

Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos

Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales

2ª Edición

Editor: Horacio Santiago Rostagno

**Autores: Horacio Santiago Rostagno
Luiz Fernando Teixeira Albino
Juarez Lopes Donzele
Paulo Cezar Gomes
Rita Flávia de Oliveira
Darci Clementino Lopes
Aloizio Soares Ferreira
Sergio Luiz de Toledo Barreto**

Traducido del Original en Portugués por:
William Vicente Narváez Solarte, Prof. U. Caldas - Colombia
Luis Ernesto Páez Bernal, Médico Veterinario, MSc.

**Universidad Federal de Viçosa - Departamento de Zootecnia
Viçosa – MG – Brasil – 36570-000
2005**

El libro, **Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos - Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales**, es de autoría de los siguientes profesores pertenecientes al Departamento de Zootecnia del Centro de Ciencias Agrarias de la Universidad Federal de Viçosa: *Horacio Santiago Rostagno*, Ph D., Profesor Titular de Nutrición de Monogástricos; *Luiz Fernando Teixeira Albino*, D.S., Profesor Titular de Nutrición y Producción de Aves; *Juarez Lopes Donzele*, D.S., Profesor Titular de Nutrición Animal; *Paulo Cezar Gomes*, D.S., Profesor Asociado de Nutrición y Producción de Monogástricos; *Rita Flávia Miranda de Oliveira*, D.S., Profesora Asociada de Bioclimatología Animal; *Darci Clementino Lopes*, D.S., Profesor Asociado de Nutrición de Monogástricos; *Aloízio Soares Ferreira*, D.S., Profesor Titular de Nutrición de Monogástricos; *Sergio Luiz de Toledo Barreto*, D.S., Profesor Asociado de Nutrición de Monogástricos.

2ª EDICIÓN

Diagramación y Montaje

Edson Agostinho Pereira

Ficha catalográfica preparada por la Sección de Catalogación y Clasificación de la Biblioteca Central de la UFV

T113 2005	<p>Tablas brasileñas para aves y cerdos : composición de alimentos y requerimientos nutricionales. / Editor : Horacio Santiago Rostagno; Traducido del original en portugués por William Vicente Narvaéz Solarte, Luis Ernesto Paéz Bernal. 2. ed. - Viçosa : UFV; Departamento de Zootecnia , 2005. 186 p. : il. ; 23 cm.</p> <p>Contém dados bibliográficos</p> <p>1. Aves - Alimentación y raciones. 2. Cerdos Alimentación y raciones. 3. Aves - Nutrición - Requerimientos. 4. Cerdos - Nutrición - Requerimientos. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Zootecnia. II. Titulo.</p> <p>CDD. 22. ed. 636.085 .</p>
--------------	--

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todas las instituciones y las personas que contribuyeron para hacer posible la elaboración de estas tablas.

Siendo imposible citar todas las instituciones involucradas, vale destacar algunas como:

FAPEMIG (Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais) por las becas de estudio y el apoyo financiero a los proyectos de investigación.

CAPES y CNPq, por las becas de investigación y de estudio para los investigadores involucrados.

Diversos Profesores de la Universidad Federal de Viçosa y numerosos alumnos de los Cursos de Maestría y de Doctorado del Departamento de Zootecnia, cuyos trabajos y sugerencia fueron importantes para la elaboración de estas tablas, merecen también los agradecimientos. Para la actualización de la 1ª Edición de las Tablas Brasileñas, publicadas en el año 2000, fueron utilizadas informaciones generadas hasta Febrero del 2005, resultantes de la publicación de 75 tesis en el área de nutrición de aves y de cerdos, siendo 40 de maestría y 35 de doctorado, todas ellas citadas en el Capítulo 5.

Agradecimiento especial a las empresas Ajinomoto y a Degussa, por la realización de un gran número de análisis de aminoácidos de alimentos y digestas en los experimentos con aves y cerdos.

Los agradecimientos son también dirigidos a todos los técnicos, aboratoristas y funcionarios involucrados en la elaboración de estas tablas.

COMISIÓN DE APOYO

Alfredo Lora Graña
Anastácia Maria de Araújo Campos
Carla Rodrigues de la Silva
Claudson Oliveira Brito
Débora Cristine de El. Carvalho
Flavio Augusto M. Hashimoto
Leandro César Rigueira Milagres
Lídson Ramos Nery
Luis Ernesto Páez Bernal
Marli Arena Dionizio
Marvio Lobão T. de Abreu
Mauricio Tarcio de los Santos Viana
Mauro Jarbas de Souza Godoi
Silvano Bünzen

PRESENTACIÓN

Brasil es uno de los mayores productores de aves y de cerdos del mundo, siendo también evidente, uno de los mayores productores de alimentos balanceados.

El nivel general de la tecnología aplicada en las industrias de aves y cerdos del país es de los más elevados, particularmente en lo que se refiere a la industria de raciones.

Sin embargo, la tecnología para la formulación de raciones era basada en informaciones de composición de alimentos y de requerimientos nutricionales determinados en el exterior, principalmente en los Estados Unidos y Europa. Las tablas usadas para cálculos de raciones, tanto en las industrias, como en las instituciones de investigación, eran tablas extranjeras o tablas publicadas en el país, pero, con base en datos provenientes del exterior.

Sin duda, el uso de estas tablas representó la adopción de una tecnología de alto nivel, que le permitió al país alcanzar el desarrollo observado hoy en día. No obstante, estas tablas, en ciertos aspectos, dejan mucho a desear en lo relacionado a su perfecta aplicabilidad bajo las condiciones brasileñas.

La Universidad Federal de Viçosa inició, en 1974, una serie de trabajos de experimentación y de investigación, buscando construir con datos obtenidos en el país, una tabla de composición de alimentos y de requerimientos nutricionales de aves y cerdos, que resultó en la publicación de la primera TABLA BRASILEÑA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS Y REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES, en 1983.

Desde aquella época hasta el año 2000, las investigaciones continuaron y permitieron la reunión de una cantidad significativa de informaciones científicas sobre la composición de los alimentos y los requerimientos nutricionales de aves y cerdos, que permitieron la publicación de la 1ª Edición de las Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos. A partir del año 2000 y con las constantes pesquisas desarrolladas fue posible hacer la actualización de estas informaciones con la publicación de la 2ª Edición.

La mayoría de los datos aquí presentados ya fueron publicados, principalmente para la comunidad técnica y científica

nacional, a través de artículos científicos, de tesis de Maestría y de Doctorado y comunicaciones en encuentros y congresos.

La mayoría de los artículos publicados pueden ser encontrados en la Revista Brasileira de Zootecnia, en las Memorias de las Reuniones de la Sociedad Brasileira de Zootecnia y en las Memorias de la Fundación APINCO de Ciencia y Tecnología Avícolas. Así como también en otros órganos de comunicación.

Para la elaboración de las tablas brasileñas de composición de alimentos, fueron realizados miles de análisis de alimentos, producidos en el Brasil. Específicamente, para la determinación de los valores de energía, fueron realizados decenas de ensayos con animales en laboratorios de nutrición animal e innumerables análisis químicas.

La determinación de las necesidades nutricionales comprendió la elaboración de decenas de pruebas biológicas con pollo de engorde, aves de postura y cerdos en las diversas fases de producción y bajo variadas condiciones ambientales y de temperatura.

Los datos obtenidos fueron probados bajo rigurosas condiciones experimentales, incluyendo la observación de parvadas de aves y piaras de cerdos de tamaño comercial. Fueron calculadas raciones de costo mínimo, usando los valores nutricionales de los alimentos determinados en Viçosa, asociados con los niveles de las necesidades nutricionales aquí establecidas y comparadas con raciones calculadas con base en tablas internacionales. Los resultados de las nuevas informaciones aquí publicadas son importantes para que el Zootecnista Brasileño formule raciones buscando la producción más económica tanto de aves como de cerdos.

Por tanto, con este trabajo no es otro el motivo de los autores, que el de contribuir para el mejor desarrollo de la producción animal en el país.

A pesar de representar estas tablas una importante contribución, no hay duda de que aun existen avances necesarios. La continuidad de los trabajos de investigación, asociados a la colaboración de los investigadores, técnicos y productores del país, deberá permitir el perfeccionamiento de estas informaciones.

Los autores

CONTENIDO

CAPÍTULO 1.

Composición de los Alimentos y de los Suplementos Vitamínicos y Minerales.....	17
--	----

CAPÍTULO 2.

Requerimientos Nutricionales de las Aves.....	73
Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde.....	81
Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición y de Gallinas Ponedoras.....	95
Requerimientos Nutricionales de Aves Reproductoras.....	115

CAPÍTULO 3.

Requerimientos Nutricionales de los Cerdos	129
Requerimientos Nutricionales de Cerdos en Crecimiento.....	137
Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras.....	155

CAPÍTULO 4.

Tablas Simplificadas de Composición de los Alimentos y de Requerimientos Nutricionales de Aves y Cerdos	163
---	-----

CAPÍTULO 5.

Disertaciones y Tesis.....	169
----------------------------	-----

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	- Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)....	24
Tabla 2	- Ecuaciones para Estimar la Energía Metabolizable de los Alimentos para Aves.....	40
Tabla 3	- Ecuaciones para Estimar los Valores Energéticos de los Alimentos para Cerdos.....	41
Tabla 4	- Ecuación para Estimar la Energía Metabolizable Perdida (EMp) para Aves, en Función de la Clasificación / Tipo de Maíz.....	42
Tabla 5	- Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)	43
Tabla 6	- Composición, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Aminoácidos Sintéticos para Aves (en materia seca)	56
Tabla 7	- Composición, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Aminoácidos Sintéticos para Cerdos (en materia seca).....	57
Tabla 8	- Fuentes de Macrominerales para Aves y Cerdos (en materia natural).....	58
Tabla 9	- Contenido de Minerales de Fosfatos Brasileños (en materia natural).....	59
Tabla 10	- Contenido de Minerales de los Alimentos (en materia natural)	60
Tabla 11	- Fuentes de Microminerales Utilizadas para Suplementar las Raciones de Aves y Cerdos.....	62
Tabla 12	- Niveles de Suplementación de Vitaminas y Minerales para Raciones de Aves (Cantidad por Kg. de Ración)..	63
Tabla 13	- Suplemento Mineral para Raciones de Aves.....	64
Tabla 14	- Niveles de Suplementación de Vitaminas y Minerales para Raciones de Cerdos (Cantidad por kg de Ración).....	65

Tabla 15 -	Suplemento Mineral para Raciones de Cerdos.....	66
Tabla 16 -	Nivel Práctico (Pr) y Máximo (Máx) de Inclusión de los Alimentos en las Raciones de Pollos de Engorde y de Gallinas Ponedoras (Porcentaje en la Ración)....	67
Tabla 17 -	Nivel Práctico (Pr) y Máximo (Máx) de Inclusión de los Alimentos en las Raciones de Cerdos en Crecimiento y de Reproductoras (Porcentaje en la Ración).....	68
Tabla 18 -	Variación del Contenido de Nutrientes de los Principales Alimentos - Proteína Bruta, Calcio y Fósforo (en materia natural).....	71
Tabla 19 -	Variación del Contenido de Nutrientes de los Principales Alimentos - Lisina, Metionina + Cistina y Treonina (en materia natural).....	72
Tabla 20 -	Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Verdadera / kg de Ganancia de Peso de Pollos de Engorde (Machos y Hembras)	83
Tabla 21 -	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Verdadera (Lis.Dig.) para Pollos de Engorde.....	84
Tabla 22 -	Requerimiento Nutricional de Lisina Digestible de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Medio Utilizando la Ecuación de la Tabla 21.....	85
Tabla 23 -	Requerimiento Nutricional de Lisina Digestible de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Medio Utilizando la Ecuación de la Tabla 21.....	86
Tabla 24 -	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Pollos de Engorde.	87
Tabla 25 -	Ecuaciones Utilizadas para Estimar los Requerimientos Nutricionales (Y) de Pollos de Engorde, en % por Mcal de EM en Función de la Edad Media (X)	88
Tabla 26 -	Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular.....	89
Tabla 27 -	Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Medio	90

Tabla 28 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Superior	91
Tabla 29 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular.	92
Tabla 30 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Medio.	93
Tabla 31 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Superior	94
Tabla 32 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones.....	97
Tabla 33 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Blancos (% por 1000 Kcal. de EM de la ración).....	98
Tabla 34 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Marrones (% por 1000 Kcal. de EM de la ración).....	99
Tabla 35 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Blancos de Acuerdo con el Nivel Energético de la Ración.....	100
Tabla 36 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Marrones de Acuerdo con el Nivel Energético de la Ración.....	101
Tabla 37 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Verdadera de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones en g/ave/día y en %..	102
Tabla 38 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones en Kcal./ave/día	103
Tabla 39 - Requerimientos de Lisina Digestible Verdadera (Lis Dig.) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Acuerdo con la Productividad	104
Tabla 40 - Requerimientos de Lisina Digestible Verdadera (Lis Dig.) de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Acuerdo con la Productividad.....	105

Tabla 41 -	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones	106
Tabla 42 -	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos (g/ave/día)	107
Tabla 43 -	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones (g/ave/día)	108
Tabla 44 -	Requerimientos de Energía (kcal/ave/día) y Consumo de Ración (g/ave/día) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones	109
Tabla 45 -	Requerimientos Nutricionales (%) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Acuerdo con a Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración	110
Tabla 46 -	Requerimientos Nutricionales (%) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración, bajo Diferentes Temperaturas.....	111
Tabla 47 -	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración.....	112
Tabla 48 -	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración, bajo Diferentes Temperaturas.....	113
Tabla 49 -	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Pollonas de Reposición - Reproductoras Pesadas	117
Tabla 50 -	Requerimientos Nutricionales de Pollonas Reproductoras Pesadas (% por 1000 kcal de EM de la ración).....	118
Tabla 51 -	Requerimientos Nutricionales de Pollonas Reproductoras Pesadas de Acuerdo con el Nivel Energético de la Ración	119
Tabla 52 -	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Verdadera de Gallinas Reproductoras Pesadas en g/ave/día y en %.....	120

Tabla 53 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) de Gallinas Reproductoras Pesadas en kcal/ave/día	121
Tabla 54 - Requerimientos de Lisina Digestible Verdadera (Lis Dig.) de Gallinas Reproductoras Pesadas de Acuerdo con la Productividad.....	122
Tabla 55 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Reproductoras Pesadas	123
Tabla 56 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Reproductoras Pesadas (g/ave/día)	124
Tabla 57 - Requerimientos de Energía (kcal EM/ave/día) y Consumo de Ración (g/ave/día) de Gallinas Reproductoras Pesadas	125
Tabla 58 - Requerimientos Nutricionales (%) de Gallinas Reproductoras Pesadas de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración	126
Tabla 59 - Requerimientos Nutricionales (%) de Gallinas Reproductoras Pesadas de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración, bajo Diferentes Temperaturas.....	127
Tabla 60 - Requerimientos Nutricionales de Gallos Reproductoras Pesadas de Acuerdo con la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración (g/día o %).....	128
Tabla 61 - Metodología Utilizada para Obtener la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Verdadera / Kg de Ganancia de Peso de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético.....	139
Tabla 62 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Verdadera (Lis Dig.) de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético	140
Tabla 63 - Metodología Utilizada para Obtener la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Verdadera / kg de Ganancia de Peso de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético	141

Tabla 64 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Verdadera (Lis Dig.) de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético	142
Tabla 65 - Requerimiento de Lisina Digestible (Lis Dig) de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético con Desempeño Medio, Utilizando la Ecuación de la Tabla 62	143
Tabla 66 - Requerimiento de Lisina Digestible (Lis Dig) de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético con Desempeño Medio, Utilizando la Ecuación de la Tabla 64	144
Tabla 67 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdos en Crecimiento	145
Tabla 68 - Ecuaciones para Estimar los Requerimientos Nutricionales de Cerdos en las Fases, Inicial, Crecimiento y Terminación en Porcentaje por Mcal de EM en Función del Peso Vivo	146
Tabla 69 - Requerimientos Nutricionales de Lechones de Alto Potencial Genético en la Fase Pré-Inicial, con Desempeño Medio (Machos Castrados y Hembras) ...	147
Tabla 70 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético con Desempeño Regular.	148
Tabla 71 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético con Desempeño Medio	149
Tabla 72 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético con Desempeño Superior	150
Tabla 73 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético con Desempeño Regular	151
Tabla 74 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético con Desempeño Medio.....	152
Tabla 75 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético con Desempeño Superior	153

Tabla 76 -	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdas Reproductoras.....	157
Tabla 77 -	Requerimientos Nutricionales de Cerdas en la Fase de Gestación (kcal o g/animal/día).....	158
Tabla 78 -	Requerimientos Nutricionales de Cerdas en la Fase de Lactación (kcal o g/animal/día).....	159
Tabla 79 -	Requerimientos Nutricionales de Cerdas en la Fase de Gestación de Acuerdo con el Consumo de Ración.....	160
Tabla 80 -	Requerimientos Nutricionales de Cerdas en la Fase de Lactación de Acuerdo con el Consumo de Ración..	161
Tabla 81-	Composición Química y Valores Energéticos de los Principales Alimentos Usados en las Raciones de Aves y Cerdos (en materia natural).....	165
Tabla 82 -	Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos y Hembras de Desempeño Medio.....	166
Tabla 83 -	Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición, Ponedoras de Huevos Blancos y Reproductores Pesados.....	167
Tabla 84 -	Requerimientos Nutricionales de Cerdos de Alto Potencial Genético.....	168

CAPÍTULO 1

Composición de los Alimentos y de los Suplementos Vitamínicos y Minerales

INTRODUCCIÓN

Uno de los puntos que mereció cuidados especiales en la preparación de este trabajo fue el de los análisis químicos realizados, principalmente, en el laboratorio de Nutrición Animal del Departamento de Zootecnia de la Universidad Federal de Viçosa.

- * Para los diversos análisis fueron aplicadas las siguientes metodologías: El contenido de materia seca (MS) fue calculado usando estufa a 105 °C, durante 4 a 6 horas; la proteína bruta (PB) fue determinada por el método clásico de Kjeldahl; el extrato etéreo (EE), por el método a calor, usando el extractor "Goldfisch" y el éter de petróleo como solvente; el almidón por el método enzimático, la fibra bruta (FB), por el método de Weende; la fibra en detergente neutro (FDN) y fibra en detergente ácido (FDA), por el método de Van Soests; la energía bruta (EB), por la bomba calorimétrica "Parr"; la materia mineral (MM), calcinando la muestra a 600 oC, durante 4 horas; los minerales fueron determinados usando el espectrofotómetro de absorción atómica, a excepción del sodio y potasio (espectrofotómetro de emisión de llama); y el fósforo, por colorimetría. Los minerales de un número limitado de alimentos fueron también analizados utilizando el espectrofotómetro de inducción de plasma del Departamento de Suelos de la UFV.
- * Los contenidos de potasio, de sodio y de cloro de los alimentos fueron incluidos en la Tabla 1 para facilitar el cálculo del balance electrolítico de las raciones de aves y cerdos.
- * Las variaciones individuales en el contenido de fósforo fítico de los alimentos, así como la disponibilidad de esta forma y de la forma no fítica no fueron consideradas. El fósforo disponible fue calculado a partir del fósforo total, considerandose los

productos de origen animal con 100% de disponibilidad y los productos de origen vegetal con solo 33%, a excepción del salvado de arroz en el que el fósforo total fue considerado con 20% de disponibilidad. El contenido y la biodisponibilidad del fósforo de diferentes fosfatos brasileños es mostrada en la Tabla 8. La determinación de la biodisponibilidad del fósforo de los fosfatos fue realizada de forma comparativa con una fuente referencia, el fosfato bicálcico, al cual le fue atribuido el coeficiente de disponibilidad de 100%. Por esta razón algunos fosfatos presentan un contenido de fósforo disponible mayor que 100%. Son citados los valores de fósforo digestible verdadero de algunos alimentos los cuales fueron determinados con cerdos en las fases de crecimiento y terminación. Diferentes investigaciones para la determinación de la digestibilidad del fósforo en aves y cerdos están siendo realizadas en la UFV, con la intención futura de formar un conjunto de datos y poder también incluir las necesidades de fósforo digestible para estos animales.

- * La literatura extranjera ha relatado que algunos fosfatos pueden presentar altos valores de metales pesados. En la Tabla 9 se presenta datos de composición de fosfatos brasileños mostrando el contenido de minerales importantes como el plomo, cádmio y vanadio.
- * La determinación de la energía metabolizable (EM) de los alimentos, con aves, fue realizada utilizándose el método de recolección total de excretas. Solamente en algunos casos fue utilizado el óxido crómico como indicador fecal. Los valores de EM de los alimentos presentados en la Tabla 1 son valores corregidos por retención de nitrógeno y fueron determinados con aves de diferentes edades (pollos, gallos y gallinas ponedoras).
- * Los valores energéticos (energía digestible y metabolizable) y de digestibilidad de la proteína de los alimentos, para cerdos,

fueron determinados usándose jaulas metabólicas y el método de la recolección total de heces y el óxido férrico como marcador fecal. Fueron utilizados cerdos de diferentes edades y pesos. En la Tabla 1 son citados los valores de Energía Neta de los alimentos para cerdos. Estos valores fueron obtenidos mediante el uso de la ecuación desarrollada en Francia por el Dr. J. Noblet y descrita en la Tabla 3.

- * Varios ensayos de digestibilidad fueron ejecutados con cerdos en las fases de crecimiento y terminación, evaluando alimentos con el objetivo de determinar los coeficientes de digestibilidad de la grasa, FB, FDN y FDA. El coeficiente de digestibilidad de la materia orgánica para cerdos fue calculado por la relación entre la energía digestible y la energía bruta de los alimentos. Datos de literatura fueron utilizados para estimar los coeficientes de digestibilidad de la grasa y del extracto no nitrogenado de los alimentos para aves (Tabla 1).
- * Para facilitar los ajustes en los valores energéticos de los alimentos, de acuerdo con la variación de la composición, fueron desarrolladas ecuaciones para estimar la energía metabolizable de los ingredientes para aves (Tabla 2) y de energía digestible y metabolizable para cerdos (Tabla 3). Fueron usados los valores de composición y los coeficientes de digestibilidad de los principales nutrientes. Para que las ecuaciones presenten resultados próximos a los valores energéticos determinados en la UFV, los coeficientes de digestibilidad de la grasa (aves y cerdos), del extracto no nitrogenado (aves) y de la materia orgánica (cerdos) fueron levemente alterados. Alimentos que presentan composición diferente de aquellos citados en la Tabla 1 resultarán con valores energéticos diferentes. Estos nuevos valores pueden entonces ser usados por los nutricionistas de la industria de raciones para corregir y ajustar las matrices de composición.

- * En la Tabla 5 se encuentra el contenido de aminoácido total y digestible verdadero de los alimentos para aves y cerdos. La determinación del nivel de aminoácidos de los alimentos y de la digestibilidad verdadera de los mismos para aves y cerdos es un procedimiento difícil y caro, gracias a la colaboración de las empresas Ajinomoto y Degussa fue posible la realización de este gran número de análisis, que de otra manera no podrían ser realizados en la UFV.
- * Para determinar los valores de aminoácidos digestibles verdaderos de los alimentos fue utilizado, para aves, el método de alimentación precisa de Sibbald utilizando gallos cecectomizados. Solamente en un pequeño número de alimentos se utilizó pollitos de engorde para determinar la digestibilidad ileal verdadera de los aminoácidos. En el caso de cerdos, fueron usados animales con anastomosis íleo rectal o con cánula ileal reentrante. El coeficiente de digestibilidad de la proteína para aves fue estimado a partir de la relación entre los aminoácidos digestibles verdaderos y los aminoácidos totales de los alimentos.
- * En el Brasil, la mayoría de los molinos producen apenas un subproducto de la industrialización del trigo, que sería una mezcla de diferentes tipos de salvados. Siendo así, fue citado, un producto en las Tablas 1 y 5 identificado como salvado de trigo.
- * En este capítulo son presentados también los niveles de suplementación de vitaminas y de microminerales para raciones de aves y cerdos. Raciones suplementadas con estos niveles no deben presentar problemas de deficiencias de estos nutrientes (Tablas 12 y 14). Las Tablas 13 y 15 muestran los niveles de suplementación de micronutrientes por kg. de ración para aves y cerdos, con los niveles energéticos comúnmente utilizados en el país.

- * Para facilitar el uso de alimentos alternativos, Tablas 16 y 17, se presentan los niveles recomendados de inclusión de los alimentos en las raciones de aves y cerdos, respectivamente. Son citados niveles prácticos, es decir, el porcentaje normalmente usado en las raciones y los niveles máximos de inclusión que no afectan negativamente el desempeño animal.
- * En las Tablas 18 y 19 son presentados los desvíos-estándar del contenido de nutrientes de los principales alimentos usados en las raciones de aves y cerdos en Brasil. Estos desvíos y los coeficientes de variación pueden ser usados como factores de corrección, a fin de evitar posibles deficiencias nutricionales, debido a la variación en la composición de los alimentos. Sin embargo, lo más recomendado, sería realizar, siempre que sea posible, el análisis químico de los alimentos que serán usados en la elaboración de las raciones.
- * Una tabla simplificada, mostrando el contenido de los principales nutrientes de los alimentos más comúnmente utilizados en la preparación de raciones de aves y cerdos, es mostrada al final de este texto (Tabla 81); ella permite una rápida verificación de la composición de los alimentos.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Aceite de Canola	Aceite de Dendé	Aceite de Maíz	Aceite de Soja	Algarrobo Harina
Materia Seca	%	99,50	99,50	99,25	99,60	90,67
Proteína Bruta (PB)	%	-	-	-	-	8,79
Coef. Dig. PB Aves	%	-	-	-	-	-
PB Digestible Aves	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. PB Cerdos	%	-	-	-	-	43,57
PB Digestible Cerdos	%	-	-	-	-	3,83
Grasa	%	99,50	99,40	99,00	99,60	0,52
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	95,00	-	95,10	95,00	-
Grasa Dig. Aves	%	94,53	-	94,15	94,62	-
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	91,80	-	91,80	91,50	-
Grasa Dig. Cerdos	%	91,34	-	90,88	91,13	-
Ácido Linoléico	%	20,70	10,25	53,40	53,93	-
Ácido Linolénico	%	9,80	-	0,70	7,00	-
Almidón	%	-	-	-	-	-
Fibra Bruta (FB)	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDN	%	-	-	-	-	17,68
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDA	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	-	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	-	-	-	-	77,91
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	-	-	-	-	-
ENN Dig. Aves	%	-	-	-	-	-
Matéria Orgánica (MO)	%	99,50	99,50	99,25	99,60	87,22
Coef. Dig. MO Suínos ¹	%	91,80	85,21	90,00	92,15	59,43
MO Dig. Cerdos	%	91,34	84,79	89,33	91,78	51,84
Matéria Mineral	%	-	-	-	-	3,45
Cálcio	%	-	-	-	-	0,27
Fósforo (P) Total	%	-	-	-	-	0,14
P Disponible ¹	%	-	-	-	-	0,05
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	-	-	-	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	-	-	-	-
Potásio	%	-	-	-	-	0,91
Sódio	%	-	-	-	-	-
Cloro	%	-	-	-	-	-
Energía Bruta	Kcal/kg	9399	9400	9350	9333	4501
Energía Met. Aves	Kcal/kg	8784	8817	8773	8790	1520
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	9130	-	9250	9200	1807
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	8630	8010	8580	8600	2675
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	8455	7690	8280	8300	2432
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	7476	6916	7341	7364	1723

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Algodón Harina (30%)	Algodón Harina (39%)	Almidón	Arroz Quebrado	Arroz Salvado
Matéria Seca	%	89,09	89,99	87,69	88,04	89,30
Proteína Bruta (PB)	%	29,80	39,45	-	8,47	13,24
Coef. Dig. PB Aves	%	76,21	78,73	-	81,00	77,67
PB Digestible Aves	%	22,71	31,06	-	6,86	10,28
Coef. Dig. PB Cerdos	%	77,00	82,50	-	88,10	74,44
PB Digestible Cerdos	%	22,94	32,55	-	7,46	9,86
Grasa	%	1,28	1,39	-	1,22	14,81
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	85,00	85,00	-	88,00	62,00
Grasa Dig. Aves	%	1,08	1,18	-	1,08	9,18
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	75,64	75,64	-	84,97	80,00
Grasa Dig. Cerdos	%	0,96	1,05	-	1,04	11,85
Ácido Linoléico	%	0,84	0,72	-	0,35	2,37
Ácido Linolénico	%	-	-	-	0,20	0,02
Almidón	%	3,00	4,00	87,69	74,45	22,70
Fibra Bruta (FB)	%	23,09	14,08	-	0,55	7,88
Coef. Dig. FB Cerdos	%	31,85	19,19	-	-	39,72
FDN	%	41,70	29,53	-	4,28	21,30
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	43,82	17,89	-	14,46	50,65
FDA	%	30,79	16,97	-	7,43	12,58
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	47,66	17,29	-	92,99	52,86
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	29,55	28,80	87,69	76,83	44,55
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	48,00	41,00	100,00	91,80	67,00
ENN Dig. Aves	%	14,19	11,81	87,69	70,53	29,85
Matéria Orgánica (MO)	%	83,72	83,71	87,69	87,07	80,48
Coef. Dig. MO Suínos ¹	%	52,00	56,80	100,00	94,80	72,10
MO Dig. Cerdos	%	43,53	47,55	87,69	82,54	58,03
Matéria Mineral	%	5,38	6,27	-	0,97	8,82
Cálcio	%	0,23	0,46	-	0,04	0,11
Fósforo (P) Total	%	0,88	1,05	-	0,16	1,61
P Disponible ¹	%	0,29	0,35	-	0,05	0,32
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	40,6	43,8	-	-	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	0,36	0,46	-	-	-
Potásio	%	0,59	1,34	-	0,19	1,40
Sódio	%	0,04	0,11	-	0,02	0,04
Cloro	%	-	0,04	-	0,04	0,06
Energía Bruta	Kcal/kg	4130	4166	3821	3846	4394
Energía Met. Aves	Kcal/kg	1666	1943	3625	3315	2534
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	1768	2173	3771	3507	3143
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	2222	2507	3648	3595	3179
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	1996	2323	3520	3491	3111
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	1061	1328	2894	2778	2384

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Arroz Salvado Desengrasado	Azúcar	Batata Harina	Caña de Azúcar Jugo	Caña de Azúcar Melaza
Matéria Seca	%	89,60	99,93	88,72	18,55	73,98
Proteína Bruta (PB)	%	15,50	-	3,87	0,30	3,66
Coef. Dig. PB Aves	%	77,61	-	-	-	-
PB Digestible Aves	%	12,03	-	-	-	-
Coef. Dig. PB Cerdos	%	74,00	-	30,00	-	-
PB Digestible Cerdos	%	11,47	-	1,16	-	-
Grasa	%	1,65	-	0,91	-	0,10
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	62,00	-	-	-	-
Grasa Dig. Aves	%	1,02	-	-	-	-
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	70,00	-	70,00	-	-
Grasa Dig. Cerdos	%	1,16	-	0,63	-	-
Ácido Linoléico	%	0,49	-	-	-	-
Ácido Linolénico	%	-	-	-	-	-
Almidón	%	26,00	-	62,90	-	-
Fibra Bruta (FB)	%	10,86	-	2,69	0,05	2,46
Coef. Dig. FB Cerdos	%	39,72	-	-	-	-
FDN	%	24,30	-	8,80	-	-
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	50,65	-	-	-	-
FDA	%	15,80	-	3,60	-	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	52,86	-	-	-	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	51,51	99,79	78,26	17,90	59,02
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	56,00	93,00	-	-	-
ENN Dig. Aves	%	28,85	92,81	-	-	-
Matéria Orgánica (MO)	%	79,52	99,79	85,72	18,25	65,23
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	69,80	93,80	91,50	93,39	-
MO Dig. Cerdos	%	55,50	93,60	78,43	17,04	-
Matéria Mineral	%	10,08	0,14	3,00	0,30	8,75
Cálcio	%	0,10	-	0,10	0,01	0,76
Fósforo (P) Total	%	1,81	-	0,16	0,02	0,06
P Disponible ¹	%	0,36	-	0,05	0,01	0,02
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	-	-	-	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	-	-	-	-
Potásio	%	1,59	-	0,65	-	3,25
Sódio	%	0,04	-	0,15	-	0,58
Cloro	%	0,07	-	0,09	-	1,38
Energía Bruta	Kcal/kg	3740	4008	3875	757	2850
Energía Met. Aves	Kcal/kg	1808	3831	2706	-	1880
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	-	3887	2519	-	2230
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	2531	3873	3305	707	2403
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	2450	3737	3284	675	2345
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	1697	2729	2590	490	1665

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Caña de	Canola	Carne y	Carne y	Carne y
		Azúcar	Harina	Huesos	Huesos	Huesos
		Melaza Polvo		Har. (35%)	Har. (38%)	Har. (41%)
Matéria Seca	%	93,26	88,54	92,65	93,56	92,26
Proteína Bruta (PB)	%	2,44	37,58	35,40	37,64	41,00
Coef. Dig. PB Aves	%	-	73,00	73,00	78,40	78,50
PB Digestible Aves	%	-	27,43	25,84	29,51	32,19
Coef. Dig. PB Cerdos	%	-	69,20	69,00	80,00	80,00
PB Digestible Cerdos	%	-	26,01	24,43	30,11	32,80
Grasa	%	-	1,21	13,40	11,14	11,04
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	-	75,00	47,50	58,00	54,00
Grasa Dig. Aves	%	-	0,91	6,37	6,46	5,96
Coef. Dig. Grasa Suínos ¹	%	-	75,00	33,50	32,00	42,20
Grasa Dig. Cerdos	%	-	0,91	4,49	3,57	4,66
Ácido Linoléico	%	-	-	0,37	0,31	0,30
Ácido Linolénico	%	-	-	0,08	0,07	0,07
Almidón	%	-	-	-	-	-
Fibra Bruta (FB)	%	6,20	10,45	-	-	-
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDN	%	-	24,48	-	-	-
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDA	%	-	2,05	-	-	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	-	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	68,32	33,48	1,66	3,16	1,35
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	-	30,80	-	-	-
ENN Dig. Aves	%	-	10,31	-	-	-
Matéria Orgánica (MO)	%	76,96	82,71	50,46	51,93	53,38
Coef. Dig. MO Suínos ¹	%	-	78,50	57,74	63,69	67,45
MO Dig. Cerdos	%	-	64,93	29,14	33,07	36,01
Matéria Mineral	%	16,30	5,83	42,19	41,63	38,87
Cálcio	%	6,21	0,56	15,12	11,23	10,08
Fósforo (P) Total	%	0,21	0,81	7,92	7,85	6,80
P Disponible ¹	%	0,07	0,27	7,92	7,85	6,80
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	-	63,95	62,20	62,9
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	-	5,06	4,88	4,28
Potásio	%	2,19	0,55	0,70	0,70	0,70
Sódio	%	0,15	0,11	0,49	0,32	0,51
Cloro	%	-	-	0,50	-	0,60
Energía Bruta	Kcal/kg	3170	4241	3122	3209	3286
Energía Met. Aves	Kcal/kg	2153	1692	1700	1873	1937
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	2480	1900	1778	-	1995
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	2616	3160	1803	2044	2296
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	2495	2950	1618	1820	2065
Energía Líquida Suínos ¹	Kcal/kg	1745	1816	1120	1222	1377

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Carne y	Carne y	Carne y	Carne y	Caseína
		Huesos	Huesos	Huesos	Huesos	
		Har. (45%)	Har. (51%)	Har. (55%)	Har. (60%)	
Matéria Seca	%	92,90	93,21	93,28	94,07	91,35
Proteína Bruta (PB)	%	44,54	51,11	54,58	60,10	84,21
Coef. Dig. PB Aves	%	78,80	80,00	82,00	82,00	97,94
PB Digestible Aves	%	35,09	40,89	44,75	49,28	82,48
Coef. Dig. PB Cerdos	%	80,00	80,00	81,00	81,50	98,00
PB Digestible Cerdos	%	35,63	40,89	44,21	48,98	82,53
Grasa	%	13,25	12,38	9,80	10,49	0,80
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	76,00	76,00	80,00	68,50	-
Grasa Dig. Aves	%	10,07	9,41	7,84	7,19	-
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	44,00	38,00	38,00	35,00	-
Grasa Dig. Cerdos	%	5,83	4,71	3,72	3,67	-
Ácido Linoléico	%	0,36	0,34	0,27	0,29	-
Ácido Linolénico	%	0,08	0,07	0,06	0,06	-
Almidón	%	-	-	-	-	-
Fibra Bruta (FB)	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDN	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDA	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	-	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	4,12	2,23	2,99	1,72	3,74
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	-	-	-	-	-
ENN Dig. Aves	%	-	-	-	-	-
Matéria Orgánica (MO)	%	61,91	65,73	67,37	72,31	88,75
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	69,43	69,42	70,85	71,71	79,83
MO Dig. Cerdos	%	42,98	45,63	47,73	51,85	70,85
Matéria Mineral	%	31,00	27,48	25,91	21,76	2,60
Cálcio	%	9,55	9,12	8,46	7,54	0,40
Fósforo (P) Total	%	4,96	4,66	4,18	3,80	0,70
P Disponible ¹	%	4,96	4,66	4,18	3,80	0,70
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	62,2	62,20	62,20	62,20	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	3,08	2,90	2,60	2,36	-
Potásio	%	0,66	0,54	0,50	0,47	0,01
Sódio	%	0,70	0,59	0,70	0,60	0,01
Cloro	%	0,63	0,59	0,57	0,55	0,04
Energía Bruta	Kcal/kg	3692	3964	4017	4341	5210
Energía Met. Aves	Kcal/kg	2445	2638	2656	2791	3900
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	-	2701	2710	2872	-
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	2564	2752	2846	3113	4159
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	2332	2485	2580	2798	3529
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	1578	1634	1646	1777	2022

