

Pesquisa educacional mostra que as pessoas retêm:

- ✓ 10-15% do que vêem
- ✓ 10-15% do que ouvem
- ✓ 20-25% do que vêem e ouvem
- ✓ 60-65% do que fazem
- ✓ 70-75% do que fazem e refletem
- ✓ 90% do que ensinam a outros o que fazer

Conceitos Básicos de Nutrição de Ruminantes

Prof. Dr. Fábio Prudêncio de Campos
SAA/APTA/ Instituto de Zootecnia
Centro Nutrição Animal e Pastagens
fcampos@iz.sp.gov.br



Herdabilidade

- Expressa a contribuição do genótipo para um fenótipo qualquer
- Seu valor varia de 0 a 1: quanto menor, **menor** a importância do genótipo e **maior** a importância do ambiente

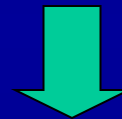
$$\text{Fenótipo} = \text{Genótipo} + \text{Ambiente}$$



Produção de leite
Produção de carne
Produção de ovos
Produção de lã
etc



Genética



Tudo que não é genética

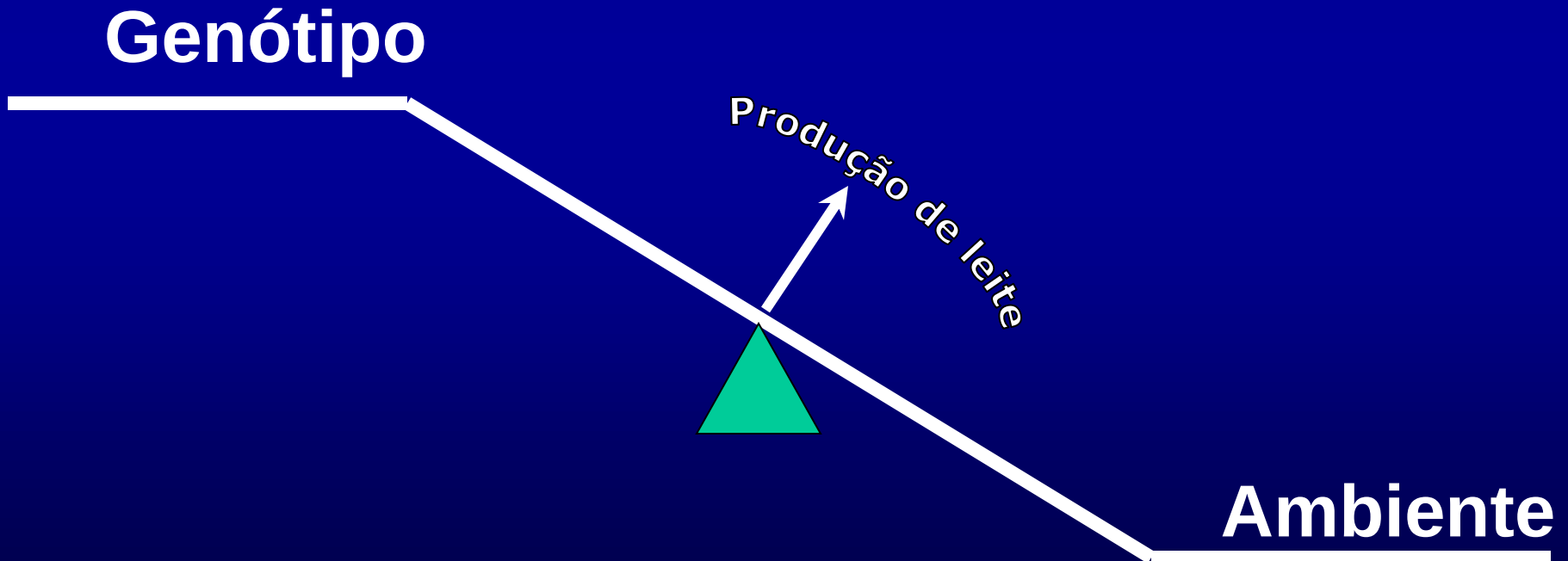
Alimentação
Manejo
Doenças
Parasitas
Clima
Instalações



Herdabilidade

$$\text{Fenótipo} = \text{Genótipo} + \text{Ambiente}$$

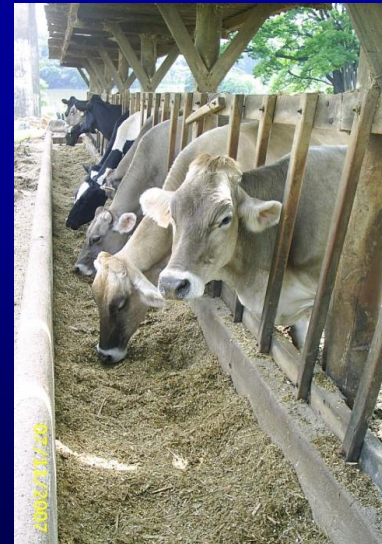
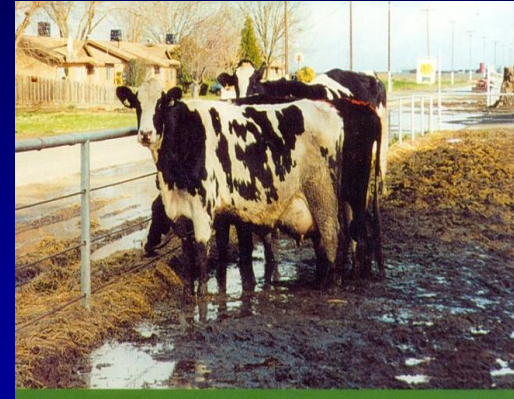
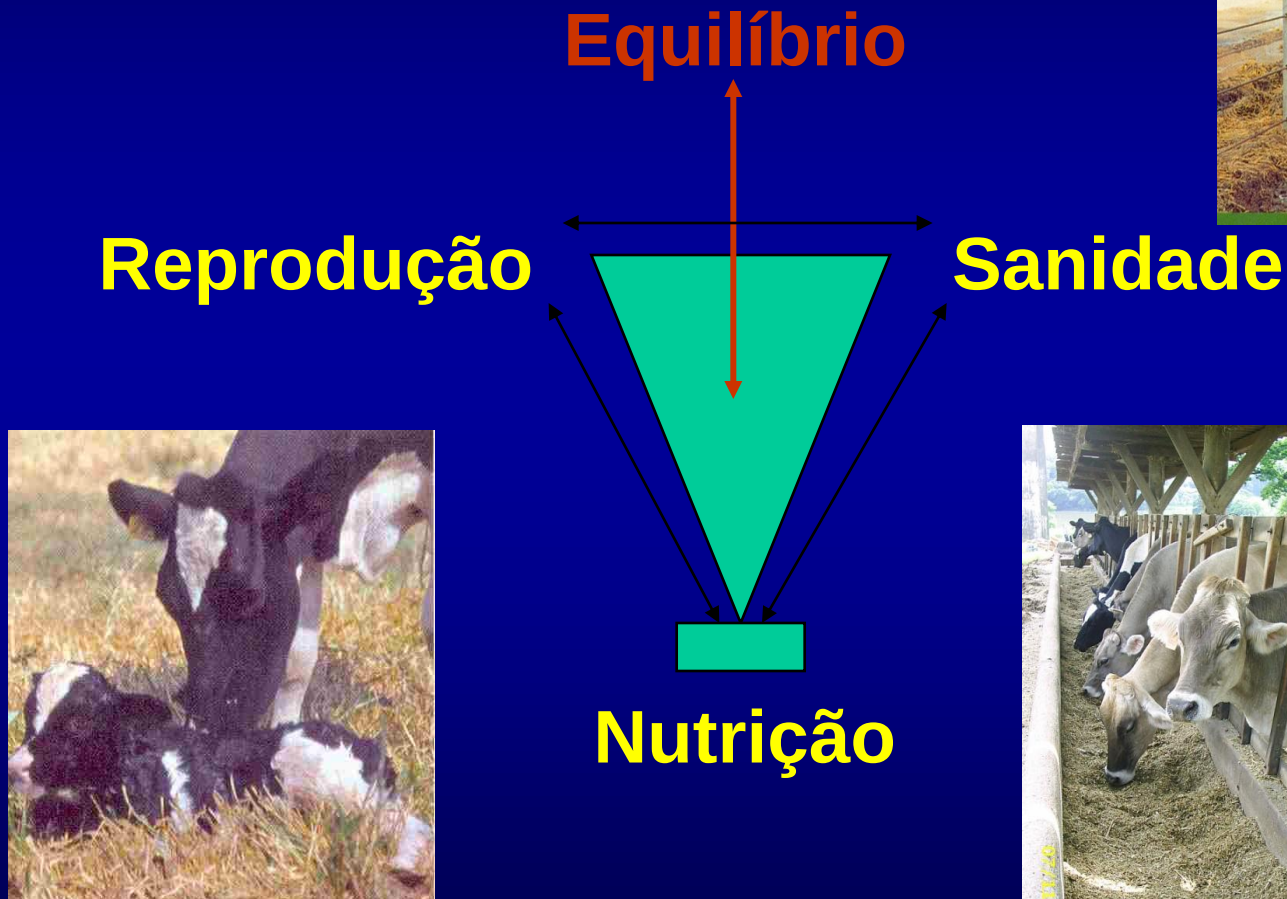
$$\text{Produção de leite} = 0,25 + 0,75$$



Herdabilidade de alguns parâmetros

Eficiência reprodutiva	0,00
Taxa de concepção	0,00
Resistência à mastite	0,10
Produção de leite	0,25
Produção de gordura	0,25
Produção de proteína	0,25
Produção de sólidos totais	0,25
Pico de produção	0,30
Persistência de produção	0,40
Porcentagem de gordura	0,50
Porcentagem de proteína	0,50
Altura na cernelha	0,50
Peso adulto	0,50

Tripé – Sistema Produção



A nutrição

➡ As respostas dependem:

- ➡ Potencial genético
- ➡ Raça - pequena, média e grande
- ➡ Exigência nutricional
- ➡ Qualidade do alimento
 - ➡ Capim - tipo, manejo e adubação
 - ➡ Ingrediente concentrado
 - ➡ Volumosos conservados e Capineiras

Formulação da Dieta

- ➡ Disponibilidade de ingredientes
- ➡ Relação PB/Energia
- ➡ Relação volumoso/concentrado



