

Boas práticas na produção de silagem

Felipe Bortolotto





Agenda

Introdução

Dados de pesquisa

Boas práticas (How to win)

Considerações finais

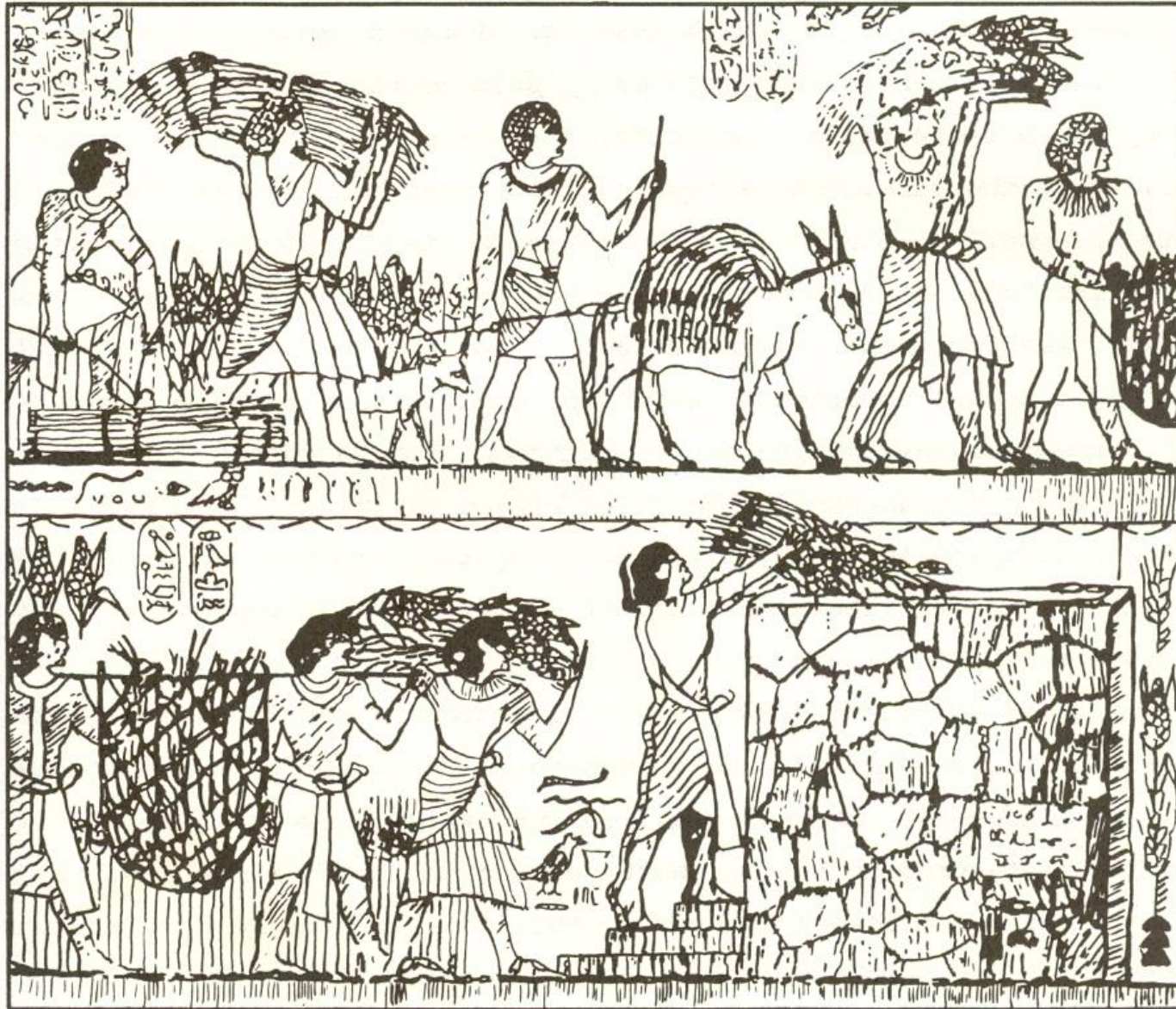
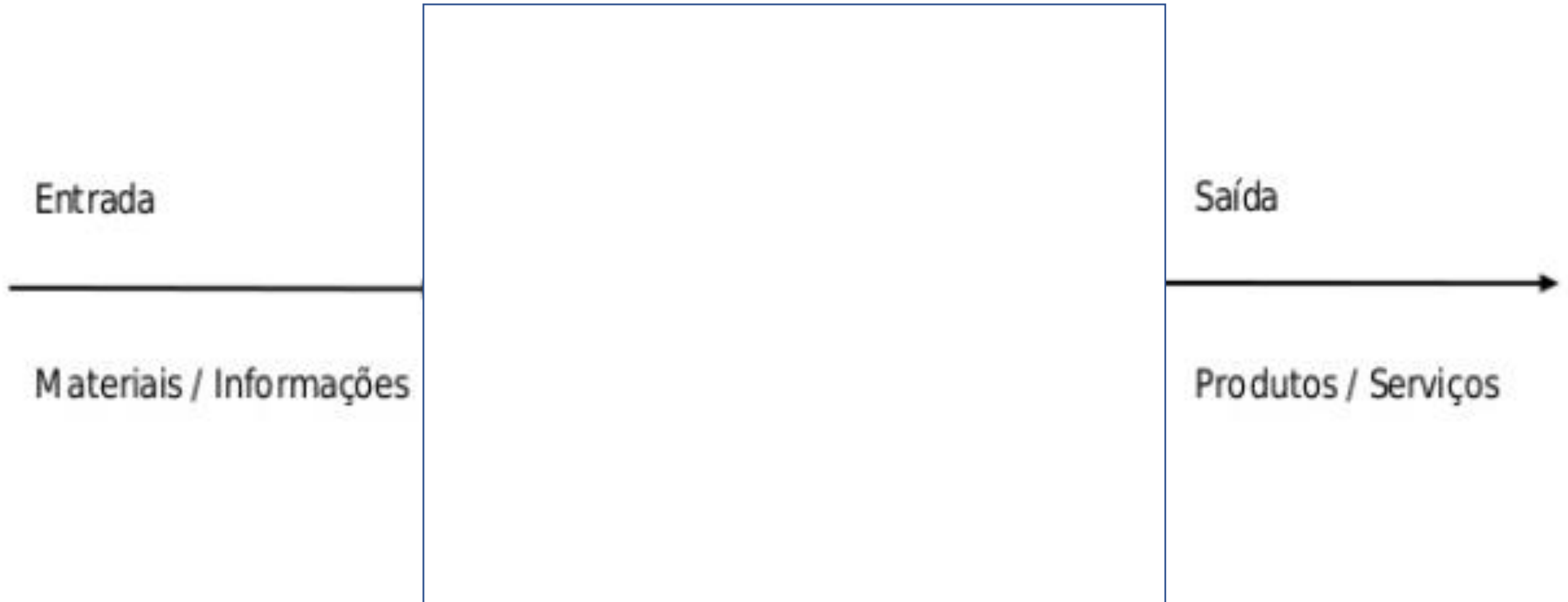