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Citricos Pulpa	Coco Harina	Galleta Residuo	Glucosa	Grasa de Aves
Matéria Seca	%	88,44	90,90	91,43	90,37	99,60
Proteína Bruta (PB)	%	6,37	21,85	8,56	-	-
Coef. Dig. PB Aves	%	27,70	71,20	80,00	-	-
PB Digestible Aves	%	1,76	15,56	6,85	-	-
Coef. Dig. PB Cerdos	%	55,00	67,30	83,00	-	-
PB Digestible Cerdos	%	3,50	14,71	7,10	-	-
Grasa	%	2,02	3,15	11,29	-	99,00
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	-	-	96,00	-	94,40
Grasa Dig. Aves	%	-	-	10,84	-	93,40
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	55,00	65,00	98,00	-	91,50
Grasa Dig. Cerdos	%	1,11	2,05	11,07	-	90,59
Ácido Linoléico	%	0,45	0,04	1,98	-	20,60
Ácido Linolénico	%	0,08	-	-	-	1,29
Almidón	%	-	-	46,50	-	-
Fibra Bruta (FB)	%	12,70	13,90	1,80	-	-
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDN	%	-	51,35	6,50	-	-
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDA	%	-	27,10	2,20	-	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	-	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	61,10	45,64	67,94	90,37	-
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	-	-	96,00	-	-
ENN Dig. Aves	%	-	-	65,22	-	-
Matéria Orgánica (MO)	%	82,19	84,54	89,59	90,37	99,60
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	83,50	77,10	-	-	92,22
MO Dig. Cerdos	%	68,62	65,18	-	-	91,85
Matéria Mineral	%	6,26	6,36	1,84	-	-
Cálcio	%	1,57	0,18	0,06	-	-
Fósforo (P) Total	%	0,20	0,61	0,14	-	-
P Disponible ¹	%	0,06	0,20	0,05	-	-
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	-	-	-	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	-	-	-	-
Potásio	%	0,75	1,61	0,17	-	-
Sódio	%	0,07	0,05	0,19	-	-
Cloro	%	0,05	0,80	0,30	-	-
Energía Bruta	Kcal/kg	3701	3979	4437	4017	9282
Energía Met. Aves	Kcal/kg	1100	1921	4010	3393	8681
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	-	2323	4217	-	9159
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	2956	3030	-	3340	8560
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	2863	2885	-	3334	8228
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	1951	1866	-	2434	7303

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Grasa de Cerdos	Grasa de Coco	Hemoglobina	Lecitina	Leche Desnatada en polvo
Matéria Seca	%	99,55	99,30	90,40	99,36	93,93
Proteína Bruta (PB)	%	-	-	84,10	-	33,62
Coef. Dig. PB Aves	%	-	-	94,00	-	-
PB Digestible Aves	%	-	-	79,74	-	-
Coef. Dig. PB Cerdos	%	-	-	90,00	-	95,11
PB Digestible Cerdos	%	-	-	75,69	-	31,98
Grasa	%	99,30	99,30	0,51	92,76	0,73
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	-	-	-	-	-
Grasa Dig. Aves	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	-	-	85,00	-	95,00
Grasa Dig. Cerdos	%	-	-	0,43	-	0,69
Ácido Linoléico	%	8,90	1,90	-	-	0,02
Ácido Linolénico	%	1,00	-	-	-	-
Almidón	%	-	-	-	-	-
Fibra Bruta (FB)	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDN	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDA	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	-	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	-	-	1,90	0,49	51,88
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	-	-	-	-	-
ENN Dig. Aves	%	-	-	-	-	-
Matéria Orgánica (MO)	%	99,55	99,30	86,51	93,25	86,23
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	87,30	92,80	83,87	80,79	92,00
MO Dig. Cerdos	%	86,92	92,15	72,55	75,34	79,33
Matéria Mineral	%	-	-	3,89	6,11	7,70
Cálcio	%	-	-	0,03	-	1,17
Fósforo (P) Total	%	-	-	0,18	1,60	0,68
P Disponible ¹	%	-	-	0,18	1,60	0,68
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	-	-	-	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	-	-	-	-
Potásio	%	-	-	0,30	-	1,47
Sódio	%	-	-	0,60	-	0,41
Cloro	%	-	-	0,80	-	0,90
Energía Bruta	Kcal/kg	9369	9229	5008	8188	4163
Energía Met. Aves	Kcal/kg	8080	7924	3382	6036	2781
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	-	-	-	6240	-
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	8180	8565	4300	6615	3805
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	7939	8262	3787	6375	3502
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	7096	7335	2208	5869	2341

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Leche Suero en polvo	Levadura de Destil. de Alcohol	Levadura de Cerveza	Maíz	Maíz Alto en Grasa
Matéria Seca	%	95,49	90,85	87,36	87,11	87,12
Proteína Bruta (PB)	%	12,05	36,75	42,60	8,26	8,27
Coef. Dig. PB Aves	%	93,00	47,72	61,00	87,00	88,00
PB Digestible Aves	%	11,21	17,54	25,99	7,19	7,28
Coef. Dig. PB Cerdos	%	92,00	75,12	79,00	81,50	83,00
PB Digestible Cerdos	%	11,09	27,61	33,65	6,73	6,87
Grasa	%	0,90	0,48	2,30	3,61	6,40
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	-	57,00	75,00	92,00	93,00
Grasa Dig. Aves	%	-	0,27	1,73	3,32	5,95
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	95,00	80,00	82,00	90,00	90,00
Grasa Dig. Cerdos	%	0,86	0,38	1,89	3,25	5,76
Ácido Linoléico	%	0,02	-	-	1,83	2,98
Ácido Linolénico	%	-	-	-	-	-
Almidón	%	-	-	1,00	62,48	59,00
Fibra Bruta (FB)	%	-	0,50	1,90	1,73	2,40
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	-	41,42	-
FDN	%	-	-	6,20	11,75	-
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	-	66,39	-
FDA	%	-	-	1,80	3,54	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	68,15	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	74,09	49,76	36,61	72,24	68,82
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	-	83,70	87,00	92,30	94,00
ENN Dig. Aves	%	-	41,65	31,85	66,68	64,69
Matéria Orgánica (MO)	%	87,04	87,49	83,41	85,84	85,90
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	90,00	81,00	83,00	89,00	-
MO Dig. Cerdos	%	78,34	70,87	69,23	76,40	-
Matéria Mineral	%	8,45	3,36	3,95	1,27	1,22
Cálcio	%	0,75	0,29	0,26	0,03	0,01
Fósforo (P) Total	%	0,68	0,82	0,78	0,24	0,28
P Disponible ¹	%	0,68	0,27	0,26	0,08	0,09
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	95,50	66,45	-	65,95	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	0,7	0,5	-	0,16	-
Potásio	%	2,08	1,13	1,32	0,28	0,35
Sódio	%	0,79	0,20	0,19	0,02	0,01
Cloro	%	1,34	-	-	0,05	0,05
Energía Bruta	Kcal/kg	3675	4157	4262	3925	4216
Energía Met. Aves	Kcal/kg	-	2506	2600	3381	3546
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	-	2615	-	3515	-
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	3449	3370	3474	3460	-
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	3322	3164	3240	3340	-
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	2356	2065	2095	2645	-

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Maíz Alto en Lisina	Maíz Germen	Maíz Har. Gluten (21%)	Maíz Har. Gluten (60%)	Maíz Precocido
Matéria Seca	%	88,43	89,84	87,93	90,95	88,33
Proteína Bruta (PB)	%	8,26	10,45	21,10	60,35	7,61
Coef. Dig. PB Aves	%	87,84	88,21	77,93	93,00	89,04
PB Digestible Aves	%	7,25	9,22	16,44	56,13	6,78
Coef. Dig. PB Cerdos	%	87,00	74,00	76,40	93,00	87,00
PB Digestible Cerdos	%	7,18	7,73	16,12	56,13	6,62
Grasa	%	3,66	8,65	3,44	2,57	1,71
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	92,00	84,00	56,00	95,00	92,00
Grasa Dig. Aves	%	3,37	7,27	1,93	2,44	1,57
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	90,00	79,00	76,40	68,02	90,00
Grasa Dig. Cerdos	%	3,29	6,84	2,63	1,75	1,54
Ácido Linoléico	%	2,09	3,06	1,46	1,21	0,62
Ácido Linolénico	%	-	-	-	-	-
Almidón	%	65,37	48,56	21,53	14,34	61,00
Fibra Bruta (FB)	%	1,52	4,53	7,62	1,07	1,23
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	51,25	-	-
FDN	%	12,09	26,22	35,67	6,39	10,64
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	55,73	73,50	-
FDA	%	3,05	7,39	10,90	8,63	2,37
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	58,97	44,70	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	73,88	62,27	49,77	25,41	76,79
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	90,80	80,30	44,00	98,00	94,00
ENN Dig. Aves	%	67,08	50,00	21,90	24,90	72,18
Matéria Orgánica (MO)	%	87,32	85,91	81,93	89,40	87,34
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	89,00	80,80	68,30	92,00	92,30
MO Dig. Cerdos	%	77,71	69,41	55,96	82,25	80,61
Matéria Mineral	%	1,12	3,93	6,00	1,55	0,99
Cálcio	%	0,04	0,05	0,12	0,03	0,02
Fósforo (P) Total	%	0,20	0,55	0,75	0,44	0,18
P Disponible ¹	%	0,07	0,18	0,25	0,15	0,06
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	-	41,18	52,90	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	-	0,31	0,23	-
Potásio	%	0,21	0,62	1,12	0,13	0,25
Sódio	%	0,01	0,02	0,11	0,01	0,02
Cloro	%	0,05	0,08	0,21	0,05	-
Energía Bruta	Kcal/kg	3907	4234	3929	5047	3987
Energía Met. Aves	Kcal/kg	3405	3144	1796	3696	3429
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	3579	3396	1895	3868	3514
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	3508	3355	2700	4341	3519
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	3409	3.255	2560	3929	3444
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	2708	2555	1778	2540	2699

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Mandioca Integral	Maní Harina	Maracuyá Pasta Integral	Mijo	Palma Ouricuri Harina
Matéria Seca	%	87,67	89,55	90,69	89,64	90,00
Proteína Bruta (PB)	%	2,47	48,45	12,42	13,10	23,00
Coef. Dig. PB Aves	%	46,00	85,00	81,44	92,30	-
PB Digestible Aves	%	1,14	41,18	10,12	12,09	-
Coef. Dig. PB Cerdos	%	35,00	90,50	-	74,01	-
PB Digestible Cerdos	%	0,87	43,85	-	9,70	-
Grasa	%	0,59	1,02	6,04	4,22	0,82
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	20,00	83,00	-	75,00	-
Grasa Dig. Aves	%	0,12	0,85	-	3,16	-
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	42,50	55,00	-	70,00	-
Grasa Dig. Cerdos	%	0,25	0,56	-	2,95	-
Ácido Linoléico	%	0,08	0,28	-	1,63	-
Ácido Linolénico	%	-	-	-	-	-
Almidón	%	67,85	-	-	63,29	-
Fibra Bruta (FB)	%	5,42	7,70	34,85	4,19	17,60
Coef. Dig. FB Cerdos	%	64,60	-	-	-	-
FDN	%	11,75	15,45	68,04	19,33	-
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	59,00	-	-	-	-
FDA	%	4,27	10,55	64,92	9,66	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	-	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	75,59	26,43	36,24	66,55	42,26
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	93,00	39,00	-	85,50	-
ENN Dig. Aves	%	70,30	10,31	-	56,90	-
Matéria Orgánica (MO)	%	84,07	83,59	89,55	88,06	83,68
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	86,80	80,60	-	72,50	-
MO Dig. Cerdos	%	72,97	67,37	-	63,84	-
Matéria Mineral	%	3,60	5,96	1,14	1,58	6,32
Cálcio	%	0,20	0,17	-	0,03	0,10
Fósforo (P) Total	%	0,09	0,63	-	0,25	0,70
P Disponible ¹	%	0,03	0,21	-	0,08	0,23
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	-	-	-	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	0,17	-	-	-
Potásio	%	0,52	1,28	-	0,34	0,62
Sódio	%	0,03	0,03	-	0,01	0,03
Cloro	%	0,05	0,07	-	0,03	-
Energía Bruta	Kcal/kg	3621	4313	5435	3894	-
Energía Met. Aves	Kcal/kg	2973	2278	3284	3168	1431
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	3192	2396	-	3354	-
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	3048	3475	-	2945	1982
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	3020	3178	-	2872	1766
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	2394	1934	-	2258	975

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Pastas Alimenticias Residuo	Pescado Harina (54%)	Pescado Harina (61%)	Plumas Harina (75%)	Plumas Harina (84%)
Matéria Seca	%	88,02	92,26	91,63	89,64	90,71
Proteína Bruta (PB)	%	12,37	54,40	61,10	74,70	83,90
Coef. Dig. PB Aves	%	90,22	86,40	87,50	70,50	69,50
PB Digestible Aves	%	11,16	47,00	53,46	52,66	58,31
Coef. Dig. PB Cerdos	%	-	80,00	80,00	68,00	67,00
PB Digestible Cerdos	%	-	43,52	48,88	50,80	56,21
Grasa	%	1,17	7,50	5,85	5,20	4,00
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	-	86,00	86,00	70,00	60,00
Grasa Dig. Aves	%	-	6,49	5,03	3,64	2,40
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	-	83,00	75,00	60,00	55,00
Grasa Dig. Cerdos	%	-	6,23	4,39	3,12	2,20
Ácido Linoléico	%	0,46	0,11	0,13	-	0,70
Ácido Linolénico	%	-	0,08	0,10	-	-
Almidón	%	-	-	-	-	-
Fibra Bruta (FB)	%	2,00	-	-	-	-
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDN	%	1,30	-	-	-	-
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDA	%	0,60	-	-	-	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	-	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	71,13	7,54	5,33	6,86	0,70
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	-	-	-	-	-
ENN Dig. Aves	%	-	-	-	-	-
Matéria Orgánica (MO)	%	86,66	69,44	72,28	86,76	88,60
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	-	74,10	75,50	60,89	64,87
MO Dig. Cerdos	%	-	51,48	54,57	52,83	57,47
Matéria Mineral	%	1,36	22,82	19,35	2,89	2,11
Cálcio	%	0,08	5,90	4,70	0,36	0,29
Fósforo (P) Total	%	0,13	2,87	2,41	0,67	0,74
P Disponible ¹	%	0,04	2,87	2,41	0,67	0,74
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	82,45	82,45	90,00	90,00
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	2,37	1,99	0,60	0,66
Potásio	%	0,18	0,60	0,58	0,12	0,25
Sódio	%	0,01	0,68	0,50	0,12	0,27
Cloro	%	-	0,90	0,70	0,19	0,25
Energía Bruta	Kcal/kg	3790	4114	4199	5206	5210
Energía Met. Aves	Kcal/kg	3445	2627	2778	2611	2734
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	-	3065	-	2766	2849
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	-	3050	3170	3170	3380
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	-	2740	2845	2805	2922
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	-	1734	1744	1615	1623

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Plumas y Visceras Harina	Plasma Sanguíneo	Ricino Harina	Sangre Harina	Sebo Bovino
Matéria Seca	%	91,52	90,55	89,40	92,79	99,39
Proteína Bruta (PB)	%	65,50	72,20	39,20	82,80	-
Coef. Dig. PB Aves	%	77,00	95,00	-	79,00	-
PB Digestible Aves	%	50,44	68,59	-	65,41	-
Coef. Dig. PB Cerdos	%	70,00	96,00	-	71,60	-
PB Digestible Cerdos	%	45,85	69,31	-	59,28	-
Grasa	%	14,74	1,35	1,55	0,48	99,39
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	79,50	95,00	-	80,00	80,00
Grasa Dig. Aves	%	11,72	1,29	-	0,38	79,51
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	70,00	95,00	-	70,00	87,10
Grasa Dig. Cerdos	%	10,32	1,29	-	0,34	86,57
Ácido Linoléico	%	2,00	-	-	-	1,35
Ácido Linolénico	%	0,23	-	-	-	-
Almidón	%	-	-	-	-	-
Fibra Bruta (FB)	%	-	-	18,50	-	-
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDN	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	-	-	-
FDA	%	-	-	-	-	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	-	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	4,47	5,07	23,35	6,07	-
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	-	-	-	-	-
ENN Dig. Aves	%	-	-	-	-	-
Matéria Orgánica (MO)	%	84,71	78,63	82,60	89,35	99,39
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	68,16	85,56	-	65,86	81,10
MO Dig. Cerdos	%	57,74	67,27	-	58,84	80,61
Matéria Mineral	%	6,81	11,93	6,80	3,44	-
Cálcio	%	2,56	0,20	0,62	0,23	-
Fósforo (P) Total	%	1,37	0,44	0,62	0,22	-
P Disponible ¹	%	1,37	0,44	0,21	0,22	-
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	52,37	-	-	-	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	0,72	-	-	-	-
Potásio	%	0,35	0,56	0,60	0,26	-
Sódio	%	0,33	3,12	0,01	0,48	-
Cloro	%	0,34	-	-	0,36	-
Energía Bruta	Kcal/kg	5235	4732	-	5134	9408
Energía Met. Aves	Kcal/kg	3264	3087	1484	2857	7401
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	3482	3304	-	3067	8116
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	3568	4049	2230	3381	8193
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	3263	3714	2084	2986	7886
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	2136	2245	-	1631	7061

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Soja	Soja	Soja	Soja	Soja
		Cascarilla	Concentrado Protéico	Harina (45%)	Harina (48%)	Integral Extrusada
Materia Seca	%	88,80	89,88	88,59	88,21	90,47
Proteína Bruta (PB)	%	13,50	62,92	45,32	47,90	37,00
Coef. Dig. PB Aves	%	63,90	90,00	91,90	92,12	90,00
PB Digestible Aves	%	8,63	56,63	41,65	44,13	33,30
Coef. Dig. PB Cerdos	%	63,20	92,65	90,00	91,00	89,00
PB Digestible Cerdos	%	8,53	58,29	40,79	43,59	32,93
Grasa	%	2,86	0,43	1,66	1,40	17,64
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	-	50,00	50,00	50,00	94,00
Grasa Dig. Aves	%	-	0,21	0,83	0,70	16,58
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	70,00	65,00	63,00	65,00	82,00
Grasa Dig. Cerdos	%	2,01	0,28	1,05	0,91	14,46
Ácido Linoléico	%	1,11	0,28	0,67	0,65	9,45
Ácido Linolénico	%	-	-	0,09	0,09	1,32
Almidón	%	-	-	12,38	3,00	6,70
Fibra Bruta (FB)	%	33,00	2,64	5,41	4,27	6,24
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	68,60	68,60	76,60
FDN	%	57,20	10,56	13,86	14,93	15,70
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	82,60	82,60	76,70
FDA	%	44,15	6,61	8,16	12,28	11,40
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	77,71	77,70	85,10
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	34,83	19,06	30,29	28,91	24,99
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	-	28,00	30,50	28,00	44,00
ENN Dig. Aves	%	-	5,34	9,24	8,10	11,00
Materia Orgánica (MO)	%	84,19	85,05	82,69	82,49	85,87
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	61,50	89,20	80,40	83,00	84,00
MO Dig. Cerdos	%	51,78	75,86	66,48	68,46	72,13
Materia Mineral	%	4,61	4,83	5,90	5,72	4,60
Calcio	%	0,49	0,27	0,24	0,31	0,23
Fósforo (P) Total	%	0,14	0,81	0,53	0,65	0,52
P Disponible ¹	%	0,05	0,27	0,18	0,21	0,17
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	38,56	52,00	52,00	50,10
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	0,31	0,28	0,34	0,26
Potásio	%	-	2,18	1,83	2,11	1,67
Sodio	%	-	0,05	0,02	0,02	0,01
Cloro	%	-	-	0,05	0,05	0,02
Energía Bruta	Kcal/kg	3854	4495	4079	4164	4938
Energía Met. Aves	Kcal/kg	871	2677	2256	2302	3429
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	-	2870	2486	2590	3538
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	2370	4035	3425	3540	4250
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	2245	3602	3154	3253	4000
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	1266	2188	2014	2042	2867

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Soja	Soja	Sorgo	Sorgo	Trigo
		Integral Tostada	Integral Micronizada	Alto Tanino	Bajo Tanino	
Materia Seca	%	90,27	92,62	85,88	87,97	87,77
Proteína Bruta (PB)	%	37,00	39,14	8,94	9,23	11,49
Coef. Dig. PB Aves	%	87,00	90,00	68,00	86,00	87,50
PB Digestible Aves	%	32,19	35,23	6,08	7,94	10,05
Coef. Dig. PB Cerdos	%	82,00	88,00	73,30	81,00	86,80
PB Digestible Cerdos	%	30,34	34,44	6,55	7,48	9,97
Grasa	%	17,86	21,50	2,35	3,00	1,68
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	85,40	86,00	83,00	83,00	68,00
Grasa Dig. Aves	%	15,25	18,49	1,95	2,49	1,14
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	78,00	81,00	75,00	75,20	70,00
Grasa Dig. Cerdos	%	13,93	17,42	1,76	2,25	1,17
Ácido Linoléico	%	9,45	10,60	1,13	1,05	0,68
Ácido Linolénico	%	1,35	1,61	-	-	-
Almidón	%	6,70	6,70	56,80	60,79	54,93
Fibra Bruta (FB)	%	6,20	1,36	2,78	2,30	2,37
Coef. Dig. FB Cerdos	%	76,60	77,65	-	75,49	-
FDN	%	15,70	29,31	9,80	10,03	12,26
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	76,70	98,32	-	73,21	-
FDA	%	11,40	5,86	4,60	5,90	3,19
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	85,10	82,55	-	85,40	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	24,61	26,15	69,95	72,05	70,64
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	47,00	40,00	86,50	87,80	85,80
ENN Dig. Aves	%	11,57	10,46	60,51	63,26	60,61
Materia Orgánica (MO)	%	85,67	88,15	84,02	86,59	86,18
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	77,00	86,00	83,00	86,90	88,00
MO Dig. Cerdos	%	65,96	75,81	69,74	75,24	75,84
Materia Mineral	%	4,60	4,47	1,86	1,39	1,59
Calcio	%	0,23	0,22	0,03	0,03	0,05
Fósforo (P) Total	%	0,52	0,51	0,26	0,26	0,32
P Disponible ¹	%	0,17	0,17	0,09	0,09	0,10
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	50,10	50,10	-	65,40	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	0,26	0,26	-	0,17	-
Potásio	%	1,64	1,65	0,31	0,34	0,40
Sodio	%	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Cloro	%	0,02	0,03	0,01	0,05	0,07
Energía Bruta	Kcal/kg	4938	5279	3860	3928	3819
Energía Met. Aves	Kcal/kg	3281	3660	2956	3192	3046
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	3454	4171	3037	3481	3124
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	3930	4583	3081	3348	3351
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	3706	4330	2984	3289	3260
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	2656	3192	2318	2581	2505

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Trigo Germen	Trigo Harina	Trigo Harina Oscura	Trigo Residuo	Trigo Salvado
Materia Seca	%	88,27	86,93	88,19	88,17	88,00
Proteína Bruta (PB)	%	28,29	12,26	17,52	13,61	15,52
Coef. Dig. PB Aves	%	89,00	93,40	84,00	86,00	78,00
PB Digestible Aves	%	25,18	11,45	14,72	11,70	12,11
Coef. Dig. PB Cerdos	%	86,00	-	78,00	82,00	77,40
PB Digestible Cerdos	%	24,33	-	13,67	11,16	12,01
Grasa	%	9,19	1,70	2,63	2,11	3,46
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	64,00	87,00	87,00	60,00	65,00
Grasa Dig. Aves	%	5,88	1,48	2,28	1,26	2,25
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	60,00	-	80,00	70,00	89,30
Grasa Dig. Cerdos	%	5,51	-	2,10	1,47	3,09
Ácido Linoléico	%	3,43	0,54	1,46	0,79	1,54
Ácido Linolénico	%	-	-	-	-	-
Almidón	%	15,45	76,50	27,74	-	31,35
Fibra Bruta (FB)	%	2,50	-	7,59	6,55	9,66
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	-	-	36,08
FDN	%	9,58	2,65	31,48	18,71	40,59
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	-	-	50,44
FDA	%	3,65	-	9,57	8,85	13,85
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	-	52,40
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	44,16	72,51	56,35	63,15	54,56
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	49,50	95,60	63,20	82,60	48,30
ENN Dig. Aves	%	21,86	69,31	35,61	52,16	26,35
Materia Orgánica (MO)	%	84,13	86,47	84,08	85,41	83,20
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	87,30	-	72,50	81,80	64,00
MO Dig. Cerdos	%	73,45	-	60,96	69,87	53,25
Materia Mineral	%	4,14	0,47	4,11	2,76	4,79
Calcio	%	0,09	0,11	0,14	0,12	0,14
Fósforo (P) Total	%	0,88	0,08	0,90	0,43	0,99
P Disponible ¹	%	0,29	0,02	0,30	0,14	0,33
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	-	-	-	55,60
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	-	-	-	0,55
Potásio	%	0,73	0,11	1,00	0,43	1,03
Sodio	%	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02
Cloro	%	0,07	-	0,04	-	0,06
Energía Bruta	Kcal/kg	4343	3775	3798	3875	3919
Energía Met. Aves	Kcal/kg	2536	3503	2321	2783	1824
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	2718	3551	2333	-	2119
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	3700	-	2848	3141	2551
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	3578	-	2740	3027	2442
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	2576	-	1946	2083	1746

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 1 - Composición Química y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Triticale	Visceras Harina Aves	Visceras Harina Aves Alta Grasa	Visceras Harina Cerdos
Materia Seca	%	88,23	92,24	93,90	92,93
Proteína Bruta (PB)	%	12,23	57,00	55,30	44,50
Coef. Dig. PB Aves	%	86,60	84,00	82,71	87,33
PB Digestible Aves	%	10,59	47,88	45,74	38,86
Coef. Dig. PB Cerdos	%	83,60	82,00	82,60	78,60
PB Digestible Cerdos	%	10,22	46,74	45,68	34,98
Grasa	%	1,51	13,84	20,58	14,57
Coef. Dig. Grasa Aves ¹	%	67,00	93,00	89,60	-
Grasa Dig. Aves	%	1,01	12,87	18,44	-
Coef. Dig. Grasa Cerdos ¹	%	70,00	96,10	94,00	-
Grasa Dig. Cerdos	%	1,06	13,30	19,35	-
Ácido Linoléico	%	0,54	1,90	3,35	-
Ácido Linolénico	%	-	-	-	-
Almidón	%	55,25	-	-	-
Fibra Bruta (FB)	%	2,61	-	-	-
Coef. Dig. FB Cerdos	%	-	-	-	-
FDN	%	12,45	-	-	-
Coef. Dig. FDN Cerdos	%	-	-	-	-
FDA	%	3,95	-	-	-
Coef. Dig. FDA Cerdos	%	-	-	-	-
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	70,24	6,45	6,42	6,33
Coef. Dig. ENN Aves ¹	%	85,30	-	-	-
ENN Dig. Aves	%	59,91	-	-	-
Materia Orgánica (MO)	%	86,59	77,29	82,30	65,40
Coef. Dig. MO Cerdos ¹	%	85,60	83,92	82,56	-
MO Dig. Cerdos	%	74,12	64,86	67,94	-
Materia Mineral	%	1,64	14,95	11,60	27,52
Calcio	%	0,04	4,00	3,64	7,64
Fósforo (P) Total	%	0,29	2,66	1,88	4,78
P Disponible ¹	%	0,10	2,66	1,88	4,78
Coef. Dig. Verd. P Cerdos	%	-	52,40	52,40	-
P Dig. Verd. Cerdos	%	-	1,39	0,99	-
Potásio	%	0,44	0,53	0,53	-
Sodio	%	0,02	0,39	0,51	-
Cloro	%	0,03	0,51	0,51	-
Energía Bruta	Kcal/kg	3853	4661	5343	4006
Energía Met. Aves	Kcal/kg	3031	3259	3682	2114
Energía Met. Verd. Aves	Kcal/kg	3165	3579	3850	-
Energía Digestible Cerdos	Kcal/kg	3278	3905	4411	-
Energía Met. Cerdos	Kcal/kg	3181	3566	4106	-
Energía Líquida Cerdos ¹	Kcal/kg	2446	2403	2896	-

¹ Valores calculados o estimados.

Tabla 2 - Ecuaciones para Estimar la Energía Metabolizable de los Alimentos para Aves

Alimentos de Origen Vegetal

$$EMn = 4,31 \text{ PBd} + 9,29 \text{ Gd} + 4,14 \text{ ENNd}$$

Alimentos de Origen Animal y Grasas

$$EMn = 4,31 \text{ PBd} + 9,29 \text{ Gd}$$

EMn = Energía Metabolizable Aves, kcal/kg.

PBd = Proteína Digestible Aves, g/kg

Gd = Grasa Digestible Aves, g/kg

ENNd = Extrato No Nitrogenado Digestible Aves, g/kg

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, España. 1960, 290p.

Tabla 3 - Ecuaciones para Estimar los Valores Energéticos de los Alimentos para Cerdos

ENERGÍA DIGESTIBLE

Alimentos de Origen Vegetal y Productos Lácteos

$$ED = 5,65 \text{ PBd} + 9,45 \text{ Gd} + 4,14 (\text{MOd} - \text{PBd} - \text{Gd})$$

Alimentos de Origen Animal y Grasas

$$ED = 5,65 \text{ PBd} + 9,45 \text{ Gd}$$

ENERGÍA METABOLIZABLE

Alimentos de Origen Vegetal y Productos Lácteos

$$EM = 4,952 \text{ PBd} + 9,45 \text{ Gd} + 4,14 (\text{MOd} - \text{PBd} - \text{Gd})$$

Alimentos de Origen Animal

$$EM = 4,952 \text{ PBd} + 9,45 \text{ Gd}$$

Grasas y Carbohidratos

$$EM = 0,965 \text{ ED}$$

ENERGÍA NETA

$$EN = 0,73 \text{ EM} + 13,1 \text{ G} + 3,7 \text{ A} - 6,7 \text{ PB} - 9,7 \text{ FB}$$

ED = Energía Dig. Cerdos, kcal/kg	EN = Energía Neta Cerdos, kcal/kg
EM = Energía Metab. Cerdos, kcal/kg	G = Grasa, %
PBd = Proteína Dig. Cerdos, g/kg	A = Almidón, %
Gd = Grasa Dig. Cerdos, g/kg	PB = Proteína Bruta, %
MOd = Mat. Orgánica Dig. Cerdos, g/kg	FB = Fibra Bruta, %

Coutinho, R. Noções de Fisiologia da Nutrição. Ed. El Cruzeiro. Rio de Janeiro. 1966, 471p.
 Sauvant, D., Perez, J. M. y 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. España. 2004, 310p.

Tabla 4 - Ecuación para Estimar la Energía Metabolizable Perdida (EMp) para Aves, en Función de la Clasificación / Tipo de Maíz

$$\text{EMp} = -0,064 + 1,62 \text{ QBR} + 6,98 \text{ FRIM} + 10,06 \text{ FUN} + 12,28 \text{ INS} + 5,87 \text{ ADC}$$

EMp = Energía Metabolizable Perdida para Aves, Kcal/kg.

QBR = Granos Quebrados, %

FRIM = Fragmentos de Granos e Impurezas, %

HON = Granos Atacados por Hongos, %

INS = Granos Atacados por Insectos, %

ADC = Granos Atacados por Diversas Causas, %

Ejemplo:

Clasificación/Tipo	"0"	I ¹	II ¹	III ¹
QBR, %	0	0,16	1,32	5,88
FRIM, %	0	0	1,18	1,96
HON, %	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	- 51	- 89
EM aves, Kcal/kg	3432 ²	3403	3381 ²	3343

¹ Clasificación del Ministério de Agricultura de Brasil.