Aparelho Digestório

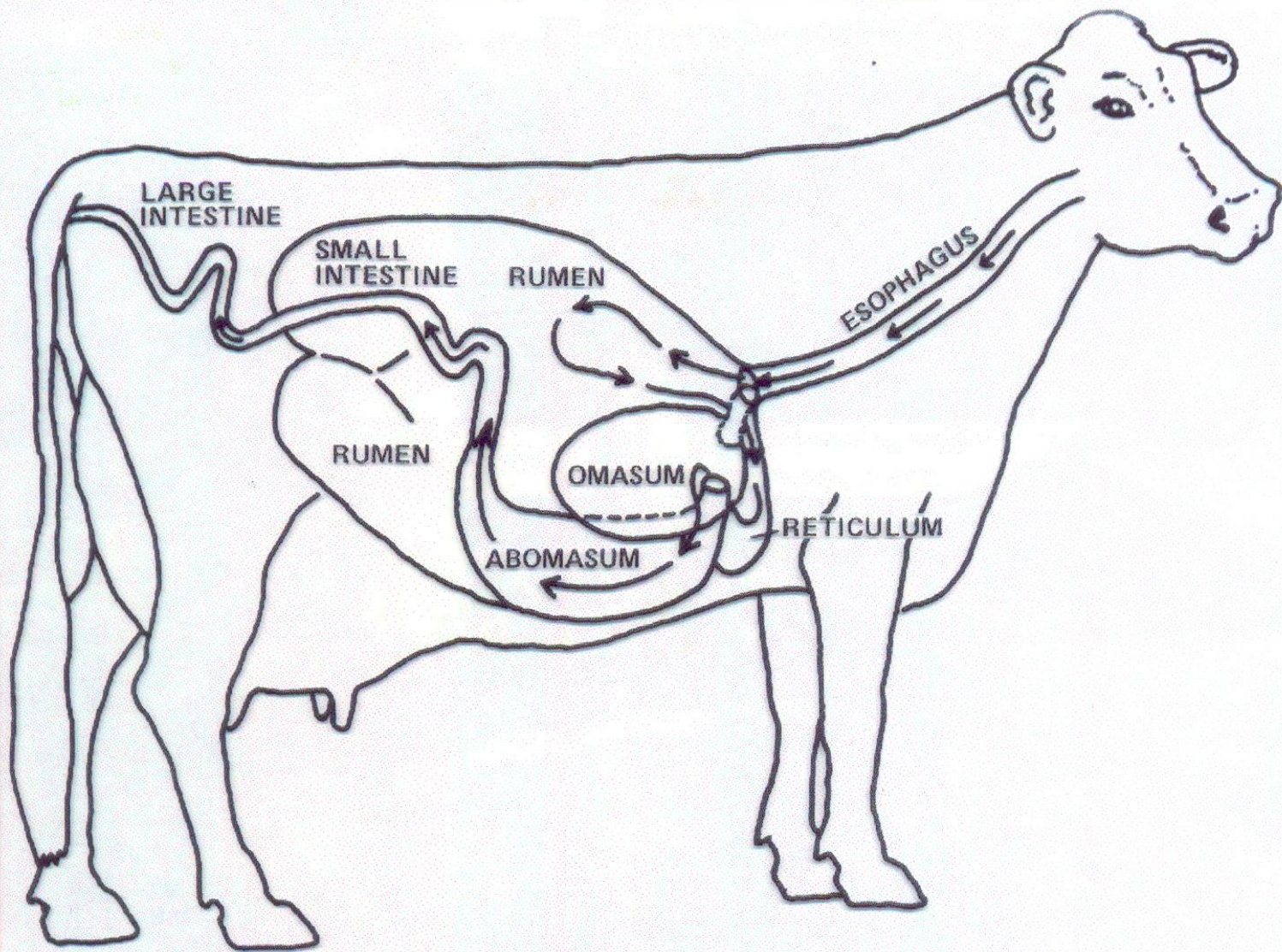


Figure 1. Anatomy of the adult digestive tract.

Ração

Quantidade de alimentos e outros ingredientes fornecidos em 24 horas

Componentes

Alimentos:

Concentrados

< 18% fibra

Volumosos

> 18% fibra

Suplementos:

Protéicos

> 20% proteína

Energéticos

< 20% proteína

Minerais

Vitamínicos

Aditivos:

Ingredientes sem função nutritiva; melhoram utilização de nutrientes e desempenho animal

Nutrientes

Constituintes de mesma composição química necessários para manter funções vitais

Água

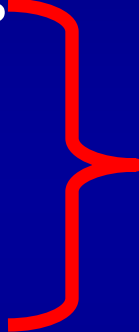
Carboidratos

Proteínas

Lipídios

Minerais

Vitaminas



Matéria seca

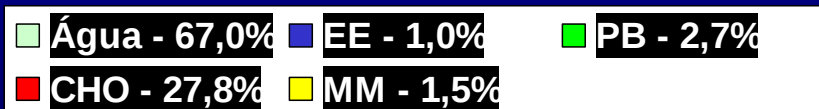
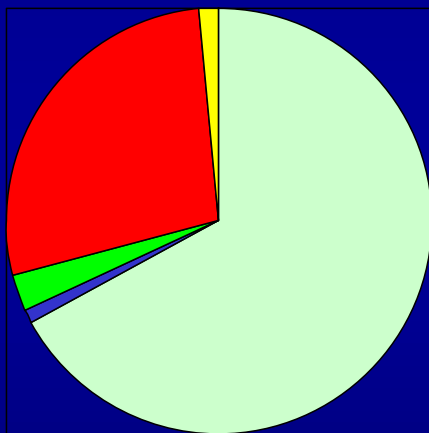
Nos alimentos a água dilui os demais nutrientes

Feno de gramínea - 12 a 14% de água

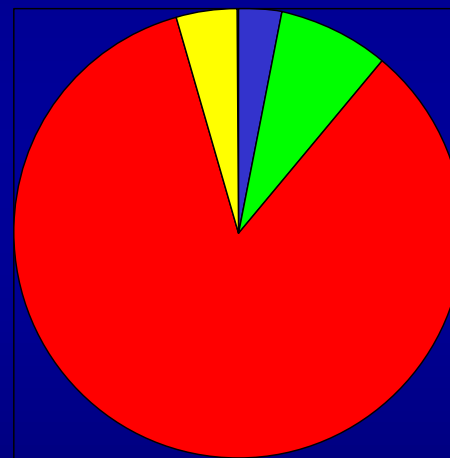
Silagem de milho - 60 a 65% de água

Silagem de milho

Integral



Desidratada



Energia

Não é nutriente, mas uma propriedade deles. É o fator mais limitante para produção de leite

Exigências diárias de vaca com 450 Kg,
produzindo 20 l/dia com 4%G:

10.320 g NDT (energia)

2.389 g proteína 4,3 X menos!!!!!!!!!!

87 g cálcio 118 X menos!!!!!!!!!!

0,6 g zinco 17.000 X menos!!!!!!!!!!

0,00148 g cobalto 7 milhões X menos!!!!!!!!!!

Consumo de matéria seca

- ✓ É importante lembrar que o animal consome alimentos concentrados e volumosos. Portanto o conhecimento da composição química **só** do concentrado (ou **só** do volumoso) é irrelevante!!!
- ✓ O teor de nutrientes da dieta tem que ser expresso em 100% da matéria seca total fornecida ao animal e portanto depende:
 1. % de nutrientes do concentrado e do volumoso
 2. Proporção concentrado:volumoso na **matéria seca total fornecida**

Consumo de Água



Ruminação

Salivação

Ingestão MS

↑pH
ruminal

**Para uma ração com 16% de proteína na
matéria seca ou em 100% de matéria seca:**

Conc:Volum	% de proteína no volumoso		
	6	10	14
	% de proteína no concentrado		
30:70	39	30	21
40:60	31	25	19
50:50	26	22	18
60:40	23	20	17

$$(39 \times 0,3) + (6 \times 0,7) = 16\% \text{ de proteína}$$

Sub-estimativa do consumo



Densidade de nutrientes é maior que necessário

Custo da ração fica inflacionado



Custo econômico

Superestimativa do consumo



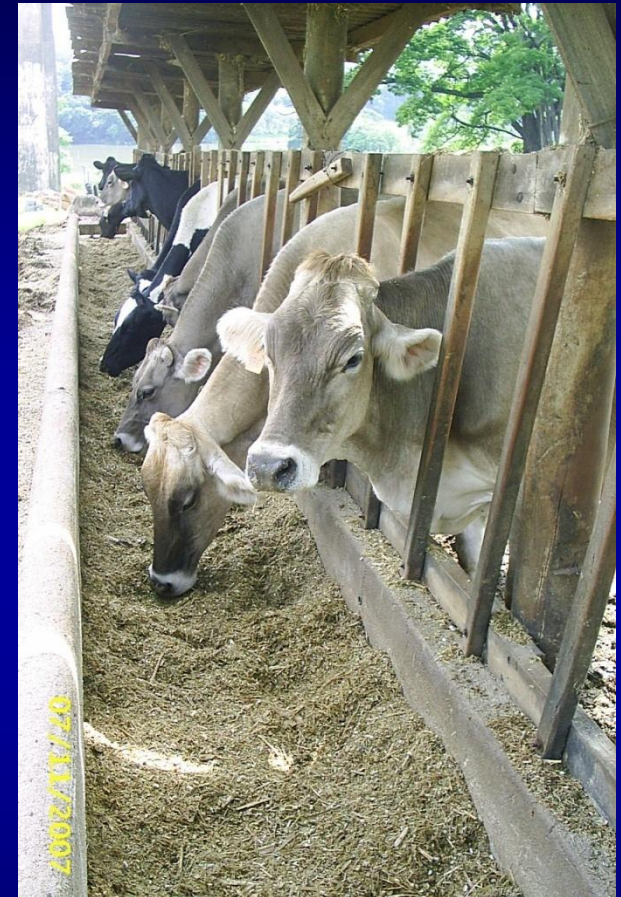
Deficiência nutricional

Decréscimo de produção



Custo econômico

Mistura Volumoso: Concentrado



Estimula - IMS

Fatores da dieta que afetam o consumo

- **Composição química e balanço das frações nitrogenadas e carboidratos**
- **Desequilíbrio de minerais (excesso de Na, deficiência de S e P)**
- **Fatores anti-nutricionais (fungos, alcalóides, micotoxinas, ácidos orgânicos)**
- **Digestibilidade**
- **Características físicas (tamanho de partícula e efetividade da fibra)**

Qualidade do volumoso e produção de leite

Digestibilidade (%)	Leite (kg/d)	Consumo MS (kg/454 kg/d)	Concent. (kg/d)
66,8	19,3	15,5	1,8
65,0	17,9	15,1	2,6
63,1	14,2	14,5	3,8
61,3	13,4	13,8	4,8
59,4	12,1	13,2	6,1
57,5	10,6	12,6	7,1
55,8	8,8	11,9	8,3