Figure 1.1 Copy of a mural showing that whole-crop cereals were ensiled 1000-1500 BC.

Introdução: processo



FUNDAMENTO

Qualidade

Produtividade

GERENCIAMENTO
do
RISCO

- Milho
- Sorgo
- Girassol
- Alfafa
- Aveia

- Cana-de-açúcar
- Silagem capim
- Feno de gramínea

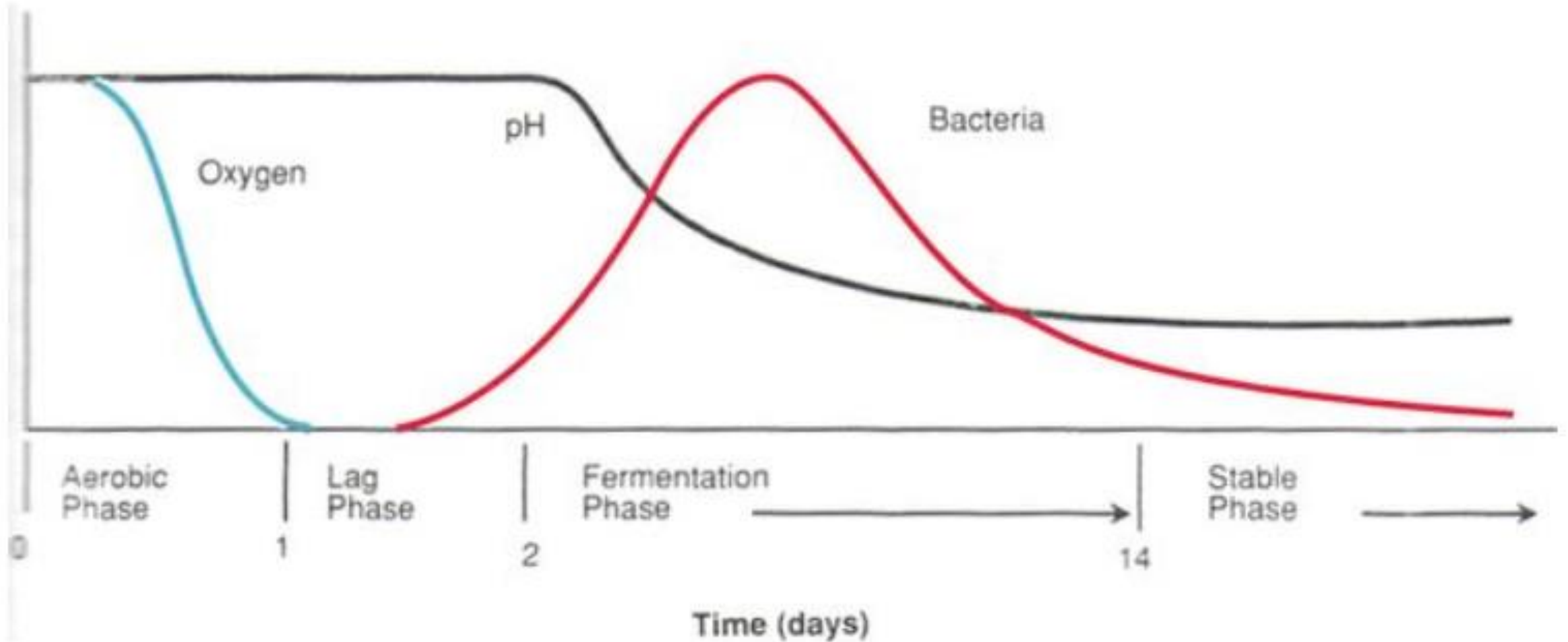
Qual a distância do concentrado?