² Considerando el Maíz Tipo II con 3381 Kcal/kg (Tabla 1), el Maíz con 0 % de QBR, FRIM, HON, INS y ADC tiene EMp = 0, entonces el valor de EM-aves sería 3381 + 51 = 3432 Kcal/kg.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Algarrobo Harina	Algodón Harina (30%)	Algodón Harina (39%)	Arroz Quebrado	Arroz Salvado					
Aminoácido total											
		Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹					
Proteína Bruta	%	8,79	29,80	39,45	8,47	13,24					
Lisina	%	0,28	1,24	1,64	0,28	0,63					
Metionina	%	0,07	0,46	0,59	0,21	0,26					
Met + Cis	%	-	0,95	1,28	0,38	0,52					
Triptófano	%	0,05	0,51	0,51	0,11	0,16					
Treonina	%	0,27	0,97	1,36	0,27	0,49					
Arginina	%	0,43	3,47	4,46	0,59	1,00					
Gli + Ser	%	-	2,53	3,63	0,73	1,33					
Valina	%	0,54	1,33	1,87	0,44	0,71					
Isoleucina	%	0,26	0,93	1,37	0,35	0,47					
Leucina	%	0,59	1,76	2,39	0,69	0,96					
Histidina	%	0,12	0,84	1,15	0,18	0,34					
Fenilalanina	%	0,20	1,61	2,22	0,39	0,61					
Fen + Tir	%	0,47	2,31	3,27	0,77	0,98					
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
		Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²
Lisina	%	-	-	0,91	73,3	1,21	73,6	0,23	82,2	0,48	76,8
Metionina	%	-	-	0,35	75,5	0,47	79,1	0,16	79,0	0,20	77,5
Met + Cis	%	-	-	0,64	67,7	0,95	74,0	0,26	67,9	0,38	72,1
Triptófano	%	-	-	0,39	77,0	0,36	70,6	0,09	78,6	0,12	77,0
Treonina	%	-	-	0,67	69,5	0,99	73,3	0,20	74,9	0,35	70,9
Arginina	%	-	-	2,55	73,3	3,99	89,5	0,52	88,0	0,87	86,8
Valina	%	-	-	1,00	75,3	1,37	73,4	0,35	79,3	0,54	76,4
Isoleucina	%	-	-	0,84	90,4	0,96	70,2	0,28	80,2	0,35	75,1
Leucina	%	-	-	1,29	73,3	1,87	78,3	0,57	82,0	0,72	75,1
Histidina	%	-	-	0,61	72,5	0,91	78,5	0,13	74,0	0,29	83,9
Fenilalanina	%	-	-	1,26	77,9	1,91	86,1	0,30	78,3	0,46	75,2
Fen +Tir	%	-	-	1,80	77,9	2,65	81,2	0,60	78,5	0,76	77,1
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	-	-	0,73	58,7	1,05	64,3	0,25	88,2	0,46	72,6
Metionina	%	-	-	0,32	69,7	0,45	75,3	-	-	0,19	72,3
Met + Cis	%	-	-	0,59	62,2	0,95	74,1	-	-	0,37	70,6
Triptófano	%	-	-	0,36	70,2	0,35	68,3	-	-	0,11	70,0
Treonina	%	-	-	0,56	57,5	0,96	70,5	0,23	85,9	0,35	72,4
Arginina	%	-	-	3,07	88,4	3,99	89,5	0,56	94,6	0,86	85,9
Valina	%	-	-	0,87	65,7	1,39	74,4	0,39	89,7	0,52	73,5
Isoleucina	%	-	-	0,58	63,1	0,99	72,3	0,32	91,0	0,34	72,4
Leucina	%	-	-	1,17	66,6	1,78	74,6	0,64	92,2	0,71	73,9
Histidina	%	-	-	0,69	82,1	0,89	77,4	0,16	92,3	0,29	84,8
Fenilalanina	%	-	-	1,26	78,2	1,82	82,0	0,35	90,3	0,44	72,1
Fen +Tir	%	-	-	1,86	80,2	2,65	81,0	0,69	89,0	0,74	75,2

¹ Contenido del Aminoácido.² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente	Arroz Salvado Desengrasado		Batata Harina		Canola Harina		Carnes y Huesos Har. (35%)		Carnes y Huesos Har. (38%)		
	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	
Aminoácido total											
Proteína Bruta	%	15,50		3,87		37,58		35,40		37,64	
Lisina	%	0,69		0,11		2,03		1,67		1,80	
Metionina	%	0,31		0,05		0,79		0,45		0,47	
Met + Cis	%	0,60		0,09		1,64		0,70		0,72	
Triptófano	%	0,19		0,05		0,48		0,14		0,16	
Treonina	%	0,58		0,12		1,58		0,99		1,07	
Arginina	%	1,13		0,11		2,37		2,83		3,07	
Gli + Ser	%	1,53		0,56		3,46		8,03		8,30	
Valina	%	0,82		0,14		1,85		1,35		1,44	
Isoleucina	%	0,54		0,12		1,60		0,80		0,88	
Leucina	%	1,10		0,17		2,66		1,78		1,96	
Histidina	%	0,40		0,15		1,00		0,50		0,55	
Fenilalanina	%	0,69		0,14		1,43		1,06		1,18	
Fen + Tir	%	1,07		0,21		2,27		1,65		1,78	
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
Lisina	%	0,53	76,8	-	-	1,77	87,3	1,22	73,0	1,54	85,3
Metionina	%	0,24	77,5	-	-	0,72	90,7	0,27	59,1	0,37	77,7
Met + Cis	%	0,43	72,1	-	-	1,50	91,6	0,43	61,9	0,54	74,5
Triptófano	%	0,15	77,0	-	-	0,42	86,2	0,09	63,2	0,14	87,1
Treonina	%	0,41	70,9	-	-	1,31	82,8	0,65	66,1	0,84	78,9
Arginina	%	0,98	86,8	-	-	2,15	90,7	2,20	77,9	2,63	85,5
Valina	%	0,63	76,4	-	-	1,59	85,8	0,91	67,2	1,17	81,4
Isoleucina	%	0,41	75,1	-	-	1,25	78,0	0,55	68,4	0,73	83,2
Leucina	%	0,83	75,1	-	-	2,15	81,1	1,26	70,7	1,67	85,4
Histidina	%	0,34	83,9	-	-	0,90	89,4	0,32	64,7	0,34	61,3
Fenilalanina	%	0,52	75,2	-	-	1,24	87,0	0,74	69,8	0,98	82,9
Fen + Tir	%	0,82	77,1	-	-	1,91	84,4	1,24	75,1	1,37	77,4
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	0,50	72,6	0,06	58,3	-	-	1,19	71,1	1,31	72,6
Metionina	%	0,23	72,3	0,03	60,0	-	-	0,37	80,8	0,33	70,1
Met + Cis	%	0,42	70,6	0,05	54,5	-	-	0,52	74,4	0,50	69,4
Triptófano	%	0,13	70,0	0,03	50,0	-	-	0,11	76,0	0,11	69,2
Treonina	%	0,42	72,4	0,05	45,5	-	-	0,73	73,8	0,77	71,6
Arginina	%	0,97	85,9	-	-	-	-	2,37	83,8	2,37	77,1
Valina	%	0,60	73,5	0,08	53,8	-	-	1,00	74,0	1,05	73,0
Isoleucina	%	0,39	72,4	0,06	53,8	-	-	0,60	75,3	0,63	71,9
Leucina	%	0,81	73,9	-	-	-	-	1,40	78,9	1,45	73,9
Histidina	%	0,34	84,8	-	-	-	-	0,38	76,5	0,42	75,8
Fenilalanina	%	0,50	72,1	-	-	-	-	0,83	77,6	0,86	73,1
Fen + Tir	%	0,80	75,2	-	-	-	-	1,14	69,4	1,25	70,4

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Carne y Huesos Har. (41%)	Carne y Huesos Har. (45%)	Carne y Huesos Har. (51%)	Carne y Huesos Har. (55%)	Carne y Huesos Har. (60%)					
		Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Aminoácido total				
Proteína Bruta	%	41,00	44,54	51,11	54,58	60,10					
Lisina	%	1,98	2,19	2,73	2,88	3,10					
Metionina	%	0,51	0,57	0,68	0,80	0,77					
Met + Cis	%	0,80	0,99	1,16	1,36	1,36					
Triptófano	%	0,19	0,24	0,30	0,37	0,37					
Treonina	%	1,15	1,36	1,66	1,85	1,85					
Arginina	%	3,18	3,32	3,73	3,77	4,06					
Gli + Ser	%	8,49	8,79	9,18	9,62	10,35					
Valina	%	1,47	1,86	2,21	2,43	2,66					
Isoleucina	%	0,98	1,12	1,43	1,66	1,63					
Leucina	%	2,14	2,63	3,30	3,34	3,51					
Histidina	%	0,63	0,82	1,07	1,10	1,14					
Fenilalanina	%	1,24	1,55	1,79	1,91	2,00					
Fen + Tir	%	1,88	2,38	2,83	3,00	3,27					
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
		Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²
Lisina	%	1,67	84,2	1,80	82,2	2,25	82,5	2,33	81,0	-	-
Metionina	%	0,38	74,3	0,45	78,7	0,55	80,2	0,67	83,7	-	-
Met + Cis	%	0,59	73,7	0,77	77,3	0,87	74,5	0,99	73,0	-	-
Triptófano	%	0,16	82,5	0,18	75,5	0,25	83,3	0,28	75,0	-	-
Treonina	%	0,88	76,6	1,08	78,9	1,29	77,8	1,47	79,4	-	-
Arginina	%	2,61	82,0	2,65	79,7	3,23	86,5	3,17	84,0	-	-
Valina	%	1,35	91,5	1,46	78,2	1,81	81,8	1,97	81,0	-	-
Isoleucina	%	0,79	81,4	0,92	82,2	1,19	83,3	1,37	82,6	-	-
Leucina	%	1,79	83,8	2,11	79,9	2,84	86,0	2,80	84,0	-	-
Histidina	%	0,41	64,7	0,69	83,3	0,85	79,3	0,90	82,0	-	-
Fenilalanina	%	1,04	83,5	1,21	78,0	1,54	86,0	1,60	84,0	-	-
Fen + Tir	%	1,53	81,4	1,90	79,8	2,43	85,8	-	-	-	-
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	1,40	70,5	1,58	71,9	2,14	78,5	2,30	79,9	-	-
Metionina	%	0,38	75,5	0,41	72,2	0,55	80,3	0,66	82,3	-	-
Met + Cis	%	0,58	72,2	0,68	68,2	0,88	75,8	1,08	79,0	-	-
Triptófano	%	0,12	59,8	0,16	66,5	0,24	79,6	0,29	78,9	-	-
Treonina	%	0,86	74,4	0,94	69,1	1,29	78,0	1,44	77,8	-	-
Arginina	%	2,57	80,8	2,77	83,3	3,22	86,3	3,24	86,0	-	-
Valina	%	1,03	70,2	1,39	74,5	1,74	78,8	1,94	79,6	-	-
Isoleucina	%	0,70	71,3	0,81	72,6	1,12	78,7	1,35	81,4	-	-
Leucina	%	1,56	73,1	1,94	73,6	2,71	82,1	2,84	85,0	-	-
Histidina	%	0,48	76,0	0,62	75,0	0,90	84,7	0,87	79,0	-	-
Fenilalanina	%	0,96	76,8	1,18	76,0	1,47	82,2	1,62	85,0	-	-
Fen + Tir	%	1,45	77,1	1,78	74,8	2,28	80,5	2,52	84,0	-	-

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Caseína	Citricos Pulpa	Coco Harina	Galleta Residuo	Hemoglobina					
Aminoácido total											
		Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹					
Proteína Bruta	%	84,21	6,37	21,85	8,56	84,10					
Lisina	%	6,94	0,17	0,58	0,21	8,73					
Metionina	%	2,60	0,07	0,33	0,13	1,24					
Met + Cis	%	2,97	0,16	0,62	0,32	1,82					
Triptófano	%	1,08	0,05	0,18	0,10	1,41					
Treonina	%	3,79	0,18	0,67	0,27	4,34					
Arginina	%	3,07	0,24	2,56	0,35	3,48					
Gli + Ser	%	6,31	0,47	1,84	0,78	8,97					
Valina	%	5,66	0,25	1,12	0,38	8,30					
Isoleucina	%	4,61	0,19	0,77	0,31	0,49					
Leucina	%	7,47	0,32	1,37	0,61	12,60					
Histidina	%	2,43	0,17	0,44	0,20	5,91					
Fenilalanina	%	4,13	0,25	0,85	0,40	7,17					
Fen + Tir	%	9,51	0,41	1,37	0,58	9,83					
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
		Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²
Lisina	%	6,64	95,7	-	-	-	-	0,14	66,2	8,04	92,2
Metionina	%	2,50	96,3	-	-	-	-	0,11	83,3	1,13	90,8
Met + Cis	%	2,84	95,6	-	-	-	-	0,25	76,6	1,60	88,0
Triptófano	%	1,05	96,9	-	-	-	-	0,07	78,9	1,29	91,4
Treonina	%	3,55	93,7	-	-	-	-	0,17	62,7	3,92	90,4
Arginina	%	3,05	99,3	-	-	-	-	0,29	83,9	3,32	95,4
Valina	%	5,55	98,1	-	-	-	-	0,30	78,7	7,58	91,3
Isoleucina	%	4,52	98,1	-	-	-	-	0,26	84,0	0,41	82,7
Leucina	%	7,44	99,6	-	-	-	-	0,53	87,1	12,37	98,2
Histidina	%	2,41	99,2	-	-	-	-	0,15	75,7	5,73	96,9
Fenilalanina	%	4,12	99,8	-	-	-	-	0,35	88,0	7,07	98,6
Fen +Tir	%	9,49	99,8	-	-	-	-	0,50	85,5	9,69	98,6
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	6,83	98,4	-	-	-	-	0,18	84,0	8,00	91,7
Metionina	%	2,57	98,9	-	-	-	-	0,12	86,7	1,14	91,3
Met + Cis	%	2,88	97,1	-	-	-	-	0,28	86,1	1,50	82,5
Triptófano	%	1,06	98,3	-	-	-	-	0,07	78,9	1,24	87,7
Treonina	%	3,63	95,8	-	-	-	-	-	-	3,67	84,6
Arginina	%	-	-	-	-	-	-	-	-	3,18	91,4
Valina	%	5,43	95,9	-	-	-	-	0,34	87,8	7,29	87,8
Isoleucina	%	4,42	96,1	-	-	-	-	0,27	88,2	0,27	54,7
Leucina	%	-	-	-	-	-	-	-	-	11,87	94,2
Histidina	%	-	-	-	-	-	-	-	-	5,79	98,0
Fenilalanina	%	-	-	-	-	-	-	-	-	6,73	93,9
Fen +Tir	%	-	-	-	-	-	-	-	-	9,06	92,2

¹ Contenido del Aminoácido.² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente	Leche Desnatada en polvo		Leche Suero en polvo		Levadura de Destilería de Alcohol		Levadura de Cerveza		Maíz		
	Valor ¹		Valor ¹		Valor ¹		Valor ¹		Valor ¹		
Aminoácido total											
Proteína Bruta	%	33,62		12,05		36,75		42,60		8,26	
Lisina	%	2,77		0,98		3,06		3,65		0,24	
Metionina	%	0,88		0,20		0,62		0,70		0,17	
Met + Cis	%	1,19		0,45		0,91		1,06		0,36	
Triptófano	%	0,45		0,18		0,50		0,51		0,07	
Treonina	%	1,55		0,74		2,20		2,35		0,32	
Arginina	%	1,26		0,37		1,78		2,20		0,39	
Gli + Ser	%	2,59		1,09		3,87		4,29		0,73	
Valina	%	2,28		0,67		2,29		2,38		0,40	
Isoleucina	%	1,97		0,68		1,96		2,51		0,29	
Leucina	%	3,38		1,11		2,86		3,23		1,02	
Histidina	%	1,02		0,26		0,85		0,98		0,26	
Fenilalanina	%	1,70		0,41		1,68		1,88		0,41	
Fen + Tir	%	3,11		0,62		2,47		3,22		0,70	
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
		Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²
Lisina	%	-	-	-	-	2,13	69,6	2,54	69,6	0,21	85,9
Metionina	%	-	-	-	-	0,35	56,4	0,40	56,4	0,16	92,3
Met + Cis	%	-	-	-	-	0,45	49,0	0,52	49,0	0,33	90,1
Triptófano	%	-	-	-	-	0,24	48,4	0,25	48,4	0,06	90,5
Treonina	%	-	-	-	-	1,06	48,3	1,13	48,3	0,27	83,8
Arginina	%	-	-	-	-	1,28	71,8	1,58	71,8	0,36	92,0
Valina	%	-	-	-	-	0,60	26,2	0,79	33,3	0,35	88,2
Isoleucina	%	-	-	-	-	0,65	33,3	0,66	26,2	0,26	90,6
Leucina	%	-	-	-	-	1,08	37,7	1,22	37,7	0,97	95,4
Histidina	%	-	-	-	-	0,47	54,5	0,53	54,5	0,24	93,3
Fenilalanina	%	-	-	-	-	0,72	42,9	0,80	42,9	0,37	91,5
Fen + Tir	%	-	-	-	-	1,06	42,9	1,38	42,9	0,63	90,7
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	2,65	95,6	0,90	92,0	2,55	83,1	3,03	83,0	0,19	79,8
Metionina	%	0,84	96,0	0,18	90,1	0,48	77,1	0,54	77,1	0,15	88,3
Met + Cis	%	1,11	92,8	0,41	90,5	0,66	72,5	0,77	72,5	0,32	87,0
Triptófano	%	0,42	94,5	0,14	82,7	0,39	78,4	0,40	78,4	0,06	80,0
Treonina	%	1,41	91,2	0,64	86,3	1,55	70,6	1,66	70,4	0,26	81,0
Arginina	%	1,19	94,2	0,35	92,8	1,50	84,4	1,85	83,8	0,36	91,6
Valina	%	2,07	91,2	0,58	87,2	1,69	73,7	1,73	72,7	0,35	86,5
Isoleucina	%	1,77	90,1	0,62	89,9	1,48	75,4	1,87	74,6	0,25	87,1
Leucina	%	3,27	96,7	1,03	92,9	2,21	77,4	2,45	75,7	0,94	92,4
Histidina	%	0,97	94,7	0,24	91,9	0,68	79,4	0,79	80,5	0,23	89,5
Fenilalanina	%	1,65	97,4	0,37	90,6	1,31	77,8	1,39	74,2	0,37	90,8
Fen + Tir	%	3,02	97,0	0,56	89,7	2,06	83,4	2,52	78,3	0,63	90,1

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Maíz	Maíz	Maíz	Maíz	Maíz					
		Alto en Grasa	Alto en Lisina	Germen	Har. Gluten (21%)	Har. Gluten (60%)					
Aminoácido total											
		Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹					
Proteína Bruta	%	8,27	8,26	10,45	21,10	60,35					
Lisina	%	0,26	0,35	0,46	0,55	1,00					
Metionina	%	0,18	0,15	0,19	0,87	1,39					
Met + Cis	%	0,39	0,33	0,42	0,87	2,46					
Triptófano	%	0,07	0,11	0,11	0,13	0,31					
Treonina	%	0,31	0,34	0,39	0,77	2,10					
Arginina	%	0,40	0,51	0,66	0,87	1,96					
Gli + Ser	%	0,79	0,82	0,98	1,88	4,88					
Valina	%	0,41	0,45	0,51	1,07	2,85					
Isoleucina	%	0,32	0,26	0,34	0,65	2,55					
Leucina	%	1,03	0,73	0,91	1,91	10,50					
Histidina	%	0,27	0,31	0,31	0,71	1,29					
Fenilalanina	%	0,42	0,34	0,44	0,76	3,96					
Fen + Tir	%	-	0,57	0,71	1,22	7,27					
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
		Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²
Lisina	%	0,21	81,8	0,30	86,4	0,39	85,1	0,40	72,9	0,91	91,7
Metionina	%	0,16	91,4	0,13	89,9	0,17	88,3	0,29	85,2	1,34	96,5
Met + Cis	%	0,33	86,7	0,28	86,0	0,35	84,3	0,66	75,5	2,28	92,8
Triptófano	%	0,06	87,4	0,10	90,9	0,09	87,3	0,10	77,5	0,28	91,0
Treonina	%	0,25	81,5	0,26	77,8	0,30	76,5	0,59	75,8	1,94	92,5
Arginina	%	0,37	93,3	0,47	92,2	0,63	95,3	0,78	89,4	1,89	96,7
Valina	%	0,34	82,6	0,38	85,4	0,43	85,2	0,89	83,4	2,68	93,9
Isoleucina	%	0,27	84,7	0,22	84,6	0,29	85,8	0,54	82,7	2,40	94,0
Leucina	%	0,95	92,1	0,66	90,9	0,83	91,0	1,72	90,0	10,23	97,4
Histidina	%	0,25	91,4	0,29	95,1	0,28	91,0	0,58	82,8	1,21	93,8
Fenilalanina	%	0,37	88,1	0,30	91,0	0,39	89,5	0,66	86,9	3,76	95,1
Fen + Tir	%	-	-	0,51	90,2	0,65	91,6	1,05	85,7	7,09	97,4
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	0,20	76,9	0,27	78,4	-	-	0,36	65,7	0,86	85,9
Metionina	%	0,16	88,9	0,14	93,8	-	-	0,29	83,4	1,29	92,5
Met + Cis	%	0,32	84,2	0,30	91,4	-	-	0,64	73,5	2,25	91,4
Triptófano	%	0,05	71,4	0,09	81,8	-	-	0,08	65,4	0,25	80,3
Treonina	%	0,26	82,8	0,27	80,0	-	-	0,55	70,6	1,90	90,6
Arginina	%	-	-	0,47	92,9	-	-	0,70	86,0	1,85	94,4
Valina	%	0,36	87,8	0,38	86,4	-	-	0,80	74,4	2,54	89,1
Isoleucina	%	0,27	87,1	0,22	84,6	-	-	0,51	78,1	2,26	88,6
Leucina	%	-	-	0,67	92,2	-	-	1,60	83,9	9,67	92,1
Histidina	%	-	-	0,28	90,0	-	-	0,51	72,9	1,18	91,8
Fenilalanina	%	-	-	0,31	91,7	-	-	0,65	84,9	3,63	91,8
Fen + Tir	%	-	-	0,50	88,9	-	-	1,02	83,5	6,65	91,4

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente	Maíz Precocido		Mandioca Integral		Mani Harina		Maracuyá Integral Pasta		Mijo		
	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	
Aminoácido total											
Proteína Bruta	%	7,61		2,47		48,45		12,42		13,10	
Lisina	%	0,26		0,09		1,57		0,26		0,38	
Metionina	%	0,18		0,03		0,52		0,30		0,27	
Met + Cis	%	0,36		0,07		1,11		0,50		0,49	
Triptófano	%	0,06		0,02		0,58		-		0,15	
Treonina	%	0,30		0,07		1,26		0,33		0,49	
Arginina	%	0,33		0,15		5,31		1,50		0,52	
Gli + Ser	%	0,72		0,16		4,95		1,10		1,01	
Valina	%	0,40		0,11		1,95		0,43		0,66	
Isoleucina	%	0,32		0,09		1,64		0,31		0,67	
Leucina	%	1,01		0,12		3,07		0,65		1,25	
Histidina	%	0,27		0,08		1,12		0,25		0,30	
Fenilalanina	%	0,39		0,08		2,37		0,85		0,60	
Fen + Tir	%	0,66		0,16		4,18		1,05		0,87	
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
Lisina	%	0,22	85,3	-	-	-	-	0,18	71,9	0,35	91,9
Metionina	%	0,16	91,3	-	-	-	-	0,27	89,5	0,25	92,4
Met + Cis	%	0,32	88,9	-	-	-	-	0,28	56,5	0,43	89,3
Triptófano	%	0,05	83,3	-	-	-	-	-	-	0,14	92,9
Treonina	%	0,25	83,1	-	-	-	-	0,20	59,2	0,42	85,7
Arginina	%	0,30	91,8	-	-	-	-	1,41	93,9	0,50	96,7
Valina	%	0,34	85,4	-	-	-	-	0,33	75,8	0,59	89,3
Isoleucina	%	0,31	97,1	-	-	-	-	0,24	78,2	0,62	91,7
Leucina	%	0,93	91,7	-	-	-	-	0,53	82,4	1,18	94,7
Histidina	%	0,25	93,9	-	-	-	-	0,20	80,0	0,29	96,3
Fenilalanina	%	0,36	91,9	-	-	-	-	0,78	91,6	0,57	94,5
Fen +Tir	%	0,60	91,1	-	-	-	-	0,92	88,0	0,81	92,8
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	0,23	87,4	-	-	0,96	61,0	-	-	0,31	81,8
Metionina	%	0,16	90,9	-	-	0,38	74,0	-	-	0,25	92,3
Met + Cis	%	0,33	90,4	-	-	0,82	74,0	-	-	0,44	91,3
Triptófano	%	0,05	86,6	-	-	0,42	72,0	-	-	0,13	85,7
Treonina	%	0,26	85,1	-	-	0,89	71,0	-	-	0,39	80,3
Arginina	%	0,31	93,1	-	-	4,83	91,0	-	-	0,49	94,8
Valina	%	0,35	88,7	-	-	1,58	81,0	-	-	0,58	88,0
Isoleucina	%	0,29	89,9	-	-	1,36	83,0	-	-	0,59	87,3
Leucina	%	0,91	90,2	-	-	2,64	86,0	-	-	1,12	89,8
Histidina	%	0,24	90,1	-	-	0,89	79,4	-	-	0,28	94,6
Fenilalanina	%	0,36	91,4	-	-	2,13	90,0	-	-	0,54	90,0
Fen +Tir	%	0,58	87,7	-	-	3,76	90,0	-	-	0,78	89,6

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Palma Ouricuri Harina	Pastas Alimenticias Residuo	Pescado Harina (54%)	Pescado Harina (61%)	Plumas Harina (75%)					
Aminoácido total											
		Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹					
Proteína Bruta	%	23,00	12,37	54,40	61,10	74,70					
Lisina	%	0,70	0,27	3,41	4,34	2,29					
Metionina	%	0,36	0,20	1,37	1,61	0,64					
Met + Cis	%	0,68	0,47	2,35	2,28	3,74					
Triptófano	%	0,21	0,13	0,45	0,58	0,53					
Treonina	%	0,59	0,34	2,34	2,54	3,73					
Arginina	%	2,71	0,48	3,43	3,77	5,07					
Gli + Ser	%	1,68	1,00	7,68	7,79	14,37					
Valina	%	1,06	0,53	2,90	3,06	5,70					
Isoleucina	%	0,76	0,44	2,30	2,52	3,68					
Leucina	%	1,30	0,84	4,06	4,43	6,56					
Histidina	%	0,38	0,29	1,11	1,33	1,06					
Fenilalanina	%	0,92	0,57	2,32	2,39	3,84					
Fen + Tir	%	1,39	0,85	3,87	4,41	6,03					
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
		Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²
Lisina	%	-	-	0,23	84,8	2,96	86,9	3,81	87,8	1,65	72,1
Metionina	%	-	-	0,18	90,8	1,22	89,1	1,44	89,3	0,50	77,0
Met + Cis	%	-	-	0,43	92,0	1,99	84,7	1,91	84,0	2,19	58,6
Triptófano	%	-	-	0,12	92,3	0,39	87,4	0,50	86,6	0,40	75,0
Treonina	%	-	-	0,27	79,6	1,98	84,8	2,12	83,7	2,55	68,3
Arginina	%	-	-	0,46	95,9	3,06	89,3	3,33	88,4	4,22	83,2
Valina	%	-	-	0,47	88,9	2,48	85,7	2,64	86,3	4,29	75,4
Isoleucina	%	-	-	0,40	91,5	2,11	91,4	2,26	89,6	2,95	80,1
Leucina	%	-	-	0,75	89,8	3,53	87,0	3,84	86,6	5,09	77,6
Histidina	%	-	-	0,25	87,1	0,91	82,6	1,14	85,3	0,76	71,3
Fenilalanina	%	-	-	0,54	95,1	2,03	87,1	2,11	88,5	3,12	81,2
Fen +Tir	%	-	-	0,79	93,4	3,21	83,1	3,88	88,0	5,00	83,0
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	-	-	-	-	2,63	77,1	3,61	83,3	1,76	77,0
Metionina	%	-	-	-	-	1,02	74,2	1,31	81,3	0,48	75,1
Met + Cis	%	-	-	-	-	1,47	62,8	1,70	74,7	2,61	70,0
Triptófano	%	-	-	-	-	0,33	73,7	0,46	80,1	0,38	72,0
Treonina	%	-	-	-	-	1,58	67,6	1,97	77,9	2,94	78,8
Arginina	%	-	-	-	-	2,85	83,0	3,13	83,0	4,47	88,1
Valina	%	-	-	-	-	2,03	70,2	2,44	79,6	4,45	78,1
Isoleucina	%	-	-	-	-	1,76	76,5	2,10	83,3	2,99	81,3
Leucina	%	-	-	-	-	2,97	73,1	3,55	80,1	5,18	79,0
Histidina	%	-	-	-	-	0,81	73,5	1,08	80,7	0,79	74,6
Fenilalanina	%	-	-	-	-	1,71	73,6	1,92	80,6	3,15	82,0
Fen +Tir	%	-	-	-	-	3,06	79,0	3,55	80,6	4,94	82,0

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Plumas Harina (84%)	Plumas y Visceras Harina	Plasma Sanguíneo	Ricino Harina	Sangre Harina					
Aminoácido total											
		Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹					
Proteína Bruta	%	83,90	65,50	72,20	39,20	82,80					
Lisina	%	2,40	2,84	6,69	0,78	7,52					
Metionina	%	0,67	0,89	1,03	0,61	1,03					
Met + Cis	%	4,05	2,80	3,08	1,07	1,82					
Triptófano	%	0,58	0,56	1,26	0,58	1,46					
Treonina	%	3,86	2,81	4,40	1,13	4,15					
Arginina	%	5,57	4,47	3,88	3,21	3,46					
Gli + Ser	%	15,16	10,10	7,07	3,18	8,20					
Valina	%	6,00	3,86	4,97	1,78	7,33					
Isoleucina	%	3,92	2,82	2,27	1,75	0,70					
Leucina	%	6,96	4,98	7,13	2,68	10,94					
Histidina	%	1,13	1,18	2,14	56,00	5,05					
Fenilalanina	%	4,06	2,93	4,10	1,35	6,12					
Fen + Tir	%	6,52	5,24	7,19	2,26	8,50					
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
		Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²		
Lisina	%	1,70	70,7	1,91	67,2	6,16	92,2	-	-	5,80	77,2
Metionina	%	0,51	76,7	0,77	87,5	0,93	90,0	-	-	0,83	80,4
Met + Cis	%	2,69	66,4	1,77	63,3	2,79	90,7	-	-	1,31	72,2
Triptófano	%	0,43	74,8	0,46	82,0	1,13	89,6	-	-	1,13	77,1
Treonina	%	2,84	73,7	2,22	79,1	3,98	90,4	-	-	3,32	79,9
Arginina	%	4,52	81,0	3,71	83,1	3,64	93,8	-	-	2,73	78,8
Valina	%	4,77	79,5	3,05	78,8	4,48	90,2	-	-	5,65	77,1
Isoleucina	%	3,14	80,1	2,32	82,2	2,02	88,7	-	-	0,46	65,4
Leucina	%	5,33	76,6	3,89	78,2	6,53	91,6	-	-	8,70	79,5
Histidina	%	0,88	77,3	0,82	69,5	1,95	91,2	-	-	3,97	78,8
Fenilalanina	%	3,27	80,4	2,40	82,1	3,82	93,2	-	-	4,98	81,4
Fen +Tir	%	5,35	81,9	4,23	80,7	6,89	95,8	-	-	5,76	67,7
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	1,83	76,3	-	-	6,40	95,7	-	-	5,82	77,3
Metionina	%	0,53	80,2	-	-	0,95	92,3	-	-	0,79	76,4
Met + Cis	%	3,23	79,8	-	-	2,84	92,2	-	-	1,39	76,2
Triptófano	%	0,39	67,3	-	-	1,14	90,2	-	-	1,11	76,1
Treonina	%	3,25	84,2	-	-	4,05	92,0	-	-	3,04	73,3
Arginina	%	4,84	86,8	-	-	3,78	97,3	-	-	2,67	77,0
Valina	%	5,05	84,1	-	-	4,61	92,8	-	-	5,14	70,2
Isoleucina	%	3,40	86,9	-	-	2,08	91,5	-	-	0,56	79,9
Leucina	%	5,89	84,6	-	-	6,73	94,3	-	-	7,68	70,2
Histidina	%	0,88	77,3	-	-	2,06	96,2	-	-	3,72	73,6
Fenilalanina	%	3,51	86,4	-	-	3,85	93,9	-	-	4,37	71,5
Fen +Tir	%	5,52	84,6	-	-	6,68	92,8	-	-	6,55	77,0

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente	Soja Cascarilla		Soja Concentrado Protéico		Soja Harina (45%)		Soja Harina (48%)		Soja Integral Extrusada		
	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	
Aminoácido total											
Proteína Bruta	%	13,50	62,92	45,32	47,90	37,00					
Lisina	%	0,89	4,07	2,77	2,92	2,23					
Metionina	%	0,17	0,93	0,64	0,66	0,53					
Met + Cis	%	0,39	1,90	1,27	1,37	1,08					
Triptófano	%	0,14	0,87	0,62	0,64	0,47					
Treonina	%	0,51	2,60	1,78	1,86	1,47					
Arginina	%	0,81	5,32	3,33	3,50	2,71					
Gli + Ser	%	1,72	6,10	4,21	4,41	3,47					
Valina	%	0,65	3,18	2,16	2,30	1,78					
Isoleucina	%	0,56	3,02	2,10	2,20	1,70					
Leucina	%	0,93	5,10	3,52	3,63	2,81					
Histidina	%	0,37	1,73	1,17	1,29	0,99					
Fenilalanina	%	0,58	3,39	2,30	2,40	1,90					
Fen + Tir	%	1,04	5,75	3,84	4,11	3,20					
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
Lisina	%	0,59	66,2	3,75	92,2	2,55	92,2	2,70	92,6	2,02	90,4
Metionina	%	0,11	67,5	0,85	91,2	0,58	91,2	0,60	91,9	0,47	89,6
Met + Cis	%	0,21	52,1	1,67	87,6	1,11	87,5	1,21	88,4	0,93	86,0
Triptófano	%	0,09	62,2	0,79	91,2	0,56	90,8	0,58	90,9	0,43	90,3
Treonina	%	0,25	49,5	2,29	88,2	1,57	88,6	1,66	89,3	1,29	87,4
Arginina	%	0,64	79,0	5,12	96,4	3,20	96,0	3,31	94,5	2,54	93,6
Valina	%	0,39	59,8	2,85	89,7	1,93	89,3	2,10	91,7	1,58	88,8
Isoleucina	%	0,36	64,5	2,76	91,4	1,92	91,3	2,02	92,1	1,53	89,8
Leucina	%	0,61	66,3	4,72	92,7	3,22	91,5	3,38	93,2	2,54	90,2
Histidina	%	0,18	50,0	1,62	93,4	1,11	94,2	1,18	91,7	0,90	91,0
Fenilalanina	%	0,39	66,7	3,13	92,2	2,13	92,7	2,24	93,3	1,71	89,7
Fen +Tir	%	0,69	66,7	5,30	92,2	3,58	93,4	3,78	91,9	2,86	89,4
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	0,53	60,0	-	-	2,53	91,3	2,66	91,0	1,99	89,3
Metionina	%	0,12	71,0	-	-	0,59	92,3	0,60	91,8	0,47	88,2
Met + Cis	%	0,26	66,0	-	-	1,16	90,7	1,23	89,5	0,93	86,0
Triptófano	%	0,09	63,0	-	-	0,55	89,0	0,57	89,6	0,40	85,0
Treonina	%	0,31	61,0	-	-	1,55	87,3	1,62	87,3	1,28	86,6
Arginina	%	0,68	84,0	-	-	3,19	95,7	3,31	94,6	2,52	93,0
Valina	%	0,40	61,0	-	-	1,92	88,9	2,04	89,0	1,55	86,7
Isoleucina	%	0,38	68,0	-	-	1,88	89,5	1,97	89,6	1,49	87,8
Leucina	%	0,65	70,0	-	-	3,19	90,5	3,26	90,0	2,49	88,6
Histidina	%	0,21	58,0	-	-	1,07	91,2	1,18	91,3	0,90	91,1
Fenilalanina	%	0,42	72,0	-	-	2,07	90,2	2,17	90,5	1,70	89,2
Fen +Tir	%	0,72	69,0	-	-	3,42	89,1	3,75	91,2	2,87	89,8

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente	Soja Integral Tostada		Soja Integral Micronizada		Sorgo Alto Tanino		Sorgo Bajo Tanino		Trigo		
	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	
Aminoácido total											
Proteína Bruta	%		37,00		39,14		8,94		9,23		11,49
Lisina	%		2,23		2,43		0,20		0,20		0,35
Metionina	%		0,53		0,58		0,15		0,15		0,20
Met + Cis	%		1,08		1,11		0,32		0,32		0,49
Triptófano	%		0,47		0,51		0,09		0,09		0,15
Treonina	%		1,47		1,50		0,31		0,31		0,37
Arginina	%		2,71		3,06		0,35		0,35		0,61
Gli + Ser	%		3,47		3,67		0,71		0,71		1,17
Valina	%		1,78		1,96		0,47		0,47		0,55
Isoleucina	%		1,70		1,87		0,37		0,37		0,45
Leucina	%		2,81		3,11		1,20		1,20		0,87
Histidina	%		0,99		1,12		0,21		0,21		0,31
Fenilalanina	%		1,90		2,09		0,51		0,51		0,60
Fen + Tir	%		3,20		3,42		0,96		0,96		0,91
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
Lisina	%	1,94	86,9	2,26	93,1	0,14	72,7	0,17	84,8	0,29	82,1
Metionina	%	0,46	86,0	0,53	92,2	0,11	75,0	0,13	88,8	0,18	89,4
Met + Cis	%	0,90	83,4	0,97	87,0	0,22	69,7	0,27	86,2	0,43	87,8
Triptófano	%	0,40	85,5	0,47	92,2	0,06	66,7	0,08	88,9	0,12	85,2
Treonina	%	1,24	84,1	1,31	87,2	0,21	69,7	0,26	85,4	0,30	81,4
Arginina	%	2,48	91,4	2,86	93,3	0,26	73,7	0,31	89,0	0,55	90,4
Valina	%	1,51	84,4	1,74	88,9	0,35	73,6	0,42	89,7	0,47	85,8
Isoleucina	%	1,48	86,9	1,71	91,4	0,27	74,4	0,34	91,0	0,40	88,6
Leucina	%	2,44	86,9	2,87	92,2	0,68	56,7	1,12	93,8	0,78	89,4
Histidina	%	0,89	90,5	1,04	93,7	0,12	59,1	0,18	87,7	0,27	87,4
Fenilalanina	%	1,67	87,6	1,93	92,3	0,39	77,1	0,48	95,0	0,54	89,9
Fen +Tir	%	2,81	87,9	3,27	95,5	0,72	74,7	0,92	95,3	0,81	89,1
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	1,81	81,1	2,26	92,8	0,14	72,7	0,16	79,4	0,29	82,7
Metionina	%	0,42	79,6	0,54	94,0	0,12	81,3	0,13	86,4	0,18	89,5
Met + Cis	%	0,85	78,1	1,00	89,6	0,23	72,7	0,27	84,2	0,44	89,4
Triptófano	%	0,39	82,7	0,43	85,1	0,07	77,8	0,08	81,9	0,13	86,5
Treonina	%	1,15	78,1	1,28	85,1	0,23	75,8	0,25	82,4	0,31	83,6
Arginina	%	2,30	84,9	2,91	95,3	0,24	68,4	0,31	86,6	0,53	87,6
Valina	%	1,35	75,9	1,74	88,8	0,37	79,2	0,40	85,2	0,47	86,0
Isoleucina	%	1,30	76,7	1,71	91,4	0,30	81,4	0,32	87,4	0,40	89,0
Leucina	%	2,16	76,9	2,82	90,7	1,02	85,1	1,05	88,1	0,78	89,6
Histidina	%	0,81	82,3	1,04	93,3	0,17	81,8	0,17	83,0	0,27	89,4
Fenilalanina	%	1,49	78,5	1,91	91,4	0,42	83,3	0,45	88,5	0,55	91,8
Fen +Tir	%	2,52	79,0	3,14	91,9	0,80	83,5	0,85	88,3	0,82	90,8

