



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE



Noções de Nutrição Animal com Ênfase nos Ruminantes - parte I



Fonte: google imagem

Victor Hugo Pedraça Dias ¹



Fonte: google imagem

¹ - Eng^o Agrônomo - Esp. Geografia e Gestão Ambiental - Prof.
Substituto de Zootecnia e Nutrição Animal - IFRN



Fonte: Google Imagem

O que é DIETA ?



Fonte: Google Imagem



Fonte: Google Imagem

Entende-se por dieta ou RAÇÃO a mistura de alimentos que é fornecida aos animais. O termo dieta ou RAÇÃO, no caso dos ruminantes não deve ser confundido com concentrado. **RAÇÃO** é todo o alimento que o animal ingere num período de 24horas



Fonte: Google Imagem



Fonte: Google Imagem

Alimento para o Ruminante:

Volumoso:



Seco



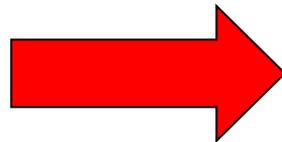
*

Úmido
(suculento)



*

Concentrado:



Energético



*

Protéico



*

Alimento de base AGROECOLÓGICA para Ruminantes:



*

Minerais

*

Vitaminas



*

*



Aditivos

*

*

*





O que é Alimentos Volumosos (“volumoso”) ?



Alimentos Volumosos (“volumoso”):

> 18% de Fibra Bruta (FB)

Baixa concentração de energia

Secos: fenos, palhas, cascas, etc

Úmidos: pastagens, silagens, capineiras, etc



*

*



O que é um Concentrado Energético ?

*



*



Alimentos Concentrados:

Energéticos:

< 20% de Proteína Bruta (PB)

Origem Vegetal (grãos de cereais)

Origem Animal (sebos e gorduras)



*

*



Se tem concentrado Energético, então há Concentrado proteico?

*

*



Alimentos Concentrados:

Protéicos:

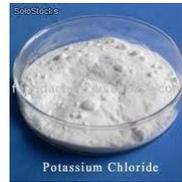
> 20% de Proteína Bruta (PB)

Origem Vegetal (resíduos de oleaginosas)

Origem Animal (resíduos de frigoríficos)

Minerais: Principais compostos minerais utilizados na alimentação animal na zootecnia convencional

- Cloreto de Potássio - K
- Fosfato Bicálcico - Ca e P
- Cloreto de Sódio - Na e Cl
- Óxido de Zinco - Zn
- Óxido de Magnésio - Mg
- Sulfato de Cobre - Cu



Minerais: Principais compostos minerais utilizados na alimentação animal na zootecnia de base ecológica

- Farinha de Ostra
- Fosfato Bicálcico - Ca e P
- Cloreto de Sódio - Na e Cl
- Óxido de Zinco - Zn
- Óxido de Magnésio - Mg
- Sulfato de Cobre - Cu



Minerais: Principais compostos minerais utilizados na alimentação animal na zootecnia de base ecológica

- Calcário



- Farinha de Osso Calcificada

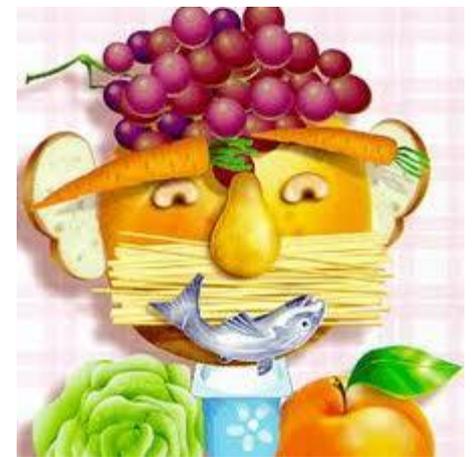


- Farinha de Algas "FARELO"



- "FLOR" de Enxofre





A Qualidade dos Alimentos é Importante no Manejo Nutricional ?