Introdução

Capacidade Fermentativa

$$CF = \%MS + 8 \cdot \frac{[CHO's\ Solúveis]}{Poder\ Tampão}$$

Introdução



Adapted from Collins and Owens, 2003.

Introdução



Foco em NUTRIENTES...

Nutrientes... Composição
Nutrientes... Impacto
Nutrientes... Consistência



**São todos os
Volumosos
iguais?**

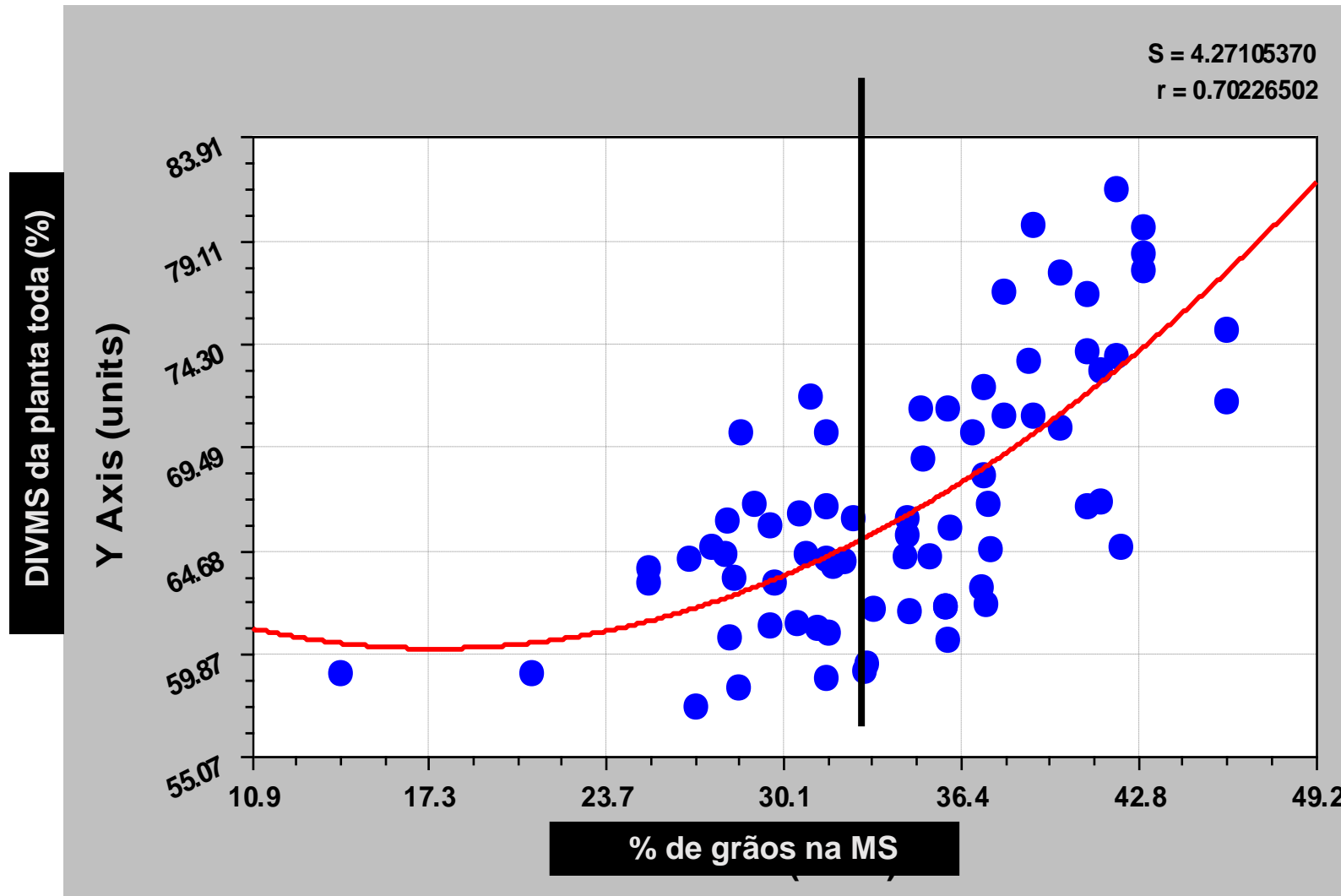


Matriz de alimentos...



Dados pesquisa

% grãos na MS x DIVMS da planta toda



Dados pesquisa - no campo!

Tabela 4. Limites de segurança para inibir o crescimento de microrganismos indesejáveis em silagens, em função dos teores de pH e MS.