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Trigo Germen	Trigo Harina	Trigo Harina Oscura	Trigo Residuo	Trigo Salvado					
Aminoácido total											
		Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹	Valor ¹					
Proteína Bruta	%	28,29	12,26	17,52	13,61	15,52					
Lisina	%	1,75	0,30	0,73	0,46	0,62					
Metionina	%	0,49	0,20	0,27	0,21	0,24					
Met + Cis	%	0,91	0,49	0,61	0,50	0,58					
Triptófano	%	0,30	0,14	0,20	0,42	0,23					
Treonina	%	1,04	0,35	0,58	0,42	0,51					
Arginina	%	2,07	0,52	1,22	0,67	1,07					
Gli + Ser	%	2,39	1,04	0,94	1,22	1,38					
Valina	%	1,35	0,50	0,81	0,60	0,72					
Isoleucina	%	0,92	0,48	0,56	0,48	0,50					
Leucina	%	1,70	0,85	1,08	0,89	0,96					
Histidina	%	0,67	0,28	0,46	0,32	0,43					
Fenilalanina	%	0,99	0,60	0,69	0,55	0,60					
Fen + Tir	%	1,67	0,88	1,09	0,89	0,99					
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves											
		Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²
Lisina	%	1,64	93,8	0,28	93,2	0,60	81,8	0,38	83,5	0,47	75,5
Metionina	%	0,46	94,4	0,19	95,2	0,22	81,6	0,18	86,9	0,18	73,9
Met + Cis	%	0,83	91,6	0,46	93,6	0,50	81,4	0,45	89,8	0,43	74,6
Triptófano	%	0,26	86,7	0,13	92,9	0,17	85,0	0,38	90,5	0,18	80,0
Treonina	%	0,91	88,3	0,31	87,1	0,46	79,3	0,38	90,4	0,37	72,1
Arginina	%	1,96	94,6	0,50	96,4	1,12	92,3	0,66	98,5	0,96	90,0
Valina	%	1,21	89,6	0,47	92,8	0,66	82,0	0,52	87,3	0,52	72,4
Isoleucina	%	0,84	91,5	0,46	95,0	0,46	83,5	0,43	90,4	0,38	74,9
Leucina	%	1,56	91,5	0,80	94,3	0,92	85,2	0,81	91,2	0,74	76,8
Histidina	%	0,63	93,7	0,27	94,2	0,40	86,8	0,26	80,6	0,34	80,3
Fenilalanina	%	0,90	91,1	0,56	93,3	0,61	87,8	0,52	94,5	0,48	78,6
Fen +Tir	%	1,53	91,7	0,81	92,4	0,94	87,1	0,84	94,6	0,79	79,2
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos											
Lisina	%	1,52	86,9	-	-	0,54	73,6	-	-	0,46	74,6
Metionina	%	0,44	89,8	-	-	0,22	80,0	-	-	0,19	81,8
Met + Cis	%	0,75	82,6	-	-	0,45	74,1	-	-	0,46	79,2
Triptófano	%	0,22	73,3	-	-	0,15	75,0	-	-	0,17	75,0
Treonina	%	0,80	77,5	-	-	0,41	71,7	-	-	0,37	71,4
Arginina	%	1,93	93,1	-	-	1,04	85,7	-	-	0,95	88,7
Valina	%	1,11	82,4	-	-	0,62	77,2	-	-	0,55	76,1
Isoleucina	%	0,75	82,4	-	-	0,43	77,8	-	-	0,39	76,8
Leucina	%	1,43	84,0	-	-	0,86	80,0	-	-	0,76	78,6
Histidina	%	0,62	92,2	-	-	0,37	81,4	-	-	0,36	84,1
Fenilalanina	%	0,85	86,0	-	-	0,56	81,4	-	-	0,49	81,8
Fen +Tir	%	1,46	87,6	-	-	0,86	79,6	-	-	0,78	79,0

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 5 - Contenido de Aminoácido Total y Digestible Verdadero de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Nutriente		Triticale		Visceras Harina Aves		Visceras Harina Aves Alta Grasa		Visceras Harina Cerdos	
		Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²	Valor ¹	Coef. ²
Aminoácido total									
Proteína Bruta	%	12,23		57,00		55,30		44,50	
Lisina	%	0,41		3,35		3,09		2,63	
Metionina	%	0,20		1,10		1,06		0,72	
Met + Cis	%	0,49		2,02		1,84		1,09	
Triptófano	%	0,14		0,55		0,52		-	
Treonina	%	0,37		2,43		2,16		2,14	
Arginina	%	0,61		4,17		3,90		3,90	
Gli + Ser	%	1,13		8,44		7,75		8,52	
Valina	%	0,46		3,08		2,67		2,40	
Isoleucina	%	0,43		2,43		2,07		1,44	
Leucina	%	0,80		4,24		3,89		3,97	
Histidina	%	0,31		1,10		1,07		1,10	
Fenilalanina	%	0,56		2,49		2,24		1,88	
Fen + Tir	%	0,86		4,12		3,71		2,89	
Aminoácido Digestible Verdadero - Aves									
Lisina	%	0,34	83,9	2,67	79,8	-	-	2,27	86,1
Metionina	%	0,18	90,0	0,93	84,0	-	-	0,63	87,2
Met + Cis	%	0,41	82,4	1,57	77,5	-	-	0,92	84,5
Triptófano	%	0,12	89,3	0,43	78,3	-	-	-	-
Treonina	%	0,31	83,0	1,92	79,2	-	-	1,77	82,8
Arginina	%	0,56	92,6	3,67	87,9	-	-	3,48	89,1
Valina	%	0,40	85,8	2,53	82,2	-	-	2,13	88,9
Isoleucina	%	0,37	88,1	2,05	84,3	-	-	1,27	88,4
Leucina	%	0,70	87,8	3,52	82,9	-	-	3,54	89,1
Histidina	%	0,27	88,9	0,89	81,0	-	-	0,91	82,8
Fenilalanina	%	0,50	89,4	2,13	85,3	-	-	1,67	88,9
Fen +Tir	%	0,73	84,9	3,51	85,3	-	-	2,55	88,1
Aminoácido Digestible Verdadero - Cerdos									
Lisina	%	0,33	81,3	2,51	75,0	-	-	2,00	75,9
Metionina	%	0,18	90,0	0,87	78,8	-	-	0,59	82,0
Met + Cis	%	0,44	88,7	1,48	73,1	-	-	0,87	80,0
Triptófano	%	0,11	82,1	0,43	78,0	-	-	-	-
Treonina	%	0,29	80,0	1,86	76,8	-	-	1,77	82,4
Arginina	%	0,54	88,9	3,56	85,4	-	-	3,22	82,5
Valina	%	0,39	84,7	2,21	71,9	-	-	1,96	81,8
Isoleucina	%	0,37	87,9	1,87	77,0	-	-	1,19	82,4
Leucina	%	0,70	87,8	3,24	76,4	-	-	3,28	82,5
Histidina	%	0,26	85,2	0,88	79,7	-	-	0,58	52,2
Fenilalanina	%	0,50	89,4	1,93	77,5	-	-	1,53	81,6
Fen +Tir	%	0,75	87,7	3,17	76,9	-	-	2,36	81,6

¹ Contenido del Aminoácido.

² Coeficiente de Digestibilidad.

Tabla 6 - Composición, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Aminoácidos Sintéticos para Aves (en materia seca)

Aminoácido	Nitrógeno (%)	Proteína (N x 6,25) (%)	Digestibilidad Verdadera ¹ (%)	Energía Bruta (kcal/kg)	Energía Dig. y Metabolizable Verdadera EDV-(kcal/kg)-EMVn ²	
Alanina	16,39	102,45	99,7	4.389	4.376	3.029
Arginina	29,90	186,60	100	4.492	4.492	2.863
Aspártico	10,30	64,36	99,7	2.854	2.854	1.998
Cistina	11,90	74,40	97,2	4.325	4.204	3.226
Fenilalanina	8,21	51,32	98,1	6.932	6.800	6.125
Glicina	19,00	118,75	97,0	3.163	3.068	1.506
Glutámico	9,09	56,80	99,4	3.686	3.664	2.917
Histidina	23,83	148,90	99,0	4.036	3.996	2.037
Isoleucina	11,01	68,78	100	6.605	6.605	5.700
Leucina	10,98	68,63	99,5	6.714	6.680	5.777
Lisina - HCL	13,73	85,81	99,8	4.901	4.891	3.762
Metionina	9,50	59,38	99,2	5.684	5.639	4.858
Prolina	11,28	70,51	99,1	5.065	5.019	4.092
Tirosina	7,80	48,75	99,6	3.860	3.845	2.994
Treonina	12,50	78,09	98,1	4.173	4.094	3.067
Triptófano	13,71	85,64	99,3	6.506	6.461	5.334
Valina	12,59	78,68	100	6.026	6.026	4.991

¹ Determinada con gallos cecectomizados y con pollitos de engorde (digestibilidad ileal).

² Considerando la conversión del nitrógeno para ácido úrico con excepción de la arginina para úrea.

Tabla 7 - Composición, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Aminoácidos Sintéticos para Cerdos (en materia seca)

Aminoácido	Nitrógeno (%)	Proteína (N x 6,25) (%)	Digestibilidad Verdadera ¹ (%)	Energía Bruta (kcal/kg)	Energía Dig. y Metabolizable Verdadera EDV-(kcal/kg)-EMV ²	
Alanina	16,39	102,45	92,0	4.389	4.038	3.725
Arginina	29,90	186,60	95,5	4.492	4.290	3.720
Aspártico	10,30	64,36	93,5	2.854	2.669	2.473
Cistina	11,90	74,40	92,4	4.325	3.996	3.769
Fenilalanina	8,21	51,32	95,2	6.932	6.599	6.442
Glicina	19,00	118,75	97,0	3.163	3.068	2.706
Glutâmico	9,09	56,80	99,2	3.686	3.657	3.484
Histidina	23,83	148,90	100,0	4.036	4.036	3.581
Isoleucina	11,01	68,78	97,1	6.605	6.414	6.204
Leucina	10,98	68,63	95,4	6.714	6.405	6.196
Lisina - HCL	13,73	85,81	98,1	4.901	4.808	4.599
Metionina	9,50	59,38	99,5	5.684	5.656	5.475
Prolina	11,28	70,51	99,0	5.065	5.014	4.799
Tirosina	7,80	48,75	98,0	5.990	5.870	5.721
Treonina	12,50	78,09	96,8	4.173	4.040	3.802
Triptófano	13,71	85,64	99,0	6.506	6.441	6.180
Valina	12,59	78,68	95,5	6.026	5.755	5.069

¹ Determinada con cerdos canulados no íleo terminal.

² Considerando solamente la conversión de 35% del nitrógeno para úrea.

Tabla 8 - Fuentes de Macrominerales para Aves y Cerdos
(en materia natural)

Fuentes de Fósforo	Calcio %	Fósforo (P) %					Flúor %
		Total	Coef. ¹ Disp	Disp. ¹ Aves	Coef. ² Dig.	Dig ² Sui	
Acido Fosfórico	-	21,5	120	25,8	90,0	19,4	0,16
Ha. Huesos Autoclavada	25,0	11,4	100	11,4	63,1	7,2	-
Ha. Huesos Calcinada	33,8	16,2	92	14,9	--	-	-
Fosfato Bicálcico	24,5	18,5	100	18,5	76,1	14,1	0,14
Fosfato Monobicálcico	20,0	18,9	105	19,8	82,7	15,6	0,19
Fosfato Monocálcico	18,6	21,0	101	21,2	78,2	16,4	0,25
Fosfato Monoamónico	-	24,0	108	25,9	-	-	0,22
Fosfato Diamónio	-	23,1	125	28,9	-	-	0,10
Fosfato Tricálcico	36,2	17,6	100	17,6	-	-	-
Fosf. Roca Araxá	26,0	12,1	51	6,2	-	-	1,59
Fosf. Roca Catalão	32,3	15,1	52	7,9	63,3	9,6	2,17
Fosf. Roca Jacupiranga	34,8	13,2	31	4,1	-	-	1,65
Fosf. Roca Patos Minas	20,8	10,6	58	6,1	-	-	1,50
Fosf. Roca Tapira	33,6	15,0	52	7,8	-	-	1,10
Fosf. Semidefluorinado	30,3	16,7	61	10,2	-	-	0,88
Superfosfato Simple	21,5	8,6	-	-	-	-	1,31
Superfosfato Triple	17,9	20,4	100	20,4	76,9	15,7	0,74
<u>Fuentes de Calcio y Magnesio</u>		<u>Calcio %</u>	<u>Magnesio %</u>				
Carabonato Calcítico		38,4	0,2				
Carbonato Dolomítico		18,6	10,0				
Harina de Ostras		36,4	-				
<u>Fuentes de Sodio</u>		<u>Sodio %</u>	<u>Cloro%</u>				
Sal Común		39,7	59,6				
Bicarbonato de Sodio		27,0	0,0				

¹ Coeficiente (Coef.) y disponibilidad (Disp.) del P en relación al fosfato bicálcico determinados con aves.

² Coeficiente (Coef.) y digestibilidad verdadera (Dig.) del P determinados con cerdos.

Tabla 9 - Contenido de Minerales de Fosfatos Brasileños (en materia natural)

Fosfato	Mg ¹	Mn ¹	Zn ¹	Fe ¹	Cu ¹	Cr ¹	Pb ¹	Ni ¹	Cd ¹	Va ¹
	%	mg / kg								
Acido Fosfórico P A	0,37	0,7	0,6	31,3	1,8	3,7	12,6	0,5	2,0	-
Acido Fosfórico	0,56	29,7	7,3	39,3	4,9	8,1	13,6	5,1	2,1	-
Fosfato Bicálcico	0,91	284,2	40,3	4023	11,7	17,4	24,0	19,7	3,6	74,0
Fosf. Monobicálcico	0,81	36,3	4,6	1432	7,8	5,9	18,5	9,6	2,0	-
Fosf. Monoamónio	-	371,0	130,0	9000	79,0	50,0	10,0	27,0	4,6	54,0
Fosf. Roca Araxá	0,54	52,5	208,8	6464	11,1	13,5	39,1	40,6	3,7	-
Fosf. Roca Catalão	0,81	405,0	36,7	8486	14,9	9,1	37,1	37,2	2,9	-
Fosf R. Jacupiranga	-	321,0	11,0	6000	27,0	3,0	12,0	10,0	1,0	17,0
Fosf. Roca Tapira	0,50	234	127,0	7520	9,8	5,4	28,7	16,3	3,5	70,0
Fos. Semidefluorinado	0,81	19,0	3,8	913	139,6	5,9	48,5	22,2	3,3	-
Superfosfato Simple	0,46	36,1	142,4	7010	13,9	17,5	18,9	28,6	3,0	-
Superfosfato Triple	0,71	36,2	154,6	3298	38,0	93,4	19,0	25,2	4,9	41,0

¹ Mg = Magnesio, Mn = Manganeseo, Zn = Zinc, Fe = Hierro, Cu = Cobre, Cr = Cromo
Pb = Plomo, Ni = Níquel, Cd = Cadmio, Va = Vanadio.

Tabla 10 - Contenido de Minerales de los Alimentos (en materia natural)

Alimento	Magnesio %	Manganeso -----mg / kg-----	Hierro	Cobre	Zinc	Selénio
Algodón, Harina (30%)	0,36	9,7	53,9	6,7	23,9	0,31
Algodón, Harina (39%)	0,47	14,3	157,9	10,5	56,7	0,58
Arroz, Quebrado	0,08	16,6	15,6	2,3	10,3	0,31
Arroz, Salv. Desengrasado	0,75	170,3	170,1	14,7	47,7	-
Arroz, Salvado	0,81	194,5	115,4	28,2	49,8	0,35
Babasu, Harina	0,38	118,1	350	16,8	38,2	-
Caña Melaza	0,35	43,9	200	55	33,1	-
Caña Melaza en Polvo	0,19	76,4	238,5	19,4	21	-
Carne y Huesos, Har. (35%)	0,22	11,7	816,4	36,3	66,9	0,42
Carne y Huesos, Har. (41%)	0,22	1,5	323,9	48,0	69,3	0,36
Carne y Huesos, Har. (45%)	0,29	12,9	449,7	14,0	80,6	0,30
Carne y Huesos, Har. (51%)	0,44	20,0	247,7	8,5	80,8	0,37
Coco, Harina	0,26	68,2	423	25,6	62,3	-
Galleta, Resíduo	0,04	13,4	125,1	3,2	61,5	-
Hemoglobina	0,01	-	2021,0	13,8	130,3	0,24
Leche Suero en Polvo	0,11	3,0	12,3	16,5	114,6	0,21
Levadura Dest. de Alcohol	0,09	14,0	191,3	30,0	107,9	0,55
Mandioca Integral	0,09	23,9	92,6	4,5	11,1	0,15
Mani, Harina	0,31	37	195	17,5	48,3	0,25
Mijo	0,15	17,79	96,8	17,6	29,03	0,061
Pastas Alimenticias Resíduo	0,05	9,4	195,8	3,4	35,6	-
Ricino, Harina	0,35	23,7	1,0	3,9	11,3	-

Tabla 10 - Contenido de Minerales de los Alimentos (en materia natural)

Alimento	Magnesio	Manganeso	Hierro	Cobre	Zinc	Selenio
	%	-----mg / kg-----				
Maíz	0,09	5,3	43,1	2,9	19,4	0,07
Maíz Alto en Grasa	0,10	4,3	93,0	3,0	21,5	0,19
Maíz Alto en Lisina	0,05	10,3	53,4	2,6	17,6	0,05
Maíz Gluten, Harina (21%)	0,30	19,2	133,5	16,9	72,9	0,21
Maíz Gluten, Harina (60%)	0,06	3,1	112,9	19,1	25,3	0,20
Maíz Germen	0,31	19,6	116,4	10,0	45,9	0,10
Maíz Precocido	0,04	11,4	43,9	2,7	26,5	0,16
Palma Ouricuri, Harina	0,25	39,3	310,0	15,6	68,7	-
Pescado, Harina (54%)	0,16	41,4	444,1	12,0	84,3	0,79
Plumas, Harina (75%)	0,04	3,3	461,6	20,9	76,5	0,29
Plumas y Vísceras, Harina	0,13	6,8	221,1	9,5	95,2	0,61
Plasma Sanguíneo	0,02	-	105,9	45,9	89,2	0,42
Sangre, Harina	0,10	7,3	1664,2	13,8	36,1	0,58
Soja, Cascarilla	0,17	19,0	534,0	76,2	35,7	0,22
Soja Conc. Protéico	0,29	38,3	92,3	32,6	24,0	--
Soja, Harina (45%)	0,21	31,9	157,1	20,2	46,2	0,44
Soja, Harina (48%)	0,23	31,7	168,0	--	44,8	0,34
Soja Integral Extr./Tostada	0,32	24,8	179,1	14,7	41,6	0,21
Soja Int. Micronizada	0,20	19,2	56,2	13,7	36,2	0,20
Sorgo Bajo Tanino	0,11	10,9	59,7	7,6	18,6	0,25
Trigo	0,12	29,7	68,4	5,6	49,8	0,35
Trigo, Salvado	0,43	102,7	181,2	16,0	134,5	0,31
Trigo, Harina	0,03	6,8	29,3	3,01	22,0	-
Trigo, Harina Oscura	0,31	103,5	162,8	14,1	141,0	-
Trigo, Germen	0,25	134,5	110,3	4,8	197,4	-
Trigo Residuo	0,17	44,6	156,4	21,8	64,1	-
Triticale	0,10	38,3	44,9	6,4	32,7	0,31
Vísceras, Harina Aves	0,11	2,1	175,5	19,3	80,4	0,52
Vísceras, Harina Cerdos	0,15	23,9	655,0	16,7	115,0	-

Tabla 11 - Fuentes de Microminerales Utilizados para Suplementar las Raciones de Aves y Cerdos

<u>Fuentes de Cobalto</u>	<u>Co (%)</u>
Carbonato de Cobalto (CoCO ₃)	45,0
Sulfato de Cobalto (CoSO ₄ H ₂ O)	33,0
Sulfato de Cobalto (CoSO ₄ 7H ₂ O)	21,0
<u>Fuentes de Cobre</u>	<u>Cu (%)</u>
Carbonato de Cobre (CuCO ₃ Cu(OH) ₂)	53,0
Óxido de Cobre (CuO)	75,0
Sulfato de Cobre (CuSO ₄ H ₂ O)	34,5
Sulfato de Cobre (CuSO ₄ 5H ₂ O)	25,0
<u>Fuentes de Hierro</u>	<u>Fe (%)</u>
Carbonato de Hierro (FeCO ₃)	43,0
Sulfato Ferroso (FeSO ₄ H ₂ O)	30,0
Sulfato Ferroso (FeSO ₄ 7H ₂ O)	20,0
<u>Fuentes de Iodo</u>	<u>I (%)</u>
Iodato de Calcio (Ca(IO ₃) ₂)	62,0
Ioduro de Cobre (CuI ₂)	66,0
Iodato de Potasio (KIO ₃)	59,0
Ioduro de Potasio (KI)	76,0
<u>Fuentes de Manganeseo</u>	<u>Mn (%)</u>
Carbonato de Manganeseo (MnCO ₃)	47,0
Óxido de Manganeseo (MnO)	52 - 62
Sulfato de Manganeseo (MnSO ₄ H ₂ O)	31,0
Sulfato de Manganeseo (MnSO ₄ 5H ₂ O)	22,7
<u>Fuentes de Selenio</u>	<u>Se (%)</u>
Selenato de Sodio (Na ₂ SeO ₄)	42,0
Selenito de Sodio (Na ₂ SeO ₃)	45,0
<u>Fuentes de Zinc</u>	<u>Zn (%)</u>
Carbonato de Zinc (ZnCO ₃)	52,0
Óxido de Zinc (ZnO)	73,0
Sulfato de Zinc (ZnSO ₄ H ₂ O)	35,0
Sulfato de Zinc (ZnSO ₄ 7H ₂ O)	22,0

Tabla 12 - Niveles de Suplementación de Vitaminas y Minerales para Raciones de Aves (Cantidad por kg de Ración)

Nutriente		Pollos de Engorde y Aves de Reposición		Pollos de Engorde	Postura	Reproductores
		Inicial	Crecimiento	Terminación		
Vitamina A	UI	10.000	8.000	4.000	7.000	9.000
Vitamina D ₃	UI	2.000	1.600	800	1.600	2.500
Vitamina E	UI	35	28	14	8	40
Vitamina K ₃	mg	1,7	1,4	0,7	1,0	2
Vitamina B ₁	mg	1,5	1,2	0,6	1,0	1,8
Vitamina B ₂	mg	5	4	2	4,0	7,0
Ac. Nicotínico	mg	35	28	14	20	30
Ac. Pantoténico	mg	12	9,6	4,8	7	13
Vitamina B ₆	mg	2,4	1,9	0,96	1,0	2
Vitamina B ₁₂	mg	0,012	0,010	0,005	0,010	0,020
Ácido Fólico	mg	0,700	0,560	0,280	0,300	0,900
Biotina	mg	0,070	0,056	0,028	0,020	0,100
Colina	mg	300	240	120	200	300
Cobre	mg	11	10	7,5	10	11
Hierro	mg	55	50	37,5	50	55
Iodo	mg	0,88	0,8	0,6	0,8	0,88
Manganeso	mg	71,5	65	48,8	65	71,5
Selênio	mg	0,33	0,30	0,23	0,30	0,33
Zinc	mg	66	60	45	60	66

Tabla 13 - Suplemento Mineral para Raciones de Aves^{1,2}

Elemento	Cantidad g/kg	Fuente del Mineral	Cantidad g/kg
Cobre	10,0	Sulfato de Cobre (CuSO ₄ ·5H ₂ O)	40,00
Hierro	50,0	Sulfato Ferroso (FeSO ₄ ·H ₂ O)	166,67
Iodo	0,8	Iodato de Potásio (KIO ₃)	1,36
Manganeso	65,0	Sulfato de Manganeso (MnSO ₄ ·H ₂ O)	209,68
Selênio	0,3	Selenito de Sodio (Na ₂ SeO ₃)	0,67
Zinc	60,00	Óxido de Zinc (ZnO)	82,19
		Excipiente	499,43
Total			1.000,00

¹ Cálculos realizados utilizando los datos de las Tablas 11 y 12.

² Cantidad recomendada por tonelada de ración: Pollos de Engorde, Pré-Inicial e Inicial, 1,1 kg.; Pollos de Engorde Crecimiento, 1,0 kg; Pollos de Engorde Retirada, 0,75 kg; Aves de Reposición Inicial, 1,1 kg; Aves de Reposición Crecimiento, 1,0 kg; Postura, 1,0 kg; Reproductores, 1,1 kg.

Tabla 14 - Niveles de Suplementación de Vitaminas y Minerales para Raciones de Cerdos (Cantidad por kg de Ración)

Nutriente		Pré-Inicial	Inicial	Crecimiento	Terminación	Reproducción
Vitamina A	UI	7.700	7.000	5.600	3.500	8.000
Vitamina D ₃	UI	1.650	1.500	1.200	750	1.200
Vitamina E	UI	44	40	32	20	45
Vitamina K ₃	mg	3,3	3	2,4	1,5	2
Vitamina B ₁	mg	1,1	1	0,8	0,5	1
Vitamina B ₂	mg	3,85	3,5	2,0	1,75	4
Ac. Nicotínico	mg	33	30	24	15	22
Ac. Pantoténico	mg	16,5	15	12	7,5	16
Vitamina B ₆	mg	2,2	2	1,6	1	1,2
Vitamina B ₁₂	mg	0,022	0,020	0,016	0,010	0,020
Ácido Fólico	mg	0,330	0,300	0,240	0,150	1,000
Biotina	mg	0,110	0,100	0,080	0,050	0,250
Colina	mg	220	200	160	100	500
Cobre	mg	13,2	12	9,6	6	12
Hierro	mg	88	80	64	40	80
Iodo	mg	1,1	1,0	0,8	0,5	1,0
Manganeso	mg	44	40	32	20	40
Selenio	mg	0,40	0,36	0,29	0,18	0,36
Zinc	mg	110	100	80	50	100

Tabla 15 - Suplemento Mineral para Raciones de Cerdos^{1,2}

Elemento	Cantidad g/kg	Fuente del Mineral	Cantidad g/kg
Cobre	12	Sulfato de Cobre (CuSO ₄ 5H ₂ O)	48,00
Hierro	80	Sulfato Ferroso (FeSO ₄ H ₂ O)	266,67
Iodo	1	Iodato de Potásio (KIO ₃)	1,69
Manganeso	40	Sulfato de Manganeso (MnSO ₄ H ₂ O)	129,03
Selenio	0,36	Selenito de Sodio (Na ₂ SeO ₃)	0,80
Zinc	100	Óxido de Zinc (ZnO)	136,99
		Excipiente	416,82
Total			1.000,00

¹ Cálculos realizados utilizando los datos de las Tablas 11 y 14.

² Cantidad recomendada por tonelada de ración de cada fase: Pré-Inicial, 1,1 kg; Inicial, 1 kg.; Crecimiento, 0,8 kg; Terminación, 0,5 kg; Reproducción, 1 kg.

Tabla 16 - Nivel Practico (Pr) y Máximo (Máx) de Inclusión de los Alimentos en las Raciones de Pollos de Engorde y de Gallinas Ponedoras (Porcentaje en la Ración)

Alimentos	Pollos de Engorde				Ponedoras	
	Inicial		Crecimiento		Producción	
	Pr	Máx	Pr	Máx	Pr	Máx
Aceite Vegetal	3	6	3	7	3	7
Algarrobo, Harina	3	5	4	8	5	10
Algodón, Harina (30%)	2	4	3	5	3	5
Algodón, Harina (39%)	3	7	5	8	5	8
Arroz Quebrado	30	65	30	65	30	65
Arroz Salvado Desengrasado	2	6	5	8	5	10
Arroz, Salvado	3	8	6	12	6	12
Azúcar	-	5	-	10	-	15
Caña Melaza	1	1	1	3	1	3
Caña Melaza en Polvo	1	2	1	3	1	3
Canola, Harina	1	3	2	5	2	4
Carne y Huesos, Har.(41%)	4	7	4	8	4	8
Carne y Huesos, Har.(51%)	5	8	5	10	5	10
Coco, Harina	3	6	4	8	5	8
Galleta Resíduo	5	10	8	15	8	15
Grasa Aves, Coco, Cerdos	3	6	3	7	3	7
Levadura de Cerveza	2	3	3	4	3	4
Levadura Dest. de Alcohol	2	3	3	4	3	4
Mandioca Integral	5	20	10	20	10	20
Mani, Harina	3	7	5	10	5	10
Mijo	15	40	20	45	20	45

Tabla 16 - Nivel Practico (Pr) y Máximo (Máx) de Inclusión de los Alimentos en las Raciones de Pollos de Engorde y de Gallinas Ponedoras (Porcentaje en la Ración)

Alimentos	Pollos de Engorde				Ponedoras	
	Inicial		Crecimiento		Producción	
	Pr	Máx	Pr	Máx	Pr	Máx
Maíz	65	65	65	65	65	65
Maíz Alto en Grasa	60	65	55	65	60	65
Maíz Alto en Lisina	65	65	65	65	65	65
Maíz Germen	5	15	10	20	10	20
Maíz Har. Gluten (22%)	3	8	4	8	4	12
Maíz Har. Gluten (60%)	4	8	4	8	4	10
Pastas Alimenticias Resíduo	10	15	12	20	12	20
Pescado Harina	3	7	2	5	2	5
Plumas Harina	1	2	2	4	2	4
Plumas y Visceras, Har.	2	4	2	4	2	4
Sangre Harina	1	2	2	3	1	2
Sebo Bovino	2	4	3	6	3	6
Soja Harina (45%)	35	35	35	35	30	30
Soja Harina (48%)	35	35	35	35	30	30
Soja Integral Extrusada	8	15	10	20	10	20
Soja Integral Tostada	5	10	8	20	10	20
Soja Micronizada	8	15	10	20	10	20
Sorgo Alto Tanino	15	30	20	30	20	30
Sorgo Bajo Tanino	30	65	30	65	30	65
Trigo	12	20	20	30	20	30
Trigo Salvado	3	10	5	15	6	15
Trigo Harina	20	40	20	40	20	40
Trigo Harina Oscura	6	15	8	15	8	20
Trigo Germen	5	15	8	15	8	15
Trigo Resíduo	10	20	12	25	15	30
Triticale	10	20	15	25	15	30
Visceras Harina Aves	3	7	3	8	3	8
Visceras Harina Cerdos	4	7	4	8	4	8

Tabla 17 - Nivel Práctico (Pr) y Máximo (Máx) de Inclusión de los Alimentos en las Raciones de Cerdos en Crecimiento y de Reproductoras (Porcentaje en la Ración)

Alimentos	Cerdos en Crecimiento						Reproductoras			
	Inicial		Crecimiento		Terminación		Gestación		Lactación	
	Pr	Máx	Pr	Máx	Pr	Máx	Pr	Máx	Pr	Máx
Aceite Vegetal	2	5	2	5	2	5	-	4	2	5
Algarrobo, Harina	3	6	5	8	7	10	7	10	5	8
Algodón, Harina (30)	2	4	4	7	5	8	5	8	3	6
Algodón, Harina (39)	3	5	5	8	6	10	6	10	5	8
Arroz Quebrado	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40
Arroz Sal Desengras	3	8	5	12	7	20	10	20	5	12
Arroz, Salvado	4	10	7	15	10	20	10	20	5	15
Azúcar	2	10	-	10	-	10	-	10	2	10
Batata Harina	2	5	5	10	6	12	6	12	5	8
Caña Melaza	2	3	2	5	2	5	2	5	2	5
Caña Melaza Polvo	1	2	2	3	2	3	2	3	2	3
Canola, Harina	2	4	5	8	10	15	10	20	5	10
Came y Huesos, H (41)	3	5	4	6	4	7	4	7	4	7
Came y Huesos, H (51)	4	6	4	7	4	8	4	8	4	8
Citricos Pulpa	-	2	3	5	4	6	5	8	2	5
Coco, Harina	2	5	4	7	5	8	5	10	4	7
Galleta Resíduo	8	15	10	20	15	30	10	20	10	20
Grasa Ave, Coco, Cerd	2	5	2	5	2	5	-	4	2	5
Levadura Cerveza	2	8	4	10	4	15	4	15	4	10
Levadura Dest. Alcohol	2	6	3	8	4	12	3	10	4	10
Mandioca Integral	10	20	15	30	15	30	15	30	15	30
Mani, Harina	4	7	6	10	6	10	6	10	6	10
Mijo	20	40	30	50	40	60	40	60	30	50

Tabla 17 - Nivel Práctico (Pr) y Máximo (Máx) de Inclusión de los Alimentos en las Raciones de Cerdos en Crecimiento y de Reproductoras (Porcentaje en la Ración)

Alimentos	Cerdos en Crecimiento						Reproductoras			
	Inicial		Crecimiento		Terminación		Gestación		Lactación	
	Pr	Máx	Pr	Máx	Pr	Máx	Pr	Máx	Pr	Máx
Maíz	60	60	65	65	70	70	65	65	70	70
Maíz Alto en Grasa	50	60	65	65	70	70	50	65	70	70
Maíz Alto en Lisina	60	60	65	65	70	70	65	65	70	70
Maíz Germen	10	15	20	30	30	40	30	40	20	30
Maíz Har. Gluten (21%)	3	8	4	10	5	10	5	12	4	8
Maíz Har. Gluten (60%)	3	8	4	10	5	10	5	10	4	8
Pastas Alim Resíduo	10	15	15	25	20	30	20	30	20	30
Pescado, Harina	5	12	5	10	5	5	5	10	5	10
Plumas, Harina	1	2	2	4	2	5	2	5	2	4
Plumas y Visceras, Har.	1	2	2	4	2	5	2	5	2	4
Sangre, Harina	1	2	1	3	2	4	2	4	1	3
Sebo Bovino	2	4	2	5	2	5	-	4	2	5
Soja Cascarilla	-	-	-	3	-	5	5	12	-	5
Soja, Harina (45%)	30	30	25	25	20	20	15	15	25	25
Soja, Harina (48%)	30	30	25	25	20	20	15	15	25	25
Soja Integral Extrusada	10	25	10	25	10	25	5	25	10	30
Soja Integral Tostada	5	20	10	20	10	20	5	25	10	30
Soja Int. Micronizada	10	25	10	25	10	25	5	25	10	30
Sorgo Alto Tanino	15	30	20	35	20	35	20	35	20	35
Sorgo Bajo Tanino	30	60	35	65	35	70	35	65	35	70
Trigo	10	25	20	35	20	35	20	35	20	35
Trigo, Salvado	2	5	5	12	8	15	15	35	5	15
Trigo, Harina	20	40	20	40	20	40	20	40	20	40
Trigo, Harina Oscura	8	15	15	30	15	30	20	40	15	35
Trigo, Germen	10	20	15	30	15	30	15	35	15	35
Trigo Residuo	10	20	15	30	15	30	15	30	15	30
Triticale	10	25	20	35	20	35	20	35	20	35
Visceras Harina Aves	3	5	4	7	4	8	4	8	4	8
Visceras Harina Cerdos	3	5	4	6	4	7	4	7	4	7

Tabla 18 - Variación del Contenido de Nutrientes de los Principales Alimentos - Proteína Bruta, Calcio y Fósforo. (en materia natural)

Alimentos	Proteína Bruta			Calcio			Fósforo		
	Média %	Desvio Estándar %	n	Média %	Desvio Estándar %	n	Média %	Desvio Estándar %	n
Arroz, Salvado	13,24	1,96	236	0,11	0,065	46	1,81	0,42	45
Carne y Huesos, Ha. (41%)	41,00	0,63	136	10,08	1,32	53	6,80	1,22	54
Carne y Huesos, Ha. (45%)	44,54	1,13	111	9,55	1,32	47	4,96	1,22	54
Maíz	8,26	0,90	1493	0,03	0,03	252	0,24	0,05	233
Pescado, Harina (54%)	54,40	4,59	73	5,90	1,75	43	2,41	0,80	41
Plumas, Harina (84%)	83,90	2,95	461	0,29	0,12	22	0,74	0,15	20
Soja, Harina (45%)	45,32	1,15	1605	0,24	0,07	125	0,53	0,09	132
Soja Integral Extr. / Tostada	37,00	1,03	422	0,23	0,14	44	0,52	0,05	41
Sorgo	9,23	1,35	355	0,03	0,045	43	0,26	0,060	55
Trigo, Salvado	15,52	1,65	350	0,14	0,07	72	0,99	0,25	63
Visceras, Harina Aves	57,00	5,84	1186	4,00	1,86	17	2,66	0,77	17
Fosfato Bicálcico				24,50	1,43	135	18,50	0,94	148
Carbonato Calcítico				38,40	1,23	61			

n=número de observaciones.

Tabla 19 - Variación del Contenido de Nutrientes de los Principales Alimentos - Lisina, Metionina + Cistina y Treonina (en materia natural)

Alimentos	Lisina			Metionina + Cistina			Treonina		
	Média %	Desvio Estándar %	n	Média %	Desvio Estándar %	n	Média %	Desvio Estándar %	n
Arroz, Salvado	0,63	0,11	191	0,52	0,06	186	0,49	0,10	191
Carne y Huesos, Har. (41%)	1,98	0,18	110	0,80	0,16	105	1,15	0,20	110
Carne y Huesos, Har. (45%)	2,19	0,21	105	0,99	0,19	99	1,36	0,22	105
Maíz	0,24	0,045	1234	0,36	0,038	1214	0,32	0,043	1198
Pescado, Harina (54%)	3,41	1,02	24	2,35	0,25	20	2,34	0,31	24
Plumas, Harina (84%)	2,40	0,30	451	4,05	0,51	451	3,66	0,22	450
Soja, Harina (45%)	2,77	0,10	1164	1,27	0,09	1145	1,78	0,10	1127
Soja Integral Extr. / Tostada	2,23	0,11	357	1,08	0,05	352	1,47	0,08	357
Sorgo	0,20	0,036	271	0,32	0,033	265	0,31	0,048	271
Trigo, Salvado	0,62	0,09	257	0,58	0,06	256	0,51	0,08	255
Vísceras, Harina Aves	3,35	0,48	756	2,02	0,53	756	2,43	0,53	756

n = número de observaciones.

