
- Outras Literaturas –

Dissertações e Teses

- ABREU, M. L. T. Níveis de Lisina Digestível em Rações Utilizando o Conceito de Proteína Ideal, para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético, dos 15aos 95kg. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- AGOSTINI, P. D'. Composição Química, Energia Metabolizável e Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos Para Aves. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- AGOSTINI, P. D' Exigências de Metionina + Cistina para Frangas de Reposição Leves Semi Pesadas, nas Fases Inicial, Cria e Recria. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ALBINO, L. F. T. Sistemas de Avaliação Nutricional de Alimentos e suas Aplicações na Formulação de Rações para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1991. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ALEBRANTE, L. Níveis de Lisina Digestível e Planos de Nutrição para Suínos Machos Inteiros Submetidos a Imunocastração. Viçosa-MG, 2010. Tese em Andamento (Doutorado em Zootecnia). - Universidade Federal de Viçosa.
- ALEBRANTRE, L. Fósforo Disponível para Suínos Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos dos 15 aos 30 kg. Viçosa MG: UFV, 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ALEIXO, P. E. Efeito da protease sobre digestibilidade de aminoácidos e energia metabolizável de diferentes farelos de soja em dietas para frangos de corte. Viçosa MG: UFV, 2021. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- AMARAL, A. M. Digestibilidade Ileal Aparente e Verdadeira de Aminoácidos em Alimentos Utilizados em Dietas para Suínos em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- AMBROZINI, S.R. Níveis de Energia Metabolizável e de Metionina + Cistina na Recria de Frangas Pesadas e seus Efeitos na Reprodução. Viçosa, UFV, 1991. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- APOLÔNIO, L. R. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de Alimentos Utilizados em Dietas para Suínos. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- APOLÔNIO, L. R. Níveis de Triptofano Digestível em Rações para Suínos dos 5 aos60 kg. Viçosa MG: UFV, 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- ARAUJO, G. H. Avaliação nutricional da polpa cítrica desidratada, com ou sem adição de enzimas exógenas, para leitões dos 7 aos 11 kg. Maringá PR: UEM, 2019. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá.
- ARAÚJO, M. S. Composição Química e Energética e Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos para Codornas Japonesas. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- ARAÚJO, M. S. Níveis de Cromo Orgânico na Dieta de Codornas Japonesas, Mantidas sob Estresse por Calor, na Fase de Postura. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ARAÚJO, W.A. Utilização do Farelo de Girassol em Dietas de Frangos de Corte, Poedeiras e Suínos em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2011. Tese em Andamento (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- AROUCA, C. L. C. Exigências de fósforo disponível para suínos selecionados geneticamente para deposição de carne em diferentes fases de crescimento, dos 15 aos 120 kg. Belo Horizonte, MG: UFMG, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- ASSIS, A. P. Níveis de Fósforo Disponível em Rações para Frangos de Corte Machos de 8 aos 42 dias de Idade Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- AZEVEDO, D. M. S. Fatores que Influenciam os Valores de Energia Metabolizável da Farinha de Carne e Ossos para Aves. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- AZEVEDO, P. H. A. D. Estratégias nutricionais com redução da proteína bruta e aumento de aminoácidos livres para suínos em terminação sob condição de estresse cíclico por calor. Jaboticabal, SP: UNESP, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
- BALBINO, E. M. Níveis de Lisina Digestível em Rações Suplementadas ou não com Aminoácidos Industriais para Frangos de Corte Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARBARINO JR, P. Desempenho Produtivos e Econômicos e Avaliação da Carcaça de Frangos de Corte Submetidos à Restrição Alimentar Precoce. Viçosa MG: UFV, 1995. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARBARINO JR., P. Avaliação da Qualidade Nutricional do Milho pela Utilização de Técnicas de Análise Uni e Multivariadas. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARBOSA, B. A. C. Exigências Nutricionais em Metionina + Cistina e Lisina para Poedeiras Leves e Semipesadas, no Segundo Ciclo de Produção. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARBOSA, L. G. Efeito da suplementação de treonina, triptofano e metionina sobre o desempenho e composição corporal de suínos em crescimento desafiados com *Salmonella Typhimurium* e alojados sob más condições sanitárias. Jaboticabal, SP: UNESP, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
- BARBOSA, R. J. Exigência de Metionina+Cistina para Frangos de Corte na Fase de Crescimento e Acabamento. Viçosa MG: UFV, 1998. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- BARBOZA, W. A. Balanço e Biodisponibilidade da Metionina Hidroxi Análoga - Ácido Livre Comparada com a DL - Metionina em Aves Submetidas a Estresse Calórico. Viçosa MG:UFV, 1995. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARBOZA, W. A. Exigências Nutricionais de Lisina para Duas Marcas Comerciais de Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1998. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARROS, J. M. S. Exigência Nutricional de Sódio para Frangos de Corte Machos e Fêmeas. Viçosa MG: UFV, 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BATISTA, R. M. Lisina Digestível para Suínos Machos Castrados de Alta Deposição de Carne Submetidos a Estresse por Calor. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BENÍCIO, L. A. S. Estudo da Influência das Linhagens e de níveis Nutricionais sobre Desempenho, Rendimento de Carcaça e Avaliação Econômica em Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1995. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BERNAL, L. E. P. Níveis de Treonina em Rações de Alta e Baixa Digestibilidade para Frangos de Corte, Criados em Cama Limpa e Reutilizada. Viçosa MG: UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BERNAL, L. E. P. Níveis Dietéticos de Lisina e de Metionina + Cistina Digestíveis para Frangos de Corte Cobb. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BERNARDINO, V. M. P. Diferentes Relações Treonina: Lisina em Dietas para Frangos de Corte, Suplementadas com Glicina: Desempenho e Atividade Enzimática. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BORGES, A. F. Níveis de Lisina para Frangos de Corte Mantidos em Ambiente de Alta Temperatura. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BORGES, C. A. Q. Exigências Nutricionais de Proteína e de Energia Para Galos Reprodutores de Corte na Fase de Reprodução. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BORGES, F. M. O. Valores Energéticos e Aminoácidos Digestíveis do Grão de Trigo e seus Subprodutos para Aves. Belo Horizonte, MG; UFMG, 1999Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais.
- BOURDON, V. de D. S. Equação de predição das exigências nutricionais em energia metabolizável e proteína bruta para codornas japonesas em postura. Araguaína TO: UFT, 2023. Tese (Doutorado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal do Tocantins.
- BRITO, C. O. Avaliação de Dietas Formuladas com Aminoácidos Totais e Digestíveis. Estimativas do Crescimento e da Deposição de Nutrientes em Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- BRUGALLI, I. Efeito da Granulometria na Biodisponibilidade de Fósforo e nos Valores Energéticos da Farinha de Carne e Ossos e Exigência Nutricional de Fósforo pra Pintos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1996. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BRUMANO, G. Composição Química e Valores de Energia Metabolizável e de Aminoácidos Digestíveis de Alimentos Proteicos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BRUMANO, G. Níveis de Metionina + Cistina Digestíveis em Rações para Poedeiras Leves, nos Períodos de 24 a 40 e 42 a 58 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BRUSTOLINI, A. P. L. Efeito da castração (física ou imunológica), manejo alimentar e ractopamina sobre o desempenho de suínos. Belo Horizonte, MG: UFMG, 2018. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- BUNZEN, S. Digestibilidade Aparente e Verdadeira do Fósforo de Alimentos Determinada com Suínos em Crescimento e Terminação. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BUNZEN, S. Digestibilidade do Fósforo de Alimentos e Exigência de Fósforo Digestível de Aves e Suínos. Viçosa MG: UFV, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BUTERI, C. B. Efeitos de Diferentes Planos Nutricionais sobre a Composição e o Desenvolvimento Produtivo e Econômico de Frangos de Corte. Viçosa - MG. UFV. 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BUTERI, C. B. Níveis Nutricionais de Lisina Digestível no Desempenho Produtivo Econômico de Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CABRAL, G. H. Níveis de Cálcio em Rações para Frangos de Corte. Viçosa - MG:UFV, 1999. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CALDERANO, A. A. Valores de Composição Química e de Energia de Alimentos de Origem Vegetal Determinados com Aves de Diferentes Idades. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CAMPOS, P. F. Fósforo Disponível em Dietas Com ou Sem Ractopamina pra Fêmeas Suínas em Terminação Tardia. Viçosa MG: UFV, 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CARDOSO, C. C. Valores de Energia Metabolizável de Alguns Óleos e Gordura para Aves. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CARÍSSIMO, A. P. G. Relação Aminoácidos Sulfurosos, Metionina + Cistina Digestível com Lisina Digestível em Dietas sem Antibiótico para Leitões desmamados aos 21 dias de idade. Viçosa MG: UFV, 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CARVALHO, D. C. O. Biodisponibilidade de Fontes de Metionina e Exigências Nutricionais de Lisina e de Triptofano para Poedeiras Leves, Mantidas em Ambiente de Alta Temperatura, na Fase de Produção. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- CARVALHO, D. C. O. Valor Nutritivo do Milho para Aves, Submetido a Diferentes Temperaturas de Secagem e Tempo de Armazenamento. Viçosa MG: UFV, 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CARVALHO, G. B. Níveis e fontes de metionina na nutrição de frangos de corte. Goiânia GO: UFG, 2017. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás.
- CASTRO, A. J. Exigência de Triptofano para Frangos de Corte Machos e Fêmeas. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- CORTESE NETO, M. Efeito do Nível de Fósforo da Dieta sobre a Capacidade Reprodutiva e Integridade dos Ossos de Galos Reprodutores de Corte. Viçosa MG: UFV, 1991 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, C. H. R. Níveis de Cálcio e de Fósforo em Dietas para Codornas Japonesas de 45 A 57 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, C. H. R. Níveis de Fósforo e de Cálcio em Dietas para Codornas Japonesas em Postura. Viçosa MG: UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, F. G. P. Níveis Dietéticos de Lisina e Proteína Bruta para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2000. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, K. A. Prenatal development and molecular characterization of conceptuses from gilts supplemented with l-arginine during early gestation. Viçosa MG: UFV, 2020. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, L. F. Determinação das Perdas Endógenas e Digestibilidade Ileal dos Aminoácidos com Suínos Utilizando Duas Técnicas. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COTA, T. S. Níveis de Lisina em Ração de Lactação para Fêmeas Suínas Primíparas. Viçosa MG: UFV, 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- COUTO, H. P. Alimentação de Leitões Desmamados aos 10 Dias de Idade Utilizando Ração Seca. Viçosa MG: UFV, 1991 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COUTO, H. P. Exigências Nutricionais de Proteína, Metionina+Cistina e Lisina de Galos Reprodutores de Corte. Viçosa MG: UFV, 1994. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CUPERTINO, E. S. Exigências Nutricionais de Lisina, de Metionina + Cistina e de Treonina para Galinhas Poedeiras no Período de 5 a 70 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CUPERTINO, E. S. Exigências Nutricionais de Manganês para Frangos de Corte Machos e Fêmeas. Viçosa MG: UFV, 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- D'AGOSTINI, P. Composição Química, Energia Metabolizável e Aminoácidos digestíveis de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- D'AGOSTINI, P. Exigências de Metionina + Cistina para Frangas de Reposição Leves Semipesadas nas Fases Inicial, Cria e Recria. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- DENNEHY, D. G. Evaluation of Cobb MV x Cobb 500 broiler digestible lysine requirement and response to various nutrient regimens during the finisher phase. Oxford, Mississippi, Estados Unidos, 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrícolas) - Universidade Estadual do Mississippi.
- DIAS, K. M. M. Evaluation of corn ethanol coproducts on broilers diets. Viçosa MG: UFV, 2023. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- DIONIZIO, M. A. Efeitos de Níveis Proteicos e da Suplementação Aminoacídica na Dieta de Frangos de Corte na Fase de Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- DONZELE, J. L. Níveis de Proteína Bruta, Lisina e Energia Digestível em Rações Contendo Leite Desnatado em Pó para Suínos de 5 a 15 kg. Viçosa MG: UFV, 1991. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- DORIGAM, J. C. P. Modelagem das respostas de frango de corte submetidos a diferentes ingestões de lisina. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista.
- DORIGAM, J. C. P. Relação ideal dos aminoácidos essenciais para manutenção, crescimento e produção de aves. Jaboticabal SP: UNESP, 2016. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- FARIA, B. D. Determinação da exigência de lisina e da proteína ideal para suínos na fase de crescimento utilizando o método de Goettingen. Viçosa, MG: UFV, 2019. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- FEITOSA, T. J. O. Exigência nutricional de metionina digestível para frangos de corte machos no semiárido. Campina Grande, PB: UFCG, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural – Universidade Federal de Campina Grande.
- FELIX, T. M. S. Exigência de lisina digestível para codornas japonesas na fase de crescimento: efeitos da técnica de formulação das dietas e da modelagem matemática nos valores estimados. Areia PB: UFPB, 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba.
- FERREIRA, R. A. Avaliação da Redução da Proteína Bruta da Ração com Suplementação de Aminoácidos para Suínos de 15 a 60 kg Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- FERREIRA, M. F. Z. Modelos para predizer exigências proteicas em codornas de corte. Maringá PR; UEM, 2014. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá.

- FISCHER JR., A. A. Valores de Energia Metabolizável e de Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- FONSECA, L. Diferentes fontes de microminerais em rações de frangos de corte. Viçosa MG: UFV, 2023. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- FONSECA, L. S. Arginina na Nutrição de Matrizes Suínas Gestantes e seus Efeitos sobre a Progenie. Lavras MG:UFLA, 2016. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras.
- FONTES, D. O. Lisina para Leitoas Selecionadas Geneticamente para Deposição de Carne Magra na Carcaça. Viçosa MG: UFV, 1999. Tese (Doutorado em Zootecnia)– Universidade Federal de Viçosa.
- FORTES, E.I. Níveis de Lisina Digestível e Planos de Nutrição para Suínos Machos Castrados de duas Linhagens Genéticas. Viçosa MG, 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa.
- FRANÇA, T. P. Effects of supplementation of different enzymes in low energy diets for broilers. Viçosa MG: UFV, 2023. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- GATTÁS, G. Níveis de Lisina Digestível em Dietas para Suínos dos 60 aos 100 Dias de Idade. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- GENEROSO, R. A. R. Composição Química, Energética e Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- GIROTTTO JÚNIOR, C. J. Redução de Proteína com Suplementação de Aminoácidos em Dietas para Leitões Desmamados aos 21 Dias de Idade. Viçosa MG: UFV, 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- GONDIM, C. A. S. Níveis Nutricionais de Sódio e de Proteína e Fontes de Energia para Pintos de Corte na Fase Pré-Inicial. Viçosa MG: UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- GOULART, C. C. Exigências Nutricionais em Lisina para Poedeiras Leves e Semi Pesadas. Viçosa - MG: UFV, 1997, 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HAESE, D. Níveis de Triptofano Digestível em Rações para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial de Deposição de Carne Magra na Carcaça dos 60 aos 95 Kg. Viçosa MG:UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HAESE, D. Validação das Relações de Aminoácidos com Lisina Digestíveis e Avaliação de Diferentes Densidades Nutricionais em Rações para Porcas em Lactação. Viçosa MG:UFV, 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HASCHIMOTO, F. A. M. Composição e Digestibilidade de Alguns Alimentos para Suínos nas Fases de Crescimento e de Terminação. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- HASCHIMOTO, F. A. M. Níveis de Proteína para Porcas de Segunda e Terceira Gestação. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HOLANDA, D. M. L-arginine improves mammary gland vascularity and antioxidant capacity of lactating sows. Viçosa MG: UFV, 2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HONMA, N. H. Efeito dos Níveis Nutricionais de Cálcio sobre a Capacidade Reprodutiva e Integridade dos Ossos de Galos Reprodutores de Corte. Viçosa MG:UFV, 1992. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HORNA, F. A. Net energy for maintenance in poultry. Jaboticabal SP: UNESP, 2022. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- JACOB, R. F. Suplementação de enzimas exógenas em dietas com reduções de nutrientes e energia para frangos de corte. Viçosa MG: UFV, 2021. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- JORDÃO FILHO. Exigências de energia para manutenção e ganho de peso para codornas japonesas. (Dissertação de Mestrado UFPB –Areia/PB), 2008.
- KIEFER, C. Exigência de Metionina Mais Cistina Digestíveis para Suínos dos 30 aos 60 Kg Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- KIEFER, C. Níveis de Treonina Digestível para Porcas Lactantes. Viçosa MG: UFV, 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- KILL, J. L. Níveis de Lisina e Planos de Nutrição, para as Fases de Crescimento e Terminação, para Leitoas de Alto Potencial Genético para Deposição de Carne Magra. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- KUANA, S. Exigências Nutricionais de Energia Metabolizável, Metionina+Cistina e de Lisina para Matrizes Pesadas. Viçosa MG: UFV, 1986 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LAUTERT, I. P. A. S. Valor nutricional de coprodutos da produção de etanol de milho para suínos. Sinop MT: UFMT, 2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Mato Grosso.
- LELIS, G. R. Atualização da Proteína ideal para Poedeiras Semi Pesadas: Treonina e Valina. Viçosa MG: UFV, 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- LEMES, M. A. G. Arginina para matrizes suínas primíparas em lactação. Lavras MG: UFLA, 2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras.
- LÉO, R. A. R. Equivalência de fósforo disponível em fitases comerciais para frangos de corte usando método de curva padrão. Viçosa MG: UFV, 2022. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LIMA, C. A. R. Níveis de Metionina + Cistina e de Lisina em Dietas para Matrizes Pesadas de 40 a 60 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- LIMA, H. J. D. Uso da Enzima Fitase em Ração para Codornas Japonesas em Postura. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LIMA, I. L. Disponibilidade de Fósforo e Flúor de Alguns Alimentos e Exigência Nutricional de Fósforo para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1995. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LIMA, K. R. S. Desempenho de Porcas Submetidas Durante a Gestação Do Primeiro ao Terceiro Parto a Dietas com Diferentes Níveis de Proteína Bruta. Viçosa MG:UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LIMA, K. R. S. Níveis de Proteína Bruta da R  o para Marrãs em Gestação. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LIMA, M. B. Partilha das exigências de isoleucina, valina triptofano e arginina em manutença e produção de ovos e otimização dos níveis dietéticos para matrizes pesadas. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 2016. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista.
- LIMA, E.M.C. Equivalência de fósforo usando um estudo de meta-análise e transcriptômica em frangos de corte alimentados com fitase. Universidade Federal de Lavras. Tese (Doutorado em Zootecnia). 2016.
- LOPES, T. H. C. Níveis de Proteína Bruta na R  o de Gesta o para Porcas Plur paras. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LORA, G. A. Estudo de Estratégias Nutricionais para Frangos de Corte. Viçosa MG:UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LOYOLA, J. A. C. Avaliação de duas carboidrases e uma protease em dietas a base de milho e farelo de soja em frangos de corte. Viçosa MG: UFV, 2019. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MARSCARENHAS, A. G. Fontes Lipídicas e Níveis de Energia Digestível Para Suínos Machos Inteiros a Partir dos 60 kg. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MELLO, H. H. C. Determinação dos Valores de Energia Metabolizável de Alimentos com Aves MOITA, A. M. S. Exigência de Proteína, Lisina, Metionina+Cistina e Níveis de Energia Digestível para Leitões de 12 a 28 Dias de Idade. Viçosa MG:UFV, 1994. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MELLO, H. H. C. Exigência de Fósforo Disponível para Frangos de Corte Machos e Fêmeas Mantendo a Relação Cálcio:Fósforo Disponível em 2:1. Viçosa MG: UFV, 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MENDES, M. F. dos S. A. Efeito da suplementação com L-arginina durante a lactação sobre a funcionalidade da glândula mamária e desempenho de fêmeas suínas de descarte. Lavras MG: UFLA, 2022. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras.
- MONTOYA, F.S. Efeito de Diferentes Níveis Dietéticos de Leucina, Fenilalanina +Tirosina e Histidina sobre o Desempenho de pintos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2011.

