

# **VANTAGENS E DESVANTAGENS DA PRODUÇÃO DE LEITE EM SISTEMAS PASTORIS**

# Fatores que determinam o sistema de produção de leite

- **Terra** – área/limitações
  - **Capital** – investimento/tecnologia
  - **Mão de obra** – capacitação/tecnologia
  - **Instalações/máquinas/equipamentos**
  - **Animais** – potencial genético
  - **Mercado** – exigências/remuneração/escala
  - **Clima**
- **Sistema à pasto; confinamento**

# Fatores que determinam a produção leiteira

- **Melhoramento genético** → Capacidade produtiva.
  - ▶ Maior metabolismo, maior tamanho, porém capacidade de consumo limitada > qualidade do alimento
- **Exigência nutricional x Produção de leite**
  - Leite entra pela boca do animal - consumo de matéria seca limitado

**Importância da qualidade da dieta/pasto**

# A PROBLEMÁTICA DA PRODUÇÃO DE LEITE

Forragens → base da alimentação de ruminantes

Qualidade da forragem X Exigência Animal



Baixa Produtividade

## **Produção estacional das forragens**

- ▶ Qualidade baixa mesmo no período favorável
  - Suplementações e complementações alimentares

# ➤ PRODUÇÃO FORRAGEIRA ESTACIONAL



# CONSEQUENCIAS DA PRODUÇÃO ESTACIONAL

- Baixa fertilidade
- Elevado intervalo entre partos
- Maior suscetibilidade à doenças e verminoses
- Baixa produção de leite no período crítico (pastagem de verão x inverno)
- Baixa produtividade – lotação/ha
- **Necessidade de complementação alimentar conforme exigências nutricionais/produção**

# CRITÉRIOS PARA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR

## DESEMPENHO ANIMAL À PASTO

### **A produção individual depende:**

- Do potencial genético do animal
- Da composição química da pastagem
- Do consumo de MS da pastagem

### **A produção por unidade de área depende:**

- Do número de animais na área - lotação
- Do desempenho individual dos animais

### **O consumo de MS da pastagem depende:**

- Da qualidade da pastagem
- Do potencial produtivo do animal (genética)

# QUALIDADE - VALOR NUTRITIVO

É a quantidade de nutrientes disponível para o animal

## **Depende:**

- Composição química da forragem
- Consumo da matéria seca
- Digestibilidade da matéria seca

**Não só a composição química determina o valor nutritivo – consumo e digestibilidade**



# COMPOSIÇÃO QUÍMICA - PRINCÍPIOS NUTRITIVOS

São os nutrientes necessários para a manutenção e produção dos animais.

