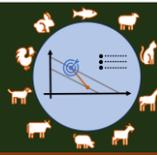


Formulação de Ração

--- Nutrientes ---

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho
 Universidade de São Paulo
 Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
 Departamento de Zootecnia
fariafilho@usp.br



1

Nutrientes

Ração

- **Quais nutrientes considerar?**
 - ✓ Proteína e aminoácidos
 - ✓ Energia metabolizável
 - ✓ Fósforo disponível
 - ✓ Cálcio
 - ✓ Sódio
 - ✓ Vitaminas
 - ✓ Microminerais



Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

2

Nutrientes

Ração

- **Quais nutrientes considerar?**
 - ✓ Proteína e aminoácidos
 - ✓ Energia metabolizável
 - ✓ Fósforo disponível
 - ✓ Cálcio
 - ✓ Sódio
 - ✓ Vitaminas
 - ✓ Microminerais

Aves

1º Metionina
2º Lisina
3º Treonina
4º Triptofano
5º Valina

Suínos

1º Lisina
2º Metionina
3º Treonina
4º Triptofano
5º Valina

- Proteína bruta
- Aminoácidos digestíveis
- O conceito de **Proteína Ideal**



Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

3

Nutrientes

Ração

- **Quais nutrientes considerar?**
 - ✓ Proteína e aminoácidos
 - ✓ Energia metabolizável
 - ✓ Fósforo disponível
 - ✓ Cálcio
 - ✓ Sódio
 - ✓ Vitaminas
 - ✓ Microminerais

Fracionamento da energia

Energia bruta (EB) → EB - E fecal

↓

Energia digestível (ED) → ED - E urinária - E gases

↓

Energia metabolizável (EM) → EM - incremento calórico

↓

Energia líquida (EL) → EL manutenção + atividade normal + manutenção metabólica basal

↓

Gordura → EL produção



Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

4

Nutrientes

Ração

- **Quais nutrientes considerar?**
 - ✓ Proteína e aminoácidos
 - ✓ Energia metabolizável
 - ✓ Fósforo disponível
 - ✓ Cálcio
 - ✓ Sódio
 - ✓ Vitaminas
 - ✓ Microminerais

Nomenclatura

Fósforo...

fitico
orgânico
indisponível

inorgânico
disponível



Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

5

Nutrientes

Ração

- **Quais nutrientes considerar?**
 - ✓ Proteína e aminoácidos
 - ✓ Energia metabolizável
 - ✓ Fósforo disponível
 - ✓ Cálcio
 - ✓ Sódio
 - ✓ Vitaminas
 - ✓ Microminerais

Ingredientes de origem vegetal

% da matéria natural

Ingredientes	P tot	P disp	Disponibilidade
Milho	0,24	0,06	25,0
Farelo de arroz	1,71	0,35	20,5
Farelo de trigo	0,94	0,49	52,1
Farelo de soja	0,55	0,19	35,6

Ptot = fósforo total e Pdisp = fósforo disponível.
Adaptado de Rostagno et al. (2017)



Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

6

Nutrientes

Ração

• **Quais nutrientes considerar?**

- ✓ Proteína e aminoácidos
- ✓ Energia metabolizável
- ✓ Fósforo disponível
- ✓ Cálcio
- ✓ Sódio
- ✓ Vitaminas
- ✓ Microminerais

- Cálcio total

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

7

Nutrientes

Ração

• **Quais nutrientes considerar?**

- ✓ Proteína e aminoácidos
- ✓ Energia metabolizável
- ✓ Fósforo disponível
- ✓ Cálcio
- ✓ Sódio
- ✓ Vitaminas
- ✓ Microminerais

- Sódio total

Equilíbrio eletrolítico (mEq/kg)
= mEq/kg (Na + K - Cl)

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

8

Nutrientes

Ração

• **Quais nutrientes considerar?**

- ✓ Proteína e aminoácidos
- ✓ Energia metabolizável
- ✓ Fósforo disponível
- ✓ Cálcio
- ✓ Sódio
- ✓ Vitaminas
- ✓ Microminerais

