

# Alimentação de não ruminantes e Formulação de Ração

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos  
Departamento de Zootecnia  
[fariafilho@usp.br](mailto:fariafilho@usp.br)

1

## Alimentação de Não Ruminantes e Formulação de Ração

### Ingredientes | Nutrientes

Também disponível em:

Youtube = Canal "Formulação de Ração"

Playlist: Formulação de ração aplicada à avicultura

[https://www.youtube.com/playlist?list=PLCkdlS8fbbDcZsRGEwLlM7Aux2\\_XWvNOO](https://www.youtube.com/playlist?list=PLCkdlS8fbbDcZsRGEwLlM7Aux2_XWvNOO)

Aulas: de #01 a #07.

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

2

## A Ração

### Legislação

- MAPA - Sislegis

<http://sistemasweb.agricultura.gov.br//sislegis>



Acesso em 08/06/2022

Módulo do Cidadão

- Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2017)

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

3

## A Ração

### Legislação

- Instrução Normativa MAPA nº 15/2009

- Ração
- Concentrado
- Núcleo
- Premix
- Suplemento
- Ingrediente ou matéria prima
- Alimentos
- Aditivos
- Dentre outros...

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

4

## A Ração

### Legislação

- Instrução Normativa MAPA nº 15/2009

“É a mistura composta por ingredientes e aditivos, destinada à alimentação de animais de produção, que constitua um produto de pronto fornecimento e capaz de atender às exigências nutricionais dos animais a que se destine.”

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

5

## A Ração

### Legislação

- Instrução Normativa MAPA nº 15/2009

“É a mistura composta por ingredientes e aditivos destinada à alimentação de animais de produção, que constitua um produto de pronto fornecimento e capaz de atender às exigências nutricionais dos animais a que se destine.”

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

6

## A Ração

---

### Legislação

- **Instrução Normativa MAPA nº 15/2009**

“É a mistura composta por ingredientes e aditivos, destinada à alimentação de animais de produção que constitua um produto de pronto fornecimento e capaz de atender às exigências nutricionais dos animais a que se destine.”

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

7

## A Ração

---

### Legislação

- **Instrução Normativa MAPA nº 15/2009**

“É a mistura composta por ingredientes e aditivos, destinada à alimentação de animais de produção, que constitua um produto de pronto fornecimento e capaz de atender às exigências nutricionais dos animais a que se destine.”

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

8

## A Ração

---

### Quais nutrientes considerar?

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

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

9

## A 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 Emídio de Faria Filho

10

## A Ração

---

### Quais nutrientes considerar?

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

Fracionamento da energia

```

        Energia bruta (EB)
        ↓
        Energia digestível (ED)
        ↓
        Energia metabolizável (EM)
        ↓
        Energia líquida (EL)
        ↓
        Gordura
        ↓
        EL produção
    
```

EB – E fecal  
ED – E urinária – E gases  
EM – Incremento calórico  
EL manutenção [Atividade normal, Termorregulação, Metabolismo basal]

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

11

## A Ração

---

### Quais nutrientes considerar?

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

Nomenclatura

Fósforo...

- fítico
- orgânico
- indisponível

- inorgânico
- disponível

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

12

## A 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 Emídio de Faria Filho

13

## A Ração

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

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

14

## A Ração

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

Equilíbrio eletrolítico (mEq/kg)  
ou Nº de Mogin

$$= \text{mEq/kg (Na + K - Cl)}$$

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

15

## A Ração

- Quais nutrientes considerar?
  - ✓ Proteína e aminoácidos
  - ✓ Energia metabolizável
  - ✓ Fósforo disponível
  - ✓ Cálcio
  - ✓ Sódio
  - ✓ Vitaminas
  - ✓ Microminerais
- Vitamina A
- Vitamina D<sub>3</sub>
- Vitamina E
- Vitamina K
- Vitamina B<sub>1</sub>
- Vitamina B<sub>2</sub>
- Vitamina B<sub>6</sub>
- Vitamina B<sub>12</sub>
- Ácido fólico
- Ácido pantotênico
- Niacina
- Biotina
- COLINA
- Vitamina C (eventual)