- MORATA, R. L. Valor Nutritivo de Alimentos, Deposição de Nutrientes e Desempenho de Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MOREIRA, I. Valor Nutritivo e Utilização de Milho e Soja Integral Processados e Calor na Alimentação de Leitões. Viçosa MG: UFV, 1993. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MORETO, V. Níveis de Lisina para Suínos de 15 a 30 kg de Peso. Viçosa MG: UFV, 1998. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MOURA, C.O. Exigências Nutricional de Sódio para Poedeiras Leves e Semipesadas no Período de Verão. Viçosa - MG: UFV, 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MOURA, J. O. Exigência de Metionina + Cistina Digestíveis para Leitões de 15 a 30Kg de Peso. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NARVÁEZ S., W. V. Exigências em Metionina + Cistina para Poedeiras Leves e Semipesada. Viçosa - MG: UFV, 1996. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NASCIF, C. C. C. Níveis de Cálcio, de Fósforo e de Proteínas em Dietas para Poedeiras Leves na Fase de Pré-Postura. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NASCIMENTO, A. H. Avaliação Química e Energética do Farelo de Canola e sua Utilização para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NASCIMENTO, A. H. Determinação do Valor Nutritivo da Farinha de Visceras e da Farinha de Penas para Aves, Utilizando Diferentes Metodologias. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NEME, R. Digestibilidade Verdadeira e Biodisponibilidade da Lisina Sulfato e da Lisina HCl Determinadas em Aves. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NEME, R. Estimativa das exigências energéticas e curvas de desenvolvimento e composição corporal de linguagens de postura na fase de crescimento. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista.
- NERY, L. R. Uso de Anticoccidiano, de Glicina e de Glutamina / Glutamato em Dietas com Diferentes Relações Treonina / Lisina para Frangos de Corte Criados Sob Desafio Sanitário. Viçosa MG: UFV, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NERY, L. R. Valores de Energia Metabolizável e de Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NEVES, A. C. E. Estudo da Composição Química, da Digestibilidade, da Aditividade e dos Valores Energéticos de Alguns Alimentos para Suínos em Duas Fases. Viçosa MG: UFV, 1993. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- NÉVOA, M. L. Valina digestível para frangos de corte em região de clima quente. Cuiabá MT: UFMT, 2017. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso.
- NOGUEIRA, E. T. Digestibilidade Ileal de Proteína e de Aminoácidos de Alimentos Proteicos Determinada pelas Técnicas da T-Cânula Simples e pela Anastomose Íleo-Retal com Suínos. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NUNES, C. G. V. Níveis de Lisina em Rações para Fêmeas Suínas em Lactação e para Leitões Pós-Desmame. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NUNES, R. V. Digestibilidade de Nutrientes e Valores Energéticos de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NUNES, R. V. Valores energéticos e aminoácidos digestíveis do grão de trigo e de seus subprodutos para aves. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. 78p. 2000.
- OLIVEIRA, A. B. S. Energia metabolizável e digestibilidade de aminoácidos de coprodutos do etanol de milho para frangos de corte. Piracicaba SP: USP, 2019. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA, E. J. do N. Modelos de predição de exigências nutricionais de codornas japonesas nas fases inicial e crescimento. Araguaína TO: UFT, 2020. Tese (Doutorado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal do Tocantins.
- OLIVEIRA, G. A. Efeito da Temperatura Ambiente Sobre o Desempenho e as Características de Carcaça de Frangos de Corte dos 22 aos 42 Dias. Viçosa MG:UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- OLIVEIRA, J. E. Exigência Nutricional de Potássio para Frangos de Corte. Viçosa MG:UFV, 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- OLIVEIRA, V. A. F. Exigência de Treonina Digestível em Rações para Porcas em Lactação. Viçosa MG: UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- OLIVEIRA, W. P. Redução do Nível de Proteína Bruta com Suplementação de Aminoácidos na Ração de Frangos de Corte Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- OLIVEIRA NETO, A. R. Níveis de Aminoácidos Sulfurosos para Frangos de Corte Criados em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- ORLANDO, U. A. D. Níveis de Proteína Bruta e Suplementação de Aminoácidos em Rações para Leitoas Mantidas em Diferentes Ambientes Térmicos dos 30 aos 100 kg. Viçosa MG:UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- ORLANDO, U. A. D. Nível de Proteína Bruta na Ração e Efeito da Temperatura Ambiente Sobre o Desempenho e Parâmetros Fisiológicos de Leitoas em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- PAIVA, F. P. Lisina e Energia Digestível em Rações para Fêmeas Suínas Primíparas. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- PASTORES, S. M. Níveis de Cálcio e Relação Cálcio/Fósforo em Rações para Poedeiras Leves de 42 a 58 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PAULA, V. R. C. Coprodutos de destilaria de milho: valor nutricional e efeitos na alimentação de suínos em crescimento e terminação. Piracicaba SP: USP, 2021. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo.
- PENA, S. M. Efeitos de Estratégias Nutricionais sobre o Desempenho e a Excreção de Nutrientes para Suínos dos 30 aos 100 kg. Viçosa MG: UFV, 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PENA, S. M. Relação Metionina + Cistina Digestível: Lisina Digestível em Dietas Suplementadas com Ractopamina para Suínos em Terminação. Viçosa MG: UFV, 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PEREIRA, A. A. Níveis de Triptofano Digestível em Rações para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético dos 97 aos 125 kg. Viçosa MG: UFV, 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PEREIRA, C. A. Exigência Nutricional de Cálcio para Codornas Japonesas Durante o Pico de Postura. Viçosa MG: UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PEREIRA, L. E. J. Digestibilidade de Nutrientes de Alimentos para Suínos com Diferentes Dietas Referenciais. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PERES, F. M. Fontes proteicas de origem vegetal sobre o processo de extrusão e a digestibilidade aparente de dietas para cães. Jaboticabal SP: UNESP, 2018. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- PINHEIRO, S. R. F. Níveis de Triptofano em Dietas para Codornas Japonesas em Postura. Viçosa MG: UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PINTO, R. Exigências de Metionina + Cistina e de Lisina para Codornas Japonesas nas Fases de Crescimento e de Postura. Viçosa MG: UFV, 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- POZZA, P. C. Valor Energético e Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de Farinha de Carne e Ossos e de Farinha de Vísceras para Suínos. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PUPA, J. M. R. Avaliação de Alimentos e Desenvolvimento de Dietas Líquidas para Leitões nas Fases Pré e Pós Desmame. Viçosa MG: UFV, 2000. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PUPA, J. M. R. Rações para Frangos de Corte Formuladas com Valores de Aminoácidos Digestíveis Verdadeiros, Determinados com Galos Cecectomizados. Viçosa MG: UFV, 1995. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- RABELLO, C. B. V. Equações de predição das exigências de energia e proteína para aves reprodutoras pesadas na fase de produção. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista.
- REZENDE, W. O. Níveis de Energia Metabolizável e Relação Lisina Digestível por Caloria em Rações para Suínos Machos Castrados em Terminação. Viçosa MG:UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RIBEIRO, M. Efeitos de Fonte e Níveis de Nitrogênio Não-Específicos no Desempenho e Incidência de Anomalias nas Pernas de pintos de Corte. Viçosa MG:UFV, 1990 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RIGUEIRA, D. C. M. Exigências Nutricionais de Zinco para Frangos de Corte nas Fases Inicial, Crescimento e Terminação. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RIGUEIRA, L. C. M. Aplicação do Conceito de Proteína Ideal em Dietas com Diferentes Níveis de Proteína para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ROCHA, T. C. Níveis de Lisina Digestível em Rações para Poedeiras Leves no Período de Produção. Viçosa UFV, 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RODRIGUEIRO, R. J. B. Exigência Nutricional de Lisina para Poedeiras Leves e Semipesadas em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RODRIGUES, G. de A. Suplementação de L-arginina para fêmeas suínas nulíparas no terço final da gestação. Viçosa MG: UFV, 2021. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RODRIGUES, N. E. B. Níveis de Treonina em Rações para Suínos com Alto Potencial Genético para Deposição de Carne Magra. Viçosa UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RODRIGUES, P. B. Digestibilidade de Nutrientes e Valores Energéticos de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2000. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ROSSONI, M. C. Exigência de Treonina Digestível para Suínos Machos Castrados, de Alto Potencial Genético, na Fase de Terminação. Viçosa MG: UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ROSSONI, M. C. Níveis de Lisina Digestível em Rações para Fêmeas Suínas dos 15aos 95 kg. Viçosa MG: UFV, 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- ROZA, L. F. Diferentes metodologias na avaliação nutricional de rações processadas e microalga para frangos de corte. 2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó.
- RUNHO, R. C. Exigência de Fósforo Disponível para Frangos de Corte Machos e Fêmeas. Viçosa MG: UFV, 1998. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- SÁ, L. M. Exigência Nutricional de Cálcio e sua Biodisponibilidade em Alguns Alimentos para Frangos de Corte Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SÁ, L. M. Exigências Nutricionais de Lisina, de Metionina + Cistina e de Treonina para Galinhas Poedeiras no Período de 34 a 50 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SABIONE, K. S. Níveis de Proteína Bruta na Dieta de Gestação para Fêmeas Suínas de 4º ou 5º Parto. Viçosa MG: UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SAKOMURA, N. K. Exigência Nutricionais de Energia Metabolizável para Reprodutoras Pesadas, Poedeiras Semipesadas e leves. Viçosa MG: UFV, 1989. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SALGADO, H. R. Biodisponibilidade de uma fonte orgânica de zinco para frangos de corte. Viçosa MG: UFV, 2020. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- SALGUERO, S.C. Avaliação da Enzima Fitase em Dietas de Milho e Soja com Diferentes Níveis de P e Digestibilidade do P de Diferentes Alimentos Determinada para Aves e Suínos. Viçosa MG: UFV, 2011. Tese de Doutorado (Doutorado em Zootecnia em Andamento) - Universidade Federal de Viçosa.
- SALGUERO, S.C. Digestibilidade do Cálcio de Alimentos Avaliada em Frangos de Corte e em Suínos com Diferentes Métodos. Viçosa MG: UFV, 2009. Tese (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SANGALI, C. P. Níveis de metionina + cistina e suplementação de vitamina B6 para suínos machos castrados e fêmeas dos 75 aos 100 kg. Maringá, PR: UEM, 2016. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá.
- SANTOS, F. A. Exigência de Metionina + Cistina Digestíveis para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético, dos 60 aos 95 kg. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SANTOS, F. A. Níveis de Lisina, Treonina e Metionina + Cistina Digestíveis em Rações para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético, dos 95 aos 25 kg. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SANTOS, T. I. S. Características nutricionais de grãos secos destilados com solúveis produzidos em Mato Grosso e seus efeitos sobre o desempenho e viabilidade econômica em suínos. Sinop MT: UFMT, 2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Mato Grosso.
- SANTOS, Z.A.S. Valor nutricional de alimentos para suínos determinado na Universidade Federal de Lavras. Lavras MG, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras.
- SANTOS, Z.A.S. Valor nutricional de alimentos para suínos determinado na Universidade Federal de Lavras. Lavras MG, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras.
- SARAIVA, A. Níveis de Fósforo Disponível em Rações para Suínos de Alto Potencial Genético para Deposição de Carne dos 15 aos 60 kg. Viçosa MG: UFV, 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- SARAIVA, E. P. Exigência de Treonina para Leitoas dos 15 aos 60kg Mantidas em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SARAIVA, E. P. Níveis de Proteína Bruta em Rações para Suínos Machos Castrados dos 15 aos 30 kg Mantidos em Ambiente de Baixa Temperatura. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SCHMIDT, M. Níveis Nutricionais de Cobre para Frangos de Corte Machos e Fêmeas nas Fases Inicial, Crescimento 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.e Terminação. Viçosa MG: UFV.
- SCHMIDT, M. Níveis Nutricionais de Lisina, de Metionina + Cistina e de Treonina Digestíveis para Galinhas Poedeiras do 2º. Ciclo de Produção. Viçosa MG: UFV, 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, A. D. Relação metionina + cistina / lisina digestíveis em rações para frangos de corte em diferentes ambientes térmicos. Viçosa MG: UFV, 2017. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, C. R. Desempenho e Deposição de Nutrientes em Frangos de Corte Alimentados com Diferentes Níveis Dietéticos de Lisina. Viçosa MG: UFV, 2011. Tese em Andamento (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, E. A. Valores de Energia Metabolizável e de Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos. Viçosa MG: UFV, 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, G. F. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de Soja Micronizada e de Farelo de Soja para Suínos e Avaliação de Acidificante em Dietas Para Leitões. Viçosa MG:UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA ET AL. As exigências de energia para manutenção e ganho de peso de codornas japonesas (Dissertação de Mestrado UFPB – Areia/PB), 2003.
- SILVA, M. A. Exigências Nutricionais em Metionina + Cistina para Matrizes de Corte no Período de 0 a 23 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, M. A. Exigências Nutricionais em Metionina + Cistina para Frangos de Corte em Função do Nível de Proteína Bruta da Ração. Viçosa MG: UFV, 1996. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, M. D. Avaliação de Diversos Óleos na Ração de Galinhas Poedeiras sobre a Composição dos Lipídios da Gema do Ovo. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, M. L. F. Exigências Nutricionais de Cálcio para Galinhas Reprodutoras de Corte. Viçosa MG: UFV, 1990 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, S. H. M. Exigências em Metionina + Cistina para Duas Marcas Comerciais de Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- SILVA, R. L. Phosphorus equivalency of three phytases of fungal and bacterial origin under different manufacturing processes for broilers. Viçosa MG: UFV, 2020. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, T. O. Arginina para matrizes suínas hiperprolíficas: desempenho e função vascular. Lavras MG: UFLA, 2020. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras.
- SIQUEIRA, J. C. Níveis de Lisina Digestível da Ração e Temperatura Ambiente para Frangos de Corte em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SIQUEIRA, J. C. Estimativas das Exigências de Lisina de Frangos de Corte pelos Métodos Dose Resposta e Fatorial. Jaboticabal, SP: UNESP, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.
- SOARES, A. N. Substituição integral da farinha de salmão por farinha de vísceras de aves low-ash, em rações para juvenis do camarão *Litopenaeus vannamei*. Fortaleza CE: UFC, 2021. Dissertação (Mestrado em ciências marinhas tropicais) – Universidade Federal do Ceará.
- SOARES, M. N. Efeitos da alta dosagem de fitase no desempenho de frangos de corte e na digestibilidade de nutrientes. Viçosa MG: UFV, 2021. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOARES, R. T. R. N. Exigências de Treonina para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1998. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, A. M. Exigências Nutricionais de Lisina para Suínos Mestiços, de 15 a 95 kg de peso. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, A. V. C. Composição Química e valor Nutritivo do Milho com Diferentes Níveis de Carunchamento para Suínos. Viçosa MG: UFV, 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, L.P.O. Níveis de Lisina Digestível e Planos de Nutrição Baseados em Níveis de Lisina Digestível para Suínos Machos Castrados e Fêmeas, dos 18 aos 107 kg. Belo Horizonte, MG, 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.
- SOUZA, M. S. Comportamento, Bem Estar e Produtividade de Porcas Lactantes em Função do Tipo De Maternidade no Inverno. Viçosa MG: UFV, 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, M. F. Níveis de Lisina Digestível e Planos de Nutrição para Suínos dos 21 aos 63 dias. Viçosa, MG, 2011. (Tese de Mestrado em Andamento) – Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, R. M. Equações de Predição dos Valores Energéticos de Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- STRINGHINI, J. H. Efeito do Nível de Proteína na Ração Inicial e da Idade de Início de Restrição Alimentar sobre o Desempenho de Aves Reprodutoras Pesadas. Viçosa MG:UFV, 1990. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- TAVERNARI, F. C. Atualização da Proteína Ideal para Frangos de Corte: Valina e Isoleucina. Viçosa MG: UFV, 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- TAVERNARI, F. C. Digestibilidade dos Aminoácidos e Valores Energéticos do Farelo de Girassol e sua Inclusão na Ração de Frangos de Corte. Recife PE UFRPE, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural do Pernambuco.
- TEIXEIRA, A. O. Biodisponibilidade e Fluxo do Fósforo pela Técnica de Diluição Isotópica e Utilização de Fontes de Fósforo para Suínos em Crescimento e Terminação. Viçosa MG: UFV, 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- TEIXEIRA, M. P. Níveis de Lisina e Proteína Bruta para Suínos de Diferentes Sexos de 30 a 105 kg de Peso. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- TEJEDOR, A. A. Exigências Nutricionais de Metionina + Cistina, de Treonina e de Arginina para Frangos de Corte nas Diferentes Fases de Criação. Viçosa MG: UFV, 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- THIRÉ, M. C. Valores Energéticos e Digestibilidade Ileal e Total de Aminoácidos em Alimentos Brasileiros para Suínos. Viçosa MG: UFV, 1986. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- TOLEDO, A.L. Lisina Digestível em Dietas de Frangos de Corte nos Períodos de 1 aos 11 e 23 aos 36 Dias de Idade: Desempenho e Composição Corporal. Pirassununga, SP: USP, 2006. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.
- TOLEDO, R. S. Exigência Nutricional de Lisina e de Proteína Bruta para Frangos de Corte Criados em Ambiente Limpo e Sujo. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- UMIGI, R. T. Níveis de Treonina para Codornas Japonesas no Pico de Postura. Viçosa MG:UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- UMIGI, R. T. Redução da Proteína Utilizando-se o Conceito de Proteína Ideal e Níveis de Treonina Digestível em Dietas para Codorna Japonesa em Postura. Viçosa MG:UFV, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- URAYAMA, P. M. G. Efeito da suplementação de hidroxicloretos de cobre e manganês na alimentação de frangos de corte sobre o desempenho, saúde e qualidade óssea. Botucatu SP: UNESP, 2021. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- VALÉRIO, S. R. Níveis de Lisina Digestível em Rações para Frangos de Corte Mantidos em Ambiente de Termoneutralidade e de Alta Temperatura. Viçosa MG:UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- VARGAS JÚNIOR, J. G. Exigências de Cálcio e de Fósforo Disponível para Aves de Reposição Leves e Semi pesadas. Viçosa MG: UFV, 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- VAZ, R. G. M. V. Exigência de Aminoácidos Sulfurados para Leitões Machos Castrados em Diferentes Ambientes Térmicos dos 15 aos 30 kg. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- VEIRA, A. M. Resposta individual de suínos à ingestão de níveis crescentes de valina e isoleucina. Jaboticabal, SP: UNESP, 2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
- VIANA, J. M. Biodisponibilidade de Fósforo em Fosfatos e Níveis de Fósforo Disponível para Suínos na Fase Inicial. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- VIANA, M. T. S. Fontes e Níveis de Metionina em Dietas para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- VIEIRA, R. A. Valores energéticos e de aminoácidos digestíveis de alguns alimentos para aves. Viçosa MG: UFV, 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- VIEITES, F. M. Balanço Eletrolítico e Níveis de Proteína Bruta em Rações para Frangos de Corte de 1 a 42 Dias. Viçosa MG: UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- VIEITES, F. M. Valores Energéticos e de Aminoácidos Digestíveis de Farinhas de Carne e Ossos para Aves. Viçosa MG: UFV, 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

Outras Literaturas

- AAMI AZGHADI, M.; KERMANS SHAHI, H.; GOLIAN, A. et al. Effect of encapsulated choline chloride on performance, carcass characteristics and some blood parameters in broiler chicks. *Poult. Sci. J.* 8(1):51-58, 2020.
- ABREU, M. L. T.; SARAIVA, A. Amino acids essentiality for sow: new approaches. In: IV International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine, 2017, Viçosa. IV International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine, 2017. p. 273-290.
- ACACIO, R. M.; SAKOMURA, N. K.; VIANA, G. S. et al. Optimum standardized ileal digestible tryptophan intake for broiler chickens. *Livest. Sci.* 240:104105, 2020.
- ADEDOKUN, S. A.; JAYNES, P.; PAYNE, R. L. et al. Standardized ileal amino acid digestibility of corn, corn distillers' dried grains with solubles, wheat middlings, and bakery by-products in broilers and laying hens. *Poult. Sci.* 94(10):2480-2487, 2015.
- ADEJUMO, I. O.; BRYSON, B.; OLOJEDE, O. C. et al. Effect of sodium sources and exogenous phytase supplementation on growth performance, nutrient digestibility, and digesta pH of 21-day-old broilers. *Poult. Sci.* 100(11):101467, 2021.
- ADHIKARI, R.; WHITE, D.; HOUSE, J. D. et al. Effects of additional dosage of vitamin D3, vitamin D2, and 25-hydroxyvitamin D3 on calcium and phosphorus utilization, egg quality and bone mineralization in laying hens. *Poult. Sci.* 99(1):364-373, 2020.