- Carboidratos

- Lipídios

- Proteínas

- Vitaminas

- Minerais

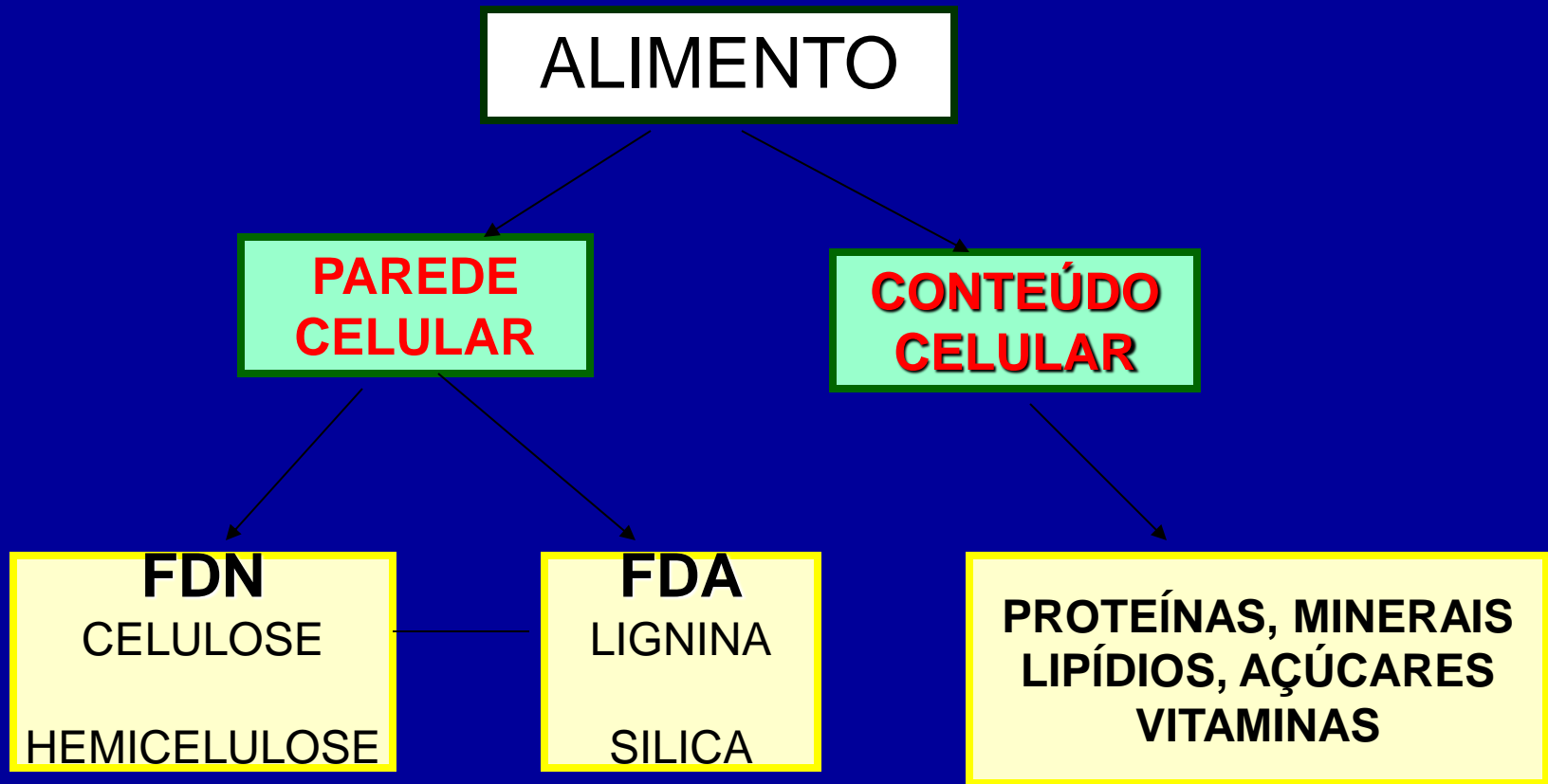
- Particularidades dos ruminantes – Digestão microbiana - simbiose

ENERGIA

**FATORES QUE DETERMINAM A  
DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES PARA O  
ANIMAL EM PASTEJO**

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS PLANTAS

- Depende de aspectos genéticos e ambientais
- Varia nos diferentes órgãos e tecidos



# DESCRIÇÃO DOS COMPOSTOS

## A) Parede Celular

### **FDN – fibra detergente neutra**

- Expressa a densidade volumosa da planta e determina o consumo de MS.

### **FDA – fibra detergente ácida**

- Define a digestibilidade da MS ingerida e
- Tempo de retenção da digesta

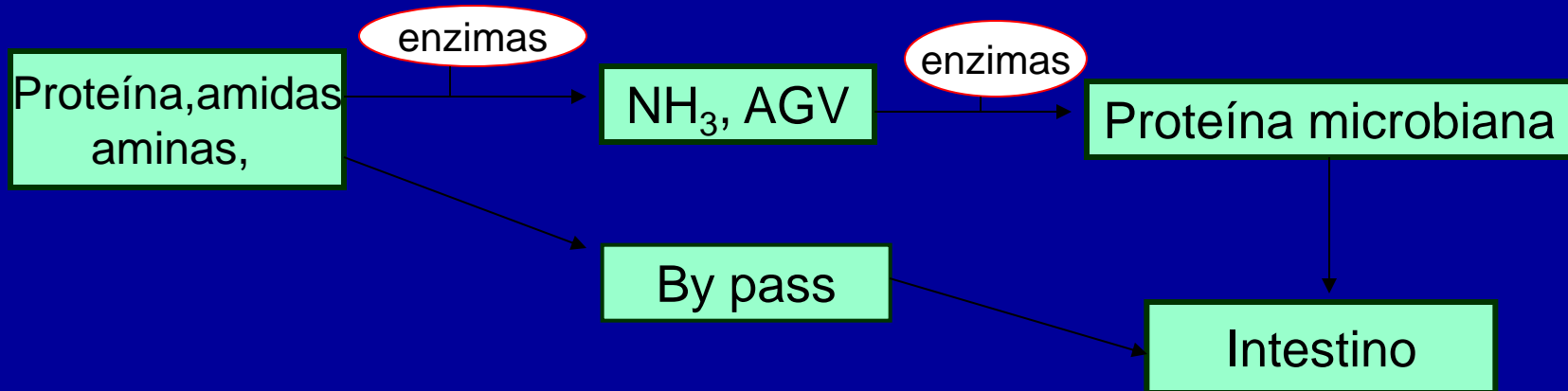
**São os principais fatores que limitam o consumo de MS e a utilização dos nutrientes**