Dreamstime

Classificação dos Alimentos:



Variação da composição dos alimentos pode ser decisiva em determinar o sucesso ou fracasso de um programa nutricional



Classificação dos Alimentos:

Silagem de Milho	% MS	% FB	% NDT*
Alta concentração de grãos	33	23	69
Baixa concentração de grãos	29	32	62

*% NDT - nutrientes digestíveis totais (expressa fração energética)

Variação da composição pode ser originária:

- Fazenda
- Anual
- Variedades diferentes
- Amostragem
- Época do ano

Análise dos Alimentos:

- **Física**
- **Química**

Análise dos Alimentos: Física

- Método pouco preciso
- Rápido
- Fácil
- 1º passo

Análise dos Alimentos: Física

Silagens: odor, coloração, umidade, ausência de fungos



Fonte: * google imagem

Fenos: relação haste/folha, coloração, umidade, ausência de fungos



Fonte: * google imagem

Grãos: umidade, ausência de fungos, ausência de danos causados por insetos, roedores, pureza (livre de objetos estranhos)

Qual o objetivo da análise laboratorial dos alimentos ?



Fonte: UNICAMP

Objetivo - avaliar e compreender a:

- origem dos alimentos comumente utilizados na alimentação dos ruminantes
- terminologia adequada e empregada
- classificação dos alimentos