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

16

## A 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

17

## A 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

18

## A Ração

---

**• Quais ingredientes e aditivos utilizar?**

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milho</li> <li>✓ Farelo de soja</li> <li>✓ Óleo de soja</li> <li>✓ Calcário calcítico</li> <li>✓ Fosfato bicálcico</li> <li>✓ Sal comum</li> <li>✓ Microminerais industriais</li> <li>✓ Vitaminas industriais</li> <li>✓ Aminoácidos industriais</li> <li>✓ Melhorador de desempenho, anticoccidiano, fitase...</li> </ul>	<p style="text-align: center; color: green;">Ingredientes alternativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composição nutricional</li> <li>• Aproveitamento biológico</li> <li>• Fator antinutricional</li> <li>• Fator limitante</li> <li>• Uso com animais</li> <li>• Aspectos econômicos</li> </ul>
---	---

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

19

## A Ração

---

**Ração**

**• Quais ingredientes e aditivos utilizar?**

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milho</li> <li>✓ Farelo de soja</li> <li>✓ Óleo de soja</li> <li>✓ Calcário calcítico</li> <li>✓ Fosfato bicálcico</li> <li>✓ Sal comum</li> <li>✓ Microminerais industriais</li> <li>✓ Vitaminas industriais</li> <li>✓ Aminoácidos industriais</li> <li>✓ Melhorador de desempenho, anticoccidiano, fitase...</li> </ul>	<p style="text-align: center; color: green;">Ingredientes alternativos</p> <p style="text-align: center; color: green;">Limite de inclusão (%)</p> <p style="text-align: center; color: green;">Sorgo baixo tanino</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Produto</th> <th colspan="4">Fornos de Corte</th> <th colspan="4">Peneira Produção</th> </tr> <tr> <th>Óleo</th> <th>Proteína</th> <th>Carboidrato</th> <th>Água</th> <th>Óleo</th> <th>Proteína</th> <th>Carboidrato</th> <th>Água</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Publico</td> <td>80</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Materno</td> <td>80</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Publico</td> <td>80</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Materno</td> <td>80</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>80</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small;">Adaptado de Rostagno et al. (2017)</p>	Produto	Fornos de Corte				Peneira Produção				Óleo	Proteína	Carboidrato	Água	Óleo	Proteína	Carboidrato	Água	Publico	80	20	80	80	80	20	80	80	Materno	80	20	80	80	80	20	80	80	Publico	80	20	80	80	80	20	80	80	Materno	80	20	80	80	80	20	80	80
Produto	Fornos de Corte				Peneira Produção																																																	
	Óleo	Proteína	Carboidrato	Água	Óleo	Proteína	Carboidrato	Água																																														
Publico	80	20	80	80	80	20	80	80																																														
Materno	80	20	80	80	80	20	80	80																																														
Publico	80	20	80	80	80	20	80	80																																														
Materno	80	20	80	80	80	20	80	80																																														

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

20

## A Ração

---

**• Quais ingredientes e aditivos utilizar?**

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milho</li> <li>✓ Farelo de soja</li> <li>✓ Óleo de soja</li> <li>✓ Calcário calcítico</li> <li>✓ Fosfato bicálcico</li> <li>✓ Sal comum</li> <li>✓ Microminerais industriais</li> <li>✓ Vitaminas industriais</li> <li>✓ Aminoácidos industriais</li> <li>✓ Melhorador de desempenho, anticoccidiano, fitase...</li> </ul>	<p style="text-align: center; color: green;">Ingredientes alternativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorgo baixo tanino</li> <li>• Trigo</li> <li>• Resíduo de biscoito</li> <li>• Soja integral extrusada</li> <li>• Farinha de carne e ossos</li> <li>• Farinha de peixes</li> <li>• Dentre muitos outros...</li> </ul>
---	--

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

21

## A 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

22

## Formulação de Ração

--- Concentrado, Núcleo e Premix ---

---

**Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho**

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos  
Departamento de Zootecnia  
[fariafilho@usp.br](mailto:fariafilho@usp.br)

23

## Alimentação de Não Ruminantes e Formulação de Ração

---

**Produtos comerciais**

**Também disponível em:**

**Youtube** = Canal "Formulação de Ração"

**Playlist:** Formulação de ração aplicada à avicultura  
[https://www.youtube.com/playlist?list=PLCKdlS8fbbDcZsRGewLI\\_M7Aux2\\_XWVNOO](https://www.youtube.com/playlist?list=PLCKdlS8fbbDcZsRGewLI_M7Aux2_XWVNOO)

**Aulas:** de #08 a #12.

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

24

## Concentrado, núcleo e premix

### Conteúdo

- O conceito de concentrado, núcleo e premix.
- Como utilizar esses produtos?
- Vantagens e desvantagens.