- Vitamina A
- Vitamina D₃
- Vitamina E
- Vitamina K
- Vitamina B₁
- Vitamina B₂
- Vitamina B₅
- Vitamina B₁₂
- Ácido fólico
- Ácido pantotênico
- Niacina
- Biotina
- COLINA
- Vitamina C (eventual)

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

9

Nutrientes

Ração

• **Quais nutrientes considerar?**

- ✓ Proteína e aminoácidos
- ✓ Energia metabolizável
- ✓ Fósforo disponível
- ✓ Cálcio
- ✓ Sódio
- ✓ Vitaminas
- ✓ Microminerais

- Cobre
- Ferro
- Iodo
- Selênio
- Manganês
- Zinco
- Cobalto (eventual)

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

10

Nutrientes

Ração

• **Quais ingredientes e aditivos utilizar?**

- ✓ Milho
- ✓ Farelo de soja
- ✓ Óleo de soja
- ✓ Calcário calcítico
- ✓ Fosfato bicálcico
- ✓ Sal comum
- ✓ Microminerais industriais
- ✓ Vitaminas industriais
- ✓ Aminoácidos industriais
- ✓ Melhorador de desempenho, anticoccidiano, fitase...

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

11

Nutrientes

Ração

• **Quais ingredientes e aditivos utilizar?**

Ingredientes alternativos

- ✓ Milho
- ✓ Farelo de soja
- ✓ Óleo de soja
- ✓ Calcário calcítico
- ✓ Fosfato bicálcico
- ✓ Sal comum
- ✓ Microminerais industriais
- ✓ Vitaminas industriais
- ✓ Aminoácidos industriais
- ✓ Melhorador de desempenho, anticoccidiano, fitase...

- Composição nutricional
- Aproveitamento biológico
- Fator limitante
- Uso com animais
- Aspectos econômicos

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

12

Nutrientes

Ração

- Quais ingredientes e aditivos utilizar?

- ✓ Milho
- ✓ Farelo de soja
- ✓ Óleo de soja
- ✓ Calcário calcítico
- ✓ Fosfato bicálcico
- ✓ Sal comum
- ✓ Microminerais industriais
- ✓ Vitaminas industriais
- ✓ Aminoácidos industriais
- ✓ Melhorador de desempenho, anticoccidiano, fitase...

Ingredientes alternativos

Limite de inclusão (%)

Produto	Fazenda de Cuiabá		Piedade Produção	
	Índice	Concentração (%)	Índice	Concentração (%)
Milho	2	60	5	60
Farelo	8	20	5	20
Óleo	1	10	1	10
Sal	1	0,5	1	0,5
Calcário	1	0,5	1	0,5
Fosfato	1	0,5	1	0,5
Sal comum	1	0,5	1	0,5
Microminerais	1	0,5	1	0,5
Vitaminas	1	0,5	1	0,5
Aminoácidos	1	0,5	1	0,5
Melhorador	1	0,5	1	0,5
Anticoccidiano	1	0,5	1	0,5
Fitase	1	0,5	1	0,5

Adaptado de Rostagno et al. (2017)

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

13

Nutrientes

Ração

- Quais ingredientes e aditivos utilizar?

- ✓ Milho
- ✓ Farelo de soja
- ✓ Óleo de soja
- ✓ Calcário calcítico
- ✓ Fosfato bicálcico
- ✓ Sal comum
- ✓ Microminerais industriais
- ✓ Vitaminas industriais
- ✓ Aminoácidos industriais
- ✓ Melhorador de desempenho, anticoccidiano, fitase...

Ingredientes alternativos

- Sorgo baixo tanino
- Trigo
- Resíduo de biscoito
- Soja integral extrusada
- Farinha de carne e ossos
- Farinha de peixes
- Dentre muitos outros...

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

14

Nutrientes

Ração

- De onde extrair composição e exigência nutricional?

- ✓ Tabelas de composição e exigência nutricional
- ✓ Artigos científicos
- ✓ Artigos técnicos
- ✓ Manuais de manejo
- ✓ Livros
- ✓ Indústria

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

15

Obrigado!

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

Universidade de São Paulo
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Departamento de Zootecnia
fariafilho@usp.br

RAÇÃO

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

16