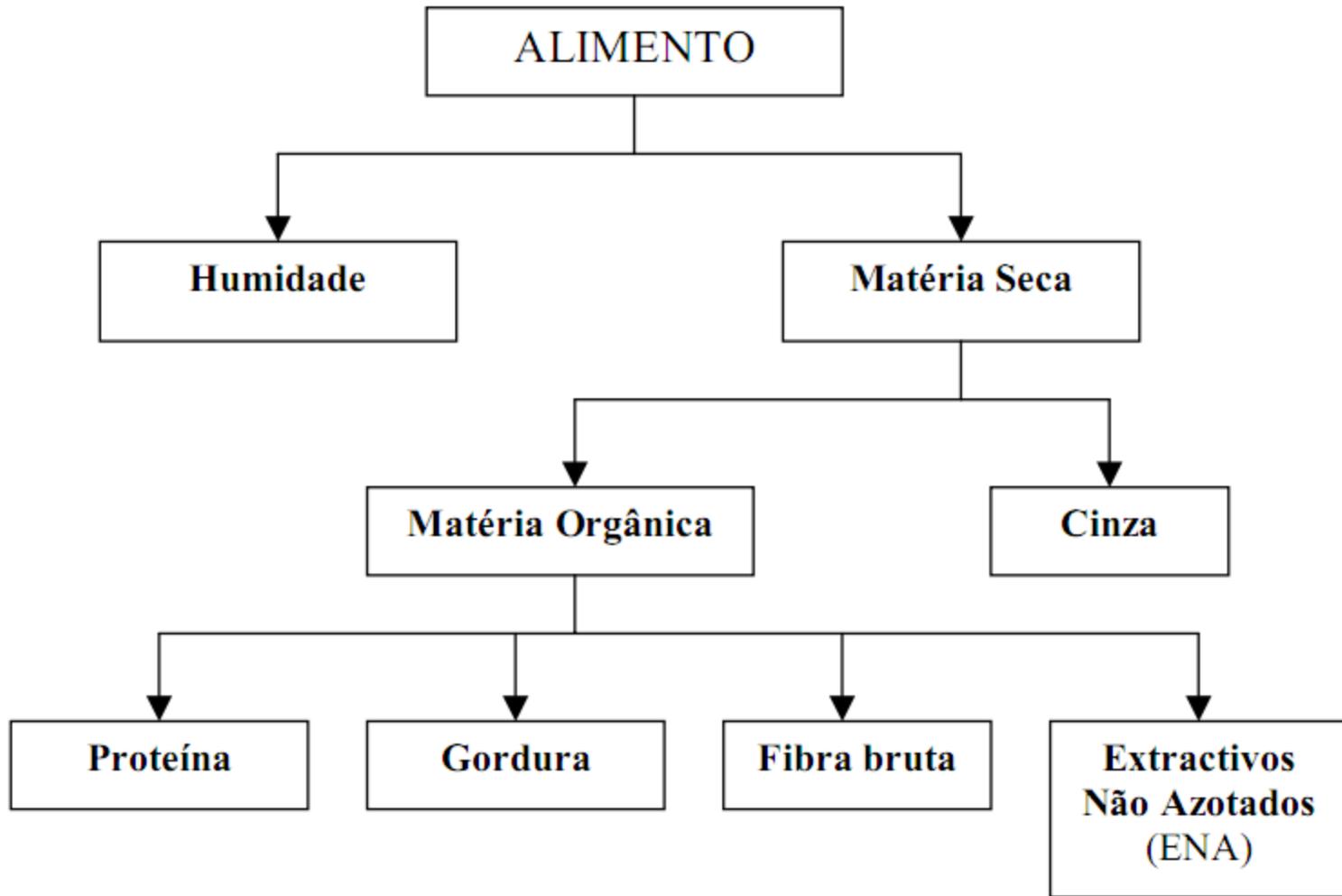
Análise dos Alimentos: Química

Também conhecida como: BROMATOLÓGICA

Os constituintes químicos determinam e quantificam os componentes dos alimentos

Análise Proximal: separa os alimentos em 6 componentes

Esquema de Weende



Woll em 1875/1876.

Análise Proximal (ou de Weende):

1-) % Água (umidade e/ou teor de matéria seca = MS)

2-) % Cinzas (ou matéria mineral = MM)

3-) % Proteína Bruta (PB)

4-) % Extrato Etéreo (ou gordura = EE)

5-) % Fibra Bruta (FB)

6-) % Extrativo Não Nitrogenado (ENN)

1-) % Água: amostra é colocada em estufa até atingir peso constante

É um dado muito importante

Fonte: * google imagem



Comparação entre alimentos é feita sempre em MS

Custo dos alimentos deve ser determinado sempre em MS

Ex.: Silagem de Milho



Fonte: * google imagem

Material A: 33% de MS e R\$75,00/ton MO

XS

Material B: 28% de MS e R\$65,00/ton de MO

Pergunta: qual a silagem mais barata???



Fonte: * google imagem

Material A: 33% de MS e R\$75,00/ton MO

100 kg MO 33 kg MS

1000 kg MO x

x = 330 kg MS

R\$75,00 330 kg MS

y 1 kg MS

y = R\$0,22727/kg MS ou R\$227,27/ton MS



Fonte: * google imagem

Material B: 28% de MS e R\$65,00/ton MO

100 kg MO 28 kg MS

1000 kg MO x

x = 280 kg MS

R\$65,00 280 kg MS

y 1 kg MS

y = R\$0,23214/kg MS ou R\$232,14/ton MS



Resumo:

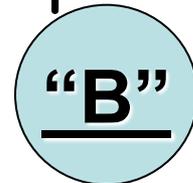
Material A: R\$75,00/ton MO

Material B: R\$65,00/ton MO

Material A: R\$227,27/ton MS

Material B: R\$232,14/ton MS

Num programa (software) de formulação por custo mínimo, a silagem selecionada seria a:



LOGO: devemos comparar o preço dos alimentos sempre em % de matéria seca (MS)!!!

Alimentos Concentrados (geralmente):

- Melhor padronização
- Qualidade constante
- Teores constantes
- % de MS constante

Alimentos Volumosos (geralmente):

- Teor de MS bastante variável
- Qualidade dos materiais pode variar muito
- Maior possibilidade de erros
- Necessidade de maiores cuidados - correto:
- Avaliar a % de MS e calcular o custo comparado sempre em matéria seca

2-) **Cinzas (% MM)**: reflete a porção inorgânica do alimento

Material:

- Cápsulas de sílica ou porcelana •

Excicador

- Mufla • Balança analítica (0,0001 g)
- Almofariz



3-) Proteína Bruta (%PB): $N \times 6,25$

Técnica Semi-macro



- Aparelho de destilação • Balões de Kjeldhal de 300 mL
- Bloco de digestão • Almofariz
- Balança analítica (0,0001 g) • Erlenmeyers de 100 mL
- Funil • Balões volumétricos de 250 mL
- Pipetas e buretas várias

3-) Proteína Bruta (%PB): $N \times 6,25$

Reagentes:

- Ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado
- Hidróxido de sódio ($NaOH$) 40%
- Ácido bórico (H_3BO_3) 4%
- Sulfato de cobre ($CuSO_4$)
- Ácido clorídrico (HCl), conc. variável
- Sulfato de potássio (K_2SO_4)
- Indicador misto (verde de bromocresol com vermelho de metilo)