CAPÍTULO 2

Requerimientos Nutricionales de las Aves

INTRODUCCIÓN

Para mejor comprensión de la información contenida en las tablas es importante considerar las siguientes observaciones:

- * Existen varios factores que pueden alterar los requerimientos nutricionales de las aves, como son: raza, genética, sexo, consumo de ración, nivel energético de la dieta, disponibilidad de los nutrientes, temperatura ambiente, humedad del aire, estado sanitario, entre otros.
- * Los valores de los nutrientes exigidos por las aves fueron establecidos mediante la realización de una serie de experimentos dosis-respuesta, conducidos en la UFV, asociados a observaciones sobre el comportamiento de parvadas comerciales, en varias regiones de Brasil.
- * En la determinación de los requerimientos nutricionales de las aves fueron utilizadas dietas formuladas principalmente con maíz y harina de soja. Cuando otros ingredientes son utilizados se hace necesario aplicar correcciones referentes a la digestibilidad de los nutrientes. Por eso son citados los requerimientos en la base de aminoácidos digestibles verdaderos.
- * Solamente los principales nutrientes son mencionados. Los demás deben ser considerados como suplidos en niveles satisfactorios, desde que sean suministrados en cantidades equivalentes a las de los suplementos minerales y vitamínicos mencionados en esta publicación.
- * Cuando las aves reciben alimento “*ad libitum*”, el consumo de la ración y principalmente la conversión alimenticia, dependen en gran parte del nivel de energía. Por eso, los requerimientos nutricionales de proteína bruta, calcio, fósforo, potasio, sodio,

cloro y ácido linoléico, fueron establecidos de acuerdo con el nivel de energía metabolizable (EM), siendo expresos en porcentaje por 1000 kcal de EM de ración para pollos de engorde. Para las aves de reposición, además de estos nutrientes fueron incluidos también los requerimientos de los aminoácidos en porcentaje por 1000 kcal de EM.

- * Fueron incluidos ejemplos de requerimientos nutricionales para raciones de aves que contienen niveles de energía comúnmente usados en el Brasil. Para otros niveles energéticos bastará aplicar la relación del porcentaje del nutriente, para cada 1000 kcal de EM de ración.
- * Deben ser evitados altos niveles de calcio y de fósforo en las dietas de pollos de engorde, que además de afectar el desempeño de las aves, aumentan la contaminación del medio ambiente. La relación Ca:P disponible, debe ser mantenida en 2:1 para los niveles recomendados. Los requerimientos nutricionales de sodio de las aves fueron estimados mediante la realización de varios experimentos. En el caso del potasio fueron realizados tres experimentos con pollos de engorde. Sin embargo, se decidió incluir también las recomendaciones de los niveles de potasio, sodio y cloro de todas las aves, para la obtención de un balance electrolítico adecuado en las raciones avícolas.
- * En el caso de las aves de postura y de reproductoras pesadas, los requerimientos fueron establecidos en cantidades diarias de nutrientes por ave, para óptimo desempeño. Existe también una ecuación para determinar los requerimientos diarios de EM por ave. En esa ecuación son considerados los datos referentes a peso corporal, ganancia de peso/ave/día, masa de huevo producida y temperatura ambiente. Utilizando los datos obtenidos con la ecuación y conociendo el nivel de energía de

la ración, es posible estimar el consumo diario y calcular el porcentaje de los nutrientes en la dieta.

- * Sería prácticamente imposible fijar un nivel de energía para cada tipo de ración de las aves. El nivel debe variar de acuerdo con los precios de los ingredientes de las raciones y de los productos avícolas. Por ejemplo, si fuera posible obtener aceite vegetal a precio razonable, sería recomendable adoptar altos niveles de energía. Por otro lado, la disponibilidad, a precios más favorables, de alimentos de bajo nivel energético, debería llevar a la formulación de raciones con menor nivel de energía. La preocupación no es apenas elaborar una fórmula de ración de costo mínimo. Lo más importante es obtener una fórmula que permita la producción de aves y huevos a un costo mínimo.
- * Los niveles de proteína establecidos deben ser encarados apenas como indicadores. Estos son valores mínimos para raciones cuya base son el maíz y la harina de soja, cuando se encuentran disponibles los aminoácidos sintéticos lisina, metionina y treonina. Con la finalidad de reducir el impacto del exceso de nutrientes en las dietas avícolas sobre el medio ambiente, excelentes resultados, en pruebas experimentales y en lotes comerciales, han sido obtenidos con dietas que contienen niveles más bajos de proteína, manteniéndose los niveles recomendados de los aminoácidos esenciales. Estos aminoácidos son los realmente importantes.
- * De modo general, en los niveles protéicos recomendados son satisfechos los requerimientos de arginina, glicina+serina, valina, isoleucina, leucina, histidina y fenilalanina+tirosina.
- * El nivel de los aminoácidos debe ser lo más cerca posible de las recomendaciones, evitándose excesos. De la misma manera, el exceso de proteína también debe ser evitado.

- * Los requerimientos de metionina+cistina fueron establecidos teniendo en cuenta que como mínimo el 55% de los aminoácidos azufrados deben corresponder a la metionina. También los requerimientos de fenilalanina+tirosina fueron relacionados considerando que por lo menos el 55% de esta combinación debe ser del primer aminoácido. Los niveles de serina y glicina son presentados en conjunto en virtud del proceso de conversión existente entre estos dos aminoácidos.
- * La lisina fue usada como aminoácido referencia para estimar los requerimientos nutricionales de los demás aminoácidos, de acuerdo con el concepto de Proteína Ideal, manteniendo para cada tipo de ave la relación Aminoácido / Lisina, expresada en la base de Digestibilidad Verdadera y Total de los aminoácidos. Los requerimientos de lisina fueron establecidos en la UFV, con aves de diferentes edades, mediante la realización de varios experimentos dosis-respuesta.
- * Para pollos de engorde, primero fueron catalogados los experimentos dosis-respuesta con lisina, determinándose el consumo diario de lisina digestible. En seguida fue calculada la lisina para mantenimiento y obtenida la cantidad de lisina digestible requerida por kilo de ganancia de peso, en las diversas fases de crecimiento. Para estas determinaciones fueron utilizados los resultados de 30 experimentos de dosis-respuesta, siendo seis experimentos con hembras y 24 con machos. En la Tabla 20 se describe la metodología utilizada y la ecuación obtenida para calcular la cantidad de lisina digestible verdadera por kilo de peso en pollos de engorde. La ecuación utilizada para estimar el requerimiento de lisina digestible verdadera para pollos de engorde (machos y hembras) de acuerdo con el desempeño de las aves está en la Tabla 21.

- * El uso de la ecuación para estimar las necesidades de lisina digestible verdadera, permite la flexibilización de los requerimientos, pues de esta manera, ya no existe solamente un requerimiento, mas si varios, de acuerdo con el desempeño y el consumo de ración de las aves. Como ejemplo de la variación de las necesidades nutricionales de lisina se muestran datos de desempeño de pollos de engorde, machos y hembras, donde son calculados los requerimientos diarios de lisina. Para facilitar el uso de las Tablas Brasileñas, se presentan ejemplos de los requerimientos nutricionales de pollos de engorde de desempeño regular, medio y superior.

- * En el caso de las gallinas ponedoras y de los reproductores pesados, los requerimientos fueron establecidos en cantidad diaria de nutriente por ave, para óptimo desempeño. También fue desarrollada una ecuación para calcular las necesidades de Lisina Digestible Verdadera estimada a partir de los resultados de 11 experimentos dosis-respuesta (Tablas 37 y 52). Como ejemplo de la variación de las necesidades nutricionales de lisina, son mostrados datos de desempeño de gallinas ponedoras (huevos blancos y marrones) y de reproductoras pesadas, donde son calculados los requerimientos diarios de lisina. Para facilitar el uso de las Tablas Brasileñas son presentados ejemplos de los requerimientos de aves de postura con diferente peso medio, ganancia de peso diaria, masa de huevo y consumo de ración.

- * En los estudios sobre requerimientos nutricionales, fue evidente la influencia de la temperatura sobre el desempeño de los pollos de engorde y de las gallinas ponedoras; en virtud del menor consumo de ración, causado por la menor necesidad de energía de las aves, criadas bajo condiciones de temperatura por encima de los 21°C (hasta el limite superior de 27°C). Existen factores de corrección para calcular los requerimientos nutricionales de pollos de engorde, sin embargo, no son citados ejemplos de requerimientos de pollos en condiciones de alta temperatura ambiental, pues conociendo el

desempeño y el consumo de ración los niveles nutricionales óptimos pueden ser fácilmente calculados usando las tablas citadas en este texto.

- * En el caso de gallinas ponedoras y de reproductoras pesadas se determinó que los requerimientos energéticos disminuyen o aumentan en dos kilocalorías de Energía Metabolizable por cada kilo de peso corporal, para cada grado centígrado (1°C) por encima o por debajo de 21°C de temperatura ambiente (Tablas 38 y 53). Esta corrección será adecuada hasta una temperatura ambiental media de 27 °C.
- * Es importante recordar que las raciones para pollos y ponedoras deben contener también niveles adecuados de xantófilas para una buena pigmentación de la canal y de los huevos.
- * Tablas simplificadas de los requerimientos nutricionales son presentadas al final de la publicación (Tablas 82 y 83), permitiendo una rápida verificación de los niveles nutricionales recomendados para las aves, los cuales están relacionados con los niveles de energía dietética usualmente utilizados en el Brasil.

Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde

Tabla 20 - Metodología Utilizada Para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Verdadera / kg de Ganancia de Peso de Pollos de Engorde (Machos y Hembras)

Edad, días	1-11	1-21	22-40	41-56
Experimentos en la UFV ¹	2	13	10	5
Peso Medio del Período, kg.	0,140	0,377	1,316	2,335
Consumo de Ración, g/día	25,1	48,4	136,1	194,4
Consumo de Lis. Dig., g/día	0,3144	0,5622	1,3522	1,7698
Lis. Dig. Mantenimiento, g/día ²	0,0229	0,0481	0,1229	0,1889
Lis. Dig. para Ganancia, g/día	0,2915	0,5140	1,229	1,5810
Ganancia Media, kg./día	0,0205	0,0343	0,0720	0,0820
Lis. Dig / Ganancia Peso, g/kg	14,22	15,00	17,07	19,27
Ecuación, Lis./ Ganancia, g/kg	14,57	15,05	16,97	19,05

Ecuación: $Y(\text{g Lis. Dig./kg Ganancia}) = 14,28 + 2,0439 \times (\text{Peso Medio en kg}) R^2 = 0,81$

¹ Total de 30 experimentos dosis-respuesta con diferentes niveles de lisina, siendo 6 con hembras y 24 con machos.

² Requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,1 \times (\text{Peso Medio})^{0,75}$. Estimada a partir de los valores de Fisher, 1998 (Poultry Sci. 77:124) y de Edwards et.al., 1999 (Poultry Sci. 78:1412).

Tabla 21 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Verdadera (Lis.Dig.) para Pollos de Engorde

$$\text{Lis.Dig. (g/día)} = 0,1 \times P^{0,75} + (\text{g. Lis.Dig. / kg. Ganancia}) \times G$$

P = Peso Corporal Medio en kg;

g. Lis.Dig. / kg. Ganancia = $14,28 + 2,0439 \times (\text{Peso Medio})$

G = Ganancia / día en kg.

Ejemplo:

Pollos de Engorde Machos de 36 a 42 días de edad.

Peso medio = 2,198 kg siendo $P^{0,75} = 1,805$

g. Lis.Dig. / kg. Ganancia = $14,28 + 2,0439 (2,198) = 18,772 \text{ g}$

G = 0,087 kg

Req. Lis.Dig. = $0,1 \times 1,805 + (18,772 \times 0,087) = 1,814 \text{ g/día.}$

Consumo estimado = 178,4 g/día

% Lis.Dig. en la Ración = 1,017%

Tabla 22 - Requerimiento Nutricional de Lisina Dig. de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Medio Utilizando la Ecuación de la Tabla 21

Edad día	Peso Medio kg	Ganancia g/día	Req. Lis. Dig. g/día	Consumo g/día	Consumo EM kcal/día ¹	Relación Lis/EM%/Mcal	Lis dig. dieta %
0	0,042	--	--	--	--	--	--
1	0,074	13,4	0,207	15	43	0,481	1,419
2	0,088	15,2	0,235	17	50	0,470	1,382
3	0,103	17,1	0,265	20	58	0,457	1,350
4	0,120	19,1	0,297	23	66	0,451	1,321
5	0,139	21,2	0,332	26	76	0,437	1,295
6	0,160	23,5	0,368	29	85	0,433	1,273
7	0,184	25,9	0,407	32	96	0,424	1,252
8	0,210	28,3	0,447	36	109	0,411	1,234
9	0,238	30,9	0,490	40	121	0,405	1,218
10	0,269	33,5	0,534	44	133	0,401	1,203
11	0,302	36,2	0,580	49	146	0,397	1,190
12	0,338	38,9	0,627	53	160	0,392	1,179
13	0,377	41,7	0,675	58	173	0,390	1,168
14	0,419	44,5	0,725	63	188	0,386	1,159
15	0,463	47,2	0,776	67	202	0,384	1,150
16	0,511	50,0	0,827	72	217	0,381	1,143
17	0,561	52,8	0,879	77	232	0,379	1,136
18	0,614	55,5	0,931	82	247	0,377	1,129
19	0,669	58,2	0,984	88	263	0,374	1,123
20	0,727	60,8	1,037	93	278	0,373	1,118
21	0,788	63,3	1,089	98	294	0,370	1,113
22	0,851	65,7	1,141	103	319	0,358	1,108
23	0,917	68,0	1,193	108	335	0,356	1,103
24	0,985	70,3	1,244	113	351	0,354	1,099
25	1,055	72,4	1,294	118	366	0,353	1,095
26	1,128	74,3	1,342	123	382	0,351	1,090
27	1,202	76,2	1,390	128	397	0,350	1,086
28	1,278	77,9	1,436	133	412	0,349	1,081
29	1,356	79,5	1,481	138	426	0,348	1,077
30	1,436	80,9	1,524	142	441	0,346	1,072
31	1,516	82,2	1,565	147	455	0,344	1,067
32	1,599	83,3	1,604	151	468	0,343	1,062
33	1,682	84,3	1,641	155	482	0,341	1,056
34	1,766	85,1	1,676	160	495	0,339	1,051
35	1,851	85,8	1,709	164	507	0,337	1,045
36	1,937	86,4	1,740	168	528	0,330	1,038
37	2,024	86,8	1,768	171	540	0,327	1,032
38	2,110	87,1	1,794	175	552	0,325	1,025
39	2,197	87,2	1,818	179	563	0,323	1,017
40	2,285	87,2	1,839	182	574	0,320	1,010
41	2,372	87,1	1,857	185	584	0,318	1,002
42	2,459	86,9	1,873	189	594	0,315	0,993
43	2,546	86,5	1,887	192	614	0,307	0,984
44	2,632	86,1	1,899	195	623	0,305	0,975
45	2,718	85,5	1,908	198	632	0,302	0,966
46	2,804	84,9	1,915	200	641	0,299	0,956
47	2,889	84,1	1,919	203	649	0,296	0,946
48	2,973	83,3	1,922	205	658	0,292	0,935
49	3,056	82,4	1,922	208	665	0,289	0,924
50	3,139	81,4	1,920	210	673	0,285	0,913
51	3,220	80,3	1,916	212	680	0,282	0,902
52	3,300	79,2	1,911	215	687	0,278	0,890
53	3,380	78,1	1,903	217	693	0,275	0,879
54	3,458	76,9	1,894	219	699	0,271	0,867
55	3,534	75,6	1,883	220	705	0,267	0,854
56	3,610	75,0	1,885	222	711	0,265	0,848

¹ Raciones que contienen 2950; 3000; 3100; 3150 y 3200 kcal EM/kg para las fases de 1-7; 8-21; 22-34; 35-42; 43-56 días de edad.

Tabla 23 - Requerimiento Nutricional de Lisina Dig. de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Medio Utilizando la Ecuación de la Tabla 21

Edad día	Peso Medio kg	Ganancia g/día	Req. Lis.Dig. g/día	Consumo g/día	Consumo EM kcal/día ¹	Relación Lis/EM %/Mcal	Lis dig. dieta %
0	0,042	--	--	--	--	--	--
1	0,074	13,3	0,206	13	39	0,529	1,568
2	0,087	15,0	0,233	15	46	0,506	1,505
3	0,102	16,8	0,262	18	53	0,494	1,451
4	0,119	18,7	0,292	21	61	0,479	1,403
5	0,138	20,7	0,324	24	70	0,463	1,360
6	0,159	22,8	0,358	27	80	0,448	1,323
7	0,181	25,0	0,393	30	90	0,437	1,290
8	0,206	27,2	0,430	34	102	0,422	1,261
9	0,234	29,4	0,468	38	114	0,410	1,235
10	0,263	31,7	0,507	42	125	0,405	1,212
11	0,295	34,0	0,546	46	138	0,396	1,192
12	0,329	36,3	0,587	50	150	0,391	1,173
13	0,365	38,6	0,627	54	163	0,385	1,157
14	0,404	40,9	0,669	59	176	0,380	1,142
15	0,445	43,1	0,710	63	189	0,375	1,128
16	0,488	45,3	0,751	67	202	0,372	1,115
17	0,533	47,4	0,792	72	215	0,368	1,104
18	0,580	49,5	0,832	76	228	0,365	1,093
19	0,630	51,4	0,872	80	241	0,362	1,083
20	0,681	53,3	0,911	85	254	0,358	1,073
21	0,735	55,1	0,948	89	267	0,355	1,064
22	0,790	56,7	0,985	93	289	0,341	1,056
23	0,846	58,2	1,021	97	302	0,338	1,047
24	0,905	59,6	1,055	102	315	0,335	1,039
25	0,964	60,9	1,087	105	327	0,333	1,031
26	1,025	62,1	1,118	109	339	0,330	1,023
27	1,087	63,1	1,148	113	351	0,327	1,015
28	1,150	64,0	1,175	117	362	0,325	1,007
29	1,214	64,7	1,201	120	373	0,322	0,999
30	1,279	65,4	1,224	124	383	0,320	0,990
31	1,345	65,8	1,246	127	393	0,317	0,982
32	1,410	66,2	1,266	130	403	0,314	0,973
33	1,477	66,4	1,283	133	413	0,311	0,964
34	1,543	66,6	1,299	136	422	0,308	0,955
35	1,610	66,6	1,312	139	430	0,305	0,946
36	1,676	66,5	1,324	141	446	0,297	0,936
37	1,743	66,2	1,334	144	454	0,294	0,926
38	1,809	65,9	1,341	146	481	0,279	0,915
39	1,875	65,5	1,347	149	469	0,287	0,905
40	1,940	65,0	1,351	151	476	0,284	0,894
41	2,005	64,4	1,353	153	482	0,281	0,883
42	2,070	63,8	1,353	155	489	0,277	0,872
43	2,134	63,0	1,351	157	503	0,269	0,860
44	2,197	62,2	1,348	159	509	0,265	0,848
45	2,259	61,4	1,344	161	514	0,261	0,836
46	2,320	60,4	1,338	162	519	0,258	0,824
47	2,381	59,5	1,330	164	524	0,254	0,812
48	2,440	58,5	1,322	165	529	0,250	0,799
49	2,499	57,4	1,312	167	534	0,246	0,787
50	2,556	56,3	1,301	168	538	0,242	0,774
51	2,612	55,2	1,289	169	542	0,238	0,761
52	2,667	54,1	1,276	170	546	0,234	0,748
53	2,722	52,9	1,262	172	549	0,230	0,735
54	2,774	51,7	1,247	173	552	0,226	0,722
55	2,826	50,6	1,232	174	556	0,222	0,709
56	2,877	50,0	1,228	175	559	0,220	0,703

¹ Raciones que contienen 2950; 3000; 3100; 3150 y 3200 kcal EM/kg para las fases de 1-7; 8-21; 22-34; 35-42; 43-56 días de edad.

Tabla 24 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Pollos de Engorde

Aminoácido		Edad, días					
		1 -21		22 - 42		43 - 56	
		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	100	100	100	100	100	100
Metionina	%	39	39	40	40	40	40
Metionina+Cistina	%	71	71	72	72	72	72
Triptófano	%	16	16	17	17	17	17
Treonina	%	65	68	65	68	65	68
Arginina	%	105	102	105	102	105	102
Glicina+Serina	%	-	150	-	140	-	135
Valina	%	75	76	77	78	77	78
Isoleucina	%	65	66	67	68	67	68
Leucina	%	108	108	109	109	109	109
Histidina	%	36	36	36	36	36	36
Fenilalanina	%	63	63	63	63	63	63
Fenilalanina+Tirosina	%	115	114	115	114	115	114

Tabla 25 - Ecuaciones Utilizadas para Estimar los Requerimientos Nutricionales (Y) de Pollos de Engorde, en % por Mcal de EM en Función de la Edad Media (X)¹

Machos	Hembras ²
Proteína Bruta³	
Y= 7,676 - 0,0514 X	Y= 7,295 - 0,0455 X
Calcio	
Y= 0,3273 - 0,00224 X	Y= 0,3106 - 0,00213 X
Fósforo Disponible	
Y= 0,1637 - 0,00113 X	Y= 0,1562 - 0,00109 X
Potasio	
Y= 0,2027 - 0,000454 X	Y= 0,1932 - 0,000454 X
Sodio	
Y= 0,0773 - 0,00041 X	Y= 0,0732 - 0,00038 X
Cloro	
Y= 0,0694 - 0,00041 X	Y= 0,0665 - 0,00040 X
Acido Linoléico	
Y= 0,3720 - 0,00134	Y= 0,3530 - 0,00128 X

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración del programa nutricional escogido, utilizar las ecuaciones arriba citadas. Siendo Y = % del nutriente por 1,0 Mcal de EM/kg y X = la edad media de las aves (días). Posteriormente se debe multiplicar el valor obtenido por el contenido de EM de la ración en Mcal; Ej.: El requerimiento de Calcio para pollos de engorde machos en el período de 8 a 21 días (edad media de 14,5 días) será: Y = 0,3273 - 0,00224 x (14,5) = 0,295 %/Mcal x 3,00 Mcal EM/kg de ración = 0,884% de calcio.

² El nivel del nutriente sugerido para hembras corresponde, aproximadamente, al 95% del requerimiento de los machos.

³ Niveles mínimos de proteína para dietas, a base de maíz y harina de soja, cuando están disponibles los aminoácidos sintéticos lisina, metionina y treonina.

Tabla 26 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular¹

		Edad, días				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Peso Medio	Kg.	0,120	0,435	1,250	2,066	2,515
Ganancia de Peso	g/día	18,5	40,5	74,1	82,0	80,6
Consumo	g/día	22,2	60,0	130,2	170,3	190,0
Requerimiento Lis.Dig.	g/día	0,289	0,668	1,366	1,690	1,765
		Nutriente				
Energía Metabolizable	Kcal/kg	2.925	2.980	3.050	3.100	3.150
Proteína	%	21,85	20,65	19,10	17,74	16,97
Calcio	%	0,931	0,878	0,810	0,751	0,717
Fósforo Disponible	%	0,466	0,439	0,405	0,374	0,357
Potasio	%	0,587	0,584	0,580	0,575	0,575
Sodio	%	0,221	0,213	0,201	0,191	0,186
Cloro	%	0,198	0,189	0,177	0,167	0,161
Acido Linoléico	%	1,072	1,051	1,022	0,995	0,984
		Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,302	1,113	1,049	0,992	0,929
Metionina	%	0,508	0,434	0,420	0,397	0,372
Metionina + Cistina	%	0,924	0,790	0,755	0,714	0,669
Triptófano	%	0,208	0,178	0,178	0,169	0,158
Treonina	%	0,846	0,723	0,682	0,645	0,604
Arginina	%	1,367	1,169	1,101	1,042	0,975
Valina	%	0,977	0,835	0,808	0,764	0,715
Isoleucina	%	0,846	0,723	0,703	0,665	0,622
Leucina	%	1,406	1,202	1,143	1,081	1,013
Histidina	%	0,469	0,401	0,378	0,357	0,334
Fenilalanina	%	0,820	0,701	0,661	0,625	0,585
Fenilalanina + Tirosina	%	1,497	1,280	1,206	1,141	1,068
		Aminoácido Total				
Lisina	%	1,435	1,227	1,157	1,094	1,024
Metionina	%	0,560	0,479	0,463	0,438	0,410
Metionina + Cistina	%	1,019	0,871	0,833	0,788	0,737
Triptófano	%	0,230	0,196	0,197	0,186	0,174
Treonina	%	0,976	0,834	0,787	0,744	0,696
Arginina	%	1,464	1,252	1,180	1,116	1,044
Glicina + Serina	%	2,153	1,841	1,620	1,532	1,382
Valina	%	1,091	0,933	0,902	0,853	0,799
Isoleucina	%	0,947	0,810	0,787	0,744	0,696
Leucina	%	1,550	1,325	1,261	1,192	1,116
Histidina	%	0,517	0,442	0,417	0,394	0,369
Fenilalanina	%	0,904	0,773	0,729	0,689	0,645
Fenilalanina + Tirosina	%	1,636	1,399	1,319	1,247	1,167

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 21 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 24 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 25 (Ecuaciones - % nutriente/Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 90,7%.

Tabla 27 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Medio¹

		Edad, días				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Peso Médio	Kg.	0,124	0,463	1,330	2,198	2,675
Ganancia de Peso	g/día	19,6	45,8	77,6	87,0	85,7
Consumo	g/día	23,0	65,8	134,5	178,4	196,1
Requerimiento Lis.Dig.	g/día	0,306	0,754	1,443	1,814	1,902
		Nutriente				
Energía Metabolizable	kcal/kg	2.950	3.000	3.100	3.150	3.200
Proteína	%	22,04	20,79	19,41	18,03	17,24
Cálcio	%	0,939	0,884	0,824	0,763	0,728
Fósforo Disponible	%	0,470	0,442	0,411	0,380	0,363
Potasio	%	0,593	0,588	0,590	0,584	0,584
Sodio	%	0,223	0,214	0,205	0,194	0,189
Cloro	%	0,200	0,190	0,180	0,170	0,164
Acido Linoléico	%	1,081	1,058	1,039	1,011	0,999
		Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,330	1,146	1,073	1,017	0,970
Metionina	%	0,519	0,447	0,429	0,407	0,388
Metionina + Cistina	%	0,944	0,814	0,773	0,732	0,698
Triptófano	%	0,213	0,183	0,182	0,173	0,165
Treonina	%	0,865	0,745	0,697	0,661	0,631
Arginina	%	1,397	1,203	1,127	1,068	1,019
Valina	%	0,998	0,860	0,826	0,783	0,747
Isoleucina	%	0,865	0,745	0,719	0,681	0,650
Leucina	%	1,436	1,238	1,170	1,109	1,057
Histidina	%	0,479	0,413	0,386	0,366	0,349
Fenilalanina	%	0,838	0,722	0,676	0,641	0,611
Fenilalanina + Tirosina	%	1,530	1,318	1,234	1,170	1,116
		Aminoácido Total				
Lisina	%	1,466	1,263	1,183	1,121	1,069
Metionina	%	0,572	0,493	0,473	0,448	0,428
Metionina + Cistina	%	1,041	0,897	0,852	0,807	0,770
Triptófano	%	0,235	0,202	0,201	0,191	0,182
Treonina	%	0,997	0,859	0,804	0,762	0,727
Arginina	%	1,495	1,288	1,207	1,143	1,090
Glicina + Serina	%	2,199	1,895	1,656	1,569	1,443
Valina	%	1,114	0,960	0,923	0,874	0,834
Isoleucina	%	0,968	0,834	0,804	0,762	0,727
Leucina	%	1,583	1,364	1,289	1,222	1,165
Histidina	%	0,528	0,455	0,426	0,404	0,385
Fenilalanina	%	0,924	0,796	0,745	0,706	0,673
Fenilalanina + Tirosina	%	1,671	1,440	1,349	1,278	1,219

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 21 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 24 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 25 (Ecuaciones - % nutriente/Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 90,7%.

Tabla 28 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Superior¹

		Edad, días				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Peso Médio	Kg.	0,130	0,490	1,438	2,380	2,900
Ganancia de Peso	g/día	21,0	48,3	82,4	94,0	93,0
Consumo	g/día	24,0	67,0	141,0	190,0	207,0
Requerimiento Lis.Dig.	g/día	0,327	0,797	1,550	1,991	2,101
		Nutriente				
Energía Metabolizable	kcal/kg	2.960	3.050	3.150	3.200	3.250
Proteína	%	22,11	21,14	19,73	18,31	17,51
Cálcio	%	0,942	0,899	0,837	0,775	0,740
Fósforo Disponible	%	0,471	0,449	0,418	0,386	0,368
Potasio	%	0,595	0,598	0,599	0,593	0,593
Sodio	%	0,224	0,218	0,208	0,198	0,192
Cloro	%	0,200	0,193	0,183	0,172	0,166
Acido Linoléico	%	1,085	1,075	1,056	1,027	1,015
		Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,363	1,189	1,099	1,048	1,015
Metionina	%	0,532	0,464	0,440	0,419	0,406
Metionina + Cistina	%	0,968	0,844	0,791	0,755	0,731
Triptófano	%	0,218	0,190	0,187	0,178	0,173
Treonina	%	0,886	0,773	0,714	0,681	0,660
Arginina	%	1,431	1,248	1,154	1,100	1,066
Valina	%	1,022	0,892	0,846	0,807	0,782
Isoleucina	%	0,886	0,773	0,736	0,702	0,680
Leucina	%	1,472	1,284	1,198	1,142	1,106
Histidina	%	0,491	0,428	0,396	0,377	0,365
Fenilalanina	%	0,859	0,749	0,692	0,660	0,639
Fenilalanina + Tirosina	%	1,567	1,367	1,264	1,205	1,167
		Aminoácido Total				
Lisina	%	1,503	1,311	1,212	1,155	1,119
Metionina	%	0,586	0,511	0,485	0,462	0,448
Metionina + Cistina	%	1,067	0,931	0,873	0,832	0,806
Triptófano	%	0,240	0,210	0,206	0,196	0,190
Treonina	%	1,022	0,891	0,824	0,785	0,761
Arginina	%	1,533	1,337	1,236	1,178	1,141
Glicina + Serina	%	2,255	1,966	1,697	1,617	1,511
Valina	%	1,142	0,996	0,945	0,901	0,873
Isoleucina	%	0,992	0,865	0,824	0,785	0,761
Leucina	%	1,623	1,416	1,321	1,259	1,220
Histidina	%	0,541	0,472	0,436	0,416	0,403
Fenilalanina	%	0,947	0,826	0,764	0,728	0,705
Fenilalanina + Tirosina	%	1,013	1,495	1,382	1,317	1,276

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 21 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 24 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 25 (Ecuaciones - % nutriente/Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 90,7%.

Tabla 29 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular¹

		Edad, días				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Peso Médio	Kg.	0,116	0,416	1,130	1,790	2,080
Ganancia de Peso	g/día	17,5	36,1	60,0	62,0	59,5
Consumo	g/día	21,1	55,6	114,0	143,0	156,0
Requerimiento Lis.Dig.	g/día	0,274	0,598	1,105	1,267	1,276
		Nutriente				
Energía Metabolizable	kcal/kg	2.925	2.980	3.050	3.100	3.150
Proteína	%	20,80	19,77	18,43	17,25	16,60
Cálcio	%	0,883	0,833	0,769	0,712	0,680
Fósforo Disponible	%	0,444	0,418	0,385	0,356	0,339
Potasio	%	0,560	0,556	0,551	0,545	0,545
Sodio	%	0,210	0,202	0,191	0,182	0,177
Cloro	%	0,190	0,181	0,169	0,159	0,153
Acido Linoléico	%	1,017	0,997	0,969	0,944	0,933
		Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,299	1,076	0,969	0,886	0,818
Metionina	%	0,507	0,420	0,388	0,354	0,327
Metionina + Cistina	%	0,922	0,764	0,698	0,638	0,589
Triptófano	%	0,208	0,172	0,165	0,151	0,139
Treonina	%	0,844	0,699	0,630	0,576	0,532
Arginina	%	1,364	1,130	1,017	0,930	0,859
Valina	%	0,974	0,807	0,746	0,682	0,630
Isoleucina	%	0,844	0,699	0,649	0,594	0,548
Leucina	%	1,403	1,162	1,056	0,966	0,892
Histidina	%	0,468	0,387	0,349	0,319	0,294
Fenilalanina	%	0,818	0,678	0,610	0,558	0,515
Fenilalanina + Tirosina	%	1,494	1,237	1,114	1,019	0,941
		Aminoácido Total				
Lisina	%	1,479	1,186	1,123	1,032	0,963
Metionina	%	0,577	0,463	0,449	0,413	0,385
Metionina + Cistina	%	1,050	0,842	0,809	0,743	0,693
Triptófano	%	0,237	0,190	0,191	0,175	0,164
Treonina	%	1,006	0,806	0,764	0,702	0,655
Arginina	%	1,509	1,210	1,145	1,053	0,982
Glicina + Serina	%	2,218	1,779	1,572	1,445	1,300
Valina	%	1,124	0,901	0,876	0,805	0,751
Isoleucina	%	0,976	0,783	0,764	0,702	0,655
Leucina	%	1,597	1,281	1,224	1,125	1,050
Histidina	%	0,532	0,427	0,404	0,372	0,347
Fenilalanina	%	0,932	0,747	0,707	0,650	0,607
Fenilalanina + Tirosina	%	1,686	1,352	1,280	1,176	1,098

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 21 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 24 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 25 (Ecuaciones - % nutriente/Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 90,7%.

Tabla 30 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Medio¹

		Edad, días				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Peso Médio	Kg.	0,123	0,442	1,189	1,874	2,228
Ganancia de Peso	g/día	18,9	41,7	63,3	65,3	63,0
Consumo	g/día	22,5	61,1	117,5	148,6	159,8
Requerimiento Lis.Dig.	g/día	0,296	0,688	1,172	1,343	1,369
		Nutriente				
Energía Metabolizable	kcal/kg	2.950	3.000	3.100	3.150	3.200
Proteína	%	20,98	19,90	18,74	17,53	16,86
Cálcio	%	0,891	0,839	0,781	0,723	0,691
Fósforo Disponible	%	0,448	0,421	0,391	0,362	0,345
Potasio	%	0,564	0,560	0,560	0,554	0,553
Sodio	%	0,211	0,203	0,195	0,185	0,180
Cloro	%	0,191	0,182	0,172	0,162	0,156
Acido Linoléico	%	1,040	1,003	0,985	0,959	0,947
		Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,316	1,126	0,997	0,904	0,857
Metionina	%	0,513	0,439	0,399	0,362	0,343
Metionina + Cistina	%	0,934	0,799	0,718	0,651	0,617
Triptófano	%	0,211	0,180	0,169	0,154	0,146
Treonina	%	0,855	0,732	0,648	0,588	0,557
Arginina	%	1,382	1,182	1,047	0,949	0,900
Valina	%	0,987	0,845	0,768	0,696	0,660
Isoleucina	%	0,855	0,732	0,668	0,606	0,574
Leucina	%	1,421	1,216	1,087	0,985	0,934
Histidina	%	0,474	0,405	0,359	0,325	0,309
Fenilalanina	%	0,829	0,709	0,628	0,570	0,540
Fenilalanina + Tirosina	%	1,513	1,295	1,147	1,040	0,986
		Aminoácido Total				
Lisina	%	1,450	1,241	1,099	0,997	0,945
Metionina	%	0,566	0,484	0,440	0,399	0,378
Metionina + Cistina	%	1,030	0,881	0,791	0,718	0,680
Triptófano	%	0,232	0,199	0,187	0,169	0,161
Treonina	%	0,986	0,844	0,747	0,678	0,643
Arginina	%	1,479	1,266	1,121	1,017	0,964
Glicina + Serina	%	2,175	1,862	1,539	1,396	1,276
Valina	%	1,102	0,943	0,857	0,778	0,737
Isoleucina	%	0,957	0,819	0,747	0,678	0,643
Leucina	%	1,566	1,340	1,198	1,087	1,030
Histidina	%	0,522	0,447	0,396	0,359	0,340
Fenilalanina	%	0,914	0,782	0,692	0,628	0,595
Fenilalanina + Tirosina	%	1,653	1,415	1,253	1,137	1,077

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 21 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 24 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 25 (Ecuaciones - % nutriente/Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 90,7%.