Prof. Daniel Emigdio de Faria Filho

25

## Concentrado

### • Instrução Normativa MAPA nº 15/2009

“É a mistura composta por ingredientes ou aditivos que, quando associada a outros ingredientes, em proporções adequadas, constitui uma ração.”

Prof. Daniel Emigdio de Faria Filho

26

## Concentrado

### • Na prática

Concentrado	=	Ração	-	Principal fonte de energia
Concentrado	=	Ração	-	Milho
<hr/>				
Ração	=	Concentrado	+	Milho

Prof. Daniel Emigdio de Faria Filho

27

## Núcleo

### • Instrução Normativa MAPA nº 15/2009

“É a pré-mistura composta por aditivos e macrominerais contendo ou não veículo ou excipiente, que facilita a dispersão em grandes misturas, que não pode ser fornecido diretamente aos animais”.

Prof. Daniel Emigdio de Faria Filho

28

## Núcleo

### • Na prática

Núcleo	=	Ração	-	Fonte de energia	-	Fonte de proteína
Núcleo	=	Ração	-	Milho	-	Farelo de soja
<hr/>						
Ração	=	Núcleo	+	Milho	+	Farelo de soja

Prof. Daniel Emigdio de Faria Filho

29

## Premix

### • Instrução Normativa MAPA nº 15/2009

“É a pré-mistura de aditivos e veículo ou excipiente, que facilita a dispersão em grandes misturas, que não pode ser fornecida diretamente aos animais.”

Prof. Daniel Emigdio de Faria Filho

30

## Premix

- **Na prática**
  - Microminerais (M)
  - Vitaminas sem colina (V)
  - Vitaminas com colina (VC)
  - M + V
  - M + VC
  - (M+V ou M+VC) + aminoácidos (AA)
  - (M+V ou M+VC) + outros aditivos (A)
  - (M+V ou M+VC) + AA + A
  - Entre MUITAS outras possibilidades...

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

31

## Ração, concentrado, núcleo e premix

### Revisão

Ração

Ração = Milho + Conc

Ração = Milho + Flo Soja + Núcleo

Ração = Milho + Flo Soja + Outros + Premix

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

32

## Ração, concentrado, núcleo e premix

### Identificação de produtos

- **Considere:**

Cobre, ferro, iodo, manganês, selênio, zinco, antioxidante, vitamina A, vitamina D<sub>3</sub>, vitamina E, vitamina B<sub>1</sub>, vitamina B<sub>2</sub>, vitamina B<sub>6</sub>, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina K, ácido fólico, ácido nicotínico, pantotenato de cálcio, biotina, cloreto de colina e fitase.
- **Pede-se:**
  - a) Que produto é este?
  - b) Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?
  - c) Quais ingredientes e aditivos deve-se utilizar?

1

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

33

## Introdução à Formulação de Ração

### Identificação de produtos – Resposta

- a) **Que produto é este?**  
Premix de vitaminas (inclusive colina), microminerais e fitase.
- b) **Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?**  
Energia metabolizável, proteína bruta e aminoácidos, fósforo disponível, cálcio e sódio.
- c) **Quais ingredientes e aditivos deve-se utilizar?**  
Milho, farelo de soja, óleo de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, sal comum, lisina e metionina (eventualmente outros), melhorador de desempenho e anticoccidiano.

1

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

34

## Introdução à Formulação de Ração

### Identificação de produtos

- **Considere:**

Cobre, ferro, iodo, manganês, selênio, zinco, antioxidante, vitamina A, vitamina D<sub>3</sub>, vitamina E, vitamina B<sub>1</sub>, vitamina B<sub>2</sub>, vitamina B<sub>6</sub>, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina K, ácido fólico, ácido nicotínico, pantotenato de cálcio, biotina, metionina e lisina.
- **Pede-se:**
  - a) Que produto é este?
  - b) Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?
  - c) Quais ingredientes e aditivos deve-se utilizar?

