

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

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=PLCkdlis8fbbDcZsRGEwLlM7Aux2_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]
EL produção

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 D₃
- Vitamina E
- Vitamina K
- Vitamina B₁
- Vitamina B₂
- Vitamina B₆
- Vitamina B₁₂
- 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"> ✓ Milho ✓ Farelo de soja ✓ Óleo de soja ✓ Calcário calcítico ✓ Fosfato bicálcico ✓ Sal comum ✓ Microminerais industriais ✓ Vitaminas industriais ✓ Aminoácidos industriais ✓ Melhorador de desempenho, anticoccidiano, fitase... 	<p style="text-align: center; color: green;">Ingredientes alternativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composição nutricional • Aproveitamento biológico • Fator antinutricional • Fator limitante • Uso com animais • Aspectos econômicos
---	---

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

19

A Ração

Ração

• Quais ingredientes e aditivos utilizar?

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Milho ✓ Farelo de soja ✓ Óleo de soja ✓ Calcário calcítico ✓ Fosfato bicálcico ✓ Sal comum ✓ Microminerais industriais ✓ Vitaminas industriais ✓ Aminoácidos industriais ✓ Melhorador de desempenho, anticoccidiano, fitase... 	<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>Público</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Máximo</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</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	Público	20	20	20	20	20	20	20	20	Máximo	30	30	30	30	30	30	30	30
Produto	Fornos de Corte				Peneira Produção																															
	Óleo	Proteína	Carboidrato	Água	Óleo	Proteína	Carboidrato	Água																												
Público	20	20	20	20	20	20	20	20																												
Máximo	30	30	30	30	30	30	30	30																												

Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho

20

A Ração

• Quais ingredientes e aditivos utilizar?

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Milho ✓ Farelo de soja ✓ Óleo de soja ✓ Calcário calcítico ✓ Fosfato bicálcico ✓ Sal comum ✓ Microminerais industriais ✓ Vitaminas industriais ✓ Aminoácidos industriais ✓ Melhorador de desempenho, anticoccidiano, fitase... 	<p style="text-align: center; color: green;">Ingredientes alternativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

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

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=PLCKdlS8fbbDcZsRGewLlM7Aux2_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 da 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 da Faria Filho

26

Concentrado

• Na prática

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

Prof. Daniel Emigdio da 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 da 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 da 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 da Faria Filho

30

Premix

• Na prática

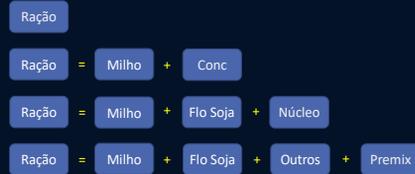
- Microminerais (M)
- Vitaminas sem colina (V)
- Vitaminas com colina (VC)
- M + V
- M + VC
- (M+V ou M+VC) + aminoácidos (AA)
- (M+V ou M+VC) + outros aditivos (A)
- (M+V ou M+VC) + AA + A
- Entre MUITAS outras possibilidades...

Prof. Daniel Emídio de Faria Filho

31

Ração, concentrado, núcleo e premix

Revisão



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 D₃, vitamina E, vitamina B₁, vitamina B₂, vitamina B₆, vitamina B₁₂, vitamina K, ácido fólico, ácido nicotínico, pantotenato de cálcio, biotina, cloreto de colina e fitase.

• Pede-se:

- Que produto é este?
- Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?
- 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 D₃, vitamina E, vitamina B₁, vitamina B₂, vitamina B₆, vitamina B₁₂, vitamina K, ácido fólico, ácido nicotínico, pantotenato de cálcio, biotina, metionina e lisina.

• Pede-se:

- Que produto é este?
- Quais nutrientes deve-se suprir para se ter uma ração?
- 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 D₃, vitamina E, vitamina B₁, vitamina B₂, vitamina B₆, vitamina B₁₂, 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 D₃, vitamina E, vitamina B₁, vitamina B₂, vitamina B₆, vitamina B₁₂, 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 D₃, vitamina E, vitamina B₁, vitamina B₂, vitamina B₆, vitamina B₁₂, 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