Fonte: Conrad et al., 1964

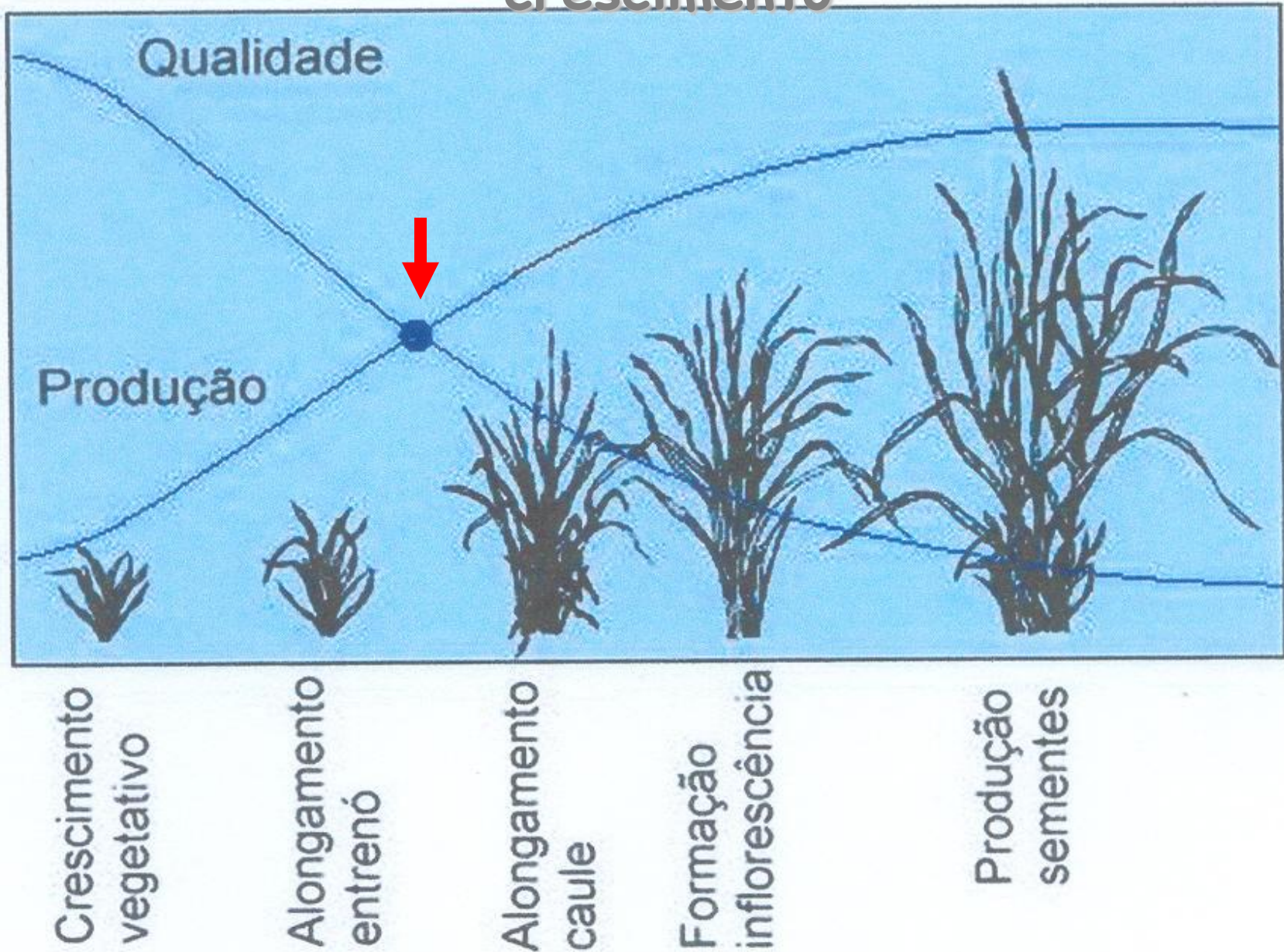
Qualidade do volumoso e produção de leite

	Volumoso:concentrado			
	80:20	63:37	46:54	30:70
	 Leite (kg/d)			
Maturidade 1	36,1	37,8	39,5	39,0
Maturidade 2	30,8	31,8	35,9	35,0
Maturidade 3	26,0	28,4	31,5	31,0
Maturidade 4	23,9	25,2	29,4	29,4