2

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

35

## Introdução à Formulação de Ração

### Identificação de produtos – Resposta

- a) **Que produto é este?**  
Premix de vitaminas (sem colina), microminerais e aminoácidos.
- b) **Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?**  
Energia metabolizável, proteína bruta, fósforo disponível, cálcio, sódio e colina.
- c) **Quais ingredientes e aditivos deve-se utilizar?**  
Milho, farelo de soja, óleo de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, sal comum, fitase, melhorador de desempenho, anticoccidiano e fonte de colina.

2

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

36

### Introdução à Formulação de Ração

#### Identificação de produtos

- **Considere:**

Cobre, ferro, iodo, manganês, selênio, zinco, antioxidante, vitamina A, vitamina D<sub>3</sub>, vitamina E, vitamina B<sub>1</sub>, vitamina B<sub>2</sub>, vitamina B<sub>6</sub>, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina K, ácido fólico, ácido nicotínico, pantotenato de cálcio, biotina, metionina, cloreto de colina, cálcio, fósforo, sódio e outros aditivos.
- **Pede-se:**
  - Que produto é este?
  - Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?
  - Quais ingredientes e aditivos deve-se utilizar?

3

Prof. Daniel Emery da Faria Filho

37

### Introdução à Formulação de Ração

#### Identificação de produtos – Resposta

- Que produto é este?**  
Núcleo.
- Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?**  
Energia metabolizável e proteína bruta.
- Quais ingredientes e aditivos deve-se utilizar?**  
Milho, farelo de soja e óleo de soja (eventualmente).

3

Prof. Daniel Emery da Faria Filho

38

### Introdução à Formulação de Ração

#### Identificação de produtos

- **Considere:**

Cobre, ferro, iodo, manganês, selênio, zinco, antioxidante, vitamina A, vitamina D<sub>3</sub>, vitamina E, vitamina B<sub>1</sub>, vitamina B<sub>2</sub>, vitamina B<sub>6</sub>, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina K, ácido fólico, ácido nicotínico, pantotenato de cálcio, biotina, melhorador de desempenho e anticoccidiano.
- **Pede-se:**
  - Que produto é este?
  - Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?
  - Quais ingredientes e aditivos deve-se utilizar?

4

Prof. Daniel Emery da Faria Filho

39

### Introdução à Formulação de Ração

#### Identificação de produtos – Resposta

- Que produto é este?**  
Premix de vitaminas (sem colina), microminerais, melhorador de desempenho, anticoccidiano.
- Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?**  
Energia metabolizável, proteína bruta e aminoácidos, fósforo disponível, cálcio, sódio e colina.
- Quais ingredientes e aditivos deve-se utilizar?**  
Milho, farelo de soja, óleo de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, sal comum, lisina e metionina (eventualmente outros), colina e fitase.

4

Prof. Daniel Emery da Faria Filho

40

### Introdução à Formulação de Ração

#### Identificação de produtos

- **Considere:**

Antioxidante, vitamina A, vitamina D<sub>3</sub>, vitamina E, vitamina B<sub>1</sub>, vitamina B<sub>2</sub>, vitamina B<sub>6</sub>, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina K, ácido fólico, ácido nicotínico, pantotenato de cálcio, biotina e vitamina C.
- **Pede-se:**
  - Que produto é este?
  - Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?
  - Quais ingredientes e aditivos deve-se utilizar?

5

Prof. Daniel Emery da Faria Filho

41

### Introdução à Formulação de Ração

#### Identificação de produtos – Resposta

- Que produto é este?**  
Premix de vitaminas (sem colina).
- Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?**  
Energia metabolizável, proteína bruta e aminoácidos, fósforo disponível, cálcio, sódio, colina e microminerais (Cu, Fe, I, Zn, Mn e Se).
- Quais ingredientes e aditivos deve-se utilizar?**  
Milho, farelo de soja, óleo de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico, sal comum, lisina e metionina (eventualmente outros), promotor de crescimento, anticoccidiano, colina e premix microminerais.

5

Prof. Daniel Emery da Faria Filho

42

Obrigado!

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos  
Departamento de Zootecnia  
[fariafilho@usp.br](mailto:fariafilho@usp.br)