## B) CONTEÚDO CELULAR - Proteína Bruta

Inclui todos os compostos nitrogenados: NP e NNP (aminoácidos, aminas, amidas, nitratos).

- Proteína verdadeira - até 70% nas plantas
- NNP 5-10% ligado à lignina na PC - indisponível para os microorganismos.

► Degradação dos compostos nitrogenados:



# C) CONTEÚDO CELULAR - Carboidratos

Principal fonte de energia para ruminantes

- **Parede celular** - celulose  
- hemicelulose **Estruturais**
- **Conteúdo celular** - amido - ↓ nas folhas (C<sub>4</sub>)  
- sacarose  
- glicose **Solúveis**  
- fructanas
- Plantas tropicais - > PC e < CC (bainha vascular)
- Gramíneas CH<sub>2</sub>O estruturais > que leguminosa  
- Menor digestibilidade da MS com a idade
- Lignificação ↑ com a idade da planta

# DEGRADAÇÃO DOS CH<sub>2</sub>O NO RÚMEN

## ESTRUTURAIS

HEMICELULOSE  
CELULOSE

**Celulolíticas**

ACÉTICO  
PROPIÔNICO  
BUTIRICO

pH 6,2 a 6,8

## NÃO ESTRUTURAIS

AMIDO, GLICOSE  
SACAROSE

**Amilolíticas**

ÁCIDO LÁTICO

Acidose  
pH < 5,5

**Teor mínimo de FB na dieta**

## D) CONTEÚDO CELULAR - Lipídios

Importante fonte de energia - com limitações

- Excesso - compromete a digestibilidade da MS
- Teor de lipídios nas forragens - 4 a 6% (cêras)
- Limite máximo na dieta - 6 a 8% - cuidado com a utilização de produtos oleosos - soja e algodão integrais, farelo de arroz

## E) CONTEÚDO CELULAR - Minerais

Papel essencial no metabolismo animal e vegetal

Macroelementos - Cl, Na, Ca, P, S, K, Mg

Microelementos - I, Zn, Cu, Co, Se, Mn, Fe, Mo

 Suplementados no cocho e/ou ração



# F) Energia

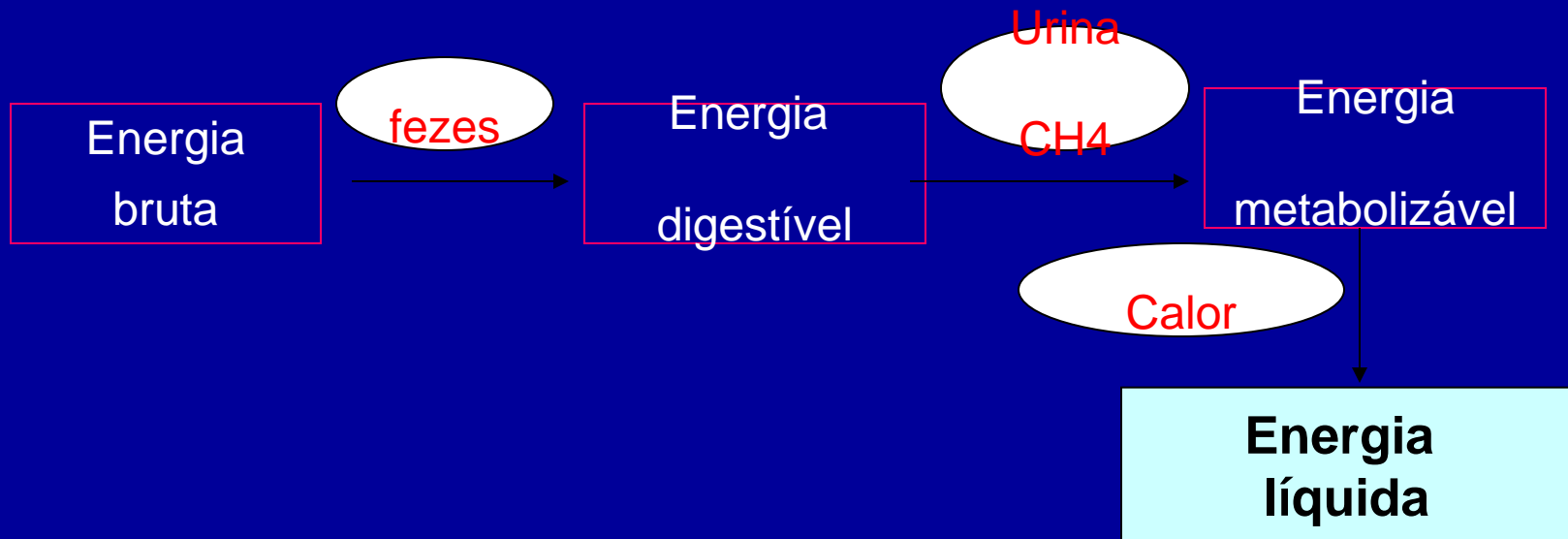
Resulta do desdobramento dos demais nutrientes