Tabla 31 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Superior¹

		Edad, días				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Peso Médio	Kg	0,128	0,473	1,278	1,990	2,405
Ganancia de Peso	g/día	20,2	43,8	67,1	71,0	69,0
Consumo	g/día	23,7	63,0	123,0	156,6	168,3
Requerimiento Lis.Dig.	g/día	0,315	0,725	1,254	1,470	1,518
		Nutriente				
Energía Metabolizable	kcal/kg	2,960	3,050	3,150	3,200	3,250
Proteína	%	21,05	20,24	19,04	17,81	17,13
Cálcio	%	0,894	0,853	0,794	0,735	0,701
Fósforo Disponible	%	0,450	0,428	0,398	0,367	0,350
Potasio	%	0,566	0,569	0,569	0,563	0,562
Sodio	%	0,212	0,206	0,198	0,188	0,183
Cloro	%	0,192	0,185	0,175	0,164	0,158
Acido Linoléico	%	1,030	1,020	1,001	0,974	0,962
		Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,330	1,151	1,020	0,939	0,902
Metionina	%	0,519	0,449	0,408	0,376	0,361
Metionina + Cistina	%	0,944	0,817	0,734	0,676	0,649
Triptófano	%	0,213	0,184	0,173	0,160	0,153
Treonina	%	0,865	0,748	0,663	0,610	0,586
Arginina	%	1,397	1,208	1,071	0,986	0,947
Valina	%	0,998	0,863	0,785	0,723	0,695
Isoleucina	%	0,865	0,748	0,683	0,629	0,604
Leucina	%	1,436	1,242	1,112	1,024	0,983
Histidina	%	0,479	0,414	0,367	0,338	0,325
Fenilalanina	%	0,838	0,725	0,643	0,592	0,568
Fenilalanina + Tirosina	%	1,530	1,323	1,173	1,080	1,037
		Aminoácido Total				
Lisina	%	1,466	1,268	1,125	1,035	0,994
Metionina	%	0,572	0,495	0,450	0,414	0,398
Metionina + Cistina	%	1,041	0,900	0,810	0,745	0,716
Triptófano	%	0,235	0,203	0,191	0,176	0,169
Treonina	%	0,997	0,862	0,765	0,704	0,676
Arginina	%	1,495	1,293	1,148	1,056	1,014
Glicina + Serina	%	2,199	1,902	1,575	1,449	1,342
Valina	%	1,114	0,964	0,878	0,807	0,775
Isoleucina	%	0,968	0,837	0,765	0,704	0,676
Leucina	%	1,583	1,369	1,226	1,128	1,083
Histidina	%	0,528	0,456	0,405	0,373	0,358
Fenilalanina	%	0,924	0,799	0,709	0,652	0,626
Fenilalanina + Tirosina	%	1,671	1,446	1,283	1,180	1,133

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 21 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 24 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 25 (Ecuaciones - % nutriente/Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 90,7%.

Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición y Gallinas Ponedoras

Tabla 32 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones

Fase	Inicial		Cría		Recría	
	Edad (semanas)		Edad (semanas)		Edad (semanas)	
	1 - 6		7 - 12		13 - 18	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	100	100	100	100	100	100
Metionina	40	40	44	44	45	45
Metionina + Cistina	73	73	80	80	82	83
Triptófano	18	18	20	20	22	22
Treonina	67	70	68	71	69	72
Arginina	107	105	108	106	110	107
Glicina + Serina	-	130	-	120	-	110
Valina	76	78	80	81	82	83
Isoleucina	69	70	75	76	77	78
Leucina	112	111	118	117	125	124
Histidina	37	37	38	38	39	39
Fenilalanina	66	66	69	69	72	72
Fenilalanina + Tirosina	121	120	125	125	130	130

Tabla 33 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Blancos¹ (% por 1000 kcal de EM de la ración)

Fase	Inicial		Cría		Recría		
	Edad (semanas)		Edad (semanas)		Edad (semanas)		
		1 - 6	7 - 12	13 - 18			
Proteína Bruta	%	6,21	5,52	4,83			
Cálcio	%	0,324	0,287	0,276			
Fósforo Disponible	%	0,151	0,135	0,107			
Potasio ¹	%	0,183	0,179	0,172			
Sodio	%	0,062	0,055	0,052			
Cloro	%	0,055	0,052	0,048			
Acido Linoléico	%	0,354	0,345	0,338			
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	0,302	0,336	0,214	0,238	0,166	0,185
Metionina	%	0,121	0,134	0,094	0,105	0,075	0,083
Metionina + Cistina	%	0,221	0,245	0,171	0,190	0,136	0,154
Triptófano	%	0,054	0,060	0,043	0,048	0,036	0,041
Treonina	%	0,202	0,235	0,146	0,169	0,115	0,133
Arginina	%	0,323	0,352	0,231	0,252	0,183	0,198
Glicina + Serina	%	-	0,436	-	0,286	-	0,204
Valina	%	0,230	0,262	0,171	0,193	0,136	0,154
Isoleucina	%	0,208	0,235	0,161	0,181	0,128	0,144
Leucina	%	0,338	0,372	0,253	0,278	0,208	0,230
Histidina	%	0,112	0,124	0,081	0,090	0,065	0,072
Fenilalanina	%	0,199	0,221	0,148	0,164	0,120	0,133
Fenilalanina + Tirosina	%	0,366	0,403	0,268	0,298	0,216	0,241

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración, multiplicar los requerimientos citados en la Tabla arriba por el contenido de EM de la ración en Mcal. Ej.: lisina dig. para aves en la fase inicial, ración que contiene 2,9 Mcal/kg x 0,302 = 0,876 %. El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 90%.

Tabla 34 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Marrones¹ (% por 1000 kcal de EM de la ración)

Fase	Inicial		Cría		Recría		
	Edad (semanas)		Edad (semanas)		Edad (semanas)		
		1- 6	7 - 12	13 - 18			
Proteína Bruta	%	6,21	5,52	4,83			
Cálcio	%	0,324	0,281	0,269			
Fósforo Disponible	%	0,148	0,132	0,107			
Potasio	%	0,183	0,179	0,172			
Sodio	%	0,062	0,055	0,052			
Cloro	%	0,055	0,052	0,048			
Acido Linoléico	%	0,360	0,355	0,351			
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	0,292	0,325	0,211	0,234	0,161	0,179
Metionina	%	0,117	0,130	0,093	0,103	0,072	0,081
Metionina + Cistina	%	0,213	0,237	0,169	0,187	0,132	0,149
Triptófano	%	0,053	0,059	0,042	0,047	0,036	0,039
Treonina	%	0,196	0,228	0,143	0,166	0,111	0,129
Arginina	%	0,313	0,341	0,228	0,248	0,177	0,191
Glicina + Serina	%	-	0,423	-	0,281	-	0,197
Valina	%	0,222	0,254	0,169	0,190	0,132	0,149
Isoleucina	%	0,202	0,228	0,158	0,178	0,124	0,140
Leucina	%	0,328	0,361	0,249	0,274	0,201	0,222
Histidina	%	0,108	0,120	0,080	0,089	0,063	0,070
Fenilalanina	%	0,193	0,214	0,146	0,162	0,116	0,129
Fenilalanina + Tirosina	%	0,354	0,390	0,263	0,293	0,209	0,233

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración, multiplicar los requerimientos citados en la Tabla arriba por el contenido de EM de la ración en Mcal. Ej.: Lisina dig. para aves en la fase inicial, ración que contiene 2,9 Mcal / kg x 0, 292 = 0,847 %. El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 90%.

Tabla 35 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Blancos de Acuerdo con el Nivel Energético de la Ración¹

Fase		Inicial		Cría		Recría	
Edad (semanas)		1- 6		7 - 12		13 - 18	
EM kcal/kg		2.900		2.900		2.900	
Proteína Bruta	%	18,00		16,0		14,0	
Cálcio	%	0,940		0,832		0,800	
Fósforo Disponible	%	0,437		0,392		0,310	
Potasio	%	0,530		0,520		0,500	
Sodio	%	0,180		0,160		0,150	
Cloro	%	0,160		0,150		0,140	
Acido Linoléico	%	1,027		1,000		0,980	
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	0,876	0,973	0,621	0,690	0,483	0,537
Metionina	%	0,350	0,389	0,273	0,304	0,217	0,242
Metionina + Cistina	%	0,640	0,710	0,497	0,552	0,396	0,446
Triptófano	%	0,158	0,175	0,124	0,138	0,106	0,118
Treonina	%	0,587	0,681	0,422	0,490	0,333	0,387
Arginina	%	0,937	1,022	0,671	0,731	0,531	0,575
Glicina + Serina	%	-	1,265	-	0,828	-	0,591
Valina	%	0,666	0,759	0,497	0,559	0,396	0,446
Isoleucina	%	0,604	0,681	0,466	0,524	0,372	0,419
Leucina	%	0,981	1,080	0,733	0,807	0,604	0,666
Histidina	%	0,324	0,360	0,236	0,262	0,188	0,209
Fenilalanina	%	0,578	0,642	0,429	0,476	0,348	0,387
Fenilalanina + Tirosina	%	1,060	1,168	0,776	0,863	0,628	0,698

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración, multiplicar los requerimientos de la Tabla 33 por el contenido de EM de la ración en Mcal. Ej.: Lisina dig. para aves en la fase inicial, ración que contiene 2,9 Mcal/ kg x 0,302 (Tabla 32) = 0,876 %.

Tabla 36- Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Marrones de Acuerdo con el Nivel Energético de la Ración¹

Fase		Inicial		Cría		Recría	
Edad (semanas)		1 - 6		7 - 12		13 - 18	
EM kcal/kg		2.900		2.900		2.900	
Proteína Bruta	%	18,00		16,00		14,00	
Cálcio	%	0,940		0,815		0,780	
Fósforo Disponible	%	0,430		0,383		0,310	
Potasio	%	0,530		0,520		0,500	
Sodio	%	0,180		0,160		0,150	
Cloro	%	0,160		0,150		0,140	
Acido Linoléico	%	1,044		1,030		1,018	
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	0,847	0,943	0,611	0,679	0,467	0,519
Metionina	%	0,339	0,377	0,269	0,299	0,210	0,234
Metionina + Cistina	%	0,619	0,688	0,489	0,543	0,383	0,431
Triptófano	%	0,153	0,170	0,122	0,136	0,103	0,114
Treonina	%	0,568	0,660	0,416	0,482	0,322	0,374
Arginina	%	0,907	0,990	0,660	0,720	0,514	0,555
Glicina + Serina	%	-	1,226	-	0,815	-	0,571
Valina	%	0,645	0,736	0,489	0,550	0,383	0,431
Isoleucina	%	0,585	0,660	0,458	0,516	0,360	0,405
Leucina	%	0,950	1,047	0,721	0,794	0,584	0,644
Histidina	%	0,314	0,349	0,232	0,258	0,182	0,202
Fenilalanina	%	0,560	0,622	0,422	0,469	0,336	0,374
Fenilalanina + Tirosina	%	1,026	1,132	0,764	0,849	0,607	0,675

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración, multiplicar los requerimientos de la Tabla 34 por el contenido de EM de la ración en Mcal. Ej.: lisina dig. para aves en la fase inicial, ración que contiene 2,9 Mcal/kg x 0,292 (Tabla 33) = 0,847%.

Tabla 37 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Verdadera de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones en g/ave/día y en % ¹

$$\text{Lis. dig. g/ ave/ día} = 0,1 P^{0,75} + 0,020 G + 0,0115 \text{ Huevo}$$

P = peso corporal en kg;

G = ganancia de peso /ave /día en g

Huevo = masa de huevo, g huevo/ ave /día = $\frac{\% \text{ de postura} \times \text{Peso del huevo}}{100}$

Ejemplo:

P = 1,60 kg, siendo: $P^{0,75} = 1,423$

G = 1 g / ave / día

Huevo = 50 g/ ave/ día

Req Lis. dig. = $0,1 \times 1,423 + 0,020 \times 1 + 0,0115 \times 50 = 0,737 \text{ g/día}$

Consumo de ración estimado = 109,1 g/día

Lisina dig. en la ración = $\frac{0,737 \times 100}{109,1} = 0,676\%$

¹ El requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,1 \times (\text{peso medio})^{0,75}$, fue estimado a partir de los valores de Fisher, 1998 (Poultry Sci. 77:124) y de Edwards et.al., 1999 (Poultry Sci. 78:1412). La lisina digestible para ganancia de peso fue estimada en 0,020 g. por g. de ganancia diaria, teniendo en consideración los resultados de experimentos con pollos de engorde. El valor de 0,0115 g. de lisina dig. por g. de masa de huevo fue determinado utilizando los resultados de experimentos dosis-respuesta realizados en la UFV. Siendo 5 con ponedoras de huevos blancos (0,0115), 4 con ponedoras huevos marrones (0,0113) y 2 con reproductoras pesadas (0,0116).

Tabla 38 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones en kcal/ave/día

$$EM_{\text{kcal/ ave/ día}} = 144,50P^{0,75} + 3,84 G + 1,92 \text{ Huevo} + 2 P (21 - T)$$

P = peso corporal en kg;

G = ganancia de peso/ ave/ día en g

Huevo = g de huevo/ ave/ día = $\frac{\% \text{ de postura}}{100} \times \text{Peso del huevo}$

T = temperatura media en °C

Ejemplo:

P = 1,60 kg, siendo: $P^{0,75} = 1,423$

G = 1 g/ ave/ día

Huevo = 50 g/ ave/ día

T = 21 °C

Req EM = $144,50 \times 1,423 + 3,84 \times 1 + 1,92 \times 50 + 2 \times 1,6 (21 - 21)$

EM = $205,62 + 3,84 + 96 + 0 = 305,46$ kcal/ ave/ día

EM de la ración = 2800 kcal/ kg

Consumo de ración estimado = 109,1 g./ día

Tabla 39 - Requerimientos de Lisina Digestible Verdadera (Lis Dig.) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Acuerdo con la Productividad

Edad Sem.	Peso kg	Peso ^{0,75}	Ganancia Peso g/día	Masa Huevo g/día	Lis Dig. ¹ g/día	EM ² Kcal/día	Consumo ³ g/día	Lis Dig %
20	1,378	1,272	4,00	4,4	0,258	199	69	----- ⁴
25	1,518	1,368	1,50	48,8	0,727	288	99	0,735
30	1,570	1,403	0,90	54,4	0,784	301	104	0,754
35	1,601	1,423	0,30	55,6	0,787	304	105	0,750
40	1,611	1,430	0,30	55,0	0,781	304	105	0,744
45	1,621	1,437	0,20	54,3	0,772	303	104	0,742
50	1,628	1,441	0,20	54,2	0,771	303	108	0,714
55	1,635	1,446	0,20	52,4	0,752	301	107	0,702
60	1,642	1,451	0,20	50,6	0,731	298	106	0,689
65	1,649	1,455	0,10	48,9	0,710	295	105	0,676
70	1,652	1,457	0,10	47,2	0,691	292	104	0,664
75	1,655	1,459	0,10	45,0	0,666	288	106	0,628
80	1,658	1,461	0,10	42,9	0,641	284	105	0,611

¹ Determinada por la ecuación de la Tabla 37.

² Determinada por la ecuación de la Tabla 38, para temperatura ambiente de 24 °C.

³ Fueron considerados los niveles de 2900; 2800 y 2700 kcal de EM/kg de ración para las edades de 20 a 45; 50 a 70 y 75 a 80 semanas, respectivamente.

⁴ Usar valor de la semana 25.

Tabla 40 - Requerimientos de Lisina Digestible Verdadera (Lis Dig.) de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Acuerdo con la Productividad

Edad Sem.	Peso Kg	Peso ^{0,75}	Ganancia Peso g/día	Masa Huevo g/día	Lis Dig. ¹ g/día	EM ² Kcal/día	Consumo ³ g/día	Lis Dig %
20	1,498	1,354	5,20	12,2	0,380	230	79	---- ⁴
25	1,680	1,476	4,30	51,3	0,823	318	110	0,748
30	1,830	1,573	0,50	55,2	0,802	324	112	0,716
35	1,847	1,584	0,30	55,8	0,806	326	112	0,720
40	1,857	1,591	0,20	55,0	0,795	325	112	0,710
45	1,864	1,595	0,20	53,8	0,782	323	112	0,698
50	1,871	1,600	0,20	53,0	0,773	322	115	0,673
55	1,878	1,604	0,20	52,2	0,765	321	115	0,665
60	1,885	1,609	0,20	51,5	0,758	321	115	0,659
65	1,892	1,613	0,10	49,5	0,731	317	113	0,647
70	1,895	1,615	0,10	47,4	0,708	313	112	0,632
75	1,898	1,617	0,10	44,6	0,676	308	114	0,593
80	1,901	1,619	0,10	41,4	0,640	302	112	0,572

¹ Determinada por la ecuación de la Tabla 37.

² Determinada por la ecuación de la Tabla 38, para temperatura ambiente de 24 °C.

³ Fueron considerados los niveles de 2900; 2800 y 2700 kcal de EM/kg de ración para las edades de 20 a 45; 50 a 70 y 75 a 80 semanas, respectivamente.

⁴ Usar valor de la semana 25.

Tabla 41 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones

Aminoácido	Digestible	Total
Lisina	100	100
Metionina	50	49
Metionina+Cistina	91	90
Triptófano	23	23
Treonina	66	68
Arginina	100	96
Glicina+Serina	-	80
Valina	90	90
Isoleucina	83	83
Leucina	122	119
Histidina	29	28
Fenilalanina	65	63
Fenilalanina+Tirosina	118	115

Tabla 42 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos (g/ ave/ día)

Nutriente	Ponedoras de Huevos Blancos					
Proteína Bruta	16,5					
Cálcio	4,02					
Fósforo Disponible	0,375					
Potasio	0,580					
Sódio	0,225					
Cloro	0,200					
Acido Linoléico	1,210					
Peso Corporal, kg	1,470	1,600	1,650			
Ganancia Peso, g/día	1,5	0,5	0			
Masa de Huevo, g/día	55	50	45			
Aminoácido ¹	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	0,796	0,894	0,727	0,817	0,663	0,745
Metionina	0,398	0,438	0,364	0,400	0,332	0,365
Metionina + Cistina	0,724	0,805	0,662	0,735	0,603	0,671
Triptófano	0,183	0,206	0,167	0,188	0,152	0,171
Treonina	0,525	0,608	0,480	0,556	0,438	0,507
Arginina	0,796	0,858	0,727	0,784	0,663	0,715
Glicina + Serina	-	0,715	-	0,654	-	0,596
Valina	0,716	0,805	0,654	0,735	0,597	0,671
Isoleucina	0,661	0,742	0,603	0,678	0,550	0,618
Leucina	0,971	1,064	0,887	0,972	0,809	0,887
Histidina	0,231	0,250	0,211	0,229	0,192	0,209
Fenilalanina	0,517	0,563	0,473	0,515	0,431	0,469
Fenilalanina + Tirosina	0,939	1,028	0,858	0,940	0,782	0,857

¹ El requerimiento de los aminoácidos fue determinado utilizando: Tabla 37 (Ecuación lisina dig.) y la Tabla 41 (Relación aminoácido / lisina).
El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 89%.

Tabla 43 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones (g/ ave/ día)

Nutriente	Ponedoras de Huevos Marrones					
Proteína Bruta	17,0					
Cálcio	4,2					
Fósforo Disponible	0,375					
Potasio	0,590					
Sodio	0,230					
Cloro	0,210					
Acido Linoléico	1,210					
Peso Corporal, kg	1,600		1,800		1,900	
Ganancia Peso, g/día	2,00		1,00		0	
Masa de Huevo, g/día	55		50		45	
Aminoácido ¹	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	0,815	0,916	0,750	0,843	0,679	0,763
Metionina	0,408	0,449	0,375	0,413	0,340	0,374
Metionina + Cistina	0,742	0,824	0,683	0,759	0,618	0,687
Triptófano	0,187	0,211	0,173	0,194	0,156	0,175
Treonina	0,538	0,623	0,495	0,573	0,448	0,519
Arginina	0,815	0,879	0,750	0,809	0,679	0,732
Glicina + Serina	-	0,733	-	0,674	-	0,610
Valina	0,734	0,894	0,675	0,759	0,611	0,687
Isoleucina	0,676	0,760	0,623	0,700	0,564	0,633
Leucina	0,994	1,090	0,915	1,003	0,828	0,908
Histidina	0,236	0,256	0,218	0,236	0,197	0,214
Fenilalanina	0,530	0,577	0,488	0,531	0,441	0,481
Fenilalanina + Tirosina	0,962	1,053	0,885	0,969	0,801	0,877

¹ El requerimiento de los aminoácidos fue determinado utilizando: Tabla 37 (Ecuación lisina dig.) y la Tabla 41 (Relación aminoácido / lisina). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 89%.

Tabla 44 - Requerimientos de Energía (kcal/ ave/ día) y Consumo de Ración (g/ ave/ día) para Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones^{1,2}

Peso Corporal, kg	1,400			1,600			1,800		
Ganancia Peso, g/ ave/ día	2			1			0		
Masa de Huevo, g/ ave/ día	55	50	45	55	50	45	55	50	45
Temperatura Media									
16 °C	313,3 ¹	303,7	294,1	331,1	321,5	311,9	348,2	338,6	329
	(111,9) ²	(108,5)	(105,0)	(118,3)	(114,8)	(111,4)	(124,4)	(120,9)	(117,5)
21 °C	299,3	289,7	280,1	315,1	305,5	295,9	330,2	320,6	311,0
	(106,9)	(103,4)	(100,0)	(112,5)	(109,1)	(105,7)	(117,9)	(114,5)	(111,1)
26 °C	285,3	275,7	266,1	299,1	289,5	279,9	312,2	302,6	293,0
	(101,9)	(98,5)	(95,0)	(106,8)	(103,4)	(100,0)	(111,5)	(108,1)	(104,6)

¹ El requerimiento de energía fue determinado por la ecuación de la Tabla 38.

² El consumo de ración fue determinado dividiendo el requerimiento de EM/ ave/ día por el contenido de EM de la ración. Fue considerado un nivel de 2800 kcal de EM/kg de ración.

Tabla 45 - Requerimientos Nutricionales (%) para Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración

Peso Corporal, kg		1,470		1,600		1,650	
Ganancia Peso, g/día		1,5		0,5		0	
Masa de Huevo, g/día		55		50		45	
Requerimiento de EM kcal/día ¹		304		303		297	
EM de la Ración, kcal/kg		2900		2800		2700	
Consumo de Ración, g/día ²		105		108		110	
Proteína Bruta ³	%	15,71		15,28		15,0	
Cálcio	%	3,83		3,72		3,66	
Fósforo Disponible	%	0,357		0,347		0,341	
Potasio	%	0,552		0,537		0,527	
Sódio	%	0,214		0,208		0,205	
Cloro	%	0,191		0,185		0,182	
Acido Linoléico	%	1,152		1,120		1,100	
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina ³	%	0,758	0,851	0,673	0,756	0,603	0,677
Metionina	%	0,379	0,417	0,337	0,370	0,302	0,332
Metionina + Cistina	%	0,690	0,766	0,612	0,680	0,549	0,609
Triptófano	%	0,174	0,196	0,155	0,174	0,139	0,156
Treonina	%	0,500	0,579	0,444	0,514	0,398	0,460
Arginina	%	0,758	0,817	0,673	0,726	0,603	0,650
Glicina + Serina	%	-	0,681	-	0,605	-	0,542
Valina	%	0,682	0,766	0,606	0,680	0,543	0,609
Isoleucina	%	0,629	0,706	0,559	0,627	0,500	0,562
Leucina	%	0,925	1,013	0,821	0,900	0,736	0,806
Histidina	%	0,220	0,238	0,195	0,212	0,175	0,190
Fenilalanina	%	0,493	0,536	0,437	0,476	0,392	0,427
Fenilalanina + Tirosina	%	0,894	0,979	0,794	0,869	0,712	0,779

¹ Determinado por la ecuación de la Tabla 38 para la temperatura ambiente de 21°C.

² Determinado por la división de la exigencia diaria de EM por el contenido energético de la ración.

³ El porcentaje del nutriente es determinado usando la exigencia en g/ ave/ día de la Tabla 42 y el consumo de ración en g/ ave/ día.

Tabla 46 - Requerimientos Nutricionales (%) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración, bajo Diferentes Temperaturas

Peso Corporal, kg		1,470		1,600		
Ganancia de Peso, g/día		1,5		0,5		
Masa de Huevo, g/día		55		50		
Requerimiento EM, kcal/día ¹		276	299	319	266	288
Consumo, g/día ²		95	103	110	95	103
Proteína Bruta ³	%	17,37	16,02	15,00	17,37	16,02
Calcio	%	4,23	3,90	3,66	4,23	3,90
Fósforo Disponible	%	0,395	0,364	0,341	0,395	0,364
Potasio	%	0,611	0,563	0,527	0,611	0,563
Sodio	%	0,237	0,218	0,205	0,237	0,218
Cloro	%	0,211	0,194	0,181	0,211	0,194
Acido Linoléico	%	1,274	1,175	1,100	1,274	1,175
Aminoácido Digestible						
Lisina ³	%	0,838	0,773	0,724	0,765	0,706
Metionina	%	0,419	0,387	0,362	0,383	0,353
Metionina + Cistina	%	0,763	0,703	0,659	0,696	0,642
Triptófano	%	0,193	0,178	0,166	0,176	0,162
Treonina	%	0,553	0,510	0,478	0,505	0,466
Arginina	%	0,838	0,773	0,724	0,765	0,706
Valina	%	0,754	0,696	0,652	0,688	0,635
Isoleucina	%	0,696	0,642	0,601	0,635	0,586
Leucina	%	1,022	0,943	0,883	0,933	0,861
Histidina	%	0,243	0,224	0,210	0,222	0,205
Fenilalanina	%	0,545	0,502	0,471	0,497	0,459
Fenilalanina + Tirosina	%	0,989	0,912	0,854	0,903	0,833
Aminoácido Total						
Lisina	%	0,941	0,868	0,813	0,86	0,793
Metionina	%	0,461	0,425	0,398	0,421	0,389
Metionina + Cistina	%	0,847	0,781	0,732	0,774	0,714
Triptófano	%	0,216	0,200	0,187	0,198	0,182
Treonina	%	0,640	0,590	0,553	0,585	0,539
Arginina	%	0,903	0,833	0,780	0,826	0,761
Glicina + Serina	%	0,753	0,694	0,650	0,688	0,634
Valina	%	0,847	0,781	0,732	0,774	0,714
Isoleucina	%	0,781	0,720	0,675	0,714	0,658
Leucina	%	1,120	1,033	0,967	1,023	0,944
Histidina	%	0,263	0,243	0,228	0,241	0,222
Fenilalanina	%	0,593	0,547	0,512	0,542	0,500
Fenilalanina + Tirosina	%	1,082	0,998	0,935	0,989	0,912

¹ Determinado por la ecuación de la Tabla 38 para gallinas ponedoras bajo diferentes temperaturas.

² Determinado por la división de la exigencia diaria de EM por el contenido energético de la ración. Fue considerado el nivel de 2900 y 2800 kcal de EM/ kg de ración, respectivamente.

³ El porcentaje del nutriente es determinado usando la exigencia en g/ave/día de la Tabla 42 y el consumo de ración en g/ave/día.

Tabla 47 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración

Peso Corporal, kg		1,600		1,800		1,900	
Ganancia de Peso, g/día		2		1		0	
Masa de Huevo, g/día		55		50		45	
Requerimiento EM, kcal/día ¹		319		323		320	
EM de la Ración, kcal/kg		2900		2800		2700	
Consumo, g/día ²		110		115		118	
Proteína Bruta ³	%	15,45		14,78		14,41	
Cálcio	%	3,82		3,65		3,56	
Fósforo Disponible	%	0,341		0,326		0,318	
Potasio	%	0,536		0,513		0,500	
Sódio	%	0,209		0,200		0,195	
Cloro	%	0,191		0,183		0,178	
Acido Linoléico	%	1,100		1,052		1,026	
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina ³	%	0,741	0,833	0,652	0,733	0,590	0,647
Metionina	%	0,371	0,408	0,326	0,359	0,295	0,317
Metionina + Cistina	%	0,674	0,750	0,593	0,660	0,537	0,582
Triptófano	%	0,170	0,192	0,150	0,168	0,134	0,149
Treonina	%	0,489	0,566	0,430	0,498	0,389	0,440
Arginina	%	0,741	0,800	0,652	0,704	0,590	0,621
Glicina + Serina	%	-	0,666	-	0,586	-	0,518
Valina	%	0,667	0,750	0,587	0,660	0,531	0,582
Isoleucina	%	0,615	0,691	0,541	0,608	0,490	0,537
Leucina	%	0,904	0,991	0,795	0,872	0,720	0,770
Histidina	%	0,215	0,233	0,189	0,205	0,171	0,181
Fenilalanina	%	0,482	0,525	0,424	0,462	0,384	0,408
Fenilalanina + Tirosina	%	0,874	0,958	0,769	0,843	0,696	0,744

¹ Determinado por la ecuación de la Tabla 38 para la temperatura ambiente de 21°C.

² Determinado por la división del requerimiento diario de EM por el contenido energético de la ración.

³ El porcentaje del nutriente es determinado usando el requerimiento en g/ ave/ día de la Tabla 43 y el consumo de ración en g/ ave/ día.

Tabla 48 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración, bajo Diferentes Temperaturas

Peso Corporal, kg		1,600		1,800			
Ganancia de Peso, g/día		2,00		1,00			
Masa de Huevo, g/día		55		50			
Requerimiento de EM, kcal/día ¹	290	310	334	280	300	322	
Consumo de Ración, g/día ²	100	107	115	100	107	115	
Proteína Bruta ³	%	17,00	15,89	14,78	17,00	15,89	14,78
Cálcio	%	4,20	3,93	3,65	4,20	3,93	3,65
Fósforo Disponible	%	0,375	0,350	0,326	0,375	0,350	0,326
Potasio	%	0,590	0,551	0,513	0,590	0,551	0,513
Sódio	%	0,230	0,215	0,200	0,230	0,215	0,200
Cloro	%	0,210	0,196	0,183	0,210	0,196	0,183
Acido Linoléico	%	1,210	0,131	1,052	1,210	1,131	1,052
Aminoácido Digestible							
Lisina ³	%	0,815	0,762	0,709	0,750	0,701	0,652
Metionina	%	0,408	0,381	0,355	0,375	0,351	0,326
Metionina + Cistina	%	0,742	0,693	0,645	0,683	0,638	0,593
Triptófano	%	0,187	0,175	0,163	0,173	0,161	0,150
Treonina	%	0,538	0,503	0,468	0,495	0,463	0,430
Arginina	%	0,815	0,762	0,709	0,750	0,701	0,652
Valina	%	0,733	0,686	0,638	0,675	0,631	0,587
Isoleucina	%	0,676	0,632	0,588	0,623	0,582	0,541
Leucina	%	0,994	0,930	0,865	0,915	0,855	0,795
Histidina	%	0,236	0,221	0,206	0,218	0,203	0,189
Fenilalanina	%	0,530	0,495	0,461	0,488	0,456	0,424
Fenilalanina + Tirosina	%	0,962	0,899	0,837	0,885	0,827	0,769
Aminoácido Total							
Lisina	%	0,916	0,856	0,797	0,843	0,788	0,733
Metionina	%	0,449	0,419	0,391	0,413	0,386	0,359
Metionina + Cistina	%	0,824	0,770	0,717	0,759	0,709	0,660
Triptófano	%	0,211	0,197	0,183	0,194	0,181	0,168
Treonina	%	0,623	0,582	0,542	0,573	0,536	0,498
Arginina	%	0,879	0,822	0,765	0,809	0,756	0,704
Glicina + Serina	%	0,733	0,685	0,638	0,674	0,630	0,586
Valina	%	0,824	0,770	0,717	0,759	0,709	0,660
Isoleucina	%	0,760	0,710	0,662	0,700	0,654	0,608
Leucina	%	1,090	1,019	0,948	1,003	0,938	0,872
Histidina	%	0,256	0,240	0,223	0,236	0,221	0,205
Fenilalanina	%	0,577	0,539	0,502	0,531	0,496	0,462
Fenilalanina + Tirosina	%	1,053	0,984	0,917	0,969	0,906	0,843

¹ Determinado por la ecuación de la Tabla 38 para gallinas ponedoras bajo diferentes temperaturas.

² Determinado por la división del requerimiento diario de EM por el contenido energético de la ración. Fue considerado el nivel de 2900 y 2800 kcal de EM/ kg de ración, respectivamente.

³ El porcentaje del nutriente es determinado usando el requerimiento en g/ ave/ día de la Tabla 43 y el consumo de ración en g/ ave/ día.

Requerimientos Nutricionales de Aves Reproductoras

Tabla 49 - Relación Aminoácido/Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Pollonas de Reposición - Reproductoras Pesadas

Fase	Inicial		Cría		Recría	
	Edad (semanas)		Edad (semanas)		Edad (semanas)	
	1- 6		7 - 12		13 - 18	
Aminoácido	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina	100	100	100	100	100	100
Metionina	40	40	43	44	45	45
Metionina + Cistina	73	73	79	80	82	83
Triptófano	18	18	20	20	22	22
Treonina	67	70	68	71	69	72
Arginina	107	105	108	106	110	107
Glicina + Serina	-	140	-	135	-	130
Valina	76	78	80	81	82	83
Isoleucina	69	70	75	76	77	78
Leucina	112	111	118	117	125	124
Histidina	37	37	38	38	39	39
Fenilalanina	66	66	69	69	72	72
Fenilalanina + Tirosina	121	120	125	125	130	130

Tabla 50 - Requerimientos Nutricionales para Pollonas Reproductoras Pesadas (% por 1000 kcal de EM de la ración)¹

Fase	Inicial		Cría		Recría		
	Edad (semanas)		Edad (semanas)		Edad (semanas)		
		1 - 6	7 - 12	13 - 18			
Proteína Bruta	%	6,39	5,71	5,00			
Cálcio	%	0,326	0,319	0,304			
Fósforo Disponible	%	0,151	0,149	0,121			
Potasio	%	0,178	0,182	0,175			
Sodio	%	0,060	0,059	0,057			
Cloro	%	0,054	0,054	0,054			
Acido Linoléico	%	0,362	0,376	0,361			
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	0,311	0,345	0,219	0,243	0,204	0,227
Metionina	%	0,125	0,138	0,096	0,107	0,092	0,102
Metionina + Cistina	%	0,227	0,252	0,174	0,194	0,167	0,188
Triptófano	%	0,056	0,062	0,044	0,049	0,045	0,050
Treonina	%	0,208	0,242	0,149	0,173	0,141	0,163
Arginina	%	0,333	0,362	0,236	0,258	0,224	0,243
Glicina + Serina	%	-	0,483	-	0,328	-	0,295
Valina	%	0,236	0,269	0,175	0,197	0,167	0,188
Isoleucina	%	0,214	0,242	0,164	0,185	0,157	0,177
Leucina	%	0,348	0,383	0,258	0,284	0,255	0,281
Histidina	%	0,115	0,128	0,083	0,092	0,080	0,088
Fenilalanina	%	0,205	0,228	0,151	0,168	0,147	0,163
Fenilalanina + Tirosina	%	0,376	0,414	0,274	0,304	0,265	0,295

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración, multiplicar los requerimientos citados en la Tabla arriba por el contenido de EM de la ración en Mcal. Ej.: lisina dig. para aves en la fase inicial, ración que contiene 2,975 Mcal/kg x 0,311 = 0,925 %. El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 90%.

Tabla 51 - Requerimientos Nutricionales para Pollonas Reproductoras Pesadas de Acuerdo con el Nivel Energético de la Ración¹

Fases		Inicial		Cría		Recría	
Edad (semanas)		1 - 6		7 - 12		13 - 18	
EM kcal/kg		2.975		2.800		2.800	
Proteína Bruta	%	19		16		14	
Cálcio	%	0,970		0,894		0,850	
Fósforo Disponible	%	0,450		0,416		0,340	
Potasio	%	0,530		0,510		0,490	
Sodio	%	0,180		0,166		0,160	
Cloro	%	0,160		0,150		0,150	
Acido Linoléico	%	1,078		1,053		1,010	
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	0,925	1,027	0,613	0,680	0,571	0,636
Metionina 55%	%	0,371	0,411	0,268	0,300	0,257	0,286
Metionina + Cistina	%	0,675	0,750	0,488	0,543	0,468	0,526
Triptófano	%	0,166	0,185	0,123	0,137	0,126	0,140
Treonina	%	0,620	0,719	0,417	0,484	0,394	0,456
Arginina	%	0,990	1,078	0,662	0,722	0,628	0,680
Glicina + Serina	%	-	1,438	-	0,918	-	0,826
Valina	%	0,703	0,801	0,490	0,552	0,468	0,526
Isoleucina	%	0,638	0,719	0,460	0,518	0,440	0,496
Leucina	%	1,036	1,140	0,723	0,795	0,714	0,787
Histidina	%	0,342	0,380	0,233	0,258	0,223	0,246
Fenilalanina	%	0,611	0,678	0,423	0,470	0,411	0,456
Fenilalanina + Tirosina	%	1,119	1,232	0,766	0,851	0,742	0,826

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración, multiplicar los requerimientos de la Tabla 50 por el contenido de EM de la ración en Mcal. Ej.: lisina dig. para aves en la fase inicial, ración que contiene 2,975 Mcal/kg x 0,311 = 0,925%.