- ADRIZAL, A.; PATTERSON, P. H.; ANGEL, C. R. et al. Feeding broiler chicks diets containing keto- and hydroxy-acids: performance and carcass weight. *Poult. Sci.* 98(9):3818-3827, 2019.
- AGOSTINI, P. S.; SANTOS, R. R.; KHAN, D. R. et al. The optimum valine: lysine ratios on performance and carcass traits of male broilers based on different regression approaches. *Poult. Sci.* 98(3):1310-1320, 2019.
- AGUIAR, G. A. C. C.; VIANA, G.; BARCELLOS, J. et al. Determination of the optimum digestible methionine plus cystine to lysine ratio for male broiler chickens from 14 to 28 days of age. In: *Poult. Sci. Assoc. Latin American Scientific Conference Abstracts*. 101 (E-Supplement 2), 2022, Paraná, Brazil.
- AGUIAR, G. A. C. C.; VIANA, G.; MUNIZ, J. C. et al. Determination of the optimum digestible methionine plus cystine to lysine ratio for male broiler chickens from 28 to 42 days of age. In: *Poult. Sci. Assoc. Latin American Scientific Conference Abstracts*. 101 (E-Supplement 2), 2022, Paraná, Brazil.
- AKTER, M.; IJI, P. A.; GRAHAM, H. Increased iron level in phytase-supplemented diets reduces performance and nutrient utilisation in broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 58(4):409-417, 2017.
- ALBINO, L. F. T. et al. Utilização de diferentes sistemas de avaliação energética de alimentos na formulação de rações para frangos de corte. *Rev. Bras. Zootec.* 21(6):1037-1046, 1992.
- ALJUOBORI, A.; ZULKIFLI, I.; SOLEIMANI, A. F. et al. Higher inclusion rate of canola meal under high ambient temperature for broiler chickens. *Poult. Sci.* 95(6):1326-1331, 2016.
- ALMEIDA, L. M.; BASSI, L. S.; SANTOS, R. O. et al. Effect of feed form and heat processing on the growth performance of growing and finishing pigs. *Livest. Sci.* 245:104430, 2021.
- ALMEIDA, V. V.; DA SILVA, J. P. M.; MEIRA, A. N. et al. Effects of increasing dietary fat inclusion from different sources on growth performance, carcass and meat traits, and pork nutritional profile quality. *Res. Sq.* 1:1–19, 2020.
- ALVARENGA, R. R.; RODRIGUES, P. B.; ZANGERONIMO, M. G. et al. Validation of prediction equations of energy values of a single ingredient or their combinations in male broilers. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 28(9):1335-1344, 2015.
- ALVES, W. J.; MALHEIROS, E. B.; SAKOMURA, N. K. et al. *In vivo* description of body growth and chemical components of egg-laying pullets. *Livest. Sci.* 220:221-229, 2019.
- ALZU: Pig Genetics. PIC 410 – Growth guide, 2023.
- AMINODAT 5.0. Software. Evonik Nutrition. 2016.
- AMIRDAHRI, S.; JANMOHAMMADI, H.; TAGHIZADEH, A. et al. Valine requirement of female Cobb broilers from 8 to 21 days of age. *J. Appl. Poult. Res.* 29(4):775-785, 2020.
- ANGEL, C. R.; SAYLOR, W.; VIEIRA, S. L. et al. Effects of a monocomponent protease on performance and protein utilization in 7-to 22-day-old broiler chickens. *Poult. Sci.* 90(10):2281-2286, 2011.
- ANGEL, C. R. Rethinking calcium and phosphorus nutrition in poultry: the importance of calcium digestibility. XXXIII Curso De Especializacion FEDNA. *Adv. Nutr. Aliment. Anim.* 141-147, 2017.

- ANGEL, R. Calcium and phosphorus requirements in broilers. In: International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine., Viçosa, MG. p.77-96. 2011.
- ANGEL, R. Calcium and phosphorus requirements in broilers and laying hens. In: 22nd Annual Australian Poultry Science Symposium (p. 32), 2011.
- ANGEL, R. Impact of calcium and phytate source and calcium particle size on calcium and phosphorus digestibility of ingredients and digestible calcium and phosphorus needs for broilers. FEDNA, 2019. XXXV CURSO DE ESPECIALIZATIONS FEDNA, MADRID, 7 E 8 DE NOVIEMBRE DE 2019.
- ANGEL, R. Metabolic disorders: limitations to growth of and mineral deposition into the broiler skeleton after hatch and potential implications for leg problems. J. Appl. Poult. Res. 16(1):138-149, 2007.
- ANGEL, R. Optimizing phosphorus requirements and utilization with implications on the use of inorganic P for poultry production. Recent Advances on poultry nutrition for optimum production. Asia Pacific DSM, 2016.
- ANGEL, R. What more do we need to know to optimize the use of a protease? US: Dept. Of Animal and Avian Sciences, University of Maryland.
- ANGEL, R.; SORBARA, J. O. B. Why is it important to understand substrates if we are to optimize exogenous enzyme efficacy?. Poult. Sci. 93(9):2375-2379, 2014.
- AO, X.; ZHANG, S.; KIM, J. K. et al. Effect of dietary standardized ileal digestible lysine and copper density on growth performance, nutrient digestibility, blood profiles, fecal microbiota, backfat thickness and lean meat percentage in growing pigs. Livest. Sci. 225:96-102, 2019.
- AOYAGI, S.; BAKER, D. H. Nutritional evaluation of a copper-lysine and zinc-lysine complexes for chicks. Poult. Sci. 72(1):165-171, 1993c.
- APGAR, G. A.; KORNEGAY, E. T. Mineral balance of finishing pigs fed copper sulfate or a copper-lysine complex at growth-stimulating levels. J. Anim. Sci. 74(7):1594-1600, 1996.
- ARISTIMUNHA, P. C.; ROSA, A. P.; BOEMO, L. S. et al. A blend of benzoic acid and essential oil compounds as an alternative to antibiotic growth promoters in broiler diets. J. Appl. Poult. Res. 25(4):455-463, 2016.
- AROUCA, C. L. C.; SILVA, F. C. D. O.; FONTES, D. D. O. et al. Available phosphorus levels for 95 to 120 kg barrows genetically selected for lean gain. Rev. Bras. Zootec. 41(6):1433-1441, 2012.
- ATAPATTU, N. S. B. M.; SILVA, L. M. S. Effects of gradual feed dilution with inert or less nutritive materials on growth performance, feed cost and meat organoleptic properties of broiler chicken. Braz. J. Poult. Sci. 18(03):427-434, 2016.
- AVIAGEN. Frango de corte Ross 308 AP: objetivos de desempenho, 2022.
- AVIAGEN. Ross 308 Parent Stock: performance objectives. Newbridge: Aviagen Ltd, 2021.
- AVIAGEN. Ross: especificações nutricionais para frangos de corte, 2019.
- AYMERICH, P.; SOLDEVILA, C.; BONET, J. et al. Interrelationships between sex and dietary lysine on growth performance and carcass composition of finishing boars and gilts. Transl. Anim. Sci. 4(3):txaa129, 2020.

- AZAD, S. K. et al. Efeito da concentração e fonte de zinco sobre o desempenho, estado mineral tecidual, atividade da enzima superóxido dismutase e peroxidação lipídica da carne de frangos de corte. *Cien. Prod. Anim.* 10:1837-1846, 2017.
- BABATUNDE, O. O.; ADEOLA, O. Additivity of apparent and standardised ileal digestibility of phosphorus in corn and canola meal mixed diets; basal endogenous loss of phosphorus responses to phytase and age in broiler chickens. *Br. Poul. Sci.* 62(2): 244-250, 2020.
- BABATUNDE, O. O.; BELO, A.; DERSJANT-LI, Y. et al. Evaluation of the responses of broiler chickens to varying concentrations of phytate phosphorus and phytase. I. Starter phase (day 1-11 post hatching). *Poult. Sci.* 100(10):101396, 2021.
- BABATUNDE, O. O.; COWIESON, A. J.; WILSON, J. W. et al. Influence of age and duration of feeding low-phosphorus diet on phytase efficacy in broiler chickens during the starter phase. *Poult. Sci.* 98(6):2588-2597, 2019.
- BABATUNDE, O. O.; JENDZA, J. A.; ADER, P. et al. Response of broiler chickens in the starter and finisher phases to 3 sources of microbial phytase. *Poult. Sci.* 99(8):3997-4008, 2020.
- BAKHSHALINEJAD, R.; AKBARI MOGHADDAM KAKHKI, R.; ZOIDIS, E. Effects of different dietary sources and levels of selenium supplements on growth performance, antioxidant status and immune parameters in Ross 308 broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 59(1):81-91, 2018.
- BARROS, V. R. S. M.; ALBINO, L. F. T.; DALÓLIO, F. S. et al. Standardized ileal amino acid digestibility of plant-based feedstuffs and phytase supplementation in broiler chicken diets. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 74(1):195-204, 2022.
- BARTOŠ, P.; DOLAN, A.; SMUTNÝ, L. et al. Effects of phytogenic feed additives on growth performance and on ammonia and greenhouse gases emissions in growing-finishing pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 212:143-148, 2016.
- BATAL, A. B.; PARR, T. M.; BAKER, D. H. Zinc bioavailability in tetrabasic zinc chloride and the dietary zinc requirement of young chicks fed a soy concentrate diet. *Poult. Sci.* 80(1):87-90, 2001.
- BERNARDES, R. D.; ALBINO, L. F. T.; SILVA, M. R. G. et al. Avaliação da adição de adsorventes em dietas a base de milho, farelo de soja e fitase para frangos de corte. In: SIA – UFV, 2018, Viçosa. Simpósio de Integração Acadêmica UFV, 2018.
- BERNARDES, R. D.; OLIVEIRA, C. H. D.; CALDERANO, A. A. et al. Effect of phytase and protease combination on performance, metabolizable energy, and amino acid digestibility of broilers fed nutrient-restricted diets. *Rev. Bras. Zootec.* 51:e20210211, 2022.
- BERTOCCHI, M.; BOSI, P.; LUISE, D. et al. Dose-response of different dietary leucine levels on growth performance and amino acid metabolism in piglets differing for aminoadipate-semialdehyde synthase genotypes. *Sci. Rep.* 9(1):18496, 2019.
- BEZERRA, R. M.; COSTA, F. G. P.; GIVISIEZ, P. E. N. et al. Effect of L-glutamic acid supplementation on performance and nitrogen balance of broilers fed low protein diets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 100(3):590-600, 2016.
- BIKKER, P. & BLOCK, M. C. Phosphorus and calcium requirements of growing pigs and sows. Wageningen Livest. Res. Report n. 59, September 2017.

- BLAVI, L.; MUÑOS, C. J.; BROOMHEAD, J. N. et al. Effects of a novel corn-expressed *E. coli* phytase on digestibility of calcium and phosphorous, growth performance, and bone ash in young growing pigs. *J. Anim. Sci.* 97(8):3390-3398, 2019.
- BOONTIAM, W.; BUNCHASAK, C.; KIM, Y. Y. et al. Hydrolyzed yeast supplementation to newly weaned piglets: Growth performance, gut health, and microbial fermentation. *Animals*, 12(3):350, 2020.
- BOONTIAM, W.; HYUN, Y. K.; JUNG, B. et al. Effects of lysophospholipid supplementation to reduced energy, crude protein, and amino acid diets on growth performance, nutrient digestibility, and blood profiles in broiler chickens. *Poult. Sci.* 98(12):6693-6701, 2019.
- BOONTIAM, W.; WACHIRAPAKORN, C.; PHAENGPHAIREE, P. et al. Effect of spent mushroom (*Cordyceps militaris*) on growth performance, immunity, and intestinal microflora in weaning pigs. *Animals*. 10(12):2360, 2020.
- BORGES, B. S.; DA CUNHA NUNES, R.; STRINGHNI, J. H. et al. Digestible tryptophan levels for male broilers in pre-starter and starter diets. *Semin. Ciênc. Agrar.* 37(4):2529-2538, 2016.
- BOROOJENI, F. G.; VAHJEN, W.; MÄNNER, K. et al. *Bacillus subtilis* in broiler diets with different levels of energy and protein. *Poult. Sci.* 97(11):3967-3976, 2018.
- BORTOLUZZI, C.; SCHMIDT, J. M.; BORDIGNON, H. L. F. et al. Efficacy of yeast derived glucomannan or algae-based antioxidant or both as feed additives to ameliorate mycotoxicosis in heat stressed and unstressed broiler chickens. *Livest. Sci.* 193:20-25, 2016.
- BRIENS, M.; MERCIER, Y.; ROUFFINEAU, F. et al. Comparative study of a new organic selenium source v. seleno-yeast and mineral selenium sources on muscle selenium enrichment and selenium digestibility in broiler chickens. *Br. J. Nutr.* 110(4):617-624, 2013.
- BRITO, C. O.; JUNIOR, V. R.; DEL VESCO, A. P. et al. Metabolizable energy and nutrient digestibility of shrimp waste meal obtained from extractive fishing for broilers. *Anim. Feed Sci. Technol.* 263:114467, 2020.
- BROCH, J.; dos SANTOS, E. C.; DAMASCENO, J. L. et al. Phytase and phytate interactions on broilers' diet at 21 days of age. *J. Appl. Poult. Res.* 29(1):240-250, 2020.
- BROOKS, M. A.; GRIMES, J. L.; LLOYD, K. E. et al. Relative bioavailability in chicks of manganese from manganese propionate. *J. Appl. Poult. Res.* 21(1):126-130, 2012.
- BROOMHEAD, J. N.; LESSARD, P. A.; RAAB, R. M. et al. Effects of feeding corn-expressed phytase on the live performance, bone characteristics, and phosphorus digestibility of nursery pigs. *J. Anim. Sci.* 97(3):1254-1261, 2019.
- BROWN, A. T.; LEE, J. T.; ADHIKARI, R. et al. Determining the optimal digestible isoleucine to lysine ratio of Ross 708 × Ross YP male broilers from 14 to 28 days of age. *J. Appl. Poult. Res.* 30(4): 100192, 2021.
- BROWN, A. T.; LEE, J.; ADHIKARI, R. et al. Determining the optimum digestible isoleucine to lysine ratio for Ross 708 x Ross YP male broilers from 0 to 18 d of age. *J. Appl. Poult. Res.* 31(1):100217, 2022.

- BRUSTOLINI, A. P. L.; RODRIGUES, L. A.; SILVA, F. C. O. et al. Interactive effects of feed allowance and ractopamine supplementation on growth performance and carcass traits of physically and immunologically castrated heavy weight pigs. *Livest. Sci.* 228:120-126, 2019.
- BUTLER, L. D.; SCANES, C. G.; ROCHELL, S. J. et al. Cobb MV × Cobb 700 broiler responses to eight varying levels of amino acid density with emphasis on digestible lysine. *J. Appl. Poult. Res.* 29(1):34-47, 2020.
- CALDAS, J. V.; HILTON, K.; MULLENIX, G. et al. Corn distillers dried grains with solubles: nutrient analysis, metabolizable energy, and amino acid digestibility in broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 29(4):1068-1083, 2020.
- CALDERANO, A. A.; GOMES, P. C.; ALBINO, L. F. T. et al. Composição química e energética de alimentos de origem vegetal determinada em aves de diferentes idades. *R. Bras. Zootec.* 39(2): 320-326, 2010.
- CÂMARA, L.; BERROCOSO, J. D.; COMA, J. et al. Growth performance and carcass quality of crossbreds pigs from two Pietrain sire lines fed isoproteic diets varying in energy concentration. *Meat Sci.* 114:69-74, 2016.
- CAMBRA-LÓPEZ, M.; CERISUELO, A.; FERRER, P. et al. Age influence on effectiveness of a novel 3-phytase in barley-wheat based diets for pigs from 12 to 108 kg under commercial conditions. *Anim. Feed Sci. Technol.* 267:114549, 2020.
- CAO, S.; WANG, L.; JIAO, L. et al. Effects of diosmectite-*Lactobacillus acidophilus* on growth performance, intestine microbiota, mucosal architecture of weaned pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 220:180-186, 2016.
- CAPOZZALO, M. M.; KIM, J. C.; HTOO, J. K. et al. Estimating the standardised ileal digestible tryptophan requirement of pigs kept under commercial conditions in the immediate post-weaning period. *Anim. Feed Sci. Technol.* 259:114342, 2020.
- CARDINAL, K. M.; MORAES, M. L. D.; ANDRETTA, I. et al. Growth performance and intestinal health of broilers fed a standard or low-protein diet with the addition of a protease. *Rev. Bras. Zootec.* 48:1-11, 2019.
- CARDOSO, E. F.; DONZELE, J. L.; DONZELE, R. F. M. et al. Non-phytate phosphorus requirement for male broilers subjected to two calcium supply regimens from 8 to 21 days of age under thermoneutral environment conditions. *Span. J. Agric. Res.* 16(3): e0611, 2018.
- CARRÉ, B.; LESSIRE, M.; JUIN, H. Prediction of the net energy value of broiler diets. *Animal.* 8(9):1395-1401, 2014.
- CASTILHA, L. D.; HUEPA, L. M. D.; FACHINELLO, M. R. et al. SID tryptophan levels and B6 vitamin supplementation do not change blood parameters, organ weights, carcass traits, and meat quality of barrows (70–100 kg). *Meat Sci.* 118:66-70, 2016.
- CASTRO, F. L. S.; BAIÃO, N. C.; ECCO, R. et al. Effects of 1, 25-dihydroxycholecalciferol and reduced vitamin D 3 level on broiler performance and bone quality. *Rev. Bras. Zootec.* 47, 2018
- CEMIN, H. S.; VIER, C. M.; TOKACH, M. D. et al. Effects of standardized ileal digestible histidine to lysine ratio on growth performance of 7-to 11-kg nursery pigs. *J. Anim. Sci.* 96(11):4713-4722, 2018.