- Expressão da Energia:

- NDT- nutrientes digestíveis totais (%)

$$\text{NDT} = \text{PD} + \text{FD} + \text{ENND} + (\text{EED} \times 2,25)$$

- ENERGIA LÍQUIDA - Kcal ou Mcal/kg de MS



# O CONSUMO DE MATÉRIA SECA

## ➤ Qualidade da Forragem

- % de FDN e FDA - Densidade volumosa
  - Tempo de retenção
- Consumo de MS em % do peso vivo

$$\text{MS}(\% \text{ PV}) = (120 / \% \text{ FDN}) \times 1,2 \text{ a } 1,4$$

## ➤ Disponibilidade de Forragem

**Número de bocados limitado**

**Para uma maior Disponibilidade/qualidade:**

- Maior massa por bocado x Altura
- Menor tempo de Procura
- Menor seleção

**Maior Consumo de MS**

# Estimativa do Desempenho Animal em Pastagem

A exigência nutricional é função do peso vivo e do estágio e capacidade produtiva do animal

## ► Considera-se:

- Exigência nutricional – tabelado ou calculado
- Capacidade de consumo de MS - estimado pelo teor de FDN da forragem
- Composição química da forragem
  - análise ou tabela
- Disponibilidade de Matéria seca - lotação

# **ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS**

# **CÁLCULO DAS EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS PARA VACAS LEITEIRAS**

# NECESSIDADES DE MANTENÇA

**Exigência em NDT =  $0,029 \times \text{kg}^{3/4}$  (peso metabólico)**

**Exemplo: vaca de 600 kg**

**NDT(kg) =  $0,029 \times 600^{3/4} \blacktriangleright 0,029 \times 21,56 = 6,25 \text{ kg}$**

**Exigência em Proteína Bruta:**

**40 g de PB por cada 330 g de NDT**

**PB =  $40 \times 6.250 / 330 = 750 \text{ g}$  de PB por dia**

**Cálcio = 22 g; Fósforo = 17 g**

# NECESSIDADES DE PRODUÇÃO DE LEITE

Para cada kg de leite corrigido a 4% de gordura são necessários:

PB= 78 g; NDT= 330 g; Ca= 3,2 g; P= 2,0 g

Exemplo: vaca de 600 kg de peso produzindo 25 kg de leite por dia,

Necessidade de manutenção: NDT= 6,25 kg; PB= 750 g; Ca= 22 g e P= 17 g

Necessidade para 25 kg de leite: NDT=  $25 \times 330 = 8,25$   
PB=  $78 \times 25 = 1.950$  g; Ca=  $25 \times 3,2 = 80$  g; P= 50 g



# NECESSIDADES PARA PRODUÇÃO DE LEITE

**Exigências diárias totais de nutrientes:**

$$\mathbf{NDT} = 8,25 + 6,25 = 14,5 \text{ kg}$$

$$\mathbf{PB} = 1.950 + 750 = 2.700 \text{ g}$$

$$\mathbf{Ca} = 80 + 22 = 102 \text{ g} ; \mathbf{P} = 50 + 17 = 67 \text{ g}$$

Para um consumo de 3,5% de MS/dia:

600 x 3,5% = 21 kg, os quais devem conter os nutrientes acima, logo a composição deveria ser:

# NECESSIDADES PARA PRODUÇÃO DE LEITE

Exigências diárias totais de nutrientes:

Consumo de MS; 21 kg

$$\text{NDT} = 100 \times 14,5 \text{ kg}/21 = 66\%$$

$$\text{PB} = 100 \times 2,7 \text{ kg}/21 = 12,9\%$$

$$\text{Ca} = 100 \times 102 \text{ g}/2.100 = 4,86\%$$

$$\text{P} = 100 \times 67 \text{ g}/2.100 = 3,19\%$$

# EXEMPLO 1

Estimativa da produção de leite de vacas em lactação, 600 kg de peso vivo em pastagem de sorgo forrageiro vegetativo.