Tabla 52 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Verdadera de Gallinas Reproductoras Pesadas en g/ ave/ día y en % ¹

$$\text{Lis. dig. (g/ ave/ día)} = 0,1 P^{0,75} + 0,020 G + 0,0115 \text{ Huevo}$$

P = peso corporal, kg

G = ganancia de peso, g/ ave/ día

Huevo = Masa de huevo, g huevo/ ave/ día = $\frac{\% \text{ de postura} \times \text{Peso huevo}}{100}$

Ejemplo:

P = 3,0 kg, siendo: $P^{0,75} = 2,279$

G = 10 g/ ave/ día

Huevo = 47g/ ave/ día

Req Lis. dig. = $0,1 \times 2,279 + 0,020 \times 10 + 0,0115 \times 47 = 0,968$

Consumo de ración estimado = 168,7 g/ ave/ día

Lis.dig. en la ración = $\frac{0,968 \times 100}{168,7} = 0,574\%$

¹ El requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,1 \times (\text{peso medio})^{0,75}$, fue estimado a partir de los valores de Fisher, 1998 (Poultry Sci. 77:124) y de Edwards et.al., 1999 (Poultry Sci. 78:1412). La lisina digestible para ganancia de peso fue estimada en 0,020 g. por g. de ganancia diaria, teniendo en consideración los resultados de experimentos con pollos de engorde. El valor de 0,0115 g. de lisina dig. por g. de masa de huevo fue determinado utilizando los resultados de experimentos dosis-respuesta realizados en la UFV. Siendo 5 con ponedoras de huevos blancos (0,0115), 4 con ponedoras huevos marrones (0,0113) y 2 con reproductoras pesadas (0,0116).

Tabla 53 - Ecuación Utilizada para Estimar los Requerimientos de Energía Metabolizable (EM) de Gallinas Reproductoras Pesadas en kcal/ ave/ día

$$\text{EM (kcal/ ave/ día)} = 144,50 P^{0,75} + 3,84G + 1,92 \text{ Huevo} + 2,0P(21-T)$$

P = peso corporal, kg

G = ganancia de peso, g/ ave/ día

Huevo = g huevo/ ave/ día = $\frac{\% \text{ de postura} \times \text{Peso del huevo}}{100}$

T = temperatura media, °C

Ejemplo:

P = 3,0 kg, siendo: $P^{0,75} = 2,279$

G = 10 g/ ave/ día

Huevo = 47 g/ ave/ día

T = 21°C

Req EM = $144,50 \times 2,279 + 3,84 \times 10 + 1,92 \times 47 + 2,0 \times 3,0 (21 - 21)$

EM = $329,31 + 38,4 + 90,24 + 6,0 + 0 = 464 \text{ kcal/ ave/ día}$

EM de la ración = 2750 kcal/ kg

Consumo de ración estimado = 168,7 g/ ave/ día

Tabla 54 - Requerimientos de Lisina Digestible Verdadera (Lis Dig.) para Gallinas Reproductoras Pesadas de Acuerdo con la Productividad

Edad Sem.	Peso Kg	Peso ^{0,75}	Ganancia de peso g/día	Masa Huevo g/día	Lis Dig. ¹ g/día	EM ² Kcal/día	Consumo ³ g/día	Lis Dig %
25	3,000	2,280	10,0	5,0	0,485	359	131	----- ⁴
30	3,350	2,476	3,0	47,6	0,855	441	160	0,534
35	3,455	2,534	3,0	50,2	0,891	453	165	0,540
40	3,560	2,592	2,0	48,8	0,860	455	165	0,521
45	3,630	2,630	2,0	46,2	0,834	455	165	0,506
50	3,720	2,679	2,0	43,6	0,809	456	166	0,487
55	3,790	2,716	2,0	40,8	0,781	456	166	0,470
60	3,860	2,754	1,0	38,0	0,732	452	164	0,446
65	3,895	2,773	1,0	34,8	0,697	448	163	0,428

¹ Determinado por la ecuación de la Tabla 52.

² Determinado por la ecuación de la Tabla 53 para la temperatura ambiente de 24 °C.

³ Fue considerado el nivel de 2750 kcal de EM/kg de ración para todas las edades.

⁴ Usar valor de la semana 30.

Tabla 55 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Reproductores Pesados

Aminoácido	Reproductoras		Gallos	
	Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina	100	100	100	100
Metionina	48	47	58	57
Metionina + Cistina	87	86	105	103
Triptófano	23	23	29	29
Treonina	81	84	97	101
Arginina	115	109	140	133
Glicina + Serina	-	106	-	150
Valina	90	90	127	127
Isoleucina	90	89	109	108
Leucina	135	132	155	150
Histidina	35	34	31	30
Fenilalanina	73	72	82	81
Fenilalanina + Tirosina	132	130	153	150

Tabla 56 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Reproductoras Pesadas (g/ ave/ día)

Nutriente	Reproductoras Pesadas					
	Proteína Bruta	21				
Cálcio	4,10					
Fósforo disponible	0,400					
Potasio	1,000					
Sodio	0,250					
Cloro	0,220					
Acido Linoléico	2,000					
Peso Corporal, kg	2,900	3,300	3,600			
Ganancia Peso, g/día	6,0	2,0	0,0			
Masa de Huevo, g/día	50	44	40			
Aminoácido ¹	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	0,917	1,030	0,791	0,889	0,721	0,810
Metionina	0,440	0,484	0,380	0,418	0,346	0,381
Metionina + Cistina	0,798	0,886	0,688	0,765	0,627	0,697
Triptófano	0,211	0,237	0,182	0,204	0,166	0,186
Treonina	0,743	0,865	0,641	0,747	0,584	0,680
Arginina	1,055	1,123	0,910	0,969	0,829	0,883
Glicina + Serina	-	1,092	-	0,942	-	0,859
Valina	0,825	0,927	0,712	0,800	0,649	0,729
Isoleucina	0,825	0,917	0,712	0,791	0,649	0,721
Leucina	1,238	1,360	1,068	1,173	0,973	1,069
Histidina	0,321	0,350	0,277	0,302	0,252	0,275
Fenilalanina	0,669	0,742	0,577	0,640	0,526	0,583
Fenilalanina+Tirosina	1,210	1,339	1,044	1,156	0,952	1,053

¹ El requerimiento de los aminoácidos fue determinado utilizando: Tabla 52 (Ecuación lisina dig.) y la Tabla 55 (Relación aminoácido / lisina). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 89%.

Tabla 57 - Requerimientos de Energía (kcal EM/ave/día) y Consumo de Ración (g/ave/día) de Gallinas Reproductoras Pesadas^{1,2}

Peso Corporal, kg	2,800			3,300			3,600		
	6			2			0		
Ganancia Peso, g/ave/día									
Masa de ovo, g/ave/día	50	44	40	50	44	40	50	44	40
Temperatura Media									
16°C	469,1 ¹	457,6	449,9	490,4	478,9	471,2	509,7	498,2	490,0
	(170,6) ²	(166,4)	(163,6)	(178,3)	(174,1)	(171,3)	(185,3)	(181,2)	(178,2)
21°C	440,1	428,6	420,9	457,4	445,9	438,2	473,7	462,2	454,0
	(160,0)	(155,9)	(153,1)	(166,3)	(162,1)	(159,4)	(172,3)	(168,1)	(165,0)
26°C	411,1	399,6	391,9	424,4	412,9	405,2	437,7	426,2	418,0
	(149,5)	(145,3)	(142,5)	(154,3)	(150,1)	(147,3)	(159,2)	(155,0)	(152,0)

¹ El requerimiento de energía es determinado por la ecuación de la Tabla 53.

² El consumo de ración fue determinado, dividiendo el requerimiento de EM/ ave/ día por el contenido de EM de la ración. Fue considerado el nivel de 2750 kcal de EM/kg de ración.

Tabla 58 - Requerimientos Nutricionales (%) de Gallinas Reproductoras Pesadas de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración

Peso Corporal, kg		2,900		3,300		3,600	
Ganancia de Peso, g/día		6,0		2,0		0,0	
Masa de Huevo, g/día		50		44		40	
Requerimiento EM, kcal/día ¹		440		446		454	
EM de la Ración, kcal/kg		2750		2750		2750	
Consumo de Ración, g/ día ²		160		162		165	
Proteína Bruta ³	%	13,13		12,96		12,73	
Cálcio	%	2,56		2,53		2,48	
Fósforo Disponible	%	0,250		0,247		0,242	
Potasio	%	0,625		0,617		0,606	
Sódio	%	0,156		0,154		0,152	
Cloro	%	0,138		0,136		0,133	
Acido Linoléico	%	1,250		1,235		1,212	
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina ³	%	0,573	0,644	0,488	0,549	0,437	0,491
Metionina	%	0,275	0,303	0,234	0,258	0,210	0,231
Metionina + Cistina	%	0,499	0,554	0,425	0,472	0,380	0,422
Triptófano	%	0,132	0,148	0,112	0,126	0,101	0,113
Treonina	%	0,464	0,541	0,395	0,461	0,354	0,412
Arginina	%	0,659	0,702	0,561	0,598	0,503	0,535
Glicina + Serina	%	-	0,683	-	0,582	-	0,520
Valina	%	0,516	0,588	0,439	0,494	0,393	0,442
Isoleucina	%	0,516	0,573	0,439	0,489	0,393	0,437
Leucina	%	0,774	0,850	0,659	0,725	0,590	0,648
Histidina	%	0,201	0,219	0,171	0,187	0,153	0,167
Fenilalanina	%	0,418	0,464	0,356	0,395	0,319	0,354
Fenilalanina + Tirosina	%	0,756	0,837	0,644	0,714	0,577	0,638

¹ Determinado por la ecuación de la Tabla 53 para la temperatura ambiente de 21°C.

² Determinado por la división del requerimiento diario de EM por el contenido energético de la ración. Fue considerado el nivel de 2750 kcal de EM/ kg de ración.

³ El porcentaje del nutriente es determinado, usando el requerimiento en g/ ave/ día de la Tabla 56 y el consumo de ración en g/ ave/ día.

Tabla 59 - Requerimientos Nutricionales (%) de Gallinas Reproductoras Pesadas de Acuerdo con la Productividad, la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración, bajo Diferentes Temperaturas

Peso Corporal, kg		2,900		3,300		
Ganancia de Peso, g/día		6,0		2,0		
Masa de Huevo, g/día		50		44		
Requerimiento EM, kcal/día ¹		413	440	468	413	440
Consumo de Ración, g/día ²		150	160	170	150	170
Proteína Bruta ³	%	14,00	13,13	12,35	14,00	13,13
Cálcio	%	2,73	2,56	2,41	2,73	2,56
Fósforo disponible	%	0,267	0,250	0,235	0,267	0,250
Potásio ⁴	%	0,667	0,625	0,588	0,667	0,625
Sódio	%	0,167	0,156	0,147	0,167	0,156
Cloro	%	0,147	0,130	0,129	0,157	0,130
Acido Linoléico	%	1,333	1,250	1,176	1,333	1,250
Aminoácido Digestible						
Lisina ³	%	0,611	0,573	0,539	0,527	0,494
Metionina	%	0,293	0,275	0,259	0,253	0,237
Metionina + Cistina	%	0,532	0,499	0,469	0,458	0,430
Triptófano	%	0,141	0,132	0,124	0,121	0,114
Treonina	%	0,495	0,464	0,437	0,427	0,400
Arginina	%	0,703	0,659	0,620	0,606	0,568
Valina	%	0,550	0,516	0,485	0,474	0,445
Isoleucina	%	0,550	0,516	0,485	0,474	0,445
Leucina	%	0,825	0,774	0,728	0,711	0,667
Histidina	%	0,214	0,201	0,189	0,184	0,173
Fenilalanina	%	0,446	0,418	0,393	0,385	0,361
Fenilalanina + Tirosina	%	0,807	0,756	0,711	0,696	0,652
Aminoácido Total						
Lisina	%	0,687	0,644	0,606	0,593	0,556
Metionina	%	0,323	0,303	0,285	0,279	0,261
Metionina + Cistina	%	0,591	0,554	0,521	0,510	0,478
Triptófano	%	0,158	0,148	0,139	0,136	0,128
Treonina	%	0,577	0,541	0,509	0,498	0,467
Arginina	%	0,749	0,702	0,661	0,646	0,606
Glicina + Serina	%	0,728	0,683	0,642	0,629	0,589
Valina	%	0,618	0,580	0,545	0,537	0,500
Isoleucina	%	0,611	0,573	0,539	0,528	0,495
Leucina	%	0,907	0,850	0,800	0,783	0,734
Histidina	%	0,234	0,219	0,206	0,202	0,189
Fenilalanina	%	0,495	0,464	0,436	0,427	0,400
Fenilalanina + Tirosina	%	0,893	0,837	0,788	0,771	0,723

¹ Determinado por la ecuación de la Tabla 53 para reproductoras bajo diferentes temperaturas.

² Determinado por la división del requerimiento diario de EM por el contenido energético de la ración. Fue considerado el nivel de 2750 kcal de EM/kg de ración.

³ El porcentaje del nutriente es determinado, usando el requerimiento en g/ ave/ día de la Tabla 56 y el consumo de ración en g/ave/día.

Tabla 60 - Requerimientos Nutricionales de Gallos Reproductores Pesados de Acuerdo con la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración (g/día o %) ^{1, 2}

Requerimiento EM, kcal/día	-	360	385		
Consumo de Ración, g/día ¹	-	130	140		
Nutriente	g/día	%	%		
Proteína Bruta ²	16,40	12,61	11,71		
Cálcio	0,650	0,500	0,464		
Fósforo Disponible	0,300	0,231	0,214		
Potasio	0,750	0,577	0,536		
Sódio	0,230	0,177	0,164		
Cloro	0,187	0,144	0,134		
Acido Linoléico	1,300	1,000	0,929		
Aminoácido	Dig. g/día	Total g/día	Dig. %	Total %	Dig. % Total %
Lisina ²	0,464	0,525	0,357	0,404	0,331 0,375
Metionina	0,268	0,298	0,206	0,229	0,191 0,213
Metionina + Cistina	0,488	0,542	0,375	0,417	0,349 0,387
Triptófano	0,135	0,153	0,104	0,118	0,096 0,109
Treonina	0,449	0,528	0,345	0,406	0,321 0,377
Arginina	0,651	0,700	0,501	0,538	0,465 0,500
Glicina + Serina	-	0,789	-	0,789	- 0,850
Valina	0,588	0,666	0,452	0,512	0,420 0,476
Isoleucina	0,505	0,565	0,388	0,435	0,361 0,404
Leucina	0,719	0,790	0,553	0,608	0,514 0,564
Histidina	0,146	0,160	0,112	0,123	0,104 0,114
Fenilalanina	0,387	0,425	0,298	0,327	0,276 0,304
Fenilalanina + Tirosina	0,719	0,790	0,553	0,608	0,514 0,564

¹ Determinado por la división del requerimiento diario de EM por el contenido energético de la ración. Fue considerado un nivel de 2750 kcal de EM/kg de ración.

² El porcentaje del nutriente es determinado, usando el requerimiento en g/ ave/ día de la Tabla arriba, la Tabla 55 (Relación aminoácido / Lisina) y el consumo de ración en g/ ave/ día. El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 88,4%.

CAPÍTULO 3

Requerimientos Nutricionales de los Cerdos

INTRODUCCIÓN

Para un mejor entendimiento de las tablas a seguir, se hacen necesarias las siguientes consideraciones:

- * Los requerimientos nutricionales de los cerdos están en dependencia de varios factores, como raza, linaje genético, sexo, heterosis, etapa de desarrollo del animal, consumo de ración, nivel energético de la dieta, disponibilidad de nutrientes, temperatura ambiente, humedad del aire, estado sanitario del animal, entre otros.
- * Los niveles de nutrientes exigidos por los cerdos fueron establecidos mediante la ejecución de una serie de experimentos dosis-respuesta, conducidos en la UFV, asociados a observaciones sobre el comportamiento de rebaños comerciales, en varias regiones del Brasil.
- * Las raciones usadas en los experimentos, fueron formuladas con base en maíz y harina de soja, por esta razón, cuando son utilizados otros ingredientes se hace necesario realizar correcciones referentes a la digestibilidad o disponibilidad de los nutrientes. Razón por la cual son citados los requerimientos en la base de aminoácidos digestibles verdaderos.
- * Solamente los principales nutrientes son mencionados. Los demás deben ser considerados como ofrecidos en niveles satisfactorios, desde que suministrados en cantidades equivalentes a los suplementos minerales y vitamínicos mencionados en esta publicación.
- * Todas las recomendaciones nutricionales son para cerdos de alto potencial genético. Con el objetivo de facilitar la formulación de raciones para piaras de alta genética, que presentan diferentes desempeños, se citan las

recomendaciones nutricionales de cerdos con índices productivos regular, medio y superior.

- * Cuando cerdos en crecimiento reciben alimento “*ad libitum*”, el consumo de ración y principalmente la conversión alimenticia dependen en gran parte del nivel de energía. Por eso, los requerimientos nutricionales de proteína bruta, calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro y ácido linoléico, fueron establecidos de acuerdo con el nivel de Energía Metabolizable (EM), siendo expresados en porcentaje por 1000 Kcal. de EM.
- * Fueron incluidos ejemplos de requerimientos nutricionales para raciones de cerdos con los niveles energéticos normalmente usados en el Brasil. Para otros niveles de energía basta aplicar la relación porcentaje del nutriente para cada 1000 kcal de EM.
- * Deben ser evitados altos niveles de calcio y fósforo en las dietas de cerdos, los que además de afectar el desempeño de los animales, aumentan la contaminación del medio ambiente. La relación Ca:P Total debe ser mantenida próxima de 1,2:1 en los niveles recomendados. Existen pocas informaciones experimentales sobre los requerimientos de sodio, potasio y cloro. Entretanto, se decidió incluir también las recomendaciones de estos nutrientes, para obtención de un balance electrolítico adecuado en las raciones de cerdos.
- * Es prácticamente imposible fijar un nivel de energía para cada tipo de ración de cerdos. El nivel energético de la ración varía de acuerdo con los resultados económicos a ser obtenidos, es decir, con los precios de los ingredientes y los productos del cerdo. Por ejemplo, si fuera posible obtener aceite vegetal o grasa animal a precios razonables, sería indicado adoptar niveles más altos de energía en las raciones. Por otro lado, la disponibilidad de alimentos de bajo nivel de energía a precios

bajos, induce a la formulación de raciones con menor nivel de energía.

- * La preocupación principal no debe ser apenas la de formular raciones de costo mínimo. Lo más importante es la elaboración de una ración que permita un menor costo de producción, o sea, una ración que proporcione la mejor productividad posible a un menor costo.
- * Los niveles de proteínas establecidos deben ser vistos apenas como referencias prácticas. Estos son valores mínimos para dietas cuya base son el maíz y la harina de soja, cuando se encuentran disponibles los aminoácidos sintéticos lisina, metionina y treonina. Con la finalidad de reducir el impacto del exceso de nutrientes en las dietas de cerdos sobre el medio ambiente, excelentes resultados en pruebas experimentales y en piaras comerciales, han sido obtenidos con raciones que contienen niveles más bajos de proteína, manteniéndose los niveles recomendados de los aminoácidos esenciales. Es decir estos aminoácidos son los realmente importantes.
- * De modo general, en los niveles protéicos recomendados, los requerimientos de arginina, valina, isoleucina, leucina, histidina y fenilalanina+tirosina son normalmente satisfechos.
- * Los niveles de los aminoácidos ofrecidos deben estar lo más próximo posible de las recomendaciones, evitándose excesos. De modo semejante, también deben ser evitados niveles altos de proteína.
- * Los requerimientos de metionina+cistina digestibles fueron establecidos considerando que como mínimo el 50% de los aminoácidos azufrados deben ser ofrecidos por la metionina. Con relación a los requerimientos de fenilalanina+tirosina, el

primero debe formar parte como mínimo del 50% de las necesidades de los cerdos.

- * La lisina fue usada como aminoácido referencia para determinar los requerimientos nutricionales de los demás aminoácidos de acuerdo con el concepto de Proteína Ideal, manteniendo para cada tipo de animal la relación Aminoácido / Lisina expresada en la base de Digestibilidad Verdadera y Total de los aminoácidos. Los requerimientos de lisina fueron establecidos en la UFV mediante la realización de diversos experimentos dosis-respuesta con cerdos de diferentes edades.
- * Para estimar las necesidades de lisina para los cerdos en la fase inicial, crecimiento y terminación, primeramente se catalogaron todos los experimentos dosis-respuesta realizados con lisina, determinándose el consumo diario de lisina digestible. En seguida fue calculada la lisina de mantenimiento y obtenida la cantidad de lisina digestible / kg de ganancia de peso, en las diversas fases de crecimiento. Para estas determinaciones fueron utilizados los resultados de 17 experimentos, siendo 9 experimentos con hembras y 8 con machos castrados. En las Tablas 61 y 63 se presenta la metodología utilizada y la ecuación obtenida para calcular la cantidad de lisina digestible verdadera / kg de peso vivo de cerdos machos castrados y hembras, respectivamente. Las ecuaciones utilizadas para estimar los requerimientos de lisina digestible verdadera de los machos castrados y las hembras de acuerdo con el desempeño de los animales están en las Tablas 62 y 64.
- * El uso de la ecuación para cuantificar las necesidades de lisina digestible verdadera permite la flexibilización de los requerimientos, pues de esta manera, ya no existe solamente un requerimiento y sí varios, de acuerdo con la productividad y el consumo de ración de los cerdos. Como ejemplo de la

variación de las necesidades nutricionales de lisina se muestran datos de rendimiento de cerdos machos castrados y hembras, donde son calculados los requerimientos diarios de éste aminoácido. Para mayor facilidad en el uso de las Tablas Brasileñas, se presentan ejemplos de los requerimientos de cerdos, en la fase inicial, crecimiento y terminación, con desempeño regular, medio y superior, respectivamente.

- * En el caso de marranas y cerdas gestantes y en lactación, los requerimientos fueron establecidos en cantidad de nutriente por cabeza por día, para un óptimo desempeño reproductivo (Tablas 77 y 78). Fueron entonces confeccionadas las tablas donde son presentados los requerimientos nutricionales de marranas y cerdas gestantes y en lactación, cuando se conoce el consumo diario de ración (Tablas 79 y 80).
- * En los estudios de requerimientos nutricionales, fue observada gran influencia de la temperatura ambiente sobre el desempeño de los cerdos en crecimiento y terminación; en virtud del menor consumo de ración, causado por el menor requerimiento de energía en cerdos criados bajo condiciones de temperatura ambiente por encima de aquella óptima para la etapa de desarrollo del animal, Existen factores de corrección para calcular las necesidades nutricionales, aunque no son citados ejemplos de requerimientos de cerdos en condiciones de alta temperatura ambiente en este capítulo. Pues, conociendo el desempeño y el consumo de ración, los niveles nutricionales óptimos pueden fácilmente ser calculados usando las tablas citadas en el texto.
- * Igualmente, deberían ser establecidos factores de corrección de los requerimientos de los cerdos para temperaturas inferiores de 21°C. Sin embargo, se consideró que los efectos desencadenados por el estrés en temperaturas más elevadas son los de mayor importancia en el Brasil. En el caso de

marranas y cerdas reproductoras, los requerimientos energéticos son menores cuando la temperatura ambiente está por encima de los 16°C, hasta un límite superior de 27°C.

- * Una tabla simplificada y práctica de los requerimientos nutricionales de los cerdos es presentada al final de este capítulo (Tabla 84), permitiendo una rápida verificación de los niveles de nutrientes, usualmente recomendados en el Brasil.

**Requerimientos Nutricionales de Cerdos
en Crecimiento**

Tabla 61 - Metodología Utilizada para Obtener la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Verdadera / kg. Ganancia de Peso, de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético

Peso, kg	15 - 30	30 - 60	60 - 95	95 - 125
Experimentos UFV ¹	3	2	2	1
Peso Medio en el Período, kg	22,5	45	77,5	110
Consumo de Ración, g/día	1100	1954	2800	3057
Consumo de Lis Dig, g/día	12,43	20,62	25,2	21,4
Lisina Mantenimiento, g/día ²	0,372	0,625	0,940	1,223
Lisina Dig para Ganancia, g/día	12,058	19,995	24,914	20,673
Ganancia Media, kg/día	0,7475	0,9967	1,160	0,976
g.Lis Dig / kg Ganancia	16,131	20,061	20,914	20,673
Ecuación, g. Lis dig / kg Ganancia	16,293	19,500	21,271	19,662

Ecuación: $Y = 11,467 + 0,2505 \times (PM) - 0,0016 \times (PM)^2$ $R^2 = 0,89$
Siendo Y = g. Lis / kg Ganancia; PM = Peso Medio, kg.

¹ Total de 8 experimentos dosis respuesta con diferentes niveles de lisina.

² Requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,036 \times (\text{Peso Medio})^{0,75}$ Estimado a partir de los valores de Fuller et al. 1989 (British J. Nutr.62:255).

Tabla 62 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Verdadera (Lis Dig.) de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético

$$\text{Lis Dig (g/día)} = 0,036 \times P^{0,75} + (\text{g. Lis Dig. / kg Ganancia}) \times G$$

P = Peso Corporal Medio en kg

g. Lis Dig. / kg Ganancia = $11,467 + 0,2505 \times (\text{Peso Medio, kg}) - 0,0016 \times (\text{Peso Medio})^2$

G = Ganancia por día en kg

Ejemplo: Cerdos machos castrados

Peso Medio = 50 kg, siendo $P^{0,75} = 18,803$

g. Lis Dig / kg Ganancia = $11,467 + 0,2505 (50) - 0,0016 (50)^2 = 19,992 \text{ g.}$

G = 0,900 kg

Req. Lis Dig. = $0,036 \times 18,803 + (19,992 \times 0,900) = 18,67 \text{ g/día}$

Consumo estimado = 2130 g/día

% Lis Dig en la Ración = 0,876%

Tabla 63 - Metodología Utilizada para Obtener la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Verdadera / kg de Ganancia de Peso de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético

Peso, kg	15 - 30	30 - 60	60-95
Experimentos UFV ¹	3	3	3
Peso Medio en el Período, kg	22,5	45	87,5
Consumo de Ración, g/día	1100	1949	2491
Consumo de Lis Dig, g/día	12,43	21,83	22,67
Lisina Mantenimiento, g/día ²	0,372	0,625	0,940
Lisina Dig para Ganancia, g/día	12,058	21,205	21,730
Ganancia Media, kg/día	0,7475	0,972	1,001
g.Lis Dig / kg Ganancia	16,131	21,816	21,704
Ecuación, g. Lis dig / kg Ganancia	16,130	21,772	21,878

Ecuación: $Y = 5,9314 + 0,5545 \times (PM) - 0,0045 \times (PM)^2$ $R^2 = 0,96$

Siendo Y = g. Lis dig / kg Ganancia; PM = Peso Medio, Kg.

¹ Total de 9 experimentos dosis respuesta con diferentes niveles de lisina.

² Requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,036 \times (\text{Peso Medio})^{0,75}$
Estimado a partir de los valores de Fuller et al. 1989 (British J. Nutr.62:255).

Tabla 64 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Verdadera (Lis Dig.) de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético

$$\text{Lis Dig (g/día)} = 0,036 \times P^{0,75} + (\text{g. Lis Dig. / kg Ganancia}) \times G$$

P = Peso Corporal Medio en kg

g. Lis Dig. / kg Ganancia = $5,9314 + 0,5545 \times (\text{Peso Medio}) - 0,0045 \times (\text{Peso Medio})^2$

G = Ganancia por día en kg

Ejemplo: Cerdos - Hembras -

Peso Medio = 60 kg, siendo $P^{0,75} = 21.558$

g. Lis Dig./kg Ganancia = $5,9314 + 0,5545 \times (60) - 0,0045 \times (60)^2 = 23,001\text{g.}$

G = 0,910 kg

Req. Lis Dig. = $0,036 \times 21.558 + (23,001 \times 0,910) = 21,707 \text{ g/día}$

Consumo estimado = 2400 g/día

%Lis Dig en la Ración = 0,904%

Tabla 65 - Requerimiento de Lisina Digestible (Lis Dig) de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético con Desempeño Medio, Utilizando la Ecuación de la Tabla 62

Semana (días)	Peso Medio kg	Ganancia kg/día	Req. Lis Dig g/día	Consumo kg/día	Consumo EM Mcal/día ¹	Relación Lis/EM %/Mcal	Lis Dig %
08 (56)	18,5	0,547	8,8	0,850	2,75	0,379	1,040
09 (63)	22,6	0,616	10,4	1,052	3,40	0,292	0,992
10 (70)	27,2	0,683	12,1	1,264	4,08	0,235	0,958
11 (77)	32,2	0,745	13,8	1,480	4,78	0,195	0,934
12 (84)	37,7	0,803	15,5	1,696	5,48	0,167	0,914
13 (91)	43,5	0,853	17,1	1,906	6,16	0,146	0,898
14 (98)	49,6	0,897	18,6	2,110	6,82	0,129	0,881
15 (105)	56,1	0,933	19,8	2,308	7,46	0,115	0,860
16 (112)	62,7	0,961	20,9	2,493	8,05	0,104	0,837
17 (119)	69,5	0,980	21,6	2,675	8,64	0,094	0,808
18 (126)	76,4	0,992	22,0	2,929	9,46	0,080	0,753
19 (133)	83,4	0,997	22,1	3,078	9,94	0,072	0,720
20 (140)	90,4	0,994	22,0	3,291	10,63	0,063	0,668
21 (147)	97,3	0,985	21,5	3,425	11,06	0,057	0,628
22 (154)	104,1	0,971	20,8	3,503	11,32	0,052	0,593
23 (161)	110,9	0,951	19,8	3,529	11,40	0,049	0,562
24 (168)	117,4	0,927	18,7	3,567	11,52	0,046	0,525

¹ Raciones que contienen 3230 kcal EM / kg para las fases Inicial, Crecimiento y Terminación.

Tabla 66 - Requerimiento de Lisina Digestible (Lis Dig) de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético con Desempeño Medio, Utilizando la Ecuación de la Tabla 64

Semana (días)	Peso Medio kg	Ganancia kg/día	Req. Lis Dig g/día	Consumo kg/día	Consumo EM Mcal/día ¹	Relación Lis/EM %/Mcal	Lis Dig %
08 (56)	18,2	0,542	8,2	0,809	2,61	0,388	1,014
09 (63)	22,3	0,608	10,1	1,003	3,24	0,312	1,012
10 (70)	26,8	0,671	12,2	1,212	3,92	0,257	1,008
11 (77)	31,7	0,729	14,3	1,429	4,62	0,217	1,003
12 (84)	37,0	0,781	16,4	1,647	5,32	0,187	0,995
13 (91)	42,7	0,825	18,3	1,875	6,06	0,161	0,973
14 (98)	48,6	0,862	19,8	2,089	6,75	0,141	0,950
15 (105)	54,8	0,890	21,0	2,285	7,38	0,125	0,920
16 (112)	61,1	0,911	21,7	2,441	7,88	0,113	0,890
17 (119)	67,5	0,932	22,1	2,515	8,12	0,108	0,880
18 (126)	74,1	0,944	22,0	2,548	8,23	0,105	0,862
19 (133)	80,7	0,941	21,1	2,590	8,37	0,097	0,813
20 (140)	87,3	0,932	19,7	2,656	8,58	0,087	0,742
21 (147)	93,7	0,917	17,9	2,724	8,80	0,075	0,658

¹ Raciones que contienen 3230 kcal EM / kg para las fases Inicial, Crecimiento y Terminación.

Tabla 67 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdos en Crecimiento

Fase Aminoácido	Inicial		Crecimiento		Terminación	
	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina	100	100	100	100	100	100
Metionina	28	27	30	29	31	30
Metionina + Cistina	56	55	60	59	62	61
Triptófano	17	17	18	18	19	19
Treonina	63	67	65	69	67	71
Arginina	42	40	41	39	32	30
Valina	69	70	69	70	69	70
Isoleucina	55	55	55	55	55	55
Leucina	100	97	100	97	100	97
Histidina	33	32	33	32	33	32
Fenilalanina	50	49	50	49	50	49
Fenilalanina + Tirosina	100	98	100	98	100	98

Tabla 68 - Ecuaciones para Estimar los Requerimientos Nutricionales de Cerdos en las Fases, Inicial, Crecimiento y Terminación en Porcentaje por Mcal de EM, en Función del Peso Vivo

Nutriente	Ecuación ¹
Machos Castrados de Desempeño Regular	
Proteína ²	$Y = (6090,6 - 34,304X + 0,1053X^2) / 1000$
Machos Castrados de Desempeño Medio	
Proteína ²	$Y = (6167,0 - 25,523X + 0,0393X^2) / 1000$
Machos Castrados de Desempeño Superior	
Proteína ²	$Y = (6338,2 - 16,527X - 0,0175X^2) / 1000$
Hembras de Desempeño Regular	
Proteína ²	$Y = (5816,2 - 15,118X - 0,0544X^2) / 1000$
Hembras de Desempeño Medio	
Proteína ²	$Y = (6072,6 - 15,215X - 0,0182X^2) / 1000$
Hembras de Desempeño Superior	
Proteína ²	$Y = (6098,2 + 0,979X - 0,1615X^2) / 1000$
Machos Castrados e Hembras en Crecimiento (15 a 120 kg)	
Calcio	$Y = (266,2 - 2,125X + 0,0089 X^2) / 1000$
Fósforo Total	$Y = (224,7 - 1,926X + 0,0092 X^2) / 1000$
Fósforo Disponible	$Y = (152,6 - 1,556X + 0,0078 X^2) / 1000$
Potasio	$Y = (154,9 - 0,427X + 0,0006 X^2) / 1000$
Sodio	$Y = (68,4 - 0,346X + 0,0014 X^2) / 1000$
Cloro	$Y = (65,4 - 0,346 X + 0,0014 X^2) / 1000$

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración del programa nutricional seleccionado, utilizar las ecuaciones citadas arriba. Siendo Y = % del nutriente por 1,0 Mcal de EM/kg y X = peso medio (kg); posteriormente, se debe multiplicar el valor obtenido por el contenido de EM de la ración en Mcal; Ej.: El requerimiento de calcio para cerdos de 15 a 30 kg (peso medio 22,5 kg) será: $Y = (266,2 - 2,125(22,5) + 0,0089 (22,5)^2) / 1000 = 0,223\% / \text{Mcal} \times 3,230 \text{ Mcal EM/ kg de ración} = 0,720\%$.

² Niveles mínimos de proteína para dietas, en base a maíz y harina de soja, cuando disponibles los aminoácidos sintéticos lisina, metionina y treonina.

Tabla 69 - Requerimientos Nutricionales de Lechones de Alto Potencial Genético en la Fase Pré-Inicial, con Desempeño Medio (Machos Castrados y Hembras)

Peso Vivo, kg		4 a 7	7 a 15
		Nutriente	
Energía Metabolizable	kcal/kg	3325	3325
Proteína	%	20,00	21,00
Calcio	%	0,888	0,825
Fósforo Total	%	0,710	0,650
Fósforo Disponible	%	0,560	0,450
Potasio	%	0,520	0,500
Sodio	%	0,280	0,230
Cloro	%	0,250	0,220
		Aminoácido Digestible	
Lisina	%	1,520	1,330
Metionina	%	0,426	0,372
Metionina+Cistina	%	0,851	0,745
Triptófano	%	0,258	0,226
Treonina	%	0,958	0,838
Arginina	%	0,638	0,559
Valina	%	1,049	0,918
Isoleucina	%	0,836	0,732
Leucina	%	1,520	1,330
Histidina	%	0,502	0,439
Fenilalanina	%	0,760	0,665
Fenilalanina + Tirosina	%	1,520	1,330
		Aminoácido Total	
Lisina	%	1,620	1,450
Metionina	%	0,437	0,392
Metionina+Cistina	%	0,891	0,798
Triptófano	%	0,275	0,247
Treonina	%	1,085	0,972
Arginina	%	0,648	0,580
Valina	%	1,134	1,015
Isoleucina	%	0,891	0,798
Leucina	%	1,571	1,407
Histidina	%	0,518	0,464
Fenilalanina	%	0,794	0,711
Fenilalanina + Tirosina	%	1,588	1,421

Tabla 71 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético con Desempeño Medio ¹

Fase	Inicial		Crecimiento		Terminación					
Peso Vivo, kg	15 a 30	30 a 50	50 a 70	70 a 100	100 a 120					
Peso Medio, kg	22,5	40	60	85	110					
Ganancia Peso, kg/día	0,616	0,825	0,960	0,996	0,953					
Consumo, kg/día	1,051	1,810	2,494	3,250	3,571					
Req. Lisina Dig., g/día	10,413	16,194	20,711	22,075	19,959					
Nutriente										
Energía Metab, kcal/kg	3230	3230	3230	3230	3230					
Proteína, %	18,13	16,82	15,43	13,83	12,39					
Calcio, %	0,720	0,631	0,551	0,484	0,453					
Fósforo Total, %	0,600	0,524	0,459	0,412	0,400					
Fósforo Disponible, %	0,400	0,332	0,282	0,248	0,245					
Potasio, %	0,470	0,448	0,425	0,400	0,372					
Sodio, %	0,200	0,180	0,170	0,160	0,150					
Cloro, %	0,190	0,170	0,160	0,150	0,140					
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,991	1,126	0,895	1,017	0,829	0,942	0,679	0,772	0,559	0,635
Metionina, %	0,278	0,304	0,269	0,295	0,249	0,273	0,211	0,232	0,173	0,191
Metionina + Cistina, %	0,555	0,619	0,537	0,600	0,497	0,556	0,421	0,471	0,347	0,406
Triptófano, %	0,168	0,191	0,161	0,183	0,149	0,170	0,129	0,147	0,106	0,121
Treonina, %	0,624	0,754	0,582	0,702	0,539	0,650	0,455	0,548	0,375	0,451
Arginina, %	0,416	0,450	0,367	0,397	0,340	0,367	0,217	0,231	0,179	0,191
Valina, %	0,684	0,788	0,618	0,712	0,572	0,659	0,469	0,540	0,386	0,445
Isoleucina, %	0,545	0,619	0,492	0,559	0,456	0,518	0,373	0,425	0,307	0,349
Leucina, %	0,991	1,092	0,895	0,987	0,829	0,914	0,679	0,749	0,559	0,616
Histidina, %	0,327	0,360	0,295	0,325	0,274	0,301	0,224	0,247	0,184	0,203
Fenilalanina, %	0,496	0,552	0,448	0,498	0,415	0,462	0,340	0,378	0,279	0,311
Fenilal. + Tirosina, %	0,991	1,103	0,895	0,997	0,829	0,923	0,679	0,757	0,559	0,622

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 62 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 67 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 68 (Ecuaciones - % nutriente / Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 88%.