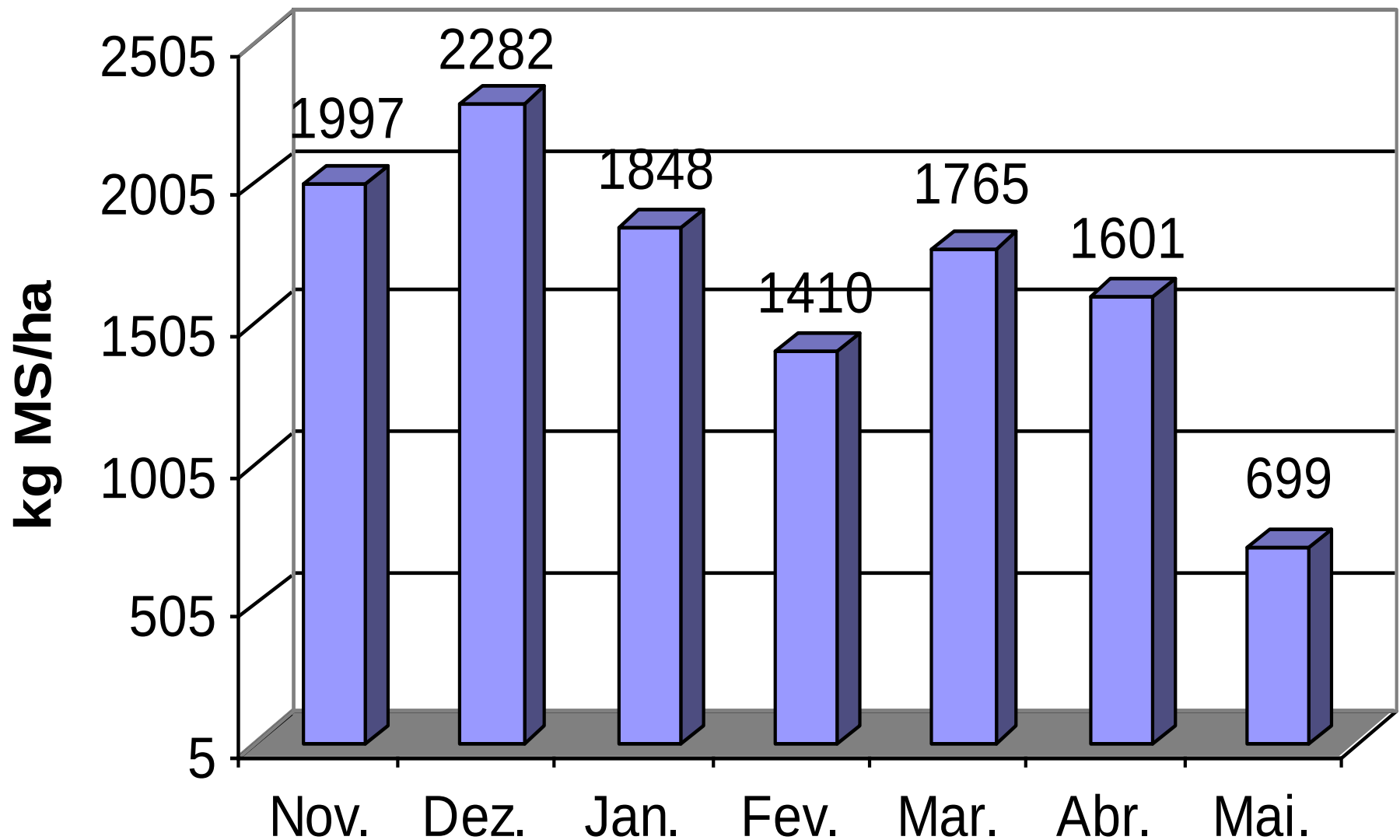
Maturidade 1 - ideal
4 - avançada

Fonte: Kawas, 1983

Produção e qualidade do capim em função do crescimento

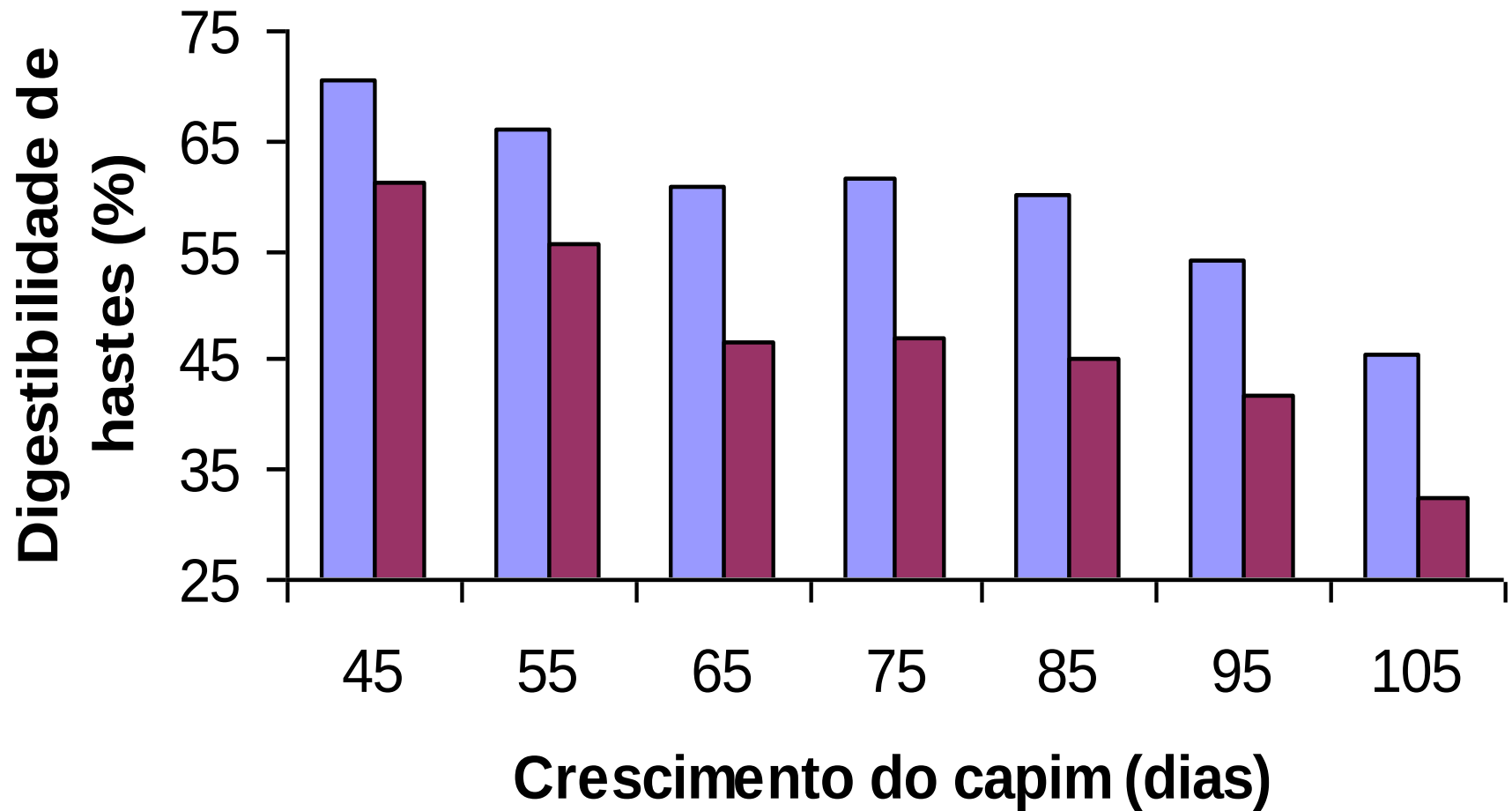


Produção acumulada do capim-elefante

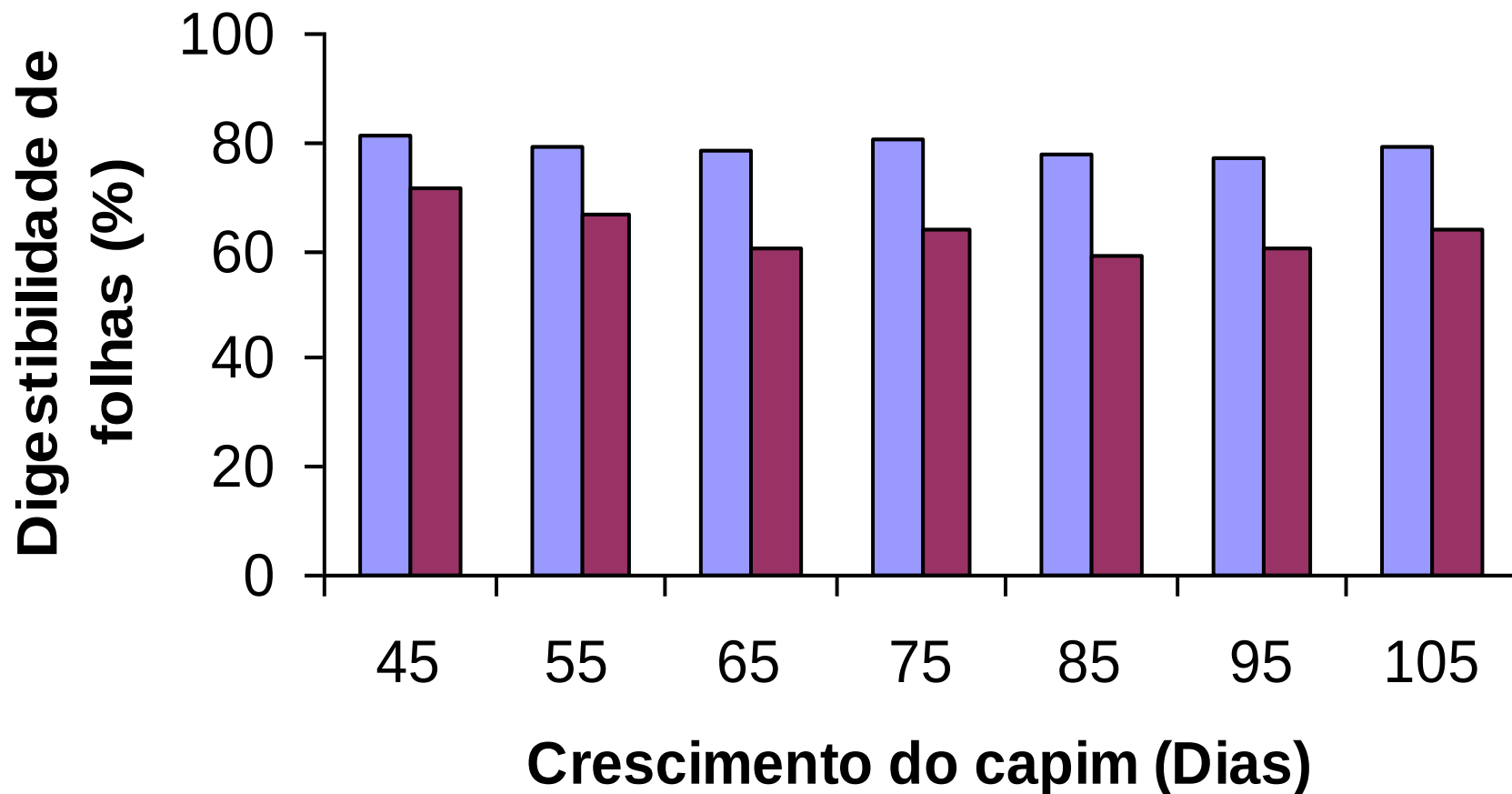


Fonte: Carvalho et al (2005)

Digestibilidade das HASTES do capim-elefante com diferentes estágios de crescimento



Digestibilidade das FOLHAS do capim-elefante com diferentes estágios de crescimento



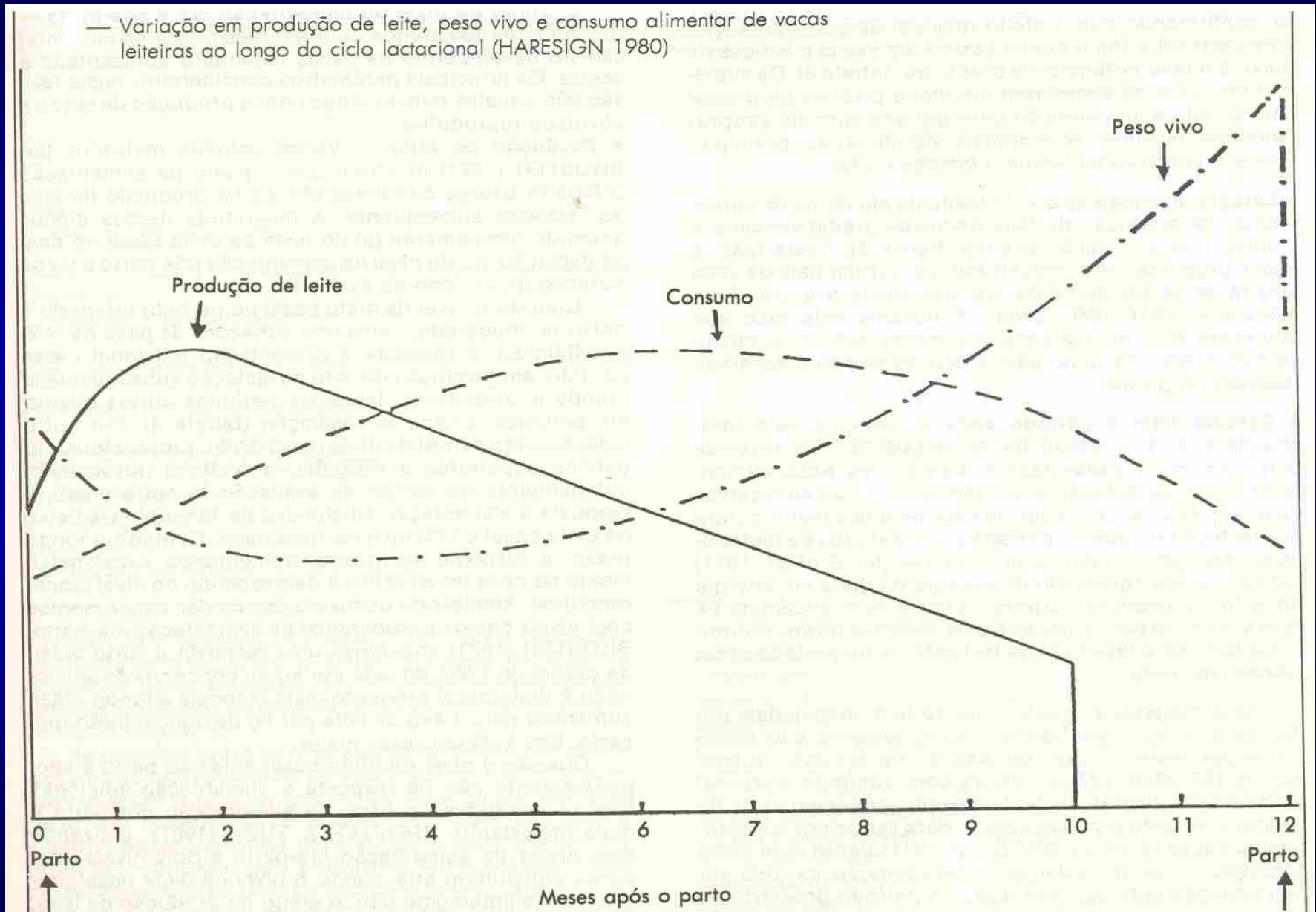
Fonte: Campos et al. (2002)

□ DMS ■ DFDN

✓ A participação máxima de concentrado na matéria seca total oferecida não deve ultrapassar 60%, caso contrário:

- A fermentação ruminal é alterada
- A eficiência de síntese de leite diminui
- O animal começa a engordar
- Produção de leite diminui
- Aumenta incidência de distúrbios metabólicos

IMS x Produção de leite

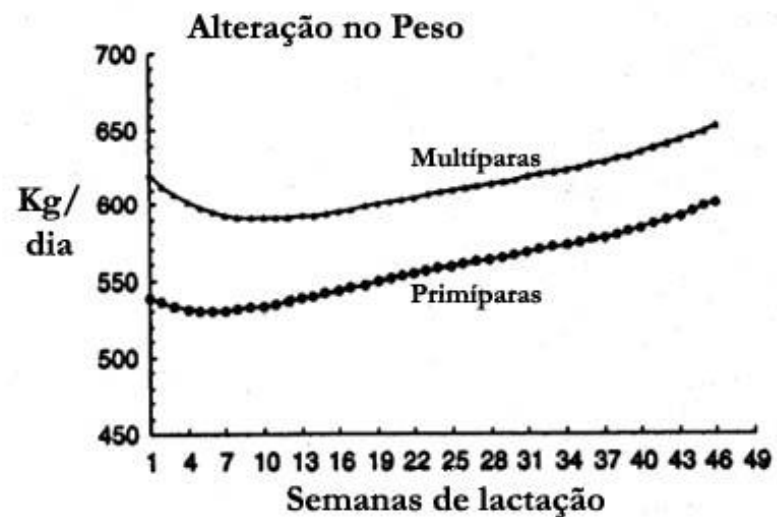
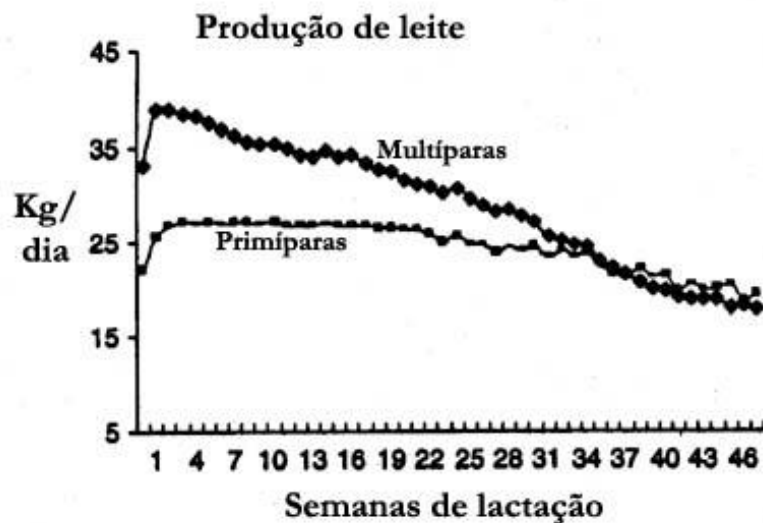
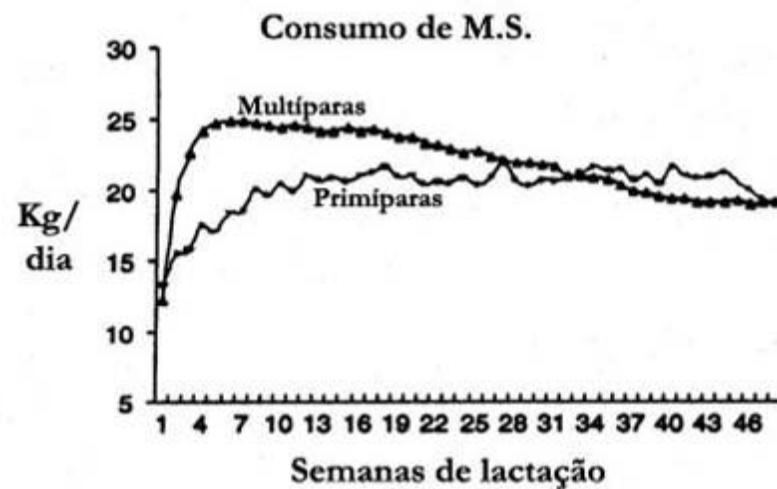


Fonte: Assis (1986)

Consumo de matéria seca

Produção de leite

Alteração de peso



Importância do tamanho de partículas e teor de fibra efetiva da dieta

- **Mastigação e salivação são garantidos com volumosos possuindo tamanho de partícula e fibra efetiva adequados**
- **Vacas consomem em média 10 a 12 refeições/dia e devem passar 1/3 do tempo ruminando e 1/3 descansando**
- **Falta de fibra efetiva provoca acidose, decréscimo de consumo, laminite, diarreia, queda na produção etc**
- **Características das fezes indicam se a dieta está adequada**

Características das dietas

- Mínimo de 28% FDN, 75% vindo da forragem (=21% de FDN forragem) - Garantir efetividade da dieta - estimular ruminação.
- Subproduto fibrosos - 30 a 32% de FDN na dieta
- Mínimo de 18% de FDA na dieta
- Tamanho partículas forragem - mínimo 0,6 a 1,0 cm
- Efetividade - visualização prática - 40 a 50% vacas em ruminação

Distúrbio metabólico

☞ Acidose Ruminal - $\uparrow$ [] - $\downarrow$ gordura ou alteração G/PB leite.