- CEMIN, H. S.; VIEIRA, S. L.; STEFANELLO, C. et al. Broiler responses to increasing selenium supplementation using Zn-L-selenomethionine with special attention to breast myopathies. *Poult. Sci.* 97(5):1832-1840, 2018.
- CERON, M. S.; OLIVEIRA, V. D.; PIEVE, N. A. N. N. et al. Nonlinear equations to determine the growth curve of immunocastrated pigs. *Pesqui. Agropecu. Bras.* 55:1-5, 2020.
- CHAO, Y.; YU, B.; HE, J. et al. Effects of different levels of dietary hydroxy-analogue of selenomethionine on growth performance, selenium deposition and antioxidant status of weaned piglets. *Arch. Anim.Nutr.* 73(5):374-383, 2019.
- CHEN, F.; JIANG, Z.; JIANG, S. et al. Dietary vitamin A supplementation improved reproductive performance by regulating ovarian expression of hormone receptors, caspase-3 and Fas in broiler breeders. *Poult. Sci.* 95(1) :30-40, 2016.
- CHEN, J.; LI, Y.; YU, B. et al. Dietary chlorogenic acid improves growth performance of weaned pigs through maintaining antioxidant capacity and intestinal digestion and absorption function. *J. Anim. Sci.* 96(3):1108-1118, 2018.
- CHEN, J.; LONG, L.; JIANG, Q. et al. Effects of dietary supplementation of *Lycium barbarum* polysaccharides on growth performance, immune status, antioxidant capacity and selected microbial populations of weaned piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 104(4):1106-1115, 2020.
- CHEN, J. L.; ZHENG, P.; ZHANG, C. et al. Benzoic acid beneficially affects growth performance of weaned pigs which was associated with changes in gut bacterial populations, morphology indices and growth factor gene expression. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 101(6):1137-1146, 2017.
- CHEN, J. S.; WU, F.; YANG, H. S. et al. Growth performance, nitrogen balance, and metabolism of calcium and phosphorus in growing pigs fed diets supplemented with alpha-ketoglutarate. *Anim. Feed Sci. Technol.* 226:21-28, 2017.
- CHO, J. H.; LU, N.; LINDEMANN, M. D. Effects of vitamin supplementation on growth performance and carcass characteristics in pigs. *Livest. Sci.* 204:25-32, 2017.
- CHO, T. A.; SADIQ, M. B.; SRICHANA, P. et al. Vitamin D3 enhanced intestinal phosphate cotransporter genes in young and growing broilers. *Poult. Sci.* 99(4):2041-2047, 2020.
- CLINE, P. M.; TSAI, T. C.; STELZLENI, A. M. et al. Interaction of dietary energy and protein on growth performance, carcass characteristics and digestibility in finishing barrows when fed at a constant digestible lysine to metabolizable energy ratio. *Livest. Sci.* 184:1-6, 2016.
- CLIZER, D. A.; TOSTENSON, B. J.; TAUER, S. K. et al. The effect of standardized ileal digestible isoleucine: lysine in diets containing 20% dried distillers grains with solubles on finishing pig performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 100(9):skac234, 2022.
- COBB-VANTRESS. Broiler performance and nutrition supplement Cobb500, 2022.
- COBB-VANTRESS. Manual de manejo de frango de corte. 2019.
- COBB-VANTRESS Inc. Cobb 500TM Suplemento de desempenho e nutrição do frango de corte, 2022. 16 p.
- COBB500. Slow feather breeder management supplement. 2020.

- COELHO, D.; PESTANA, J.; ALMEIDA, J. M. et al. A high dietary incorporation level of *Chlorella vulgaris* improves the nutritional value of pork fat without impairing the performance of finishing pigs. *Animals*, 10(12):2384, 2020.
- COSTA, K. A.; SARAIVA, A.; GUIMARÃES, J. D. et al. Dietary L-arginine supplementation during early gestation of gilts affects conceptuses development. *Theriogenology*. 140:62-71, 2019.
- CURRY, S. M.; NAVARRO, D. M. D. L.; ALMEIDA, F. N. et al. Amino acid digestibility in low-fat distillers dried grains with solubles fed to growing pigs. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 5(1), 2014.
- CZECH, A.; SMOLCZYK, A.; GRELA, E. R. et al. Effect of dietary supplementation with *Yarrowia lipolytica* or *Saccharomyces cerevisiae* yeast and probiotic additives on growth performance, basic nutrients digestibility and biochemical blood profile in piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 102(6):1720-1730, 2018.
- DA SILVA, E. P.; SAKOMURA, N. K.; SARCINELLI, M. F. et al. Modeling the response of Japanese quail hens to lysine intake. *Livest. Sci.* 224:69-74, 2019.
- DADALT, J. C.; GALLARDO, C.; POLYCARPO, G. V. et al. Ileal amino acid digestibility in micronized full fat soybean meal and textured soy flour fed to piglets with or without multicarbohydase and phytase supplementation. *Anim. Feed Sci. Technol.* 229: 106-116, 2017.
- DALÓLIO, F. S.; da SILVA, D. L.; ALBINO, L. F. T. et al. Energy values and standardized ileal digestibility of amino acids in some feedstuffs for broilers. *Semin. Ciênc. Agrar.* 40(6):2651-2662, 2019.
- DALÓLIO, F. S.; OLIVEIRA, J. P.; ROSTAGNO, H. S. et al. Effect of increasing levels of fat-soluble and water-soluble vitamins on improving performance and plasma vitamin concentration in modern hybrids pig's growth and finishing phase. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 75(2):303-312, 2023.
- DALTO, D. B.; AUDET, I.; MATTE, J. J. Impact of dietary zinc: copper ratio on the postprandial net portal appearance of these minerals in pigs. *J. Anim. Sci.* 97(9):3938-3946, 2019.
- DALTO, D. B.; DA SILVA, C. A. A survey of current levels of trace minerals and vitamins used in commercial diets by the Brazilian pork industry — a comparative study. *Transl. Anim. Sci.* 4(4):txaa195, 2020.
- DALTO, D. B.; MATTE, J. J. Effects of different sources and levels of dietary iron and selenium on the postprandial net portal appearance of these minerals in growing pigs. *J. Anim. Sci.* 98(3):skaa063, 2020.
- DANBRED. DanBred Nutrient Specifications: basics nutritional requirements of pigs.
- DANBRED. Guia de manejo nutricional: DB genética suína DanBred, 2020.
- DAVID, L. S.; ABDOLLAHI, M. R.; BEDFORD, M. R. et al. Requirement of digestible calcium at different dietary concentrations of digestible phosphorus for broiler chickens. 1. Broiler starters (d 1 to 10 post-hatch). *Poult. Sci.* 100(11):101439, 2021.
- DAVID, L. S.; ABDOLLAHI, M. R.; BEDFORD, M. R. et al. Requirement of digestible calcium at different dietary concentrations of digestible phosphorus for broiler chickens. 2. Broiler growers (d 11 to 24 post-hatch). *Poult. Sci.* 101(11):102135, 2022.
- DB – Genética suína. Informativo técnico DB: LQ-1250, edição 05, 2020.

- DE CARVALHO, B. R.; FERREIRA JÚNIOR, H. C.; VIANA, G. S. et al. In-feed organic and inorganic manganese supplementation on broiler performance and physiological responses. *Anim. Biosci.* 34(11):1811-1821, 2021.
- DE GROOTE, G. A comparison of a new net energy system with the metabolizable energy system in broiler diet formulation, performance and profitability. *Br. Poult. Sci.* 15(1):75-95, 1974.
- DE GROOTE, G. Utilization of metabolizable energy. In energy requirements of poultry. Ed. TR Morris and BM Freemann. *Br. Poult. Sci.*, Edinburg, UK. p. 113-133, 1974.
- DE MARCO, M.; CONJAT, A.; BRIENS, M. et al. Bio-efficacy of organic selenium compounds in broiler chickens. *Ital. J. Anim. Sci.* 20(1):514-525, 2021.
- DIANA, T. F.; ALBINO, L. F. T.; SANTIAGO, H. et al. Xylanase and β -glucanase in maize-and soybean meal-based diets for broilers. *Semin. Ciênc. Agrar.* 41(6):3259-3274, 2020.
- DIAS, K. M. M.; OLIVEIRA, C. H.; CALDERANO, A. A. et al. Research Note: Nitrogen-corrected apparent metabolizable energy and standardized ileal amino acid digestibility determination of high-protein dried distiller's grains and corn bran with solubles for broilers. *Poult. Sci.* 102:102757, 2023.
- DILELIS, F.; GOMES, A. V. C.; de LIMA, C. A. R. et al. Metabolizable energy of rice bran, cottonseed meal and wheat bran for slow-growing broilers at two ages. *Ciênc. Anim. Bras.* 20, 2019.
- DODDS, P. S.; ROTHMAN, D. H.; WEITZ, J. S. Re-examination of the "3/4-law" of metabolism. *J. Theor. Biol.* 209(1):9-27, 2001.
- DOS SANTOS, T. S.; AUGUSTO, K. V. Z.; HAN, Y. et al. High levels of copper and zinc supplementation in broiler diets on growth performance, carcass traits and apparent ileal mineral absorption. *Br. Poult. Sci.* 62(4):579-588, 2021.
- DORIGAM, J. C. P.; SAKOMURA, N. K.; SARCINELLI, M. F. et al. Optimal in-feed amino acid ratio for broiler breeder hens based on deletion studies. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 101(6):1194-1204, 2017.
- DOURMAD, J. Y.; NOBLET, J. Protein, energy and mineral requirements of sows. In: International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine. Viçosa, MG p. 241-266. 2011.
- DSM. OVN Optimum Vitamin Nutrition® Guidelines 2022 for Animal Nutrition, 2022.
- DUNSHEA, F. R.; ALLISON, J. R. D.; BERTRAM, M. et al. The effect of immunization against GnRF on nutrient requirements of male pigs: a review. *Animal.* 7(11):1769-1778, 2013.
- EDMUNDS, C. E.; SEIDEL, D. S.; WELCH, C. B. et al. The effect of varying dietary manganese and selenium levels on the growth performance and manganese-superoxide dismutase activity in nursery pigs. *Livest. Sci.* 265:105100, 2022.
- EL-HUSSEINY, O. M.; SOLIMAN, A. Z. M.; ELSHERIF, H. M. R. Influence of dietary methionine, folic acid and cyanocobalamin and their interactions on the performance of broiler breeder. *Int. J. Poult. Sci.* 17(4):189-196, 2018.
- ELSBERND, A. J.; DE LANGE, C. F. M.; STALDER, K. J. et al. SID lysine requirement of immunologically and physically castrated male pigs during the grower, early and late finisher periods. *J. Anim. Sci.* 95(3):1253-1263, 2017.

- ESPINOSA, C. D.; OLIVEIRA, M. S. F.; VELAYUDHAN, D. E. et al. Influence of a novel consensus bacterial 6-phytase variant on mineral digestibility and bone ash in young growing pigs fed diets with different concentrations of phytate-bound phosphorus. *J. Anim. Sci.* 99(8):1-12, 2021.
- ETTLE, T.; SCHLEGEL, P.; ROTH, F. X. Investigations on iron bioavailability of different sources and supply levels in piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 92(1):35-43, 2008.
- EYNG, C.; NUNES, R. V.; ROSTAGNO, H. S. et al. Composição química, valores energéticos e aminoácidos digestíveis verdadeiros de farinhas de vísceras para aves. *R. Bras. Zootec.* 39(4): 779-786, 2010.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Food Energy – Methods of Analysis and Conversion Factors. Rome. 93p. 2003.
- FASCINA, V. B.; PASQUALI, G. A. M.; CARVALHO, F. B. et al. Effects of phytogetic additives and organic acids, alone or in combination, on the performance, intestinal quality and immune responses of broiler chickens. *Braz. J. Poult. Sci.* 19(03):497-508, 2017.
- FERNANDEZ-ALARCON, M. F.; TROTTIER, N.; STEIBEL, J. P. et al. Interference of age and supplementation of direct-fed microbial and essential oil in the activity of digestive enzymes and expression of genes related to transport and digestion of carbohydrates and proteins in the small intestine of broilers. *Poult. Sci.* 96(8):2920-2930, 2017.
- FERREIRA JR, H. C.; HANNAS, M. I.; ALBINO, L. F. T. et al. Effect of the addition of β -mannanase on the performance, metabolizable energy, amino acid digestibility coefficients, and immune functions of broilers fed different nutritional levels. *Poult. Sci.* 95(8):1848-1857, 2016.
- FERREIRA, S. V.; DOS REIS BARBOSA, L. M.; MARCOLLA, C. S. et al. Metabolizable energy levels in diets with high lysine for growing and finishing pigs. *Semin. Ciênc. Agrar.* 40(1):365-378, 2019.
- FERRER, P.; CALVET, S.; GARCÍA-REBOLLAR, P. et al. Partially defatted olive cake in finishing pig diets: implications on performance, faecal microbiota, carcass quality, slurry composition and gas emission. *Animal.* 14(2):426-434, 2020.
- FIALHO, F. B. Interpretação da curva de crescimento de Gompertz. Comunicado técnico, Embrapa Suínos e Aves. 237:1-4, 1999.
- FLOHR, J. R.; DEROUCHÉY, J. M.; WOODWORTH, J. C. et al. A survey of current feeding regimens for vitamins and trace minerals in the US swine industry. *J. Swine Health Prod.* 24(6):290-303, 2016.
- FLORES, C. A.; WILLIAMS, M. P.; SMITH, K. et al. Evaluation of a thermotolerant xylanase on broiler growth performance and dietary ileal digestible energy value. *J. Appl. Poult. Res.* 26(1):60-71, 2017.
- FORNAZIER, R.; JUNIOR, V. R.; ALBINO, L. F. T. et al. A symbiotic improves performance and carcass yield of broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 28(2):383-389, 2019.
- FONSECA, L. S.; LANFERDINI, E.; MOREIRA, R. H. R. et al. Arginine supplementation in the feed of gestating sows. *Livest. Sci.* 263:104999, 2022.

- FORTES, B. D. A.; MELLO, H. H. C.; CAFÉ, M. B. et al. Standardized ileal digestibility of amino acids of protein sources associated with exogenous enzymes for broilers. *Anim. Biosci.* 35(7):1030-1038, 2022.
- FRAGA, A. Z.; CAMPOS, P. H. R. F.; DA SILVA, W. C. et al. Sequential feeding with high-fat/low-crude protein diets for two lines of growing-finishing pigs under daily cyclic high ambient temperature conditions. *J. Anim. Sci.* 97(6):2493-2504, 2019.
- FRANCO, S. M.; TAVERNARI, F. de C.; MAIA, R. C. et al. Estimation of optimal ratios of digestible phenylalanine + tyrosine, histidine, and leucine to digestible lysine for performance and breast yield in broilers. *Poult. Sci.* 96(4):829-837, 2017.
- FRANKLIN, S. B.; YOUNG, M. B.; CIACCIARIELLO, M. The impact of different sources of zinc, manganese, and copper on broiler performance and excreta output. *Animals.* 12(9):1067, 2022.
- FREMPONG, N. S.; NORTEY, T. N.; PAULK, C. et al. Evaluating the effect of replacing fish meal in broiler diets with either Soybean meal or poultry by-product meal on broiler performance and total feed cost per kilogram of gain. *J. Appl. Poult. Res.* 28(4):912-918, 2019.
- FROEBEL, L. K.; JALUKAR, S.; LAVERGNE, T. A. et al. Administration of dietary prebiotics improves growth performance and reduces pathogen colonization in broiler chickens. *Poult. Sci.* 98(12):6668-6676, 2019.
- FRY, R. S.; ASHWELL, M. S.; LLOYD, K. E. et al. Amount and source of dietary copper affects small intestine morphology, duodenal lipid peroxidation, hepatic oxidative stress, and mRNA expression of hepatic copper regulatory proteins in weanling pigs. *J. Anim. Sci.* 90(9):3112-3119, 2012.
- FULLER, M. F.; MCWILLIAM, R.; WANG, T. C. et al. The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs: 2. Requirements for maintenance and for tissue protein accretion. *Brit. J. Nutri.* 62(2):255-267, 1989.
- FURBEYRE, H.; VAN MILGEN, J.; MENER, T. et al. Effects of oral supplementation with spirulina and chlorella on growth and digestive health in piglets around weaning. *Animal.* 12(11):2264-2273, 2018.
- GAFFIELD, K. N.; TOKACH, M. D.; WOODWORTH, J. C. et al. Effects of feeding increasing standardized ileal digestible lysine on growth performance of 26- to 300-lb PIC line 800-sired pigs. *Kans. Agric. Exp. Stn. Res. Rep.* 8(10):1-9, 2022.
- GHOSH, A.; MANDAL, G. P.; ROY, A. et al. Effects of supplementation of manganese with or without phytase on growth performance, carcass traits, muscle and tibia composition, and immunity in broiler chickens. *Livest. Sci.* 191:80-85, 2016.
- GLOAGUEN, M.; LE FLOC'H, N.; PRIMOT, Y. et al. Performance of piglets in response to the standardized ileal digestible phenylalanine and tyrosine supply in low-protein diets. *Animal.* 8(9):1412-1419, 2014.
- GONÇALVES, M. A.; DRITZ, S. S.; TOKACH, M. D. et al. Fact sheet–feed efficiency adjustments to compare group close-outs in finishing pigs. *J. Swine Health Prod.* 25(2):73-75, 2017.
- GONÇALVES, M. A. D.; TOKACH, M. D.; BELLO, N. M. et al. Dose–response evaluation of the standardized ileal digestible tryptophan: lysine ratio to maximize growth performance of growing-finishing gilts under commercial conditions. *Animal.* 12(7):1380-1387, 2018.

- GOODBAND, B.; TOKACH, M.; DRITZ, S. et al. Practical starter pig amino acid requirements in relation to immunity, gut health and growth performance. J. Anim. Sci. Biotechnol. 5(1):1-12, 2014.
- GOPI, M.; MADHUPRIYA, V.; KUMAR, R. D. et al. Estimation of endogenous calcium and phosphorus loss in layer parent cockerels. Indian J. Poult. Sci. 56(1):59-62, 2021.
- GOTTARDO, E. T.; PROKOSKI, K.; HORN, D. et al. Regeneration of the intestinal mucosa in *Eimeria* and *E. coli* challenged broilers supplemented with amino acids. Poult. Sci. 95(5):1056-1065, 2016.
- GOURLEY, K. M.; WOODWORTH, J. C.; DEROUCHÉY, J. M. et al. Effect of high doses of Natuphos E 5,000 G phytase on growth performance of nursery pigs. J. Anim. Sci. 96(2):570-578, 2018.
- GREGG, C. R.; TEJEDA, O. J.; SPENCER, L. F. et al. Effect of dietary choline chloride supplementation on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens reared to 32 days of age. Poultry. 1(2):66-73, 2022.
- GREZ-CAPDEVILLE, M. & CRENSHAW, T. D. Estimation of phosphorus requirements of sows based on 24-h urinary phosphorus excretion during gestation and lactation. Br. J. Nutr. 128(3):377-388, 2022.
- GREZ-CAPDEVILLE, M.; GROSS, N.; BAKER, J. C. et al. Alleged predisposing dietary factors fail to increase the incidence of osteochondrosis-like lesions in growing pigs at 14 and 24 wk of age. J. Anim. Sci. 98(4):skaa103, 2020.
- GUO, S.; XU, J.; LI, Y. et al. Interactive effects of dietary vitamin K3 and *Bacillus subtilis* PB6 on the growth performance and tibia quality of broiler chickens with sex separate rearing. Animal. 14(8): 1610-1618, 2020.
- GUZMÁN, P.; SALDANA, B.; CÁMARA, L. et al. Influence of soybean protein source on growth performance and nutrient digestibility of piglets from 21 to 57 days of age. Anim. Feed Sci. Technol. 222:75-86, 2016.
- HAFAEEZ, A.; MÄNNER, K.; SCHIEDER, C. et al. Effect of supplementation of phytogenic feed additives (powdered vs. encapsulated) on performance and nutrient digestibility in broiler chickens. Poult. Sci. 95(3):622-629, 2016.
- HAMDI, M.; PEREZ, J. F.; LÉTOURNEAU-MONTMINY, M. P. et al. The effects of microbial phytases and dietary calcium and phosphorus levels on the productive performance and bone mineralization of broilers. Anim. Feed Sci. Technol. 243:41-51, 2018.
- HAN, J. C.; CHEN, G. H.; WANG, J. G. et al. Evaluation of relative bioavailability of 25-hydroxycholecalciferol to cholecalciferol for broiler chickens. Asian-Australas. J. Anim. Sci. 29(8):1145, 2016.
- HAN, Y.; TANG, C.; LI, Y. et al. Effects of dietary supplementation with *Clostridium butyricum* on growth performance, serum immunity, intestinal morphology, and microbiota as an antibiotic alternative in weaned piglets. Animals. 10(12):2287, 2020.
- HARRINGTON, D.; SIMS, M.; KEHLET, A. B. Effect of *Bacillus subtilis* supplementation in low energy diets on broiler performance. J. Appl. Poult. Res. 25(1):29-39, 2016.