→ Composição química da forragem:

PB = 14,2%      NDT = 63,3%      FDN = 58,4%

FDA = 39,8%      Ca = 0,31%      P = 0,23%

→ Exigências nutricionais de manutenção:

PB = 0,73 kg      NDT = 6,2 kg      Ca = 22 g      P = 17 g

→ Exigências por kg de leite 4% de gordura:

PB = 78 g      NDT = 330 g      Ca = 3,2 g      P = 2,0 g



## → Consumo de MS estimado

$$\text{MS(\% PV)} = (120/58,4) \times 1,4 = 2,9\% \times 600 \text{ kg} = 17,4 \text{ kg/dia}$$

### → Consumo de nutrientes:

$$\text{PB} = 17,4 \times 14,2\% = 2,470 \text{ kg}$$

$$\text{NDT} = 17,4 \times 63,3\% = 11,0 \text{ kg}$$

$$\text{Ca} = 17,4 \times 0,31\% = 54 \text{ g}$$

$$\text{P} = 17,4 \times 0,23\% = 40 \text{ g}$$

# Balanço e estimativa de produção

Nutriente	Consumo (g)	Exigência de manutenção	SALDO	Exigência por kg de leite (g)	Kg de leite (kg)
Proteína	2,470	730 g	1740 g	78	22,3
NDT	11000	6200 g	4800 g	330	14,5
Ca	54	22 g	32 g	3,2	10,0
P	40	17 g	23 g	2,0	11,5

- Produção potencial da forragem = 14,5 kg para vacas de 600 kg – NDT é o limitante

# EXEMPLO DE SUPLEMENTAÇÃO

**A suplementação deve ser individual:**

**Suponha uma vaca produzindo 30 kg por dia.**

**Composição química da ração: PB= 18 % - NDT= 68% - Ca= 0,23% e P= 0,17%.**

- Considerando mineralização no cocho, o NDT é o limitante. O potencial de produção é 14,5 kg

► Restam  $30 - 14,5 = 15,5$  kg de leite a suplementar com ração

**$15,5 \text{ kg} \times 0,33 \text{ kg} = 5,1 \text{ kg de NDT}$**

**$7,7 \times 78 \text{ g} = 0,6 \text{ kg de PB}$**

# EXEMPLO DE SUPLEMENTAÇÃO

- **NDT = 5,1 kg**

**10 kg de ração 68% → 6,8 kg**

**X → 5,1**

**X = 7,5 kg de ração**

- **Proteína bruta = 0,6 kg**

**10 kg de ração 18% → 1,8 kg**

**X → 0,6 kg**

**X = 3,4 kg de ração**

► **Energia é mais limitante que a proteína**



# EXEMPLO

Vacas, com peso médio de 500 kg, sobre uma pastagem de *Brachiaria brizanta*. Qual a necessidade de suplementação alimentar para produção de 12 kg de leite?

- **Composição química da pastagem:** PB= 10,2% - NDT= 55% - FDN= 70% - FDA= 48% - Ca= 0,23% e P= 0,17%.
- **Exigências nutricionais:**
  - **Mantença:** PB= 0,64 kg - NDT= 5,2 kg - Ca=20 g - P=15 g
  - **Produção:** PB= 78 g - NDT= 330 g - Ca= 3,2 g - P= 2,0 g