☞ Diagnóstico:

- ☞ Cresc. Anormal do casco ou alterações na forma;
- ☞ Ocorrências de fissuras ou anéis na superfície do casco;
- ☞ Ocorrência de verrugas peludas no casco;
- ☞ Alto consumo de bicarbonato de sódio;
- ☞ Consumo de MS variável de um dia a outro (>1 kg/dia), flutuação na PL;
- ☞ Procura por fibra longa (palhas, cama ou esterco);
- ☞ Fezes sem consistência, diarreia com odor ácido
- ☞ Vacas magras, com dietas ricas em energia
- ☞ Incidência de torção de abomaso, abscessos de fígado e juntas inchadas.

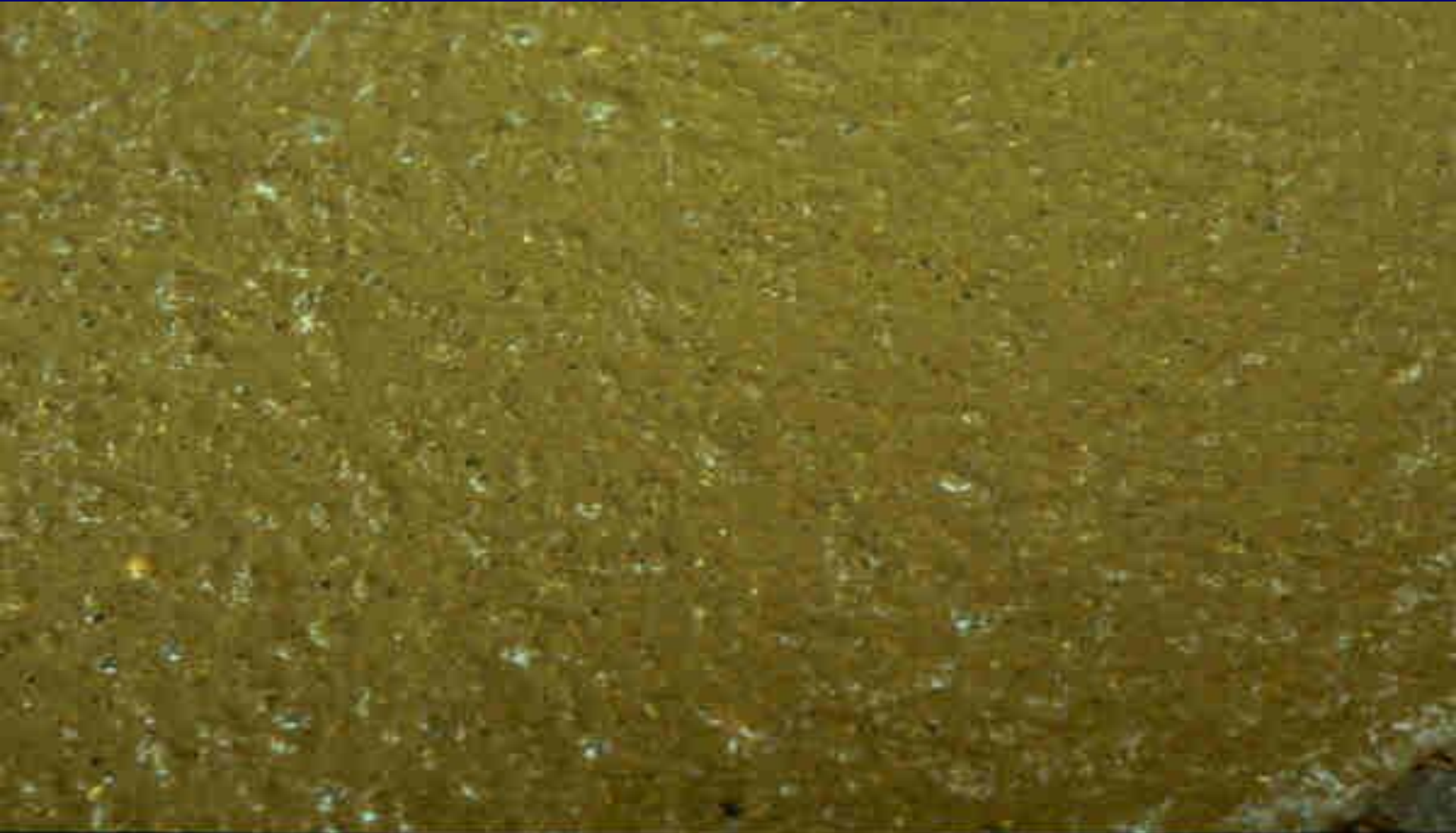
Fezes de aparência normal



**Diarréia: fermentação excessiva nos intestinos,
possivelmente excesso de produção de ácidos
(excesso de CHO's, baixa fibra efetiva)**



**Fezes com grande formação de bolhas e espuma
indicativo de excesso de produção de gases nos
intestinos (excesso de CHO's, baixa fibra efetiva)**



Fezes com placas de mucina, indicando injúria na parede intestinal causada por baixo pH (fermentação acentuada, excesso de CHO's, baixa fibra efetiva)



Fezes peneiradas magnificadas. Não se observa muitas partículas > que 1,3 mm, nem presença de grãos - fibra efetiva adequada, a ração teve tempo de permanência no rúmen adequado para ser fermentada



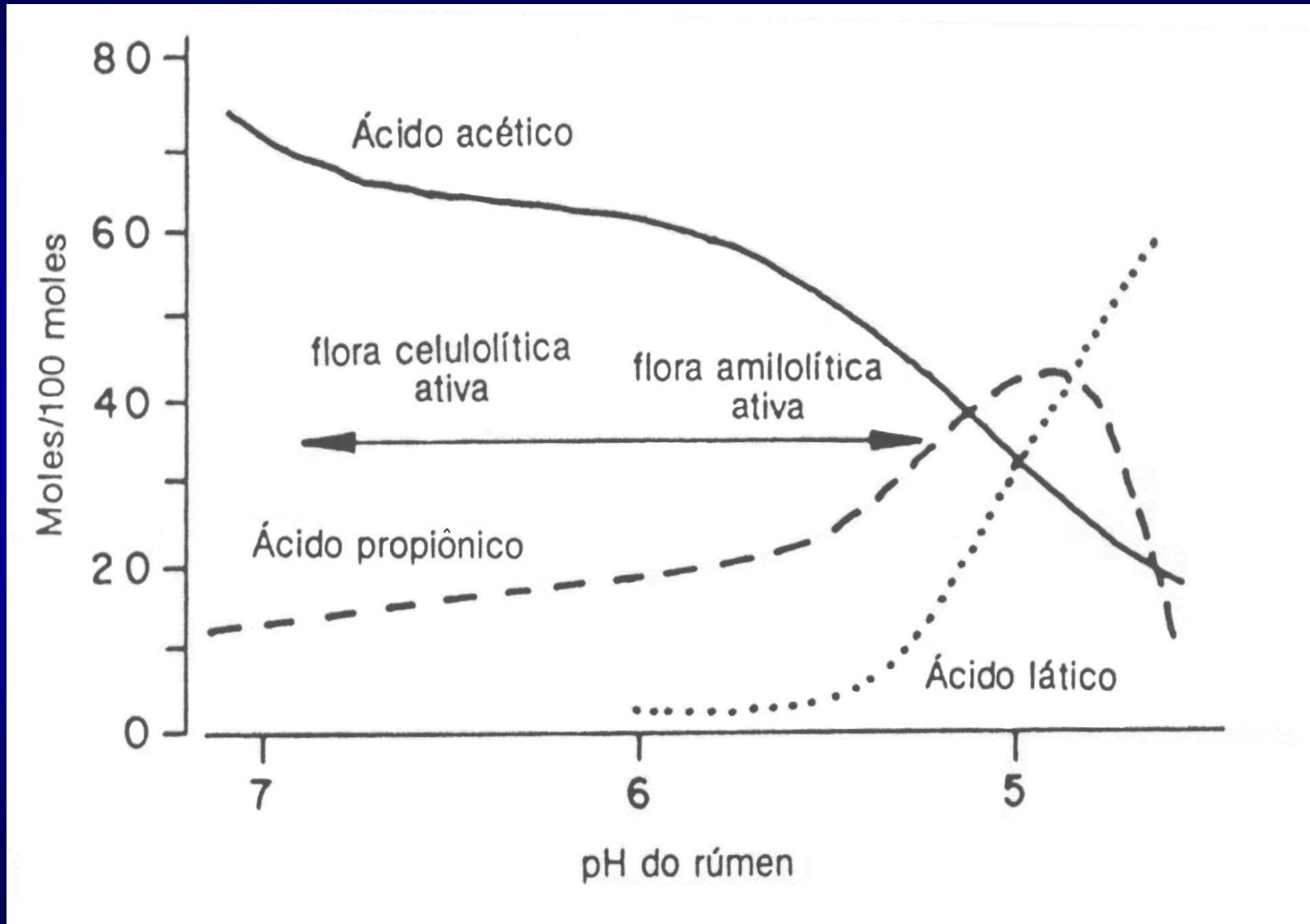
**Fezes com muitas partículas maiores que 1,3 mm,
indicativo de ração com baixo teor de fibra efetiva**



Fezes com quantidade expressiva de grãos de milho, indicativo que os grãos não foram adequadamente processados durante a colheita



Figura - Relação do pH do rúmen com as proporções ruminais do ácido acético, propiônico e láctico.



Fatores do animal que afetam consumo



ECC = 1



ECC = 2



ECC = 3



ECC = 4



ECC = 5

Fatores do ambiente que afetam o consumo

- ✓ Ventos
- ✓ Umidade do ar
- ✓ Temperatura
- ✓ Radiação solar
- ✓ Espaço de cocho
- ✓ Frequência de alimentação
- ✓ Manejo do rebanho
- ✓ Conforto animal



They'll like the mineral
...You'll like the results.