- HERNANDEZ, J. R.; GULIZIA, J. P.; ADKINS, J. B. et al. Effect of phytase level and form on broiler performance, tibia characteristics, and residual fecal phytate phosphorus in broilers from 1 to 21 days of age. *Animals*. 12(15):1952, 2022.
- HO, T. T.; HTOO, J. K. K.; DAO, T. B. A. et al. Estimation of the standardized ileal digestible lysine requirement and optimal sulphur amino acids to lysine ratio for 30–50 kg pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 103(1):258-268, 2019.
- HOLANDA, D. M.; MARCOLLA, C. S.; GUIMARÃES, S. E. F. et al. Dietary L-arginine supplementation increased mammary gland vascularity of lactating sows. *Animal*. 13(4):790-798, 2019.
- HOU, G.; PENG, W.; WEI, L. et al. Probiotics and *Achyranthes bidentata* polysaccharides improve growth performance via promoting intestinal nutrient utilization and enhancing immune function of weaned pigs. *Animals*. 11(9):2617, 2021.
- HUEPA, L. M. D.; CASTILHA, L. D.; FERREIRA, S. L. et al. The requirement of valine for gilts in the initial phase is not influenced by moderate levels of leucine. *Rev. Bras. Zootec.* 47:e20170111, 2018.
- HY-LINE. Guia de manejo de poedeiras comerciais: Hy-Line Brown, 2022.
- HY-LINE. Guia de manejo de poedeiras comerciais: Hy-Line W-36, 2020.
- HY-LINE. Guia de manejo de poedeiras comerciais: Hy-Line W-80.
- ISOLA, R. D. G.; HAUSCHILD, L.; PERONDI, D. et al. Individual responses of growing pigs to threonine intake. *Rev. Bras. Zootec.* 47:e20170143, 2018.
- JACOB, R. F.; ALBINO, L. F. T.; CALDERANO, A. A. et al. Broiler feed formulated with phosphorus, calcium, and energy deficiencies supplemented with exogenous enzymes. *Semin. Ciênc. Agrar.* 42(5):3029-3046, 2021.
- JANG, K. B.; KIM, S. W. Supplemental effects of dietary nucleotides on intestinal health and growth performance of newly weaned pigs. *J. Anim. Sci.* 97(12):4875-4882, 2019.
- JANG, Y. D.; WILCOCK, P.; BOYD, R. D. et al. Effect of combined xylanase and phytase on growth performance, apparent total tract digestibility, and carcass characteristics in growing pigs fed corn-based diets containing high-fiber coproducts. *J. Anim. Sci.* 95(9):4005-4017, 2017.
- JAVID, S. F.; MORAVEJ, H.; GHAFARZADEH, M. et al. Comparison of zinc sulfate and zinc threonine based on Zn bioavailability and performance of broiler chicks. *Biol. Trace Elem. Res.* 199(6):2303-2311, 2021.
- JAYARAMAN, B.; HTOO, J. K.; NYACHOTI, C. M. Effects of different dietary tryptophan: lysine ratios and sanitary conditions on growth performance, plasma urea nitrogen, serum haptoglobin and ileal histomorphology of weaned pigs. *Anim. Sci. J.* 88(5):763-771, 2017.
- JAYARAMAN, B.; LA, K. V.; LA, H. et al. Supplementation of guanidinoacetic acid to pig diets: effects on performance, carcass characteristics, and meat quality. *J. Anim. Sci.* 96(6):2332-2341, 2018.
- JAYARAMAN, B.; REGASSA, A.; HTOO, J. K. et al. Effects of dietary standardized ileal digestible tryptophan: lysine ratio on performance, plasma urea nitrogen, ileal histomorphology and immune responses in weaned pigs challenged with *Escherichia coli* K88. *Livest. Sci.* 203:114-119, 2017.

- JEONG, J. H.; HONG, J. S.; HAN, T. H. et al. Effects of dietary vitamin levels on physiological responses, blood profiles, and reproductive performance in gestating sows. *J. Anim. Sci. Technol.* 61(5):294-303, 2019.
- JIAO, X.; MA, W.; CHEN, Y. et al. Effects of amino acids supplementation in low crude protein diets on growth performance, carcass traits and serum parameters in finishing gilts. *Anim. Sci. J.* 87(10):1252-1257, 2016.
- JIMÉNEZ-MORENO, E.; DE COCA-SINOVA, A.; GONZÁLEZ-ALVARADO, J. M. et al. Inclusion of insoluble fiber sources in mash or pellet diets for young broilers. 1. Effects on growth performance and water intake. *Poult. Sci.* 95(1):41-52, 2016.
- JLALI, M.; BRIENS, M.; ROUFFINEAU, F. et al. Evaluation of the efficacy of 2-hydroxy-4-methylselenobutanoic acid on growth performance and tissue selenium retention in growing pigs. *J. Anim. Sci.* 92(1):182-188, 2014.
- JØRGENSEN, J. N.; LAGUNA, J. S.; MILLÁN, C. et al. Effects of a *Bacillus*-based probiotic and dietary energy content on the performance and nutrient digestibility of wean to finish pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 221(Part A):54-61, 2016.
- JUNIOR, A. M. B.; BORDIGNON, H. L. F.; PASA, C. L. B. et al. Effect of pelletized diets and the proportion of fines on performance of broilers raised in high-density conditions. *J. Appl. Poult. Res.* 28(1):52-62, 2019.
- JÚNIOR, D. T. V.; DE AMORIM RODRIGUES, G.; SOARES, M. H. et al. Crude protein and lactose effects on performance, intestinal and immune function of piglets fed diets without antimicrobials growth promoters. *Livest. Sci.* 250:104566, 2021.
- KAHINDI, R. K.; HTOO, J. K.; NYACHOTI, C. M. Dietary lysine requirement for 7–16 kg pigs fed wheat–corn–soybean meal-based diets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 101(1):22-29, 2017.
- KAHINDI, R. K.; REGASSA, A.; HTOO, J. K. et al. Growth performance and expression of genes encoding enzymes involved in methionine and cysteine metabolism in piglets fed increasing sulphur amino acid to lysine ratio during enterotoxigenic *Escherichia coli* challenge. *Can. J. Anim. Sci.* 98(2):333-340, 2018.
- KERKAERT, H. R.; CEMIN, H. S.; WOODWORTH, J. C. et al. Improving performance of finishing pigs with added valine, isoleucine, and tryptophan: validating a meta-analysis model. *J. Anim. Sci.* 99(1):skab006, 2021.
- KERKAERT, H. R.; WOODWORTH, J. C.; DEROCHEY, J. M. et al. Determining the effects of manganese source and level on growth performance and carcass characteristics of growing–finishing pigs. *Transl. Anim. Sci.* 5(2):txab067, 2021.
- KERR, B. J.; TRABUE, S. L.; ANDERSEN, D. S. Narasin effects on energy, nutrient, and fiber digestibility in corn-soybean meal or corn-soybean meal-dried distillers grains with solubles diets fed to 16-, 92-, and 141-kg pigs. *J. Anim. Sci.* 95(9):4030-4036, 2017.
- KHANYILE, M.; MAPIYE, C.; THABETHE, F. et al. Growth performance, carcass characteristics and fatty acid composition of finishing pigs fed on graded levels of *Vachellia tortilis* leaf meal. *Livest. Sci.* 241:104259, 2020.
- KHEIRI, F.; LANDY, N. The effects of dietary 1-alpha-hydroxycholecalciferol individually or in combination with different levels of cholecalciferol on growth performance and tibia criteria in broiler chickens. *Livest. Sci.* 221:172-176, 2019.

- KIARIE, E.; VOTH, C.; WEY, D. et al. Comparative efficacy of antibiotic growth promoter and benzoic acid on growth performance, nutrient utilization, and indices of gut health in nursery pigs fed corn–soybean meal diet. *Can. J. Anim. Sci.* 98(4):868-874, 2018.
- KIDD, M. T. Amino acid requirements of broilers: the importance of the ideal protein concept. FEDNA, 2019. XXXV CURSO DE ESPECIALIZACIONES FEDNA, MADRID, 7 E 8 DE NOVIEMBRE DE 2019.
- KOEPKE, J. R.; KAUSHIK, R. S.; GIBBONS, W. R. et al. Evaluation of a bioprocessed soybean meal on nursery pig performance and immune status. *J. Anim. Sci.* 95(11):5030-5039, 2017.
- KRATEI, H. M.; SHAHIR, M. H. Response of broiler chicks to dietary l-leucine supplementation in the starter period. *Braz. J. Poult. Sci.* 23(01):1-8, 2021.
- KREUZ, B. S.; ROCHA, G. C.; CAMPOS, P. H. R. F. et al. Effects of dietary nucleotide supplementation on growth performance and physiology of broiler chickens under pre-and post-inflammatory challenge. *Rev. Bras. Zootec.* 49:1-10, 2020.
- KWIECIEŃ, M.; SAMOLIŃSKA, W.; BUJANOWICZ-HARAŚ, B. Effects of iron-glycine chelate on growth, carcass characteristic, liver mineral concentrations and haematological and biochemical blood parameters in broilers. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 99(6):1184-1196, 2015.
- KWIECIEŃ, M.; WINIARSKA-MIECZAN, A.; PIEDRA, J. V. et al. Effects of copper glycine chelate on liver and faecal mineral concentrations, and blood parameters in broilers. *Agric. Food Sci.* 24(2):92-103, 2015.
- KYOUNG, H.; LEE, J. J.; CHO, J. H. et al. Dietary glutamic acid modulates immune responses and gut health of weaned pigs. *Animals.* 11(2): 504, 2021.
- LAGOS, L. V.; LEE, S. A.; BEDFORD, M. R. et al. Formulating diets based on digestible calcium instead of total calcium does not affect growth performance or carcass characteristics, but microbial phytase ameliorates bone resorption caused by low calcium in diets fed to pigs from 11 to 130 kg. *J. Anim. Sci.* 99(3):skab057, 2021.
- LAGOS, L. V.; STEIN, H. H. Chemical composition and amino acid digestibility of soybean meal produced in the United States, China, Argentina, Brazil, or India. *J. Anim. Sci.* 95(4):1626-1636, 2017.
- LAGOS, L. V.; WALK, C. L.; MURPHY, M. R. et al. Effects of dietary digestible calcium on growth performance and bone ash concentration in 50-to 85-kg growing pigs fed diets with different concentrations of digestible phosphorus. *Anim. Feed Sci. Technol.* 247:262-272, 2019.
- LATHAM, R. E.; WILLIAMS, M.; SMITH, K. et al. Effect of β -mannanase inclusion on growth performance, ileal digestible energy, and intestinal viscosity of male broilers fed a reduced-energy diet. *J. Appl. Poult. Res.* 25(1):40-47, 2016.
- LATORRE, J. D.; HERNANDEZ-VELASCO, X.; VICENTE, J. L. et al. Effects of the inclusion of a *Bacillus* direct-fed microbial on performance parameters, bone quality, recovered gut microflora, and intestinal morphology in broilers consuming a grower diet containing corn distillers dried grains with solubles. *Poult. Sci.* 96(8):2728-2735, 2017.

- LEE, G. I.; KIM, J. H.; HAN, G. P. et al. Effect of dietary net energy concentrations on growth performance and net energy intake of growing gilts. *Asian-Australas. J. Anim.Sci.* 30(9):1314-1322, 2017.
- LEE, J.; KIM, J. W.; HALL, H. et al. Effect of dietary organic acids supplementation on growth performance, nutrient digestibility, and gut morphology in weaned pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 102(2):255-265, 2021.
- LEE, J.; SUNG, Y. K.; KONG, C. Ideal ratios of standardized ileal digestible methionine, threonine, and tryptophan relative to lysine for male broilers at the age of 1 to 10 days. *Anim. Feed Sci. Technol.* 262:114427, 2020.
- LEE, S. A.; KONG, C.; ADEOLA, O. et al. Different coefficients and exponents for metabolic body weight in a model to estimate individual feed intake for growing-finishing pigs. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 29(12):1756-1760, 2016.
- LEE, S. I.; KIM, H. S.; KOO, J. M. et al. *Lactobacillus acidophilus* modulates inflammatory activity by regulating the TLR4 and NF- κ B expression in porcine peripheral blood mononuclear cells after lipopolysaccharide challenge. *Br. J. Nutr.* 115(4):567-575, 2016.
- LEI, X. J.; PARK, J. W.; BAEK, D. H. et al. Feeding the blend of organic acids and medium chain fatty acids reduces the diarrhea in piglets orally challenged with enterotoxigenic *Escherichia coli* K88. *Anim. Feed Sci. Technol.* 224:46-51, 2017.
- LELIS, G. R.; ALBINO, L. F. T.; CALDERANO, A.A. et al. Diet supplementation with phytase on performance of broiler chickens. *R. Bras. Zootec.* 41(4):929-933, 2012.
- LEME, B. B.; SAKOMURA, N.; VIANA, G. S. et al. Amino acid digestibility of feed ingredients in cecectomized adult roosters. *Braz. J. Poult. Sci.* 21(2): 001-006, 2019.
- LESKE, K. L.; COON, C. N. A bioassay to determine the effect of phytase on phytate phosphorus hydrolysis and total phosphorus retention of feed ingredients as determined with broilers and laying hens. *Poult. Sci.* 78(8):1151–1157, 1999.
- LESKE, K. L.; COON, C. N. The development of feedstuff retainable phosphorus values for broilers. *Poult. Sci.* 81(11):1681-1693, 2002.
- LEYVA-JIMENEZ, H.; GARDNER, K.; AL-JUMAA, Y. et al. Partial replacement of dietary cholecalciferol with 25-hydroxycholecalciferol on broiler chickens subjected to a coccidiosis vaccine challenge. *J. Appl. Poult. Res.* 28(3):743-754, 2019.
- LI, P. and WU, G. Composition of amino acids and related nitrogenous nutrients in feedstuffs for animal diets. *Amino Acids.* 52(4):523-542, 2020.
- LI, S.; ZHENG, J.; DENG, K. et al. Supplementation with organic acids showing different effects on growth performance, gut morphology, and microbiota of weaned pigs fed with highly or less digestible diets. *J. Anim. Sci.* 96(8):3302-3318, 2018.
- LI, X.; ZHANG, Y.; JING, W. et al. Effects of folic acid supplementation to basal diets of broilers on growth performance, slaughter performance, IGF2 gene expression and methylation. *Czech J. Anim. Sci.* 66(12):504-512, 2021.
- LIMA, H. J. D.; BARRETO, S. L. T.; DONZELE, J. L. et al. Digestible lysine requirement for growing Japanese quails. *J. Appl. Poult. Res.* 25(4):483-491, 2016.

- LIN, F.; LI, X.; WEN, J. et al. Effects of coated sodium butyrate on performance, diarrhea, intestinal microflora and barrier function of pigs during the first 2-week post-weaning. *Anim. Feed Sci. Technol.* 263:114464, 2020.
- LIN, G.; GUO, Y.; LIU, B. et al. Optimal dietary copper requirements and relative bioavailability for weanling pigs fed either copper proteinate or tribasic copper chloride. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 11(1):1-15, 2020.
- LIU, H.; CHEN, Y.; LI, Z. et al. Metabolizable energy requirement for maintenance estimated by regression analysis of body weight gain or metabolizable energy intake in growing pigs. *Asian-Australas J. Anim. Sci.* 32(9):1397-1406, 2019.
- LIU, J. B.; YAN, H. L.; CAO, S. C. et al. The response of performance in grower and finisher pigs to diets formulated to different tryptophan to lysine ratios. *Livest. Sci.* 222:25-30, 2019.
- LIU, S. Y.; ROCHELL, S. J.; MAYNARD, C. W. et al. Digestible lysine concentrations and amino acid densities influence growth performance and carcass traits in broiler chickens from 14 to 35 days post-hatch. *Anim. Feed Sci. Technol.* 255:114216, 2019.
- LIU, Y.; MA, Y. L.; ZHAO, J. M. et al. Digestibility and retention of zinc, copper, manganese, iron, calcium, and phosphorus in pigs fed diets containing inorganic or organic minerals. *J. Anim. Sci.* 92(8):3407-3415, 2014.
- LIU, Y.; YANG, X.; XIN, H. et al. Effects of a protected inclusion of organic acids and essential oils as antibiotic growth promoter alternative on growth performance, intestinal morphology and gut microflora in broilers. *Anim. Sci. J.* 88(9):1414-1424, 2017.
- LIU, Y. J.; ZHAO, L. H.; MOSENTHIN, R. et al. Protective effect of vitamin E on laying performance, antioxidant capacity, and immunity in laying hens challenged with *Salmonella* Enteritidis. *Poult. Sci.* 98(11):5847-5854, 2019.
- LOHMANN. Manual de manejo alojamento de poedeiras em gaiolas: LOHMANN LSL-LITE.
- LONG, S. F.; XU, Y. T.; PAN, L. et al. Mixed organic acids as antibiotic substitutes improve performance, serum immunity, intestinal morphology and microbiota for weaned piglets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 235:23-32, 2018.
- LOPES, E. C.; RABELLO, C. B. V.; SANTOS, M. J. B. D. et al. Performance and carcass characteristics of broilers fed whole corn germ. *Rev. Bras. Zootec.* 48:1-13, 2019.
- LOPEZ, D. A.; LAGOS, L.V.; STEIN, H. H. Digestible and metabolizable energy in soybean meal sourced from different countries and fed to pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 268:114600, 2020.
- LU, N.; VIER, C. M.; DRITZ, S. et al. Effects of increasing dietary standardized ileal digestible lysine levels on growth performance of 11-to 25-kg pigs sired by PIC 337 high index boars. *J. Anim. Sci.* 100(suppl 2):70-71, 2022.
- LUQUETTI, B. C.; ALARCON, M. F. F.; LUNEDO, R. et al. Effects of glutamine on performance and intestinal mucosa morphometry of broiler chickens vaccinated against coccidiosis. *Sci. Agric.* 73(4):322-327, 2016.
- MA, W.; MAO, P.; FAN, W. et al. Valine and isoleucine supplementation improve performance and serum biochemical concentrations in growing gilts fed low-protein diets. *Can. J. Anim. Sci.* 99(4):921-928, 2019.