## - Cálculos:

### a) Consumo de Matéria Seca

$$\text{CMS} = (120/70) \times 1,4 = 2,4\% \text{ do PV}$$

$$\text{CMS (kg/dia)} = 500 \times 2,4\% = 12,0 \text{ kg}$$

### b) Consumo de nutrientes

$$\underline{\text{PB}} = 12 \text{ kg MS} \times 10,2\% = \mathbf{1,224 \text{ kg}}$$

$$\underline{\text{NDT}} = 12 \times 55\% = \mathbf{6,6 \text{ kg}}$$

$$\underline{\text{CÁLCIO}} = 12 \times 0,23\% = \mathbf{27,6 \text{ g}}$$

$$\underline{\text{FÓSFORO}} = 12 \times 0,17\% = \mathbf{20,4 \text{ g}}$$

# BALANÇO E ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO

Nutriente	Consumo	Exigência	Saldo	Exigência/ kg	Produção
PB (g)	1.224	640	584	78	7,5
NDT (kg)	6,6	5,2	1,4	0,33	4,3
Ca (g)	27,6	20	7,6	3,2	2,4
P (g)	20,4	15	4,6	2,0	2,3

# Necessidade de Suplementação

- Fornecimento de MS de concentrado: cada kg de MS de concentrado substitui de 0,3 a 0,5 kg MS do volumoso
- Limite máximo no uso de concentrado - 60% da MS total.  
**0,4 a 0,8% do peso vivo**
- O maior limitante para a produção do exemplo anterior é o NDT que sustenta apenas 4,3 kg de leite, faltando 7,7 kg para completar os 12 kg propostos.

# Necessidade de Suplementação

- Para 4,5 kg de leite seriam necessários:  $4,5 \times 78 \text{ g de PB} = 351 \text{ g de PB}$
- Para 7,7 kg de leite seriam necessários:  $7,7 \times 0,33 \text{ kg de NDT} = 2,54 \text{ kg}$
- Se o fornecimento de concentrado fosse de 0,6% do peso vivo teríamos:  $500 \text{ kg} \times 0,6\% = 3,0 \text{ kg}$
- Em 3,0 kg de ração deveria ter 351 g de PB e 2,54 kg de NDT, ou seja, em percentagem:
  - $3.000 \rightarrow 351$                        $3,0 \text{ kg} \rightarrow 2,54$
  - $100 \rightarrow x$                                $100 \rightarrow x$
  - $x = 12\% \text{ PB}$                                $x = 85\% \text{ NDT}$

# CONSIDERAÇÕES

- Sabendo-se que 1,0 kg de ração com 18% de PB e 73% de NDT suporta a produção de 2,2 kg de leite ( $180/78 = 2,3$ ;  $730/330 = 2,2$ ).
- Pode-se definir a quantidade de ração a ser fornecida em razão da diferença entre a produção individual observada e o potencial de produção dado pelos volumosos.
- Assim, se os volumosos suportam 6,0 kg de leite e a vaca produz 15 kg, a quantidade de ração a ser fornecida deveria ser aquela que garantisse a produção de 9,0 kg. Ou seja:  $9,0 \text{ kg} / 2,2 = 4,1 \text{ kg}$
- Lei dos lucros decrescentes

**Produção potencial de leite pelo teor de PB e NDT de espécies forrageiras, e necessidade de ração com 18% de PB e 73% de NDT para produzir 25 kg de leite com 4% de gordura.**

<b>Espécie</b>	<b>Produção Potencial (kg)</b>		<b>Suplementação com ração (kg)</b>	
	<b>PB</b>	<b>NDT</b>	<b>PB</b>	<b>NDT</b>
<b>Milheto</b>	<b>17,00</b>	<b>15,0</b>	<b>3,47</b>	<b>4,52</b>
<b>Sorgo</b>	<b>17,00</b>	<b>15,0</b>	<b>3,47</b>	<b>4,52</b>
<b>Azevém + trevo</b>	<b>44,0</b>	<b>24,4</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Tifton 85</b>	<b>14,20</b>	<b>10,0</b>	<b>4,70</b>	<b>6,80</b>
<b>Brachiária</b>	<b>5,3</b>	<b>6,0</b>	<b>8,60</b>	<b>8,60</b>

# PRODUÇÃO DE LEITE EM SISTEMAS PASTORIS

## LEMBRE-SE:

- A qualidade e a disponibilidade de pastagem varia em curto espaço de tempo, até de um dia para outro a medida que o pastejo é realizado.
- Por esta razão é necessário o ajuste das suplementações até diariamente, conforme o método de pastejo utilizado.



# **PRODUÇÃO DE LEITE EM SISTEMAS PASTORIS**

## **EXIGE:**

- **Pastagens de qualidade (solo, adubações)**
- **Manejo adequado das pastagens de verão e de inverno**
- **Utilização de forragens conservadas mesmo em períodos favoráveis**
- **Suplementação criteriosa em função da produção individual dos animais**