Resultado é gramas de N por 100g



4-) **Extrato Etéreo (%EE):** fração gordura da amostra, obtida por extração com éter. Também apresenta outros compostos que não têm valor nutricional de gordura (ác. orgânicos, ceras, pigmentos)

Material:

- Extrator de Soxhlet (incluindo cápsulas de alumínio e cartuchos de filtro de papel)
- Excicador • Balança analítica (0,0001 g)
- Almofariz



5-) Fibra Bruta (%FB): obtida pela digestão alcalina e ácida da amostra. Indicador de indigestibilidade do alimento

Método de Van Kramer e Van Ginkel

Material:

- Almofariz • Placa filtrante (porosidade G3)
- Erlenmeyers 250 ou 300 mL • Estufa eléctrica
- Excicador • Balão de kitasato com trompa
- Condensador de vara • Placa eléctrica

Reagentes:

- Éter petróleo • Álcool etílico
- Mistura nitro-acética (90 mL HNO₃ + 732 mL CH₃COOH + 178 mL H₂O = 1L)

Fibra:

A determinação da fração "fibra" de um alimento é muito importante na nutrição de ruminantes

A determinação apenas da %FB não expressa, efetivamente, a qualidade de um determinado alimento (digestibilidade)

É necessário "avançar" na qualificação da amostra

Fibra: Método de Van Soest

Separa a fração fibra do alimento em:

%FDN - "Fibra em Detergente Neutro" (insolúvel)

%FDA - "Fibra em Detergente Ácido" (insolúvel)

%FDN - "Fibra em Detergente Neutro":

Separa o alimento em % de conteúdo celular e % de parede celular. Fração:

- Celulose (digestível)
- Hemicelulose (digestível)
- Lignina (indigestível)

%FDN - intimamente ligado ao consumo de MS

%FDA - "Fibra em Detergente Ácido":

Expressa a fração:

- Celulose
- Lignina

Do material restante da amostra de FDN é feita a "lavagem" em DA (detergente ácido), restando sendo dissolvida a hemicelulose

%FDA - "Fibra em Detergente Ácido":

- Associada à qualidade da fração fibra
- A %FDN é sempre maior que a %FDA
- A %FDA qualifica a fração fibra do alimento
- Um determinado alimento pode ter baixo %FDN, mas comparativamente, em relação à outro alimento ter elevada %FDA, representando, obviamente > concentração de lignina (fração indigestível)

6-) Extrativo Não Nitrogenado (%ENN):

$$\text{ENN} = 100 - (\% \text{FB} + \% \text{MM} + \% \text{EE} + \% \text{PB})$$

Representa o restante da matéria orgânica, como carboidratos solúveis, açúcares, amido, etc

Metodologia: NIRS

N (near)

I (infrared)

R (reflectance)

S (Spectroscopy)



Metodologia: NIRS



Máquina mais avançada (espectroscópio/leitura por infra-vermelho)

Calibrada com 1 amostra padrão de cada tipo de alimento

Velocidade de "leitura" da amostra (3 minutos)

Preservação da amostra (não é destruída)

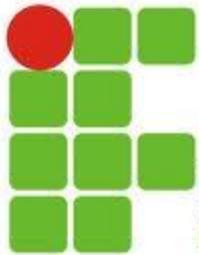
Metodologia: NIRS

Limitações:

- Alto custo
- Software próprio (sistema operacional)
- Necessidade de calibrar cada amostra a ser analisada
- Resultados baseados em correlação

Consideração Final

- ✓ É necessário empregar o termo correto de **DIETA E OU RAÇÃO**
- ✓ A silagem, o feno as pastagens enriquecidas e capineiras são fontes cruciais de **VOLUMOSO**
- ✓ A **M.S** é o parâmetro condutor capaz de estimar a necessidade nutricional dos ruminantes



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE



Noções de Nutrição Animal com Ênfase nos Ruminantes parte I



Fonte: google imagem

Victor Hugo Pedraça Dias ¹



Fonte: google imagem

¹ - Eng^o Agrônomo - Esp. Geografia e Gestão Ambiental - Prof.
Substituto de Zootecnia e Nutrição Animal - IFRN