- MA, W.; MAO, P.; ZHU, Y. et al. Standardized ileal digestible tryptophan to lysine ratios affect performance and regulate intestinal mRNA expression of amino acid transporters in weaning pigs fed a low crude protein diet. *Anim. Feed Sci. Technol.* 275:114857, 2021.
- MA, W.; ZHU, J.; ZENG, X. et al. Estimation of the optimum standardized ileal digestible total sulfur amino acid to lysine ratio in late finishing gilts fed low protein diets supplemented with crystalline amino acids. *Anim. Sci. J.* 87(1):76-83, 2016.
- MA, X.; QIAN, M.; YANG, Z. et al. Effects of zinc sources and levels on growth performance, zinc status, expressions of zinc transporters, and zinc bioavailability in weaned piglets. *Animals.* 11(9):2515, 2021.
- MA, Y. L.; ZANTON, G. I.; ZHAO, J. et al. Multitrial analysis of the effects of copper level and source on performance in nursery pigs. *J. Anim. Sci.* 93(2):606-614, 2015.
- MAIA, R. C.; FARIA, B. D.; DA SILVA, L. et al. Non-essential nitrogen sources and essential: total nitrogen ratios in poultry diets. Abstracts. International Poultry Scientific Forum. P313. Atlanta. Georgia. 2016.
- MANANGI, M. K.; VAZQUEZ-AÑON, M.; RICHARDS, J. D. et al. Impact of feeding lower levels of chelated trace minerals versus industry levels of inorganic trace minerals on broiler performance, yield, footpad health, and litter mineral concentration. *J. Appl. Poult. Res.* 21(4):881-890, 2012.
- MÄNNER, K.; SIMON, O.; SCHLEGEL, P. et al. Effects of different iron, manganese, zinc and copper sources (sulphates, chelates, glycinate) on their bioavailability in early weaned piglets. *Tagung Schweine-und Geflügelernährung*, M. Rodehutschord. 9th ed. Universität Halle-Wittenberg, Germany, 2006.
- MARCOLLA, C. S.; HOLANDA, D. M.; FERREIRA, S. V. et al. Chromium, CLA, and ractopamine for finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 95(10):4472-4480, 2017.
- MARÇAL, D. A.; KIEFER, C.; NASCIMENTO, K.M.R.D.S. et al. Dietary net energy plans for barrows from 25 to 100 kg body weight. *Rev. Bras. Zootec.* 47:e20180038, 2018.
- MATHAI, J. K.; HTOO, J. K.; THOMSON, J. E. et al. Effects of dietary fiber on the ideal standardized ileal digestible threonine: lysine ratio for twenty-five to fifty kilogram growing gilts. *J. Anim. Sci.* 94(10):4217-4230, 2016.
- MAYNARD, C. J.; MAYNARD, C. W.; JACKSON, A. R. et al. Characterization of growth patterns and carcass characteristics of male and female broilers from four commercial strains fed high or low density diets. *Poult. Sci.* 102(3):102435, 2022.
- MAYNARD, C. W.; LIU, S. Y.; LEE, J. T. et al. Determination of digestible valine requirements in male and female Cobb 500 broilers. *Anim. Feed Sci. Technol.* 275:114-847, 2021.
- MELLO, H. H. de C.; GOMES, P. C.; ROSTAGNO, H. S. et al. Dietary requirements of available phosphorus in growing broiler chickens at a constant calcium: available phosphorus ratio. *Rev. Bras. Zootec.* 41(11):2323-2328, 2012.
- MERRIMAN, L. A.; WALK, C. L.; MURPHY, M. R. et al. Inclusion of excess dietary calcium in diets for 100-to 130-kg growing pigs reduces feed intake and daily gain if dietary phosphorus is at or below the requirement. *J. Anim. Sci.* 95(12):5439-5446, 2017.

- MILANI, N. C.; SBARDELLA, M.; IKEDA, N. Y. et al. Dietary zinc oxide nanoparticles as growth promoter for weanling pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 227:13-23, 2017.
- MILES, R. D.; O'KEEFE, S. F.; HENRY, P. R. et al. The effect of dietary supplementation with copper sulfate or tribasic copper chloride on broiler performance, relative copper bioavailability, and dietary prooxidant activity. *Poult. Sci.* 77(3):416-425, 1998.
- MILLET, S.; MINUSSI, I.; LAMBERT, W. et al. Standardized ileal digestible lysine and valine-to-lysine requirements for optimal performance of 4 to 9-week-old Piétrain cross piglets. *Livest. Sci.* 241:104263, 2020.
- MIRABILE, C. G.; ROCHA, G. C.; ALBINO, L. F. T. et al. True ileal phosphorus digestibility of soybean meal for male and female broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.* 270:114649, 2020.
- MOITA, V. H. C.; DUARTE, M. E.; DA SILVA, S. N. et al. Supplemental effects of functional oils on the modulation of mucosa-associated microbiota, intestinal health, and growth performance of nursery pigs. *Animals*. 11(6):1591, 2021.
- MOREIRA, R. H. R.; MENDES, M. F. S. A.; PALENCIA, J. Y. P. et al. L-arginine supplementation during the final third of gestation improves litter uniformity and physical characteristics of neonatal piglet thermoregulation. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 104(2):645-656, 2020.
- MOREIRA, R. H. R.; LANFERDINI, E.; FONSECA, L. S. et al. Arginine improves nutritional quality of sow milk and piglet performance. *Rev. Bras. Zootec.* 47:e20170283, 2018.
- MOSS, A. F.; CHRYSTAL, P. V.; DERSJANT-LI, Y. et al. The influence of phytase, pre-pellet cracked maize and dietary crude protein level on broiler performance via response surface methodology. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 10(1):80, 2019.
- MÜLLER, I. J. F.; VISSOTTO, M. R.; BITTENCOURT, L. C. et al. Mineral supplementation: effects on bone integrity and intestinal morphometry of broiler chickens challenged with *Eimeria* sp. *Acta Vet.* 69(1):88-105, 2019.
- MUNIZ, H. D. C. M.; DA ROCHA, L. T.; KUNZLER, J. S. et al. Evaluation of factorial methods to estimate lysine requirements for barrows and immunocastrated pigs. *Livest. Sci.* 227:68-74, 2019.
- MUTUCUMARANA, R. K. & Ravindran, V. Measurement of endogenous phosphorus losses in broiler chickens. *J. Poult. Sci.* 58(1):58-63, 2021.
- MWANGI, S.; TIMMONS, J.; AO, T. et al. Effect of zinc imprinting and replacing inorganic zinc with organic zinc on early performance of broiler chicks. *Poult. Sci.* 96(4):861-868, 2017.
- MWANGI, S.; TIMMONS, J.; AO, T. et al. Effect of manganese preconditioning and replacing inorganic manganese with organic manganese on performance of male broiler chicks. *Poult. Sci.* 98(5):2105-2113, 2019.
- NARDELLI, N. B. D. S.; NAVES, L. D. P.; OLIVEIRA, D. H. D. et al. Supplementation of fungal and/or bacterial phytase in broiler diets formulated with reduced phosphorus level and different calcium contents. *Rev. Bras. Zootec.* 47:1-8, 2018.
- NASCIMENTO, G. R.; MURAKAMI, A. E.; OSPINA-ROJAS, I. C. et al. Digestible valine requirements in low-protein diets for broilers chicks. *Braz. J. Poult. Sci.* 18(3):381-386, 2016.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL: Nutrient Requirements of Swine. 11th. Rev. Ed.NAP. Washington DC. 420p. 2012
- NDOU, S. P.; KIARIE, E.; THANDAPILLY, S. J. et al. Flaxseed meal and oat hulls supplementation modulates growth performance, blood lipids, intestinal fermentation, bile acids, and neutral sterols in growing pigs fed corn–soybean meal–based diets. *J. Anim. Sci.* 95(7):3068-3078, 2017.
- NEME, R.; SAKOMURA, N. K.; FIALHO, F. B. Modelling energy utilization for laying type pullets. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* 7(1):39-46, 2005.
- NETO, M. A. T.; GALLARDO, C.; JUNIOR, F. P. et al. Apparent total and ileal digestibility of rice bran with or without multicarbohydase and phytase in weaned piglets. *Livest. Sci.* 245:104423, 2021.
- NGUYEN, T. T.; CHIDGEY, K. L.; WESTER, T. J. et al. Provision of lucerne in the diet or as a manipulable enrichment material enhances feed efficiency and welfare status for growing-finishing pigs. *Livest. Sci.* 264:105065, 2022.
- NITRAYOVA, S.; WINDISCH, W.; VON HEIMENDAHL, E. et al. Bioavailability of zinc from different sources in pigs. *J. Anim. Sci.* 90(Suppl 4):185-187, 2012.
- NOBLET, J.; FORTUNE, H.; SHI, X. S. et al. Prediction of net energy value of feeds for growing swine. *J. Anim. Sci.* 72(2):344-354, 1994.
- NOGUEIRA, B. R. F.; REIS, M. P.; CARVALHO, A. C. et al. Performance, growth curves and carcass yield of four strains of broiler chicken. *Braz. J. Poult. Sci.* 21(04):1-8, 2019.
- NOGUEIRA, B. R. F.; SAKOMURA, N. K.; LEME, B. B. et al. Lysine and arginine requirements of male and female broiler in the starter, grower, and finisher phase. *Anim. Feed Sci. Technol.* 283:115174, 2022.
- NOGUEIRA, B. R. F.; SAKOMURA, N. K.; REIS, M. D. P. et al. Modelling broiler requirements for lysine and arginine. *Animals.* 11(10):2914, 2021.
- NØRGAARD, J. V.; SOUMEH, E. A.; CURTASU, M. et al. Use of metabolic profile in short-term studies for estimating optimum dietary isoleucine, leucine, and valine for pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 228:39-47, 2017.
- OLIVEIRA, C. H.; BERNARDES, R. D.; DIAS, K. M. M. et al. Research Note: The influence of different isoleucine: lysine ratios on the growth performance of broiler chickens fed low-protein diets. *Poult. Sci.* 102(1):102270, 2023.
- OLIVEIRA, C. H.; DIAS, K. M. M.; BERNARDES, R. D. et al. The effects of arginine supplementation through different ratios of arginine: lysine on performance, skin quality and creatine levels of broiler chickens fed diets reduced in protein content. *Poult. Sci.* 101(11):102-148, 2022.
- ORLANDO, U. A.; VIER, C. M.; CAST, W. R. et al. Meta-analysis to determine the standardized ileal digestible lysine requirements of growing-finishing pigs from 11- to 150-kg. *J. Anim. Sci.* 99 (Supplement_1):62-63, 2021.
- ORLANDO, U.; VIER, C.; CAST, W. et al. *Nutrição para Suínos Agrocere PIC*, 2023.
- O’SULLIVAN, S. M.; BALL, M. E. E.; MCDONALD, E. et al. Biofortification of chicken eggs with vitamin k—nutritional and quality improvements. *Foods.* 9(11):1619, 2020.
- OSHO, S. O.; XIAO, W. W.; ADEOLA, O. Response of broiler chickens to dietary soybean bioactive peptide and coccidia challenge. *Poult. Sci.* 98(11):5669-5678, 2019.

- OSPINA-ROJAS, I. C.; MURAKAMI, A. E.; DUARTE, C. R. A. et al. Leucine and valine supplementation of low-protein diets for broiler chickens from 21 to 42 days of age. *Poult. Sci.* 96(4):914-922, 2017.
- PACHECO, B. H. C.; NAKAGI, V. S.; KOBASHIGAWA, E. H. et al. Dietary levels of zinc and manganese on the performance of broilers between 1 to 42 days of age. *Braz. J. Poult. Sci.* 19(2):171-178, 2017.
- PACHECO, L. G.; SAKOMURA, N. K.; SUZUKI, R. M. et al. Methionine to cystine ratio in the total sulfur amino acid requirements and sulfur amino acid metabolism using labelled amino acid approach for broilers. *BMC Vet. Res.* 14(1):364, 2018.
- PALENCIA, J. Y. P.; RESENDE, M.; LEMES, M. A. G. et al. Relative bioavailability of L-lysine sulfate is equivalent to that of L-lysine HCl for nursery piglets. *J. Anim. Sci.* 97(1):269-278, 2019.
- PALENCIA, J. Y. P.; LEMES, M. A. G.; GARBOSSA, C. A. P. et al. Arginine for gestating sows and foetal development: a systematic review. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 102(1):204-213, 2018.
- PEET-SCHWERING, C. M. C.; BIKKER, P. Energy and amino acid requirement of gestating and lactating sows. *Wageningen Livest. Res. Report* 1190, 2019.
- PENA, S. M.; LOPES, D. C.; ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; SILVA, F. C. O. 2013. Efeito de estratégias nutricionais para redução de poluidores nos dejetos sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 65(1):231-249.
- PENG, X.; HU, L.; LIU, Y. et al. Effects of low-protein diets supplemented with indispensable amino acids on growth performance, intestinal morphology and immunological parameters in 13 to 35 kg pigs. *Animal.* 10(11):1812-1820, 2016.
- PEREIRA, R.; BORTOLUZZI, C.; DURRER, A. et al. Performance and intestinal microbiota of chickens receiving probiotic in the feed and submitted to antibiotic therapy. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 103(1):72-86, 2019.
- PESTI, G. M. Impact of dietary amino acid and crude protein levels in broiler feeds on biological performance. *J. Appl. Poult. Res.* 18(3):477-486, 2009.
- PIC® North America. Recomendaciones De Nutrición Y Alimentación De PIC®, 2022.
- PIC® NUTRITION AND FEEDING GUIDELINES, 2022.
- PIENIAZEK, J.; SMITH, K. A.; WILLIAMS, M. P. et al. Evaluation of increasing levels of a microbial phytase in phosphorus deficient broiler diets via live broiler performance, tibia bone ash, apparent metabolizable energy, and amino acid digestibility. *Poult. Sci.* 96(2):370-382, 2017.
- PITARGUE, F. M.; KIM, J. H.; GOO, D. et al. Effect of vitamin E sources and inclusion levels in diets on growth performance, meat quality, alpha-tocopherol retention, and intestinal inflammatory cytokine expression in broiler chickens. *Poult. Sci.* 98(10):4584-4594, 2019.
- POLYCARPO, G. V.; BURBARELLI, M. F. C.; CARAO, A. C. P. et al. Effects of lipid sources, lysophospholipids and organic acids in maize-based broiler diets on nutrient balance, liver concentration of fat-soluble vitamins, jejunal microbiota and performance. *Br. Poult. Sci.* 57(6):788-798, 2016.
- POMPEU, M. A.; CAVALCANTI, L. F. L.; TORAL, F. L. B. Effect of vitamin E supplementation on growth performance, meat quality, and immune response of male broiler chickens: a meta-analysis. *Livest. Sci.* 208:5-13, 2018.

- PONTIN, C. A.; VIEIRA, S. L.; STEFANELLO, C. et al. Estimation of broiler responses to increased dietary methionine hydroxy analogue [DL-2-hydroxy-(4-methylthio) butanoic acid] using linear and nonlinear regression models. *Poult. Sci.* 97(3):865-873, 2018.
- POUDEL, S.; ZHANG, L.; TABLER, G. T. et al. Effects of riboflavin and *Bacillus subtilis* on internal organ development and intestinal health of Ross 708 male broilers with or without coccidial challenge. *Poult. Sci.* 100(4):100973, 2021.
- QAID, M.; ALBATSHAN, H.; SHAFEY, T. et al. Effect of stocking density on the performance and immunity of 1-to 14-d-old broiler chicks. *Braz. J. Poult. Sci.* 18(04):683-692, 2016.
- QIAN, H.; KORNEGAY, E. T. and CONNER, D. E. Adverse effects of wide calcium:phosphorus ratios on supplemental phytase efficacy for weanling pigs fed two dietary phosphorus levels. *J. Anim. Sci.* 74(6):1288-1297, 1996.
- QIAO, S.; PIAO, X.; FENG, Z. et al. The optimum methionine to methionine plus cystine ratio for growing pigs determined using plasma urea nitrogen and nitrogen balance. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 21(3):434-442, 2008.
- RABELLO, C. B. V.; SAKOMURA, N. K.; LONGO, F. A. et al. Modelling energy utilization in broiler breeder hens. *Br. Poult. Sci.* 47(5):622-631, 2006.
- REMUS, A.; HAUSCHILD, L.; LÉTOURNEAU-MONTMINY, M. P. et al. The ideal protein profile for late-finishing pigs in precision feeding systems: Threonine. *Anim. Feed Sci. Technol.* 265:114500, 2020.
- REMUS, A.; POMAR, C.; PERONDI, D. et al. Response to dietary methionine supply of growing pigs fed daily tailored diets or fed according to a conventional phase feeding system. *Livest. Sci.* 222:7-13, 2019.
- REN, P.; ALMEIDA, F.; ORLANDO, U. et al. Optimal standardized ileal digestible total sulfur amino acids to lysine requirements are increased in nursery pigs raised under antibiotic-free feeding regime. *Animals.* 11(11):3143-3154, 2021.
- RESENDE, M.Q.; MASCARENHAS, A. G.; MELLO, H. H. D. C. et al. Substitution of blood plasma with soy protein concentrate in piglet diet. *Rev. Bras. Zootec.* 46(4):324-330, 2017.
- RIOS, H. V.; VIEIRA, S. L.; STEFANELLO, C. et al. Energy and nutrient utilisation of maize-soy diet supplemented with a xylanase- β -glucanase complex from *Talaromyces versatilis*. *Anim. Feed Sci. Technol.* 232:80-90, 2017.
- ROCHA, G. C.; DUARTE, M. E.; KIM, S. W. Advances, implications, and limitations of low-crude protein diets in pig production. *Animals.* 12(24):3478, 2022.
- RODRIGUES, G. P.; KIEFER, C.; NASCIMENTO, K. M. R. D. S. et al. Nutritional plans of net energy with a constant calorie: nutrient ratio on the performance of piglets from 7 to 30 kg. *Rev. Bras. Zootec.* 50:e20190131, 2021.
- RODRIGUES, L. M.; NETO, T. O. D. A. L.; GARBOSSA, C. A. P. et al. Benzoic acid combined with essential oils can be an alternative to the use of antibiotic growth promoters for piglets challenged with *E. coli* F4. *Animals*, 10:1978, 2020.
- ROJAS, O. J. & STEIN, H. H. Concentration of digestible, metabolizable, and net energy and digestibility of energy and nutrients in fermented soybean meal, conventional soybean meal, and fish meal fed to weanling pigs. *J. Anim. Sci.* 91(9):4397-4405, 2013.

- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I. et al., Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 4ª edição. Departamento de Zootecnia-UFV, Viçosa, MG, Brasil. 2017, 488 p.
- ROYALL, R. Q.; TOKACH, M. D.; WOODWORTH, J. C. et al. Effects of standardized ileal digestible threonine to lysine ratio on growth performance of PIC line 337-sired grow-finish pigs. K-STATE Research and Extension, 2023.
- SAHRAEI, M.; JANMMOHAMADI, H.; TAGHIZADEH, A. et al. Estimation of the relative bioavailability of several zinc sources for broilers fed a conventional corn-soybean meal diet. The J. Poult. Sci. 50(1):53-59, 2013.
- SAKOMURA, N. K. Modeling energy utilization in broiler breeders, laying hens and broilers. Braz. J. Poult. Sci. 6(1):1-11, 2004.
- SAKOMURA, N. K.; BASAGLIA, R.; FORTES, C. M. S. Modelos para estimar as exigências de energia metabolizável para poedeiras. Rev. Bras. Zootec. 34(2):575-583, 2005.
- SAKOMURA, N. K.; LONGO, F. A.; OVIEDO-RONDON, E. O. et al. Modeling energy utilization and growth parameter description for broiler chickens. Poult. Sci. 84(9):1363-1369, 2005.
- SAKOMURA, N. K.; SILVA, R.; COUTO, H. P. Modeling metabolizable energy utilization in broiler breeder pullets. Poult. Sci. 82(3):419-427, 2003.
- SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Jaboticabal, BR: Funep, 2016.
- SALDANHA, M. M.; ARAÚJO, I. C. S.; TRIGUINELI, M. V. et al. Relative bioavailability of manganese in relation to proteinate and sulfate sources for broiler chickens from one to 20 d of age. Poult. Sci. 99(11):5647-5652, 2020.
- SALGADO, H. R.; ALBINO, L. F. T.; NUNES, R. A. et al. Efeito de diferentes fontes de zinco para frangos de corte sobre o desempenho e balanço. In: X Simpósio brasileiro de agropecuária sustentável, 2020, Viçosa. Anais de resumos expandidos, 2020.
- SALISBURY, F.; COWIESON, A. J.; GOUS, R. M. Constraints on the modelling of calcium and phosphorus growth of broilers: a systematic review. Worlds Poult. Sci. J. 77(4):775-795, 2021.
- SÁNCHEZ, C. J.; MARTÍNEZ-MIRÓ, S.; ARIZA, J. J. et al. Effect of *Alliaceae* extract supplementation on performance and intestinal microbiota of growing-finishing pig. Animals. 10(9):1557, 2020.
- SANGALI, C. P.; GASPARINO, E.; VASCONCELLOS, R. S. et al. Methionine + cystine levels and vitamin B 6 supplementation on performance and enzyme expression of methionine metabolism of gilts from 75 to 100 kg. Rev. Bras. Zootec. 46(3):223-230, 2017.
- SANTIAGO, G. S.; VIEIRA, S. L.; STEFANELLO, C. et al. Dietary choline affects field performance and broiler leg deviations. Livest. Sci. 240:104127, 2020.
- SANTOS, T. T.; SRINONGKOTE, S.; BEDFORD, M. R. et al. Effect of high phytase inclusion rates on performance of broilers fed diets not severely limited in available phosphorus. Asian-Australas. J. Anim. Sci. 26(2):227-232, 2013.
- SANTOS NIETO, V. M. O. D.; KIEFER, C.; SOUZA, K. M. R. D. et al. Digestible phosphorus levels for barrows from 50 to 80 kg. Rev. Bras. Zootec. 45(5):242-249, 2016.

- SATO, H.; MIURA, M.; FUJIEDA, T. et al. Growth performance responses to increased tryptophan supplementation in growing barrows fed three different very low crude protein corn and soybean meal-based diets fortified with essential amino acids. *Anim. Sci. J.* 92(1):e13605, 2021.
- SAUVANT, D.; PEREZ, J. M.; TRAN, G. *Tables of Composition and Nutritional Value of Feed Materials*. 2nd Edition. INRA-FRANCE, 2004. 304 p.
- SAVARIS, V. D. L.; SOUZA, C.; WACHHOLZ, L. et al. Interactions between lipid source and vitamin A on broiler performance, blood parameters, fat and protein deposition rate, and bone development. *Poult. Sci.* 100(1):174-185, 2021.
- SBARDELLA, M.; PERINA, D. P.; ANDRADE, C. et al. Effects of dietary hop β -acids or colistin on the performance, nutrient digestibility, and intestinal health of weanling pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 217:67-75, 2016.
- SCALCO, T.; VALINI, G. A. D. C.; SILVA, C. B. D. et al. Effects of corn processing on piglet performance and intestinal parameters. *Rev. Bras. Zootec.* 49:e20200133, 2020.
- SCHEDULE, K.; BARTELT, J.; LAMBERT, W. et al. Digestible valine requirements of growing-finishing Ross 308 broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 28(4):1168-1180, 2019.
- SCHOLEY, D. V.; MORGAN, N. K.; RIEMENSPERGER, A. et al. Effect of supplementation of phytase to diets low in inorganic phosphorus on growth performance and mineralization of broilers. *Poult. Sci.* 97(7):2435-2440, 2018.
- SENS, R. F.; BASSI, L. S.; ALMEIDA, L. M. et al. Effect of different doses of phytase and protein content of soybean meal on growth performance, nutrient digestibility, and bone characteristics of broilers. *Poult. Sci.* 100(3):100917, 2021.
- SEONI, E.; BATTACONE, G.; KRAGTEN, S. A. et al. Impact of increasing levels of condensed tannins from sainfoin in the grower–finisher diets of entire male pigs on growth performance, carcass characteristics, and meat quality. *Animal.* 15(2):100-110, 2021.
- SHI, H.; WANG, J.; TENG, P. Y. et al. Effects of phytase and coccidial vaccine on growth performance, nutrient digestibility, bone mineralization, and intestinal gene expression of broilers. *Poult. Sci.* 101(11):102124, 2022.
- SHI, R.; LIU, D.; SUN, J. et al. Effect of replacing dietary FeSO₄ with equal Fe-levelled iron glycine chelate on broiler chickens. *Czech J. Anim. Sci.* 60(5):233-239, 2015.
- SIBBALD, I. R. *The TME system of feed evaluation: methodology, feed composition data and bibliography*. Research Branch, Agriculture Canada, 1986.
- SIGOLO, S.; ZOHRABI, Z.; GALLO, A. et al. Effect of a low crude protein diet supplemented with different levels of threonine on growth performance, carcass traits, blood parameters, and immune responses of growing broilers. *Poult. Sci.* 96(8): 2751-2760, 2017.
- SILVA, C. M.; ARLENE DOS SANTOS, L. I. M. A.; DE SOUZA, D. M. et al. Exigência de lisina digestível para codornas japonesas. *Ciênc. Anim.* 30(2):58-67, 2020.
- SILVA, D. L.; DALÓLIO, F. S.; ALBINO, L. F. T. et al. Energia metabolizável e aminoácidos digestíveis de coprodutos de trigo e de farinhas de origem animal em dietas para frangos de corte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 72(6): 2402-2407, 2020.
- SILVA, J. H. V.; COSTA, F. G. P. *Tabelas para codornas japonesas e europeias*. 2.ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2009. 110p.

- SILVA, J. M. S.; OLIVEIRA, N. R.; GOUVEIA, A. B. V. S. et al. Effect of protease supplementation on the digestibility of amino acids in animal-origin meals for broiler diets. *Czech J. Anim. Sci.* 66(1): 29-37, 2021.
- SILVA-GUILLEN, Y. V.; ALMEIDA, V. V.; NUÑEZ, A.J.C. et al. Effects of feeding diets containing increasing content of purified lignocellulose supplied by sugarcane bagasse to early-weaned pigs on growth performance and intestinal health. *Anim. Feed Sci. Technol.* 284:115147, 2022.
- SINGH, A. K.; BERROCOSO, J. D.; DERSJANT-LI, Y. et al. Effect of a combination of xylanase, amylase and protease on growth performance of broilers fed low and high fiber diets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 232:16-20, 2017.
- SKIBA, G.; WEREMKO, D.; SOBOL, M. et al. Bone mineralisation of weaned piglets fed a diet free of inorganic phosphorus and supplemented with phytase, as assessed by dual-energy X-ray absorptiometry. *Arch. Anim. Nutr.* 69(4): 267-275, 2015.
- SMITH, K. A.; WYATT, C. L.; LEE, J. T. Evaluation of increasing levels of phytase in diets containing variable levels of amino acids on male broiler performance and processing yields. *J. Appl. Poult. Res.* 28(2):253-262, 2019.
- SOARES, L.; DORIGAM, J. C. de P.; VIANA, G. da S. et al. Determination of ideal protein ratios in growing pullets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 284:115189, 2022.
- SOARES, L.; SAKOMURA, N. K.; DORIGAM, J. C. D. P. et al. Optimal in-feed amino acid ratio for laying hens based on deletion method. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 103(1):170-181, 2019.
- SOARES, M. H.; RODRIGUES, G. A.; BARBOSA, L. M. et al. Effects of crude protein and lactose levels in diets on growth performance, intestinal morphology, and expression of genes related to intestinal integrity and immune system in weaned piglets. *Anim. Sci. J.* 91(1):e13429, 2020.
- SOARES, M. H.; JÚNIOR, D. T. V.; DE AMORIM RODRIGUES, G. et al. Effects of feeding ractopamine hydrochloride with or without supplemental betaine on live performance, carcass and meat quality traits, and gene expression of finishing pigs. *Meat Sci.* 191:108851, 2022.
- SONG, W.; WU, Z.; LI, W. et al. Optimal dietary standardized ileal digestible lysine level for pigs during the grower, early and late finisher periods. *BMC Vet. Res.* 18:1-9, 2022.
- SOTO, J. A.; TOKACH, M. D.; DRITZ, S. S. et al. Optimal dietary standardized ileal digestible lysine and crude protein concentration for growth and carcass performance in finishing pigs weighing greater than 100 kg. *J. Anim. Sci.* 97(4):1701-1711, 2019.
- SOSA, J. P. L.; ALBINO, L. F. T.; VAZ, R. G. M. V. et al. The effect of dietary phytase on broiler performance and digestive, bone, and blood biochemistry characteristics. *Braz. J. Poult. Sci.* 17(1): 69-76, 2015.
- STAR, L.; VAN DER KLIS, J. D.; RAPP, C. et al. Bioavailability of organic and inorganic zinc sources in male broilers. *Poult. Sci.* 91(12):3115-3120, 2012.
- SUN, H.; ZHAO, L.; XU, Z. et al. Hydroxy-selenomethionine improves the selenium status and helps to maintain broiler performances under a high stocking density and heat stress conditions through a better redox and immune response. *Antioxidants.* 10(10):1542, 2021b.

- SUN, T.; MIAO, H.; ZHANG, C. et al. Effect of dietary *Bacillus coagulans* on the performance and intestinal microbiota of weaned piglets. *Animal*. 16(7):100561, 2022.
- SUN, Y.; GENG, S.; YUAN, T. et al. Effects of manganese hydroxychloride on growth performance, antioxidant capacity, Tibia parameters and manganese deposition of broilers. *Animals*. 11(12):3470, 2021.
- SUN, Y.; TENG, T.; BAI, G. et al. Protein-restricted diet balanced for lysine, methionine, threonine, and tryptophan for nursery pigs elicits subsequent compensatory growth and has long term effects on protein metabolism and organ development. *Anim. Feed Sci. Technol.* 270:114712, 2020.
- SUN, Y. B.; XIA, T.; WU, H. et al. Effects of nano zinc oxide as an alternative to pharmacological dose of zinc oxide on growth performance, diarrhea, immune responses, and intestinal microflora profile in weaned piglets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 258:114312, 2019.
- SUN, Z. W.; LI, D. F.; LI, Y. et al. Effects of dietary daidzein supplementation on growth performance, carcass characteristics, and meat quality in growing-finishing pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 268:114591, 2020.
- SUNG, J. Y.; KIM, B. G. Effects of a hatchery byproduct mixture on growth performance and digestible energy of various hatchery byproduct mixtures in nursery pigs. *Animals*. 10(1):174, 2020.
- SWICK, R. A.; WU, S. B.; ZUO, J. et al. Implications and development of a net energy system for broilers. *Anim. Prod. Sci.* 53(11):1231-1237, 2013.
- TAHERI, H. R.; MIRISAKHANI, L. Effect of citric acid, vitamin D3, and high-dose phytase on performance of broiler chicken fed diet severely limited in non-phytate phosphorus. *Livest. Sci.* 241:104223, 2020.
- TENG, P. Y.; ADHIKARI, R.; LLAMAS-MOYA, S. et al. Effects of combination of mannan-oligosaccharides and β -glucan on growth performance, intestinal morphology, and immune gene expression in broiler chickens. *Poult. Sci.* 100(12):101483, 2021.
- THABETHE, F.; MKWANAZI, M. V.; KHANYILE, M. et al. Adaptation of finishing pigs to graded levels of *Vachellia tortilis* leaf meal diet. *Livest. Sci.* 218:20-25, 2018.
- THOMAS, L. L.; GOODBAND, R. D.; TOKACH, M. D. et al. Modeling standardized ileal digestible lysine requirements during gestation on gilts and sows. *Livest. Sci.* 248 :104500, 2021.
- TIAN, Q. Y.; ZENG, Z. K.; ZHANG, Y. X. et al. Effect of L-or DL-methionine supplementation on nitrogen retention, serum amino acid concentrations and blood metabolites profile in starter pigs. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 29(5):689, 2016.
- TOLOSA, A. F.; TOKACH, M. D.; GOODBAND, R. D. et al. Effects of reducing the standardized ileal digestible lysine and tryptophan to lysine ratio to slow growth of finishing pigs. *Transl. Anim. Sci.* 6(2):txac057, 2022.
- TOPIGS NORSVIN. Feeding manual Norsvin Duroc progeny 2016.
- TOPIGS NORSVIN. Manual de fêmeas Norsvin, 2016.
- TOTAFURNO, A.D.; HUBER, L. A.; MANSILLA, W.D. et al. The effects of a temporary lysine restriction in newly weaned pigs on growth performance and body composition. *J. Anim. Sci.* 97(9):3859-3870, 2019.

- TRAN, D. H.; SCHONEWILLE, J. T.; PUKKUNG, C. et al. Growth performance and accretion of selected amino acids in response to three levels of dietary lysine fed to fast-and slow-growing broilers. *Poult. Sci.* 100(4):100998, 2021.
- TRINDADE, B. S.; LIMA, C. A. R.; CARDOSO, V. S. et al. Performance, carcass traits, biochemical and hematological profile, ileal microbiota and nutrient metabolizability in broilers fed diets containing cell wall of *Saccharomyces cerevisiae* and piperine. *Braz. J. Poult. Sci.* 21(03):1-8, 2019.
- UPADHAYA, S. D.; AHN, J. M.; HAN, K. et al. Inclusion of non-toxic sulfur in the diet positively affects daily growth, serum lipid profile and meat quality in finishing pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 291:115335, 2022.
- UPADHAYA, S. D.; KIM, Y.M.; LEE, K. Y. et al. Use of protected zinc oxide in lower doses in weaned pigs in substitution for the conventional high dose zinc oxide. *Anim. Feed Sci. Technol.* 240:1-10, 2018.
- UPADHAYA, S. D.; LEE, S. S.; JIN, S. G. et al. Effect of increasing levels of threonine relative to lysine on the performance and meat quality of finishing pigs. *Anim. Biosci.* 34(12):1987-1994, 2021.
- VALE, B. G.; ALBINO, L. F. T.; VIEIRA, P. C. et al. Eficiência de uma fitase de origem fúngica (*Trichoderma reesei*) na liberação de fósforo fítico em dietas de frangos de corte de 1 a 21 dias. In: SIA - UFV, 2018, Viçosa. Simpósio de Integração Acadêmica UFV, 2018.
- VALINI, G.A.C.; DUARTE, M.S.; CALDERANO, A. A. et al. Dietary nucleotide supplementation as an alternative to in-feed antibiotics in weaned piglets. *Animal.* 15(1):100021, 2021.
- VAN DER PEET-SCHWERING, C. M. C.; BIKKER, P. Amino acid requirement of growing and finishing pigs. Amino acid requirement of growing and finishing pigs, 2018.
- VARGAS, L.; SAKOMURA, N. K.; LEME, B. B. et al. A description of the potential growth and body composition of two commercial broiler strains. *Br. Poult. Sci.* 61(3):266-273, 2020.
- VARLEY, P. F.; CALLAN, J. J.; O'DOHERTY, J. V. Effect of dietary phosphorus and calcium level and phytase addition on performance, bone parameters, apparent nutrient digestibility, mineral and nitrogen utilization of weaner pigs and the subsequent effect on finisher pig bone parameters. *Anim. Feed Sci. Technol.* 165:201-209, 2011.
- VARLEY, P. F.; LYNCH, P. B.; CALLAN, J. J. et al. Effect of phytase concentration in a low phosphorus weaner pig diet and its subsequent effect on bone development in the finished pig. *Livest. Sci.*, 134:218-220, 2010.
- VEIRA, A. M.; SANTOS, L. S.; GOBI, J. P. et al. Individual responses of growing pigs to diets with valine and isoleucine to lysine ratios. *Anim. Feed Sci. Technol.* 279:115037, 2021.
- VIEIRA, D. V. G.; DO NASCIMENTO OLIVEIRA, E. J.; SOUZA, R. G. et al. Mathematical models to predict Japanese quail crude protein requirements from 01 to 35 days old. *Res. Soc. Dev.* 9(8): e763986160, 2020.
- VIEIRA, M. M.; RIBEIRO, A. M. L.; KESSLER, A. M. et al. Different sources of dietary zinc for broilers submitted to immunological, nutritional, and environmental challenge. *J. Appl. Poult. Res.* 22(4):855-861, 2013.

- VIEIRA, V.; MARX, F. O.; BASSI, L. S. et al. Effect of age and different doses of dietary vitamin E on breast meat qualitative characteristics of finishing broilers. *Anim. Nutr.* 7(1):163-167, 2021.
- VIER, C. M.; DRITZ, S. S.; WU, F. et al. Effects of standardized total tract digestible phosphorus on growth performance of 11-to 23-kg pigs fed diets with or without phytase. *J. Anim. Sci.* 97(10):4032-4040, 2019.
- VIER, C. M.; DRITZ, S. S.; WU, F. et al. Standardized total tract digestible phosphorus requirement of 24-to 130-kg pigs. *J. Anim. Sci.* 97(10):4023-4031, 2019.
- VIER, C. M.; LU, N.; DRITZ, S. et al. Effects of increasing dietary standardized ileal digestible lysine levels on growth performance of 15-to 23-kg maternal barrows. *J. Anim. Sci.* 100(suppl. 2):70, 2022.
- VILLANUEVA, A. P.; EBLING, P. D.; PONTALTI, G. C. et al. Effect of incubation system on the development of intestinal villi, metabolism, and performance of one-to forty-day-old broiler chickens. *Rev. Bras. Zootec.* 45(9):524-531, 2016.
- WAITITU, S. M.; HEO, J. M.; PATTERSON, R. et al. Dietary yeast-based nucleotides as an alternative to in-feed antibiotics in promoting growth performance and nutrient utilization in weaned pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 96(3):289-293, 2016.
- WAITITU, S. M.; YIN, F.; PATTERSON, R. et al. Dietary supplementation with a nucleotide-rich yeast extract modulates gut immune response and microflora in weaned pigs in response to a sanitary challenge. *Animal.* 11(12):2156-2164, 2017.
- WALK, C. L.; RAO, S. V. R. High doses of phytase on growth performance and apparent ileal amino acid digestibility of broilers fed diets with graded concentrations of digestible lysine. *J. Anim. Sci.* 97(2):698-713, 2019.
- WALTERS, H. G.; COELHO, M.; COUFAL, C. D. et al. Effects of increasing phytase inclusion levels on broiler performance, nutrient digestibility, and bone mineralization in low-phosphorus diets. *J. Appl. Poult. Res.* 28(4):1210-1225, 2019.
- WAN, J.; ZHANG, J.; CHEN, D. et al. Effects of alginate oligosaccharide on the growth performance, antioxidant capacity and intestinal digestion-absorption function in weaned pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 234:118-127, 2017.
- WANG, B.; MIN, Z.; YUAN, J. et al. Apparent ileal digestible tryptophan requirements of 22-to 42-day-old broiler chicks. *J. Appl. Poult. Res.* 25(1):54-61, 2016.
- WANG, C.; SHEN, Z.; CAO, S. et al. Effects of tributyrin on growth performance, intestinal microflora and barrier function of weaned pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 258:114311, 2019.
- WANG, C.; XING, G.; WANG, L. et al. Effects of selenium source and level on growth performance, antioxidative ability and meat quality of broilers. *J. Integr. Agric.* 20(1):227-235, 2021.
- WANG, H.; KIM, I. H. Evaluation of dietary probiotic (*Lactobacillus plantarum* BG0001) supplementation on the growth performance, nutrient digestibility, blood profile, fecal gas emission, and fecal microbiota in weaning pigs. *Animals.* 11(8):2232, 2021.