Pastagens – Produção de massa e Consumo

Manejo Convencional



Capim Tanzânia: Sem Adubação
Proporção: Haste-Folha - Mat. Morto

Sem
Nitrogênio



Importância da Adubação

150 kg de
Nitrogênio/ha

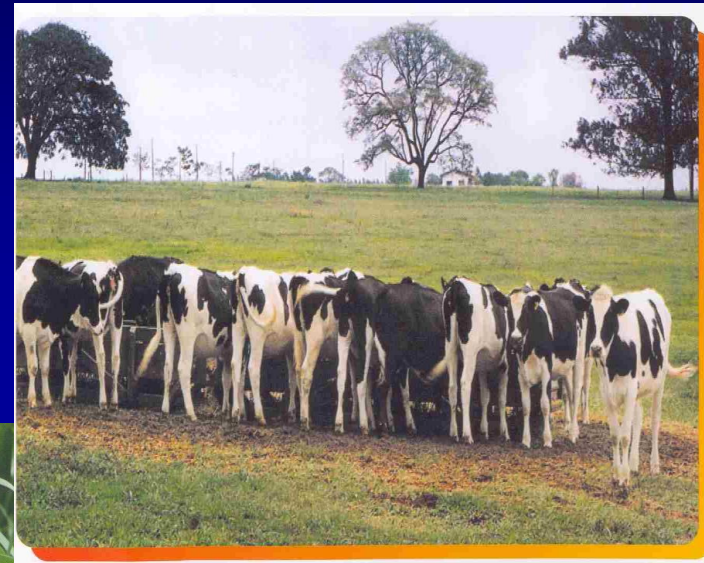


150 kg de N



335 kg de
uréia/ha

Contraste entre Qualidade e Altura do Capim



Todos Negativos

Período das Águas

Capim Tanzânia

Altura de
ENTRADA
nos piquetes



Período das Águas

Altura de SAÍDA nos piquetes



Capim Tanzânia



Período das Secas

Baixa produção de forragem



Capim Tanzânia



Qualidade dos Capins

Tabela 6. Concentrações de proteína bruta (PB) e de nutrientes digestíveis totais (NDT) na MS de capins de clima tropical.

Local	Gramínea	Idade	PB% MS	NDT %
MG	Tifton ^a -85	21	18,9	53,9
MG	Tangola	25	17,9	62,4
MG	Setária	22	17,5	60,3
SP	Tanzânia	30	18,2	61,2
RS	Tifton-68	21	14,3	64,9
RS	Capim-elefante	35	14,7	64,0

Fornecimento de Concentrado



Pastagem ¹	Produção de leite kg	Ração concentrada	
		% PB	% NDT
Pobre	0	18	70 – 75
Regular	5	17	70 – 75
Boa	10	16	70 – 75
Ótima	15	15	70 - 75

Fornecimento de Concentrado



Prod. de leite kg/dia	Pastagem			
	Pobre	Regular	Boa	Ótima
2,5	1	-	-	-
5,0	2	-	-	-
7,5	3	1	-	-
10,0	4	2	-	-
12,5	5	3	1	-
15,0	6	4	2	-
17,5	7	5	3	1
20,0	8	6	4	2
22,5	9	7	5	3
25,0	10	8	6	4
27,5	11	9	7	5
30,0	12	10	8	6

Fornecimento de Concentrado

Produção de leite, kg/dia	kg concentrado / kg de leite
0 - 5	0
5 - 10	1:4
10 - 15	1:3
> 15	1:2,5

Leite corrigido para 4% de gordura

Lana, 2005

Fornecimento de Concentrado



Produção de leite kg/dia	Pastagens Período Seco, kg/dia	Pastagens Período Chuvoso, kg /dia
3,0 – 5,0	1	-
5,1 – 8,0	2	1
8,1 – 11,0	3	2
11,1 – 14,0	4	3
14,1 – 17,0	5	4
etc		

Consumo de Matéria seca, % do PC, de vacas em lactação

Leite (4% de gordura) kg/dia	Peso Corporal (kg)			
	400	500	600	700
10	2,7	2,4	2,2	2,0
15	3,2	2,8	2,6	2,3
20	3,6	3,2	2,9	2,6
25	4,0	3,5	3,2	2,9
30	4,4	3,9	3,5	3,2
35	5,0	4,2	3,7	3,4
40	5,5	4,6	4,0	3,6

Ingestão de MS

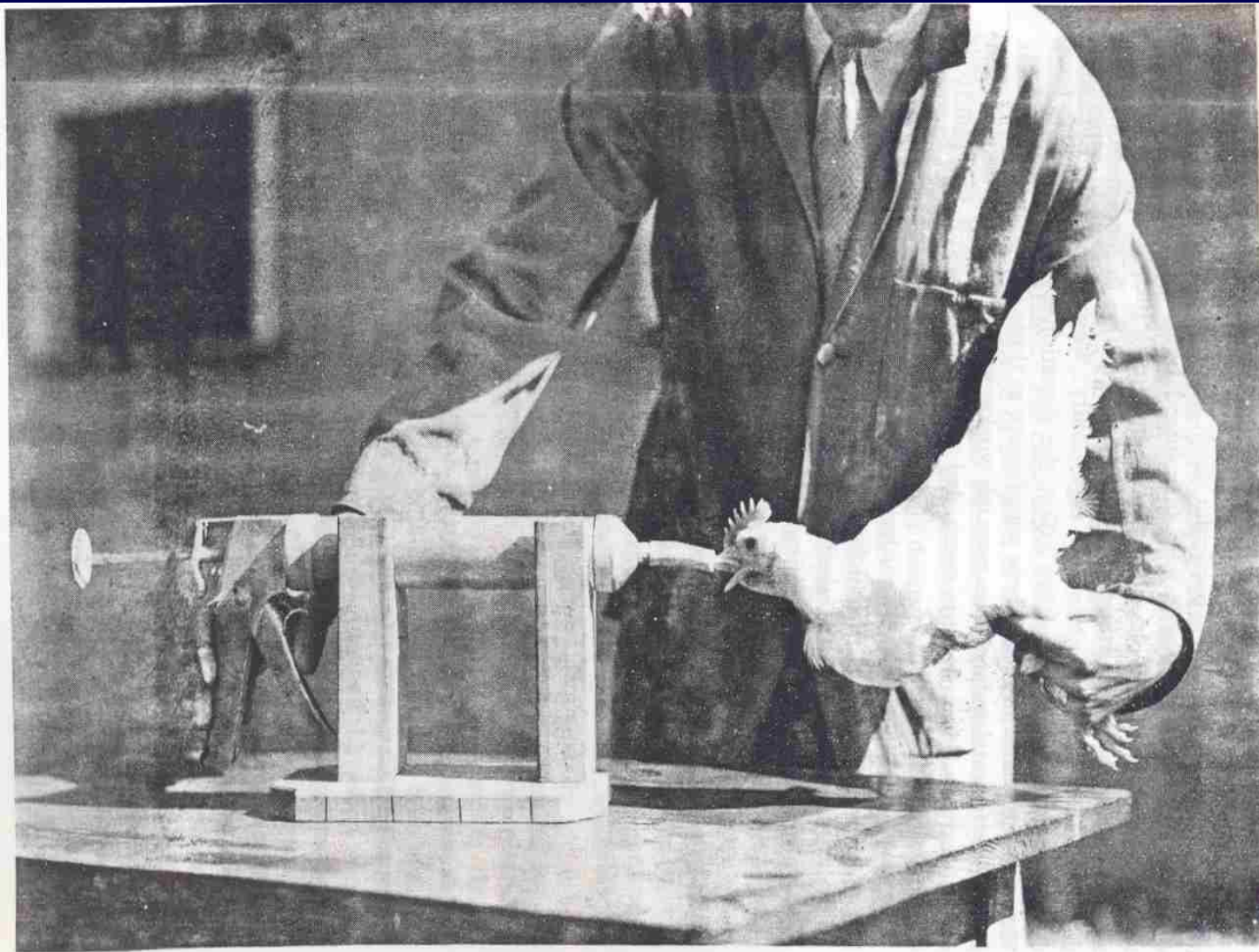


Figure 17. Force-feeding a pullet—a means of insuring full intake of an experimental ration.

Forragens Suplementares

Volumoso suplementar Silagem de Milho





Silagem de Milho

**Compactação
Adequada**



**Compactação
Problemática**







MASSEY-FERGUSON



Refugo



Deterioração



Tamanho ideal
0,6 a 1,3 cm

**Tamanho
partícula**





Cana-de-açúcar



Cana-de-açúcar + Uréia



1ª semana. Adaptação dos animais: 450 g uréia + 50 g sulfato de amônio = dilua em 4 litros de água e aplique em 100 kg de cana picada

2ª semana. 900 g uréia + 100 g sulfato de amônio = dilua em 4 litros de água e aplique em 100 kg de cana picada

Milheto



Sorgo



Feno de capim

Florakirk Bermudagrass

Paul Mislevy, Editor



Florakirk bermudagrass 24" high on May 2, 1994. Plants fertilized 35 days earlier with 56 lb N/A plus phosphorus and potassium and micronutrients.

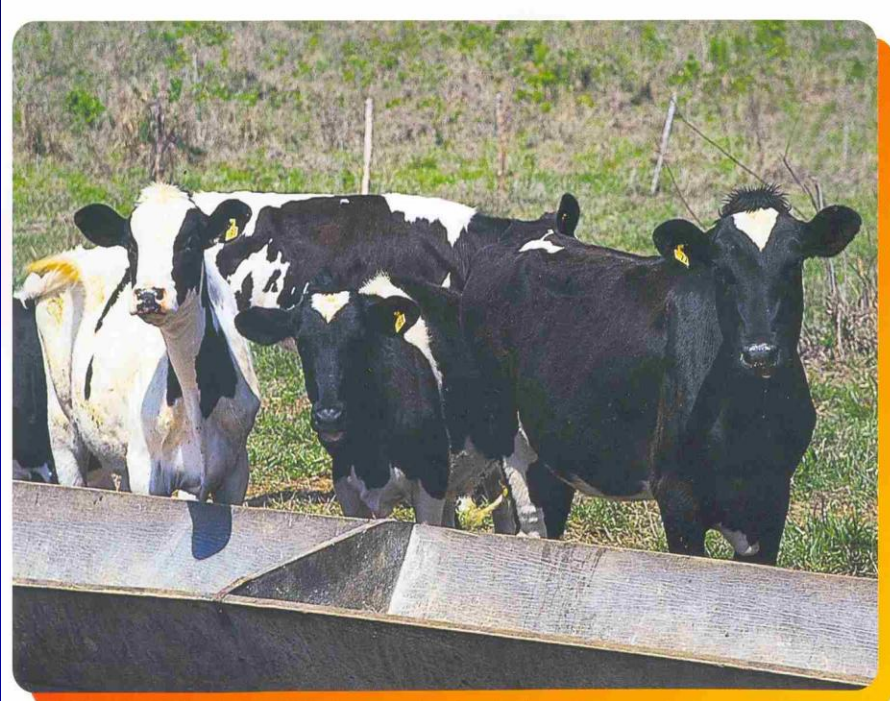


UNIVERSITY OF
FLORIDA

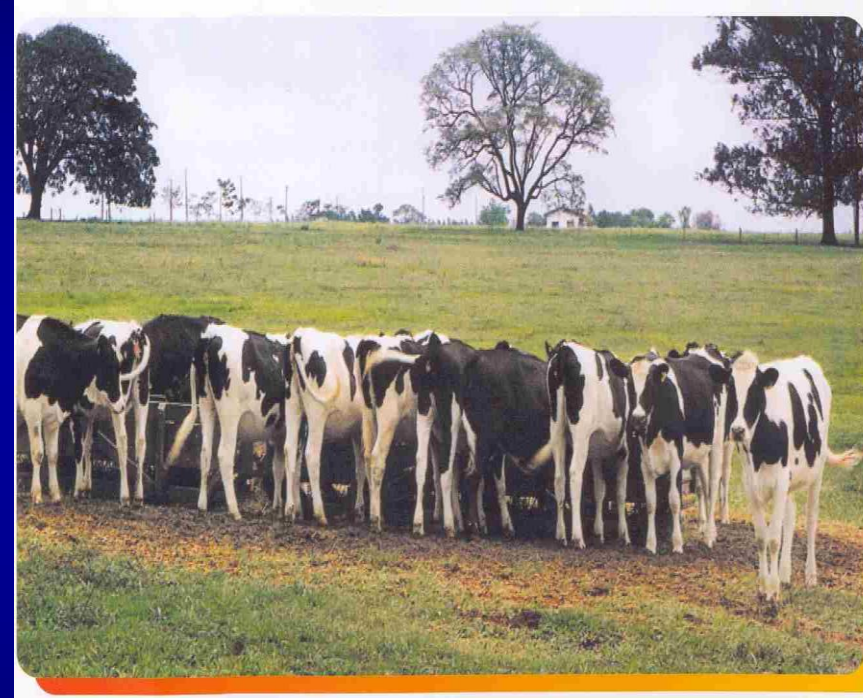
Agricultural Experiment Station
Institute of Food and Agricultural Sciences