Tabla 72 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Machos Castrados - de Alto Potencial Genético con Desempeño Superior ¹

Fase	Inicial		Crecimiento		Terminación					
Peso Vivo, kg	15 a 30		30 a 50		70 a 100					
Peso Medio, kg	22,5		40		85					
Ganancia Peso, kg/día	0,750		0,980		1,080					
Consumo, kg/día	1,100		1,860		2,950					
Req. Lisina Dig., g/día	12,592		19,121		23,903					
	Nutriente									
Energía Metab, kcal/kg	3230		3230		3230		3230		3230	
Proteína, %	19,24		18,25		17,07		15,53		13,92	
Calcio, %	0,720		0,631		0,551		0,484		0,543	
Fósforo Total, %	0,600		0,524		0,459		0,412		0,400	
Fósforo Disponible, %	0,400		0,332		0,282		0,248		0,245	
Potasio, %	0,470		0,448		0,425		0,400		0,372	
Sodio, %	0,200		0,180		0,170		0,160		0,150	
Cloro, %	0,190		0,170		0,160		0,150		0,140	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	1,145	1,301	1,028	1,168	0,953	1,083	0,810	0,920	0,661	0,751
Metionina, %	0,321	0,351	0,308	0,339	0,286	0,314	0,251	0,276	0,205	0,225
Metionina + Cistina, %	0,641	0,716	0,617	0,689	0,572	0,639	0,502	0,561	0,410	0,458
Triptófano, %	0,195	0,221	0,185	0,210	0,172	0,195	0,154	0,175	0,126	0,143
Treonina, %	0,721	0,872	0,668	0,806	0,619	0,747	0,543	0,653	0,443	0,533
Arginina, %	0,481	0,520	0,421	0,456	0,391	0,422	0,259	0,276	0,212	0,225
Valina, %	0,790	0,911	0,709	0,818	0,658	0,758	0,559	0,644	0,456	0,526
Isoleucina, %	0,630	0,716	0,565	0,642	0,524	0,596	0,446	0,506	0,364	0,413
Leucina, %	1,145	1,262	1,028	1,133	0,953	1,050	0,810	0,892	0,661	0,728
Histidina, %	0,378	0,416	0,339	0,374	0,314	0,347	0,267	0,294	0,218	0,240
Fenilalanina, %	0,573	0,638	0,514	0,572	0,477	0,531	0,405	0,451	0,331	0,368
Fenilal. + Tirosina, %	1,145	1,275	1,028	1,145	0,953	1,061	0,810	0,902	0,661	0,736

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 62 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 67 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 68 (Ecuaciones - % nutriente / Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 88%.

Tabla 73 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético con Desempeño Regular ¹

Fase	Inicial		Crecimiento		Terminación			
Peso Vivo, kg	15 a 30		30 a 50		50 a 70		70 a 100	
Peso Medio, kg	22,5		40		60		85	
Ganancia Peso, kg/día	0,563		0,735		0,822		0,812	
Consumo, kg/día	1,012		1,777		2,500		2,761	
Req. Lisina Dig., g/día	9,453		15,942		19,683		17,696	
Nutriente								
Energía Metab, kcal/kg	3230		3230		3230		3230	
Proteína, %	17,60		16,55		15,22		13,37	
Calcio, %	0,720		0,631		0,551		0,484	
Fósforo Total, %	0,600		0,524		0,459		0,412	
Fósforo Disponible, %	0,400		0,382		0,282		0,248	
Potasio, %	0,470		0,448		0,425		0,400	
Sodio, %	0,200		0,180		0,170		0,160	
Cloro, %	0,190		0,170		0,160		0,150	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,934	1,061	0,897	1,019	0,787	0,894	0,641	0,728
Metionina, %	0,262	0,286	0,269	0,296	0,236	0,259	0,199	0,219
Metionina + Cistina, %	0,523	0,584	0,538	0,601	0,472	0,527	0,397	0,444
Triptófano, %	0,159	0,181	0,161	0,184	0,142	0,161	0,122	0,138
Treonina, %	0,588	0,711	0,583	0,703	0,512	0,617	0,429	0,517
Arginina, %	0,392	0,425	0,368	0,398	0,323	0,349	0,205	0,219
Valina, %	0,644	0,743	0,619	0,713	0,543	0,626	0,442	0,510
Isoleucina, %	0,514	0,584	0,493	0,560	0,433	0,492	0,353	0,400
Leucina, %	0,934	1,030	0,897	0,989	0,787	0,867	0,641	0,706
Histidina, %	0,308	0,340	0,296	0,326	0,260	0,286	0,212	0,233
Fenilalanina, %	0,467	0,520	0,449	0,499	0,394	0,438	0,321	0,357
Fenilal. + Tirosina, %	0,934	1,040	0,897	0,999	0,787	0,876	0,641	0,713

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 64 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 67 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 68 (Ecuaciones - % nutriente / Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 88%.

Tabla 74 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético con Desempeño Medio ¹

Fase	Inicial		Crecimiento		Terminación			
Peso Vivo, kg	15 a 30		30 a 50		50 a 70		70 a 100	
Peso Medio, kg	22,5		40		60		85	
Ganancia Peso, kg/día	0,613		0,805		0,914		0,931	
Consumo, kg/día	1,108		1,760		2,480		2,640	
Req. Lisina Dig., g/día	10,260		17,395		21,799		20,141	
Nutriente								
Energía Metab, kcal/kg	3230		3230		3230		3230	
Proteína, %	18,50		17,55		16,45		15,01	
Calcio, %	0,720		0,631		0,551		0,484	
Fósforo Total, %	0,600		0,524		0,459		0,412	
Fósforo Disponible, %	0,400		0,332		0,282		0,248	
Potasio, %	0,470		0,448		0,425		0,400	
Sodio, %	0,200		0,180		0,170		0,160	
Cloro, %	0,190		0,170		0,160		0,150	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,926	1,052	0,988	1,123	0,879	0,999	0,763	0,867
Metionina, %	0,259	0,284	0,296	0,326	0,264	0,290	0,237	0,260
Metionina + Cistina, %	0,519	0,579	0,593	0,663	0,527	0,589	0,473	0,529
Triptófano, %	0,157	0,179	0,178	0,202	0,158	0,180	0,145	0,165
Treonina, %	0,583	0,705	0,642	0,775	0,571	0,689	0,511	0,616
Arginina, %	0,389	0,421	0,405	0,438	0,360	0,390	0,244	0,260
Valina, %	0,639	0,736	0,682	0,786	0,607	0,699	0,526	0,607
Isoleucina, %	0,509	0,579	0,543	0,618	0,483	0,549	0,420	0,477
Leucina, %	0,926	1,020	0,988	1,089	0,879	0,969	0,763	0,841
Histidina, %	0,306	0,337	0,326	0,359	0,290	0,320	0,252	0,277
Fenilalanina, %	0,463	0,515	0,494	0,550	0,440	0,489	0,381	0,425
Fenilal. + Tirosina, %	0,926	1,031	0,988	1,101	0,879	0,979	0,763	0,850

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 64 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 67 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 68 (Ecuaciones - % nutriente / Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 88%.

Tabla 75 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos - Hembras - de Alto Potencial Genético con Desempeño Superior¹

Fase	Inicial		Crecimiento		Terminación			
Peso Vivo, kg	15 a 30		30 a 50		50 a 70		70 a 100	
Peso Medio, kg	22,5		40		60		85	
Ganancia Peso, kg/día	0,750		0,920		0,980		0,990	
Consumo, kg/día	1,075		1,800		2,250		2,490	
Req. Lisina Dig., g/día	12,469		19,811		23,317		21,354	
Nutriente								
Energía Metab, kcal/kg	3230		3230		3230		3230	
Proteína, %	19,5		19,00		18,00		16,20	
Calcio, %	0,720		0,631		0,551		0,484	
Fósforo Total, %tal	0,600		0,524		0,459		0,412	
Fósforo Disponible, %	0,400		0,332		0,282		0,248	
Potasio, %	0,470		0,448		0,425		0,400	
Sodio, %	0,200		0,180		0,170		0,160	
Cloro, %	0,190		0,170		0,160		0,150	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	1,160	1,318	1,101	1,251	1,036	1,177	0,858	0,975
Metionina, %	0,325	0,356	0,330	0,363	0,311	0,341	0,266	0,293
Metionina + Cistina, %	0,650	0,725	0,661	0,738	0,622	0,694	0,532	0,595
Triptófano, %	0,197	0,224	0,198	0,225	0,186	0,212	0,163	0,185
Treonina, %	0,731	0,883	0,716	0,863	0,673	0,812	0,575	0,692
Arginina, %	0,487	0,527	0,451	0,488	0,425	0,459	0,275	0,293
Valina, %	0,800	0,923	0,760	0,875	0,715	0,824	0,592	0,683
Isoleucina, %	0,638	0,725	0,606	0,688	0,570	0,647	0,472	0,536
Leucina, %	1,160	1,279	1,101	1,214	1,036	1,142	0,858	0,946
Histidina, %	0,383	0,422	0,363	0,400	0,342	0,377	0,283	0,312
Fenilalanina, %	0,580	0,646	0,551	0,613	0,518	0,577	0,429	0,478
Fenilal. + Tirosina, %	1,160	1,292	1,101	1,226	1,036	1,153	0,858	0,955

¹ El porcentaje del nutriente fue determinado utilizando: Tabla 64 (Requerimiento de Lisina dig. de acuerdo con el desempeño), Tabla 67 (Relación aminoácido / lisina) y Tabla 68 (Ecuaciones - % nutriente / Mcal. EM). El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 88%.

Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras

Tabla 76 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdas Reproductoras

Aminoácido	Gestación		Lactación	
	Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina	100	100	100	100
Metionina	27	26	27	26
Metionina + Cistina	54	53	54	53
Triptófano	19	20	19	20
Treonina	70	74	64	68
Arginina	-	-	59	56
Valina	72	73	78	79
Isoleucina	60	60	59	59
Leucina	100	97	117	114
Histidina	33	32	38	37
Fenilalanina	55	54	57	56
Fenilalanina + Tirosina	100	98	114	112

Tabla 77 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas en la Fase de Gestación (kcal o g/ animal/ día)

		Gestación			
		Primerizas		Cerdas Adultas	
Energía Metabolizable ¹	Kcal	6340		7000	
Proteína	g	300		285	
Calcio	g	14,9		16,0	
Fósforo Total	g	12,1		13,0	
Fósforo disponible	g	7,9		8,5	
Potasio	g	7,5		8,0	
Sodio	g	3,7		4,0	
Cloro	g	2,8		3,0	
Aminoácido		Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina ²	g	13,3	15,1	12,2	13,9
Metionina	g	3,6	3,9	3,3	3,4
Metionina+Cistina	g	7,2	8,0	6,6	7,4
Triptófano	g	2,5	3,0	2,3	2,8
Treonina	g	9,3	11,2	8,5	10,3
Valina	g	9,6	11,0	8,8	10,1
Isoleucina	g	8,0	9,1	7,3	8,3
Leucina	g	13,3	14,6	12,2	13,5
Histidina	g	4,4	4,8	4,0	4,4
Fenilalanina	g	7,3	8,2	6,7	7,5
Fenilalanina + Tirosina	g	13,3	14,8	12,2	13,6

¹ Existen varios factores que afectan los requerimientos energéticos en las fases de gestación y lactación, entre ellos están el peso corporal, número de lechones y temperatura ambiente. Dentro de los valores citados, los requerimientos energéticos son menores cuando la temperatura ambiente media está por encima de 16°C hasta el límite superior de 27°C.

² El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 88%.

Tabla 78 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas en la Fase de Lactación (kcal o g/ animal/ día)

		Lactación			
		Primerizas		Cerdas Adultas	
Energía Metabolizable ¹	kcal	15000		18500	
Proteína	g	855		1008	
Calcio	g	38,3		45,0	
Fósforo Total	g	30,6		36,0	
Fósforo Disponible	g	20,4		24,0	
Potasio	g	14,5		17,0	
Sodio	g	9,8		11,5	
Cloro	g	8,9		10,5	
Aminoácido		Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina ²	g	44,5	50,5	50,9	57,8
Metionina	g	12,0	13,1	13,7	15,0
Metionina+Cistina	g	24,0	26,8	27,5	30,6
Triptófano	g	8,5	10,1	9,7	11,6
Treonina	g	28,5	34,3	32,6	39,3
Arginina	g	26,3	28,3	30,0	32,4
Valina	g	34,7	39,9	39,7	45,7
Isoleucina	g	26,3	29,8	30,0	34,1
Leucina	g	52,1	57,6	59,6	65,9
Histidina	g	16,9	18,7	19,3	21,4
Fenilalanina	g	25,4	28,3	29,0	32,4
Fenilalanina + Tirosina	g	50,7	56,6	58,0	64,7

¹ Existen varios factores que afectan los requerimientos energéticos en las fases de gestación y lactación, entre ellos están el peso corporal, número de lechones y temperatura ambiente. Dentro de los valores citados, los requerimientos energéticos son menores cuando la temperatura ambiente media está por encima de 16°C hasta el límite superior de 27°C.

² El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 88%.

Tabla 79 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas en la Fase de Gestación de Acuerdo con el Consumo de Ración^{1, 2}

	Gestación			
	Primerizas		Cerdas Adultas	
Consumo g/ día	2100		2300	
Nutriente				
Energía Metabolizable ¹ kcal/ kg	3020		3040	
Proteína %	14,3		12,4	
Calcio %	0,71		0,70	
Fósforo Total %	0,58		0,57	
Fósforo Disponible %	0,38		0,37	
Potasio %	0,36		0,35	
Sodio %	0,18		0,17	
Cloro %	0,13		0,13	
Aminoácido	Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina ² %	0,633	0,719	0,530	0,604
Metionina %	0,171	0,186	0,143	0,148
Metionina + Cistina %	0,343	0,381	0,297	0,322
Triptófano %	0,119	0,143	0,100	0,122
Treonina %	0,443	0,533	0,370	0,448
Valina %	0,457	0,524	0,383	0,439
Isoleucina %	0,381	0,433	0,317	0,361
Leucina %	0,633	0,695	0,530	0,587
Histidina %	0,210	0,229	0,174	0,191
Fenilalanina %	0,348	0,390	0,291	0,326
Fenilalanina + Tirosina %	0,633	0,705	0,530	0,591

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración, dividir los requerimientos de la Tabla 77 (kcal o g/día) por el consumo de ración. Ej.: Lisina Digestible para Primerizas en Gestación (13,3 x 100) / 2100 = 0,633%

² El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 88%.

Tabla 80 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas en la Fase de Lactación de Acuerdo con el Consumo de Ración^{1,2}

		Lactación			
		Primerizas		Cerdas Adultas	
Consumo (g/ día)		4500		5600	
Nutriente					
Energía Metabolizable ¹	kcal/ kg	3330		3300	
Proteína	%	19,0		18,0	
Calcio	%	0,85		0,80	
Fósforo Total	%	0,68		0,64	
Fósforo Disponible	%	0,45		0,43	
Potasio	%	0,32		0,30	
Sodio	%	0,22		0,21	
Cloro	%	0,20		0,19	
Aminoácido		Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina ²	%	0,989	1,122	0,908	1,032
Metionina	%	0,267	0,291	0,245	0,268
Metionina+Cistina	%	0,533	0,596	0,491	0,546
Triptófano	%	0,189	0,224	0,173	0,207
Treonina	%	0,633	0,762	0,582	0,702
Arginina	%	0,584	0,629	0,536	0,579
Valina	%	0,771	0,887	0,709	0,816
Isoleucina	%	0,584	0,662	0,536	0,609
Leucina	%	1,158	1,280	1,064	1,177
Histidina	%	0,376	0,416	0,345	0,382
Fenilalanina	%	0,564	0,629	0,518	0,579
Fenilalanina + Tirosina	%	1,127	1,258	1,036	1,155

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración, dividir los requerimientos de la Tabla 78 (kcal o g/día) por el consumo de ración. Ej.: Lisina Digestible para Primerizas en Lactación (44,5 x 100) / 4500 = 0,989%

² El requerimiento de Lisina Total fue calculado considerando la digestibilidad verdadera de la lisina con valor medio de 88%.

CAPÍTULO 4

Tablas Simplificadas de Composición de los Alimentos y de Requerimientos Nutricionales de Aves y Cerdos

Tabla 81 - Composición Química y Valores Energéticos de los Principales Alimentos Usados en las Raciones de Aves y Cerdos (en materia natural)

Alimentos	PB %	Calcio %	Fósforo %		EM, Kcal/kg		AA total, %			Lisina dig, %		Met+Cis dig, %		Tre dig, %	
			Total	Disp	Aves	Cerd	Lis	Met+Cis	Tre	Aves	Cerd	Aves	Cerd	Aves	Ce
Arroz, Salvado	13,2	0,11	1,61	0,32	2534	3111	0,63	0,52	0,49	0,48	0,46	0,38	0,37	0,35	0,3
Carne y Huesos, Har. (41%)	41,0	10,1	6,8	6,8	1937	2065	1,98	0,80	1,15	1,67	1,40	0,59	0,58	0,88	0,8
Carne y Huesos, Har. (45%)	44,5	9,55	4,96	4,96	2445	2332	2,19	0,99	1,36	1,80	1,58	0,77	0,68	1,08	0,9
Maíz	8,26	0,03	0,24	0,08	3381	3340	0,24	0,36	0,32	0,21	0,19	0,33	0,32	0,27	0,2
Soja, Aceite	-	-	-	-	8790	8300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plumas, Harina (84%)	83,9	0,29	0,74	0,74	2734	2922	2,40	4,05	3,86	1,70	1,83	2,69	3,23	2,84	3,2
Soja, Harina (45%)	45,3	0,24	0,53	0,18	2256	3154	2,77	1,27	1,78	2,55	2,53	1,11	1,16	1,57	1,5
Soja Integral Tostada	37,0	0,23	0,52	0,17	3281	3706	2,23	1,08	1,47	1,94	1,81	0,90	0,85	1,24	1,1
Sorgo Bajo Tanino	9,2	0,03	0,26	0,09	3192	3289	0,20	0,32	0,31	0,17	0,16	0,27	0,27	0,26	0,2
Trigo, Salvado	15,5	0,14	0,99	0,33	1824	2442	0,62	0,58	0,51	0,47	0,46	0,43	0,46	0,37	0,3
Vísceras, Harina Aves	57,0	4,0	2,66	2,66	3259	3566	3,35	2,02	2,43	2,67	2,51	1,57	1,48	1,92	1,8
L-Lisina HCL	85,8	-	-	-	3762	4599	79,0	-	-	78,8	77,5	-	-	-	-
DL-Metionina	59,4	-	-	-	4858	5475	-	99,0	-	-	-	98,2	98,5	-	-
L-Treonina	78,1	-	-	-	3067	3802	-	-	98,0	-	-	-	-	96,1	94,
Carbonato Calcítico	-	38,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfato Bicálcico	-	24,5	18,5	18,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cerd = Cerdos.

Tabla 82 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos y Hembras de Desempeño Medio

Edad, días	-----Machos -----					-----Hembras -----		
	1-7	8-21	22-33	34-42	43-46	22-33	34-42	43-46
E. Metabolizable, kcal/kg	2.950	3.000	3.100	3.150	3.200	3.100	3.150	3.200
Proteína, %	22,04	20,79	19,25	17,86	17,24	18,60	17,39	16,86
Calcio, %	0,939	0,884	0,817	0,756	0,728	0,775	0,717	0,691
Fósforo Disponible, %	0,470	0,442	0,408	0,377	0,363	0,388	0,358	0,345
Sodio, %	0,223	0,214	0,203	0,193	0,189	0,193	0,184	0,180
Aminoácido Digestible								
Lisina, %	1,330	1,146	1,073	1,017	0,970	0,997	0,904	0,857
Metionina, %	0,519	0,447	0,429	0,407	0,388	0,399	0,362	0,343
Metionina + Cistina, %	0,944	0,814	0,773	0,732	0,698	0,718	0,651	0,617
Triptófano, %	0,213	0,183	0,182	0,173	0,165	0,169	0,154	0,146
Treonina, %	0,865	0,745	0,697	0,661	0,631	0,648	0,588	0,557
Arginina, %	1,397	1,203	1,127	1,068	1,019	1,047	0,949	0,900
Valina, %	0,998	0,860	0,826	0,783	0,747%	0,768	0,696	0,660
Aminoácido Total								
Lisina, %	1,466	1,263	1,183	1,121	1,069	1,099	0,997	0,945
Metionina, %	0,572	0,493	0,473	0,448	0,428	0,440	0,399	0,378
Metionina + Cistina, %	1,041	0,897	0,852	0,807	0,770	0,791	0,718	0,680
Triptófano, %	0,235	0,202	0,201	0,191	0,182	0,187	0,169	0,161
Treonina, %	0,997	0,859	0,804	0,762	0,727	0,747	0,678	0,643
Arginina, %	1,495	1,288	1,207	1,143	1,090	1,121	1,017	0,964
Glicina + Serina, %	2,199	1,895	1,656	1,569	1,443	1,539	1,396	1,276
Valina, %	1,114	0,960	0,923	0,874	0,834	0,857	0,778	0,737

Tabla 83 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición, Ponedoras de Huevos Blancos y Reproductores Pesados

Semanas / Consumo	Aves de Reposición Blancas			Ponedoras Huevos Blancos		Reproductores Gallinas Gallos	
	Inicial 1-6 ¹	Cría 7-12 ¹	Recria 13-16 ¹	103 ²	110 ²	160 ²	130 ²
E. Metabolizable, kcal/kg	2.900	2.900	2.900	2.900	2.800	2.750	2.750
Proteína, %	18,00	16,00	14,00	16,02	15,00	13,13	12,61
Calcio, %	0,940	0,832	0,800	3,90	3,66	2,56	0,50
Fósforo disponible, %	0,437	0,392	0,310	0,364	0,341	0,250	0,231
Sodio, %	0,180	0,160	0,150	0,218	0,205	0,156	0,177
Aminoácido Digestible							
Lisina, %	0,876	0,621	0,483	0,773	0,661	0,573	0,357
Metionina, %	0,350	0,273	0,217	0,387	0,331	0,275	0,206
Metionina + Cistina, %	0,640	0,497	0,396	0,703	0,602	0,499	0,375
Triptófano, %	0,158	0,124	0,106	0,178	0,152	0,132	0,104
Treonina, %	0,587	0,422	0,333	0,510	0,436	0,464	0,345
Arginina, %	0,937	0,671	0,531	0,773	0,661	0,659	0,501
Valina	0,666	0,497	0,396	0,696	0,652	0,516	0,452
Aminoácido Total							
Lisina, %	0,973	0,690	0,537	0,868	0,743	0,644	0,404
Metionina, %	0,389	0,304	0,242	0,425	0,364	0,303	0,229
Metionina + Cistina, %	0,710	0,552	0,446	0,781	0,669	0,554	0,417
Triptófano, %	0,175	0,138	0,118	0,200	0,171	0,148	0,118
Treonina, %	0,681	0,490	0,387	0,590	0,505	0,541	0,406
Arginina, %	1,022	0,731	0,575	0,833	0,713	0,702	0,538
Glicina + Serina, %	1,265	0,828	0,591	0,694	0,594	0,683	0,789
Valina, %	0,759	0,559	0,446	0,825	0,706	0,599	0,512

1- Edad en semanas. 2 - Consumo (g/ día).

Tabla 84 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos de Alto Potencial Genético

Fase	Pré-Inicial ¹	Inicial ¹	Crecimiento ¹		Terminación ¹		Cerdas	
			15 a 30	30 a 50	50 a 70	70 a 100	100 a 120	Gestación
Peso vivo, kg	7 a 15	15 a 30	30 a 50	50 a 70	70 a 100	100 a 120	2300 ²	5600 ²
E. Metabolizable, kcal/kg	3.325	3.230	3.230	3.230	3.230	3230	3.040	3.300
Proteína, %	21,00	18,13	16,82	15,43	13,83	12,39	12,40	18,00
Calcio, %	0,825	0,720	0,631	0,551	0,484	0,453	0,700	0,800
Fósforo Total, %	0,650	0,600	0,524	0,459	0,412	0,400	0,570	0,640
Fósforo Disponible, %	0,450	0,400	0,332	0,282	0,248	0,245	0,370	0,430
Sodio, %	0,230	0,200	0,180	0,170	0,160	0,150	0,170	0,210
Aminoácido Digestible								
Lisina, %	1,330	0,991	0,895	0,829	0,679	0,559	0,530	0,908
Metionina, %	0,372	0,278	0,269	0,249	0,211	0,173	0,143	0,245
Metionina + Cistina, %	0,745	0,555	0,537	0,497	0,421	0,347	0,297	0,491
Triptófano, %	0,226	0,168	0,161	0,149	0,129	0,106	0,100	0,173
Treonina, %	0,838	0,624	0,582	0,539	0,455	0,375	0,370	0,582
Arginina, %	0,559	0,416	0,367	0,340	0,217	0,179	-	0,536
Valina, %	0,918	0,684	0,618	0,572	0,469	0,386	0,383	0,709
Aminoácido Total								
Lisina, %	1,450	1,126	1,017	0,942	0,772	0,635	0,604	1,032
Metionina, %	0,392	0,304	0,295	0,273	0,232	0,191	0,148	0,268
Metionina + Cistina, %	0,798	0,619	0,600	0,556	0,471	0,406	0,322	0,546
Triptófano, %	0,247	0,191	0,183	0,170	0,147	0,121	0,122	0,207
Treonina, %	0,972	0,754	0,702	0,650	0,548	0,451	0,448	0,702
Arginina, %	0,580	0,450	0,397	0,367	0,231	0,191	-	0,579
Valina, %	1,015	0,788	0,712	0,659	0,540	0,445	0,439	0,816

¹ Machos castrados de desempeño medio² Consumo (g./ día).

CAPÍTULO 5

Disertaciones y Tesis

DISERTACIONES DE MAESTRIA Y TESIS DE DOCTORADO

Investigaciones desarrolladas en el programa de posgrado, a nivel de Maestría y de Doctorado, del Departamento de Zootecnia de la Universidad Federal de Viçosa generaron informaciones sobre valores de composición química, de energía y de aminoácidos digestibles de los alimentos. Fueron también determinados los requerimientos nutricionales de aves y cerdos, de diferentes edades y categorías, así como pesquizados modelos para estimar las necesidades nutricionales. Todas estas informaciones fueron utilizadas en la elaboración de estas tablas.

ABÉ, P. T. Avaliação Energética e Nutritiva da Farinha de Pena e sua Utilização na Alimentação de Frangos de Corte e de Poedeiras. Viçosa MG: UFV, 1981. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

ABREU, L. A. S. Níveis de Proteína, Aminoácidos Sulfurosos e Densidades Populacionais para Aves Legorne de Reposição e suas Influências na Postura. Viçosa MG: UFV, 1985. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

ABREU, R. D. Exigência Nutricional de Fósforo e sua Disponibilidade em Diversos Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 1989. 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.

AMARAL NETO, E. B. Antioxidantes na Conservação das Características Nutricionais de Alimentos Usados em Rações para Aves. Viçosa MG: UFV, 1999. Tese (Doutorado 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 Frangos 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.
- 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.
- 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 Mutivariadas. 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, H. P. Exigências Nutricionais de Proteína e Lisina e Níveis de Energia Digestível para Suínos na Fase Inicial de Crescimento (5 a 15 kg de Peso Vivo). Viçosa MG: UFV, 1984. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- 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.
- BATTISTI, J. A. Composição Química e Valores Energéticos de Alguns Alimentos para Suínos com Diferente Idades. Viçosa MG: UFV, 1983. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BENÍCIO, L. A. S. Estudo da Influência da 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 PÁEZ, L. E. 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.
- BERTECHINI, A. G. Efeitos de Programas de Alimentação, Nível de Energia, Forma Física da Ração e Temperatura Ambiente sobre o Desempenho e Custo por Unidade de ganho de Peso em Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1987. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- BERTECHINI, A. G. Níveis de Energia para Suínos nas Fases de Crescimento e Terminação. Viçosa MG: UFV, 1983. 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. Utilização de Fósforo Disponível de 10 Fontes de Fósforo para Aves - Efeitos sobre o Desempenho de Frangos de Corte de 01 a 47 Dias de Idade. Belo Horizonte MG: UFMG, 1991. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- BORGES, F. M. O. Valores Energéticos e Aminoácidos Digestíveis do Grão de Trigo e seus Subprodutos para Aves. Belo Horizonte MG: UFMG, 1999. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- BRAGA, D. F. Exigências Nutricionais de Lisina e Aminoácidos Sulfurosos para Galinhas Poedeiras e de Lisina para Suínos em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 1984. 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 para Pintos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1996. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BRUMANO, G. Composição Química, Energética e de Aminoácidos Digestível de Alguns Alimentos Protéicos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado 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.

- 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.
- CABRAL, G. H. Níveis de Cálcio em Rações para Frangos de Corte. Viçosa - MG: UFV, 1999. Tese (Doutorado 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.
- 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.
- 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.
- COELHO, M. G. R. Valores Energéticos e de Triptofano Metabolizável de Alimentos para Aves, Utilizando duas Metodologias. Viçosa MG: UFV, 1983. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COELHO, A. A. G. L. Níveis de Energia Digestível e Utilização do Caldo de Cana-de Açúcar como Fonte de Energia na Alimentação de Porcas em Lactação. Viçosa MG: UFV, 1989. 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, F. G. P. Níveis Dietéticos de Lisina e Proteína Bruta para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, F.L. Diferentes Técnicas para Estimar Perdas Endógenas de Proteína e Aminoácidos e Determinação dos Coeficientes de Digestibilidade Ileal Verdadeira dos Aminoácidos para Suínos. 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 para Galinhas Reprodutoras de Corte. Viçosa MG: UFV, 1988 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 de Aminoácidos Digestíveis (Lisina, Metionina+Cistina, e Treonina) para Poedeiras Leves e Semipesadas no Período de 45 a 70 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2005. 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. Exigencias de Metionina + Cistina para Frangas de Reposição Leves e Semipesadas nas Fases Inicial, Cria e Recria. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- DIONIZIO, M. A. Efeitos de Níveis Protéicos e da Suplementação Aminoácídica 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.
- 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.
- FREITAS, H. O. Efeitos dos Níveis de Proteína e aminoácidos Sulfurosos nas Fases Inicial, Crescimento e Recria sobre o desempenho de Aves Legorne. Viçosa MG: UFV, 1984. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- GENEROSO, R. A. R. Composição Química, Energética e Aminoácidos Digestível de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- GOMES, P. C. Exigência Nutricional de Fósforo e sua Disponibilidade em Alguns Alimentos para Suínos em Diferentes Idades. Viçosa MG: UFV, 1989. Tese (Doutorado 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-pesada. Viçosa - MG: UFV, 1997, 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HASHIMOTO, 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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, I. L. Composição Química e Valores Energéticos de Alguns Alimentos Determinados com Pintos e Galos, Utilizando Duas Metodologias. Viçosa MG: UFV, 1988 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, J. A. F. Efeitos da Idade de Desmama sobre as Exigências de Proteína Bruta e de lisina, e Níveis de Energia Digestível para Leitões. Viçosa MG: UFV, 1989. 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 Ração para Marrãs em Gestação. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LOPES, T. H. C. Níveis de Proteína Bruta na Ração de Gestação para Porcas Pluríparas. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MASCARENHAS, 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.
- 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.
- MOITA, A. M. S. Utilização da Raspa de Batata-Doce (*Ipomea batatas*) na Alimentação de Suínos na Fase Inicial. Viçosa MG: UFV, 1988. Dissertação (Mestrado 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 (Doutorados 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 Semipesada no Período de Verão. Viçosa - MG: UFV, 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NARVÁEZ S., W.V. Exigências em Metionina + Cistina para Poedeiras Leves e Semi-pesada. 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 Vísceras 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, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- NERY, L. R. Valores de Energia Metabolizavel e de Aminoácidos Digestiveis 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 Valore Energéticos de Alguns Alimentos para Suínos em Duas Fases. Viçosa MG: UFV, 1993. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NOGUEIRA, E. T. Digestibilidade Ileal de Proteina e de Aminoácidos de Alimentos Protéicos 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, R. V. Digestibilidade de Nutrientes e Valores Energéticos de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NUNES, R. V. Valores Energéticos e Aminoácidos Digestíveis do Grão de Trigo e de seus Subprodutos pra Aves. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- OLIVEIRA NETO, A. R. Efeito de Níveis de Energia da Ração e da Temperatura Ambiente sobre o Desempenho e os Parâmetros Fisiológicos de Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- OLIVEIRA, A. L. S. Lisina em Rações para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético para Deposição de Carne Magra na Carcaça dos 95 aos 125 kg. 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.

- 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.
- PEREIRA, L. E. J. Digestibilidade de Nutrientes de Alimentos para Suínos com Diferentes Dietas Referenciais. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PINHEIRO, J. W. Exigências de Lisina para Suínos em Crescimento, Terminação e Lactação sob Regime de Alta Temperatura. Viçosa MG: UFV, 1983. Dissertação (Mestrado 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. Rações para Frangos de Corte Formuladas com Valores de Aminoácidos Digestíveis Verdadeiros, Determinados com Galos Cecetomizados. Viçosa MG: UFV, 1995. Dissertação (Mestrado 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.
- 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.
- 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, N. E. B. Níveis de Treonina em Rações para Suínos com Alto Potencial Genético para Deposição de Carne Magra. Viçosa MG: UFV, 2001. 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, 2001. 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.
- 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 de Aminoácidos Sulfurosos, de Lisina e de Treonina para Poedeiras Leves e Semipesadas 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 Fêmea Suína de 4^o ou 5^o Parto. Viçosa MG: UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SAKOMURA, N. K. Exigências Nutricionais de Energia Metabolizável para Reprodutoras Pesadas, Poedeiras Semipesadas e leves. Viçosa MG: UFV, 1989. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa
- SANTIAGO, C. S. Influência do Nível de Metionina da Ração sobre o Desempenho e Rendimento de Carcaça de Três linhagens Comerciais de Frangos de Corte. Belo Horizonte MG: UFMG, 1990. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- SCHMIDT, M. Níveis Nutricionais de Cobre para Frangos de Corte Machos e Fêmeas nas Fases Inicial, Crescimento e Terminação. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SERRANO, V. O. S. Digestibilidade dos Aminoácidos de Suplementos Protéicos em Suínos, Submetidos ou não a Anastomose Íleo Retal. Viçosa MG: UFV, 1989. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, A. M. A. Valor Nutritivo Algaroba (*Prosopis jiliflora* (S. W.) D. C.), na Alimentação de Suínos. Viçosa MG: UFV, 1986. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, G. F. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de Soja Micromizada 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, 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.
- SOARES, A. C. Valor Nutritivo da Batata Doce (*pomea batatas*) na Alimentação de Suínos em Crescimento e Terminação. Viçosa MG: UFV, 1988. 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.
- 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.

- STRINGHINI, J.H. Efeito do Nível de Proteína na Ração Inicial e da Idade de Início de Restrição Alimentar sobre o Desempenho de Aves Reproduras Pesadas. Viçosa, UFV, 1990. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- 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, 2003. Tese (Doutorado 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, 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.
- VALÉRIO, S. R. Exigência Nutricional de Treonina para Poedeiras Leves e Semi-pesada. Viçosa MG: UFV, 1986. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- VARGAS, JR., 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.
- 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.