- WANG, H.; KIM, K. P.; KIM, I. H. Evaluation of the combined effects of different dose levels of zinc oxide with probiotics complex supplementation on the growth performance, nutrient digestibility, faecal microbiota, noxious gas emissions and faecal score of weaning pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 105(2):286-293, 2021.
- WANG, J.; CHOI, H.; KIM, W. K. Effects of dietary energy level and 1,3-diacylglycerol on growth performance and carcass yield in broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 29(3):665-672, 2020.
- WANG, J.; PATTERSON, R.; KIM, W. K. Effects of extra-dosing phytase in combination with multi-carbohydrase on growth performance and bone mineralization using dual-energy x-ray absorptiometry in broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 28(3):722-728, 2019.
- WANG, L. F.; BELTRANENA, E.; ZIJLSTRA, R. T. Diet nutrient digestibility and growth performance of weaned pigs fed *Brassica napus* canola meal varying in nutritive quality. *Anim. Feed Sci. Technol.* 223:90-98, 2017.
- WANG, M.; HUANG, H.; HU, Y. et al. Effects of dietary supplementation with herbal extract mixture on growth performance, organ weight and intestinal morphology in weaning piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 104(5):1462-1470, 2020.
- WANG, S.; GUO, C.; ZHOU, L. et al. Effects of dietary supplementation with epidermal growth factor-expressing *Saccharomyces cerevisiae* on duodenal development in weaned piglets. *Br. J. Nutr.* 115(9):1509-1520, 2016.
- WANG, W.; CHEN, D.; YU, B. et al. Effects of dietary inulin supplementation on growth performance, intestinal barrier integrity and microbial populations in weaned pigs. *Br. J. Nutr.* 124(3):296-305, 2020.
- WELLINGTON, M. O.; HTOO, J. K.; VAN KESSEL, A. G. et al. Estimating the optimal threonine requirement for 25–50 kg pigs fed a mixture of soluble and insoluble dietary fibre. *Can. J. Anim. Sci.* 99(3):634-638, 2019.
- WELLINGTON, M. O.; HTOO, J. K.; VAN KESSEL, A. G. et al. Impact of dietary fiber and immune system stimulation on threonine requirement for protein deposition in growing pigs. *J. Anim. Sci.* 96(12):5222-5232, 2018.
- WEN, Y.; LI, R.; PIAO, X. et al. Different copper sources and levels affect growth performance, copper content, carcass characteristics, intestinal microorganism, and metabolism of finishing pigs. *Anim. Nutr.* 8:321-330, 2022.
- WILLIAMS, H. E.; WOODWORTH, J. C.; DEROUCHÉY, J. M. et al. Effects of feeding increasing levels of iron from iron sulfate or iron carbonate on nursery pig growth performance and hematological criteria. *J. Anim. Sci.* 98(7):skaa211, 2020.
- WILLIAMS, H. R.; TOKACH, M. D.; WOODWORTH, J. C. et al. The effect of increasing valine, isoleucine, and tryptophan:lysine ratios on pigs' growth performance and carcass characteristics when fed diets with increased levels of dietary leucine:lysine. *Kans. Agric. Exp. Stn. Res. Rep.* 7:1-10, 2021.
- WPSA. Mineral requirements for poultry – Mineral requirements and recommendations for adult birds. *Worlds Poult. Sci. J.* 40:183-187, 1984.
- WU, F.; TOKACH, M.D.; DRITZ, S. S. et al. Effects of dietary calcium to phosphorus ratio and addition of phytase on growth performance of nursery pigs. *J. Anim. Sci.* 96(5):1825-1837, 2018.
- WU, G. Dietary requirements of synthesizable amino acids by animals: a paradigm shift in protein nutrition. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 5(1):34-46, 2014.

- WU, G.; LI, P. The “ideal protein” concept is not ideal in animal nutrition. *Exp. Biol. Med.* 247(13):1191-1201, 2022.
- WU, S. B.; SWICK, R. A.; NOBLET, J. et al. Net energy prediction and energy efficiency of feed for broiler chickens. *Poult. Sci.* 98(3):1222-1234, 2019.
- XIA, W.; TANG, L.; WANG, Z. et al. Effects of inorganic and organic manganese supplementation on growth performance, tibia development, and oxidative stress in broiler chickens. *Biol. Trace Elem. Res.* 200(10):4453-4464, 2022.
- XU, X.; CHEN, X.; HUANG, Z. et al. Dietary apple polyphenols supplementation enhances antioxidant capacity and improves lipid metabolism in weaned piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 103(5):1512-1520, 2019.
- XU, Y. T.; LIU, L. I.; LONG, S. F. et al. Effect of organic acids and essential oils on performance, intestinal health and digestive enzyme activities of weaned pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 235:110-119, 2018.
- XU, Y. T.; MA, X. K.; WANG, C. L. et al. Effects of dietary valine: lysine ratio on the performance, amino acid composition of tissues and mRNA expression of genes involved in branched-chain amino acid metabolism of weaned piglets. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 31(1):106-115, 2018.
- XUE, P.; LU, N.; PILCHER, C. M. et al. Effects of increasing dietary standardized ileal digestible lysine levels on growth performance of 13-to 23-kg pigs sired by PIC 800 boars. *J. Anim. Sci.* 100(Supplement_2):67-68, 2022.
- YADAV, S.; MISHRA, B.; JHA, R. Cassava (*Manihot esculenta*) root chips inclusion in the diets of broiler chickens: effects on growth performance, ileal histomorphology, and cecal volatile fatty acid production. *Poult. Sci.* 98(9):4008-4015, 2019.
- YADAV, S.; TENG, P. Y.; SINGH, A. K. et al. Influence of *Brassica* spp. rapeseed and canola meal, and supplementation of bioactive compound (AITC) on growth performance, intestinal-permeability, oocyst shedding, lesion score, histomorphology, and gene expression of broilers challenged with *E. maxima*. *Poult. Sci.* 101(2):101583, 2022.
- YADAV, S.; TENG, P. Y.; DOS SANTOS, T.S. et al. The effects of different doses of curcumin compound on growth performance, antioxidant status, and gut health of broiler chickens challenged with *Eimeria* species. *Poult. Sci.* 99(11):5936-5945, 2020.
- YANG, J.; TIAN, G.; CHEN, D. et al. Effects of dietary 25-hydroxyvitamin D3 supplementation on growth performance, immune function and antioxidative capacity in weaned piglets. *Arch. Anim. Nutr.* 73(1):44-51, 2019.
- YANG, J.; ZHANG, K. Y.; BAI, S. P. et al. The impacts of egg storage time and maternal dietary vitamin E on the growth performance and antioxidant capacity of progeny chicks. *Poult. Sci.* 100(6):101142, 2021.
- YANG, M.; YIN, Y.; WANG, F. et al. Effects of dietary rosemary extract supplementation on growth performance, nutrient digestibility, antioxidant capacity, intestinal morphology, and microbiota of weaning pigs. *J. Anim. Sci.* 99(9):skab237, 2021.
- YANG, P.; WANG, H. K.; LI, L. X. et al. The strategies for the supplementation of vitamins and trace minerals in pig production: surveying major producers in China. *Anim. Biosci.* 34(8):1350, 2021.

- YANG, P.; ZHAO, J.; WANG, H. et al. Effects of vitamin forms and levels on vitamin bioavailability and growth performance in piglets. *Appl. Sci.* 10(14):4903, 2020.
- YE, C.; ZENG, X.; ZHU, J. et al. Dietary N-carbamylglutamate supplementation in a reduced protein diet affects carcass traits and the profile of muscle amino acids and fatty acids in finishing pigs. *J. Agric. Food Chem.* 65(28):5751-5758, 2017.
- YI, H.; WANG, L.; XIONG, Y. et al. Effects of *Lactobacillus reuteri* LR1 on the growth performance, intestinal morphology, and intestinal barrier function in weaned pigs. *J. Anim. Sci.* 96(6):2342-2351, 2018.
- YOON, S. Y.; SA, S. J.; CHO, E. S. et al. Effects of zinc oxide and arginine on the intestinal microbiota and immune status of weaned pigs subjected to high ambient temperature. *Animals.* 10(9):1537, 2020.
- YU, D. Y.; LINDEMANN, M. D.; QUANT, A. D. et al. Antibiotic inclusion in the diet did not alter the standardized ileal digestible tryptophan to lysine ratio for growing pigs. *J. Anim. Sci.* 95(12):5516-5523, 2017.
- ZAMPIGA, M.; LAGHI, L.; PETRACCI, M. et al. Effect of dietary arginine to lysine ratios on productive performance, meat quality, plasma and muscle metabolomics profile in fast-growing broiler chickens. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 9:1-14, 2018.
- ZARGHI, H.; GOLIAN, A.; NIKBAKHTZADE, M. Effect of dietary digestible lysine level on growth performance, blood metabolites and meat quality of broilers 23–38 days of age. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 104(1):156-165, 2020.
- ZARGHI, H.; GOLIAN, A.; HASSANABADI, A. et al. Effect of supplemental zinc on performance, nutrient digestibility, jejunum architecture, and immune response in broiler chickens fed wheat-soy diets. *An. Acad. Bras. Cienc.* 94(2):e20200266, 2022.
- ZEITZ, J. O.; KÄDING, S. C.; NIEWALDA, I. R. et al. The influence of dietary leucine above recommendations and fixed ratios to isoleucine and valine on muscle protein synthesis and degradation pathways in broilers. *Poult. Sci.* 98(12):6772-6786, 2019.
- ZENG, Z. K.; WANG, D.; PIAO, X. S. et al. Effects of adding super dose phytase to the phosphorus-deficient diets of young pigs on growth performance, bone quality, minerals and amino acids digestibilities. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 27(2): 237-246, 2014.
- ZHAI, W.; PEEBLES, E.D.; SCHILLING, M.W. et al. Effects of dietary lysine and methionine supplementation on Ross 708 male broilers from 21 to 42 d of age (I): growth performance, meat yield, and cost effectiveness. *J. Appl. Poult. Res.* 25(2):197-211, 2016.
- ZHANG, B.; GUO, Y. Beneficial effects of tetrabasic zinc chloride for weanling piglets and the bioavailability of zinc in tetrabasic form relative to ZnO. *Anim. Feed Sci. Technol.* 135(1-2):75-85, 2007.
- ZHAO, Y.; TIAN, G.; CHEN, D. et al. Effects of varying levels of dietary protein and net energy on growth performance, nitrogen balance and faecal characteristics of growing-finishing pigs. *Rev. Bras. Zootec.* 48:e20180021, 2019.
- ZHEN, W.; SHAO, Y.; GONG, X. et al. Effect of dietary *Bacillus coagulans* supplementation on growth performance and immune responses of broiler chickens challenged by *Salmonella enteritidis*. *Poult. Sci.* 97(8):2654-2666, 2018.

- ZHENG, L.; WEI, H.; CHENG, C. et al. Supplementation of branched-chain amino acids to a reduced-protein diet improves growth performance in piglets: involvement of increased feed intake and direct muscle growth-promoting effect. *Br. J. Nutr.* 115(12):2236-2245, 2016.
- ZHENG, P.; YU, B.; HE, J. et al. Arginine metabolism and its protective effects on intestinal health and functions in weaned piglets under oxidative stress induced by diquat. *Br. J. Nutr.* 117(11):1495-1502, 2017.
- ZHOU, H.; CHEN, D.; MAO, X. et al. Evaluation of standardized ileal digestible lysine requirement for 8–20 kg pigs fed low crude protein diets. *Anim. Sci. J.* 90(2):237-246, 2019.
- ZULKIFLI, I.; AKMAL, A. F.; SOLEIMANI, A. F. et al. Effects of low-protein diets on acute phase proteins and heat shock protein 70 responses, and growth performance in broiler chickens under heat stress condition. *Poult. Sci.* 97(4):1306-1314, 2018.

AminoGut: demonstrado pela ciência, comprovado na prática!



- ✓ Manutenção da **Integridade e Saúde Intestinal**
- ✓ Suporte para animais em **Situações de Desafio**
- ✓ **Melhor Desempenho** zootécnico e econômico
- ✓ **Resultados Eficazes** na nutrição de suínos

Ajinomoto
AJINOMOTO

TECNOLOGIA ► SOLUÇÃO ► EFICIÊNCIA ► LUCRATIVIDADE

aminogut.com.br

Pioneira na produção de aminoácidos para nutrição animal

A Ajinomoto trabalha para prover produtos e soluções que contribuem para uma cadeia de alimentação sustentável e para o bem-estar em todo o mundo.



Soluções que geram valor

Dedicação em pesquisar, inovar e criar soluções baseadas em ciência e tecnologia.



ajinomotoanimalnutrition.com.br

Saúde e bem-estar para o animal. Crescimento e sustentabilidade para o negócio.

Conheça nossas soluções para
o cuidado de leitões.



Um olhar para o futuro.

O cuidado com leitões é um olhar para o futuro do seu negócio. Por isso, a dsm-firmenich tem soluções que fazem a diferença hoje e preparam a sua produção de amanhã. Sempre com abordagens adequadas aos seus objetivos e realidade.

São 3 pilares no cuidado com leitões:

Preparar

Desenvolvimento da imunocompetência.

Proteger

Otimização da funcionalidade gastrointestinal.

Apoiar a resiliência

Otimização da eficiência digestiva.



Acesse o QR Code
para mais informações



**Livre
de Pó**



**Boa
Fluidez**

**Melhor
Desempenho**



Para mais informações, acesse.

www.cjbio.net

@CJ BIO Animal Nutrition & Health



Homepage



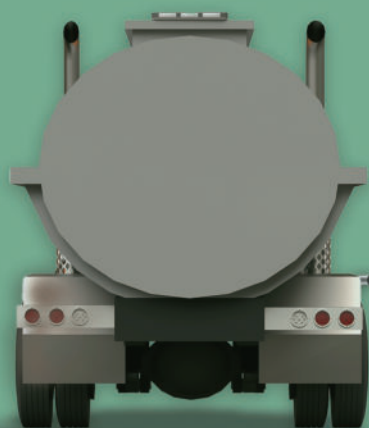
LinkedIn



Liquido

Solução inteligente

Acuracidade & Praticidade
Otimização de espaço
Melhor balanço eletrolítico.



Para mais informações, acesse.
www.cjbio.net
@CJ BIO Animal Nutrition & Health



Homepage



LinkedIn



Uma visão geral dos

minerais orgânicos:

BIOPLEX® e SEL-PLEX™

O programa de Gestão de Minerais da Alltech se concentra na suplementação de minerais orgânicos que são melhor absorvidos, armazenados e utilizados pelo animal. Estudos demonstram que os minerais, quando suplementados em sua forma orgânica como Bioplex® e Sel-Plex™, podem ser incluídos em níveis significativamente mais baixos, além de maximizar o desempenho animal.

- A forma em que os minerais são fornecidos influencia não só o desempenho dos animais, mas também o premix.
- O uso de uma fonte mineral de alto desempenho na produção traz benefícios para o meio ambiente e para a sustentabilidade.
- Bioplex® e Sel-Plex™ são soluções tecnológicas altamente estudadas e otimizadas para a gestão eficaz de microminerais.
- A Alltech tem investido em tecnologias para a produção de minerais orgânicos e inaugurou sua 8ª unidade de produção na Ásia em novembro de 2022.

Tecnologia de Substituição Total™ (TRT)

A Tecnologia de Substituição Total™ (TRT) refere-se à substituição total dos minerais inorgânicos da ração por níveis cuidadosamente avaliados e adequados de Bioplex® e Sel-Plex™. Em muitos casos, essas taxas de inclusão podem ser 30-50% menores do que os padrões da indústria. Isso acarreta uma melhor gestão dos requerimentos nutricionais dos animais em minerais e uma redução do impacto ambiental.



Vantagens do Bioplex® e Sel-Plex™

Os minerais orgânicos têm um potencial muito menor de reatividade em comparação com fontes de minerais inorgânicos. No entanto, diferentes formas de minerais orgânicos reagem de forma diferente e podem levar à inibição da atividade enzimática, estabilidade das vitaminas e funções antioxidantes, dependendo da fonte. Estudos comprovam que os minerais na forma de proteinato, como o Bioplex® da Alltech, são significativamente menos inibitórios do que a maioria das outras fontes de minerais. Os nutricionistas devem escolher atentamente a fonte de microminerais para que possam minimizar os custos associados a interações negativas.

Produção

A Alltech é uma das **maiores produtoras mundiais de minerais orgânicos** para nutrição animal e se comprometeu no investimento de recursos para a produção de microminerais orgânicos, controle de qualidade e pesquisa, uma vez que os microminerais são essenciais para a nutrição e saúde do animal. Nossas oito fábricas de produção estão estrategicamente localizadas ao redor do mundo para atender a todas as necessidades de nossos clientes.

Sustentabilidade

Um dos principais benefícios para a sustentabilidade oferecidos pelos minerais orgânicos da Alltech é a redução da excreção de minerais, como foi demonstrado em vários estudos recentes.

Saiba mais, acesse:



BECAUSE IT'S ABOUT **FEED COST**

Energia total, crescimento saudável!

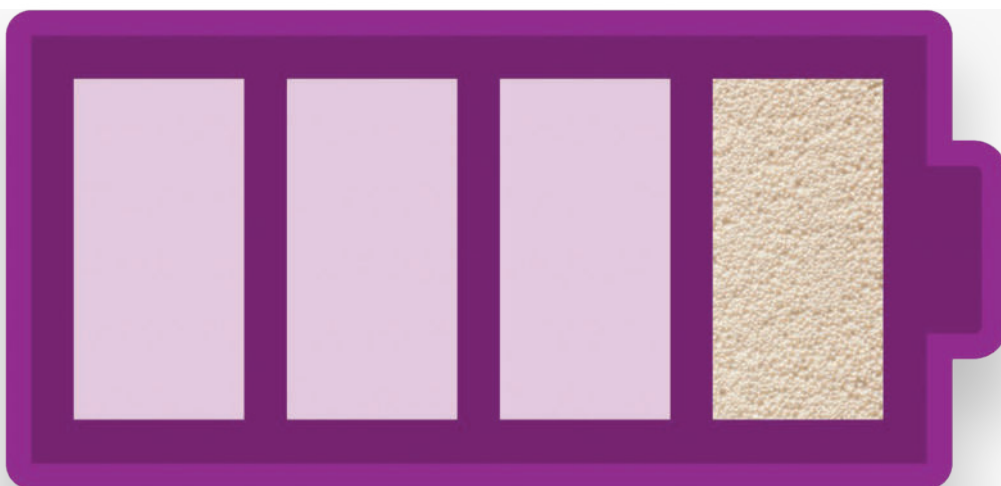
GuanAMINO® é a melhor fonte de suplementação de creatina, que otimiza a utilização de nutrientes e os custos de ração. Adicionalmente, poupa a energia metabólica e funciona na otimização do metabolismo de aminoácidos.

A suplementação com GuanAMINO® permite uma melhora na conversão alimentar, no crescimento muscular saudável e resiliência, levando a uma maior rentabilidade.



Sciencing the global food challenge™ | evonik.com/guanamino

GuanAMINO®



BECAUSE IT'S ABOUT **MORE**

FORÇA-TAREFA DA NATUREZA PARA A SAÚDE ANIMAL, BEM-ESTAR E DESEMPENHO:

Aditivos funcionais para rações

Os probióticos e outros suplementos alimentares funcionais melhoram o bem-estar de seus animais, a qualidade de seus produtos e a lucratividade do seu negócio, ao mesmo tempo em que ajudam a solucionar problemas de sustentabilidade.

Sciencing the global food challenge™ | animal-nutrition.evonik.com



APOIO