Suplementação



Sal mineral



Etapas para garantir consumo

Análise de todos os ingredientes a serem usados

Conhecer as exigências nutricionais

Calcular dietas de custo mínimo

Mistura e preparo adequados

Oferecimento adequado

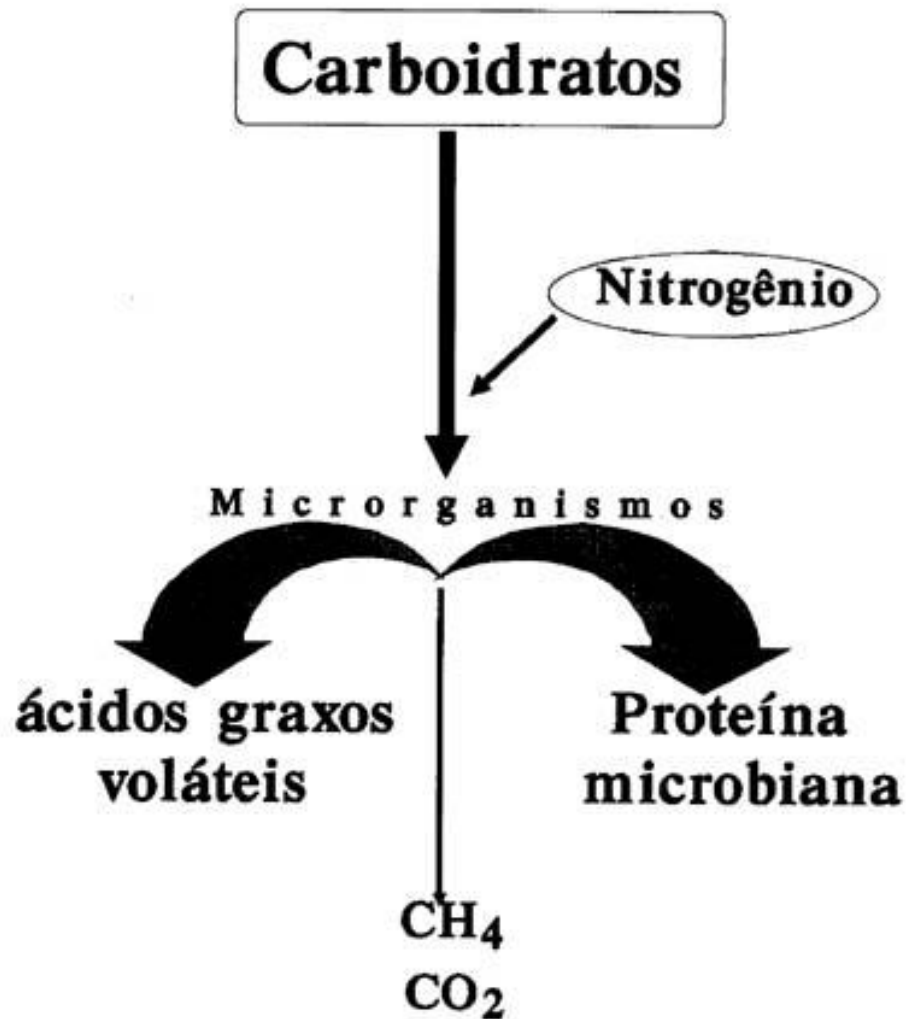
Consumo efetivo

REALMENTE O QUE IMPORTA!

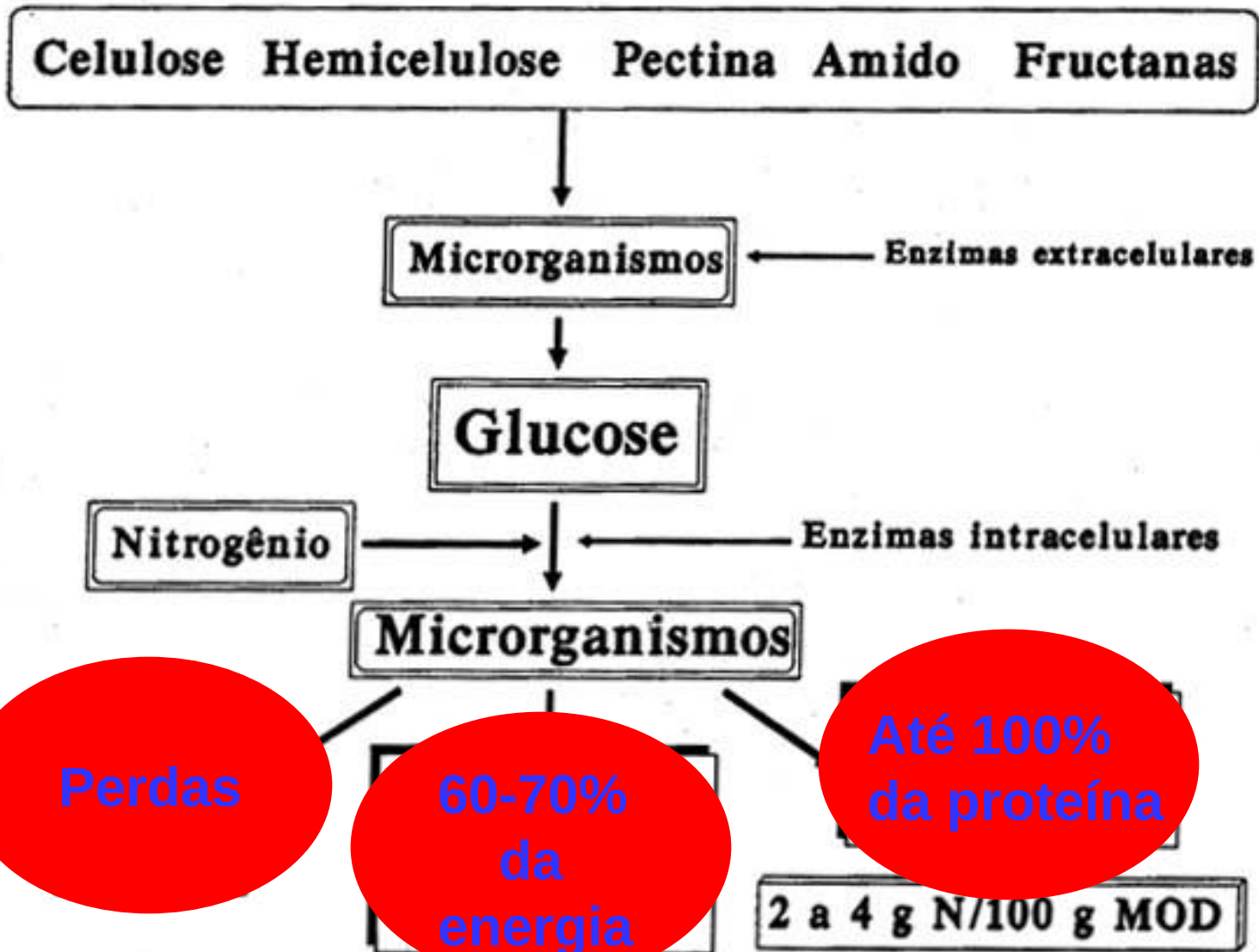


Alimentação

Metabolismo no rúmen



Metabolismo no rúmen



pH: fator mais importante para maximizar fermentação ruminal

➔ Consumo máximo de fibra

**Valores entre
6 e 7 permitem:**

➔ Consumo máximo de energia

➔ Consumo máximo de matéria seca

➔ Síntese máxima de proteína microbiana

Qualidade da proteína microbiana

Aminoácido	Leite g/100 g AA	Microrganismo	Diferença (%)
Arginina	3,7	5,1	138
Histidina	2,7	2,0	74
Isoleucina	6,0	5,7	95
Leucina	10,0	8,1	81
Lisina	8,3	7,9	95
Metionina	2,7	2,7	100
Fenilalanina	5,3	5,1	96
Treonina	4,6	5,8	126
Triptofano	1,4	4,2	300
Valina	6,7	6,2	93

Contribuição do rúmen para as exigências protéicas de vacas em lactação

g N microbiano/ kg MOD*	Leite (kg/d)		
	25	35	45
	 %		
20	49	42	39
30	73	64	59
40	98	85	79

* 55% da matéria orgânica digerida no rúmen

Para garantir desempenho em produção

- Alimentos de alta qualidade devem estar 24 horas/dia disponíveis no cocho
- Animais devem consumir alimentos na forma de ração completa
- Animais precisam ser manejados de acordo com técnicas adequadas (espaço de cocho, ambiente limpo e confortável etc)

Vantagens do uso de rações completas

- **A composição de alimentos e de nutrientes da ração é controlada e uniforme**
- **Ingestão balanceada de nutrientes em cada refeição**
- **Decréscimo de distúrbios digestivos/metabólicos**
- **Ingredientes de baixa aceitabilidade podem ser incluídos na mistura**
- **Permite consumo de sub-produtos e forragens de baixa qualidade**
- **Diminui custo**

- **Alimentação corresponde a $\pm$ 50-65% do custo operacional**
- **Uso de sub-produtos e resíduos da agro-indústria pode abaixar o custo de produção**
- **Deve-se conhecer sua composição, limitações de uso e possíveis compostos contaminantes (metais pesados, defensivos etc)**

Sugestões de participação de alguns alimentos na ração*

Alimento	%	Alimento	%
Caroço de algodão	10 - 15	Farelo de trigo	10 - 12
Farelo de algodão	10 - 15	Trigo, grão	10 - 15
Semente de soja	10 - 15	Melaço	3 - 6
Casca de soja	10 - 20	Batata	10 - 12
Polpa cítrica	10 - 15	Farelo de girassol	10 - 12
Promil/Refinasil	10 - 12	Levedura seca	15 - 20
Protenose	10 - 12	Cevada	10 - 20
Resíduo de cervejaria	8 - 10	Soro líquido	5 - 10
Resíduo de padaria	10 - 12	Sorgo, grão moído	10 - 15
Farelo de arroz	10 - 12	Uréia	0,5 - 0,7

* Assumindo concentrado:volumoso = 50:50, base seca e volumoso de alta qualidade

Composição química do milho, soja e algodão*

Parâmetro	Milho	Soja			Caroço Algodão
		Semente	Farelo	Casca	
Proteína bruta	9,5	42,0	50,0	14,0	23,0
Fibra bruta	3,0	6,0	7,0	67,0	24,0
FDN	9,5	15,0	13,0	60,0	50,0
FDA	3,5	11,0	11,0	45,0	40,0
Extrato etéreo	4,0	19,0	1,5	2,0	19,5
Cálcio	-	0,3	0,4	0,6	0,2
Fósforo	0,3	0,6	0,7	0,2	0,6
Potássio	0,4	2,0	2,2	1,5	1,13
Magnésio	0,12	0,2	0,3	0,2	0,3
NDT	89,0	100,0	82,0	67,0	77,0

* Dados expressos em 100% de matéria seca

Composição química do resíduo de soja*

Parâmetro	Média	Amplitude
	 %	
Matéria seca	91,4	88,0 - 94,6
Proteína bruta**	24,7	18,2 - 32,4
Fibra bruta**	16,6	10,4 - 28,6
Extrato etéreo**	7,7	4,8 - 12,0
Matéria mineral**	15,2	8,1 - 38,5
Ext. não nitrogenado**	36,4	24,7 - 44,0
NDT (estimado)**	68,5	45,2 - 80,8

* - Treze amostras analisadas no Dept. de Zootecnia da ESALQ

** - Dados expressos em 100% de matéria seca

Importância dos Carboidratos

- ❑ Principal função de carboidratos é o provimento de energia e unidades de carbono para o animal**
- ❑ Contribuem com 60 a 70% da energia líquida necessária para produção de leite**
- ❑ Precursores de lactose, gordura e proteína**
- ❑ Composição química, características físicas e cinética da fermentação afetam consumo, digestibilidade e utilização da dieta total e disponibilidade de nutrientes para a síntese de leite**

- ❑ Balanço de carboidratos tem importante impacto na produção de leite, pois afeta a quantidade e relação ácidos graxos voláteis produzidos no rúmen**
- ❑ Carboidratos de fermentação rápida estimulam produção de ácido propiônico**
- ❑ Carboidratos de fermentação lenta estimulam produção de ácido acético**
- ❑ Carboidratos indiretamente afetam síntese de proteína láctea, pois alteram síntese de proteína microbiana e suprimento de aminoácidos na glândula mamária**

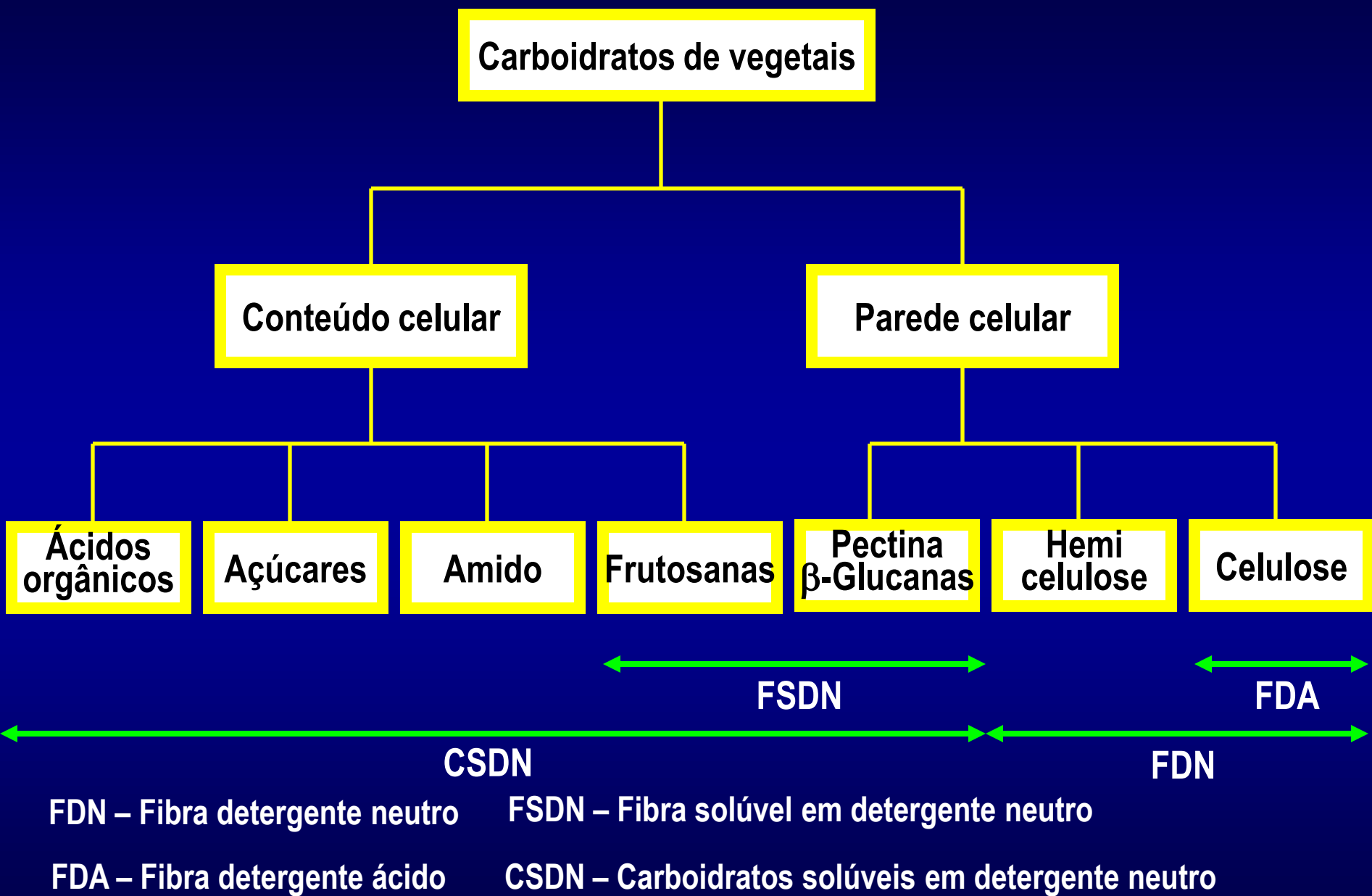
- ❑ Fibra (carboidratos estruturais) é uma classe de nutrientes de baixo custo (com raras exceções)**
- ❑ Sua inclusão na ração deve sempre ser maximizada**

Comparação de várias fontes de fibra para atendimento de manutenção e produção de leite*

Nutriente	Exigência diária	Silagem de milho	Feno de Alfafa	Casca de Algodão	Casca de soja
Matéria seca (kg)	18	18	18	18	18
		 % da exigência fornecida			
Proteína bruta (g)	2.580	58	133	31	99
Fibra bruta (g)	3.350	136	166	264	216
E. líquida (Mcal)	28	104	85	43	85
Cálcio (g)	90	58	270	35	127
Fósforo (g)	65	58	67	29	50

*Animal com peso de 600 kg e produção de 25 L/dia

Fonte: NRC, 2001



□ O sistema de detergente neutro idealizado Van Soest no final da década de 60, divide os carboidratos em frações quanto à:

➡ Cinética de fermentação no rúmen

➡ Características físicas

- ✓ **Carboidratos estruturais e não estruturais referem-se à sua função nos vegetais**
- ✓ **Em termos nutricionais são classificados em fibrosos e não fibrosos**
- ✓ **Fibrosos:** ocupam espaço, ruminação é importante para diminuir tamanho de partícula, fermentação lenta: celulose, hemicelulose
- ✓ **Não fibrosos:** não ocupam espaço, fermentação rápida: açúcares, amido, pectina
- ✓ **$CNF = 100 - (FDN + PB + EE + MM)$**
- ✓ **CNF (a exemplo da fração E.Ñ.N.) também é sub-estimado pois FDN normalmente contém “contaminantes” (nitrogênio e minerais)**

- ✓ **CNF teoricamente é sinônimo de carboidratos não estruturais (CNE)**
- ✓ **Valores de tabela não são iguais: CNE são determinados por métodos enzimáticos (amido, sucrose e frutanas são incluídos nessa fração)**
- ✓ **Diferença deve-se basicamente à contribuição da pectina e ácidos orgânicos**
- ✓ **Valores de CNF são geralmente um pouco superiores aos de CNE, com exceção de alguns alimentos:**

Alimento	CNF (%)	CNE (%)
Polpa cítrica	60,4	27,2
Polpa de beterraba	40,9	29,1
Trevo vermelho	16,6	12,5
Farelo de algodão	15,0	7,5
Farelo de soja	27,3	13,7
Semente de soja tostada	22,5	9,0

Fonte: Mertens, 1992

Composição da fração CNF de alguns alimentos

Alimento	Açúcar % da CNF	Amido	Pectina	AGV
Silagem de alfafa	0	24,5	33,0	42,5
Feno de gramínea	35,4	15,2	49,4	0
Silagem de milho	0	71,0	0	28,7
Cevada	9,1	81,7	9,2	0
Milho grão	20,9	80,0	0	0
Polpa de beterraba	33,7	1,8	64,5	0
Casca de soja	18,8	18,8	62,4	0
Farelo de soja	28,2	28,2	43,6	0

Fonte: Miller e Hoover, 1998

- ✓ **Amido é o principal componente da fração CNE e tem grande influência na fermentação ruminal**
- ✓ **Taxas de degradação de amido variam de 6 a 60%/h**
- ✓ **Taxa de degradação do amido depende da maturidade e tipo do grão (matriz protéica que envolve o amido) e tipo de processamento**
- ✓ **Taxa e extensão de degradação no rúmen do amido de grãos secos ou amassados e moídos: aveia (88-91%), trigo (88-90%), batata (82-84%), arroz (80-82%), milho (75-77%) e sorgo (66-70%), Nocek e Tamminga, 1991.**
- ✓ **Embora taxa de passagem ou velocidade de trânsito não altere a taxa de degradação, a extensão de degradação pode decrescer (10 a 30%) quando consumo de matéria seca é elevado**
- ✓ **Extensão da degradação no rúmen é diretamente relacionada com a taxa de extensão e taxa de passagem**

Extensão de degradação de amido de alguns alimentos no rúmen

Processamento	Aveia	Trigo	Cevada	Arroz	Milho	Sorgo
	% digerido no rúmen					
Alta umid., ensil., moído fino	99	99	98	87	85	—
Floculação, flocos finos	99	98	97	90	86	84
Seco, moagem fina	94	93	91	—	78	72
Seco, moagem intermediária	89	88	87	81	74	68
Seco, moagem grosseira	79	78	77	74	65	61

Fonte: Mertens, 1992

Recomendações de concentrações* de FDN, FDA e CNF em rações completas para vacas em lactação

FDN mínimo de forragem	FDN mínimo na ração	CNF máximo na ração	FDA mínimo na ração
19 (76%)	25	44	17
18 (67%)	27	42	18
17 (59%)	29	40	19
16 (52%)	31	38	20
15 (45%)	33	36	21

* % da MS

Fonte: NRC, 2001

Sintomas de excesso ou deficiência de fibra na ração

Excesso

- Animais com baixa condição corporal, mas com rúmen cheio
- Produção de leite baixa
- Novilhas com baixo desenvolvimento e elevada idade no primeiro parto
- Intensa atividade de ruminação (tempo total e longo período de mastigação)

Deficiência

- Acidose ruminal
- Laminite
- Cascos com crescimento anormal
- Baixo teor de gordura no leite
- Animais muito magros
- Menos que 50% dos animais estão ruminando quando em repouso
- Comportamento de consumo errático: animais procuram fontes de fibra (cama)

Produção e Qualidade do Leite



Vocês são essenciais para
sociedade e para o mundo.
Sejam persistentes.

Agradeço pela atenção e também por estar
aqui com vocês.

Dr. Fábio Prudêncio de Campos
fcampos@iz.sp.gov.br

Rua Heitor Penteado, 56 - Nova Odessa, SP - Brasil - CEP 13460-000
Fone: (19) 3466-9400 - Fax: (19) 3466-6415