pH	Teor de MS (%)				
	15	20	25	30	35
≤ 3,6	Segura	Segura	Segura	Segura	Segura
3,6 – 3,8	Segura	Segura	Segura	Segura	Segura
3,8 – 4,0	Cuidado	Segura	Segura	Segura	Segura
4,0 – 4,2	Perigo	Cuidado	Segura	Segura	Segura
4,2 – 4,4	Perigo	Perigo	Cuidado	Segura	Segura
4,4 – 4,6	Perigo	Perigo	Perigo	Cuidado	Segura
4,6 – 4,8	Perigo	Perigo	Perigo	Perigo	Cuidado
≥ 4,8	Perigo	Perigo	Perigo	Perigo	Perigo

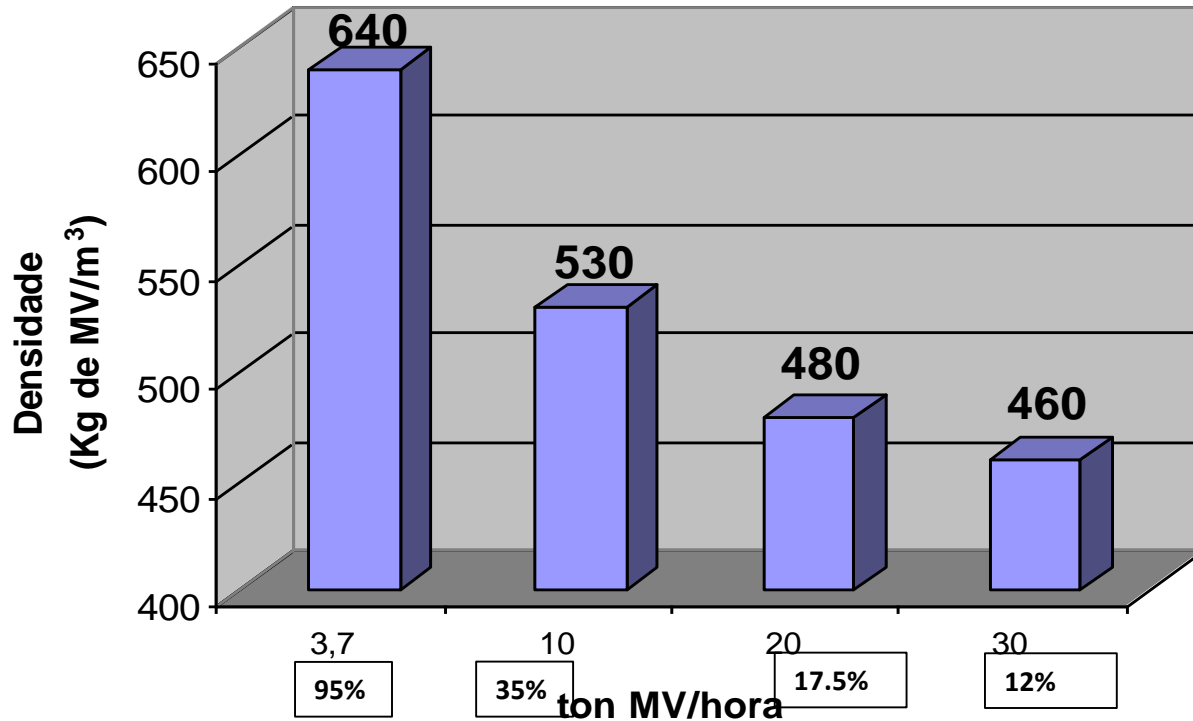
Segura: Silagem potencialmente segura.

Perigo: Risco de crescimento de *Clostridium* sp. e *Listeria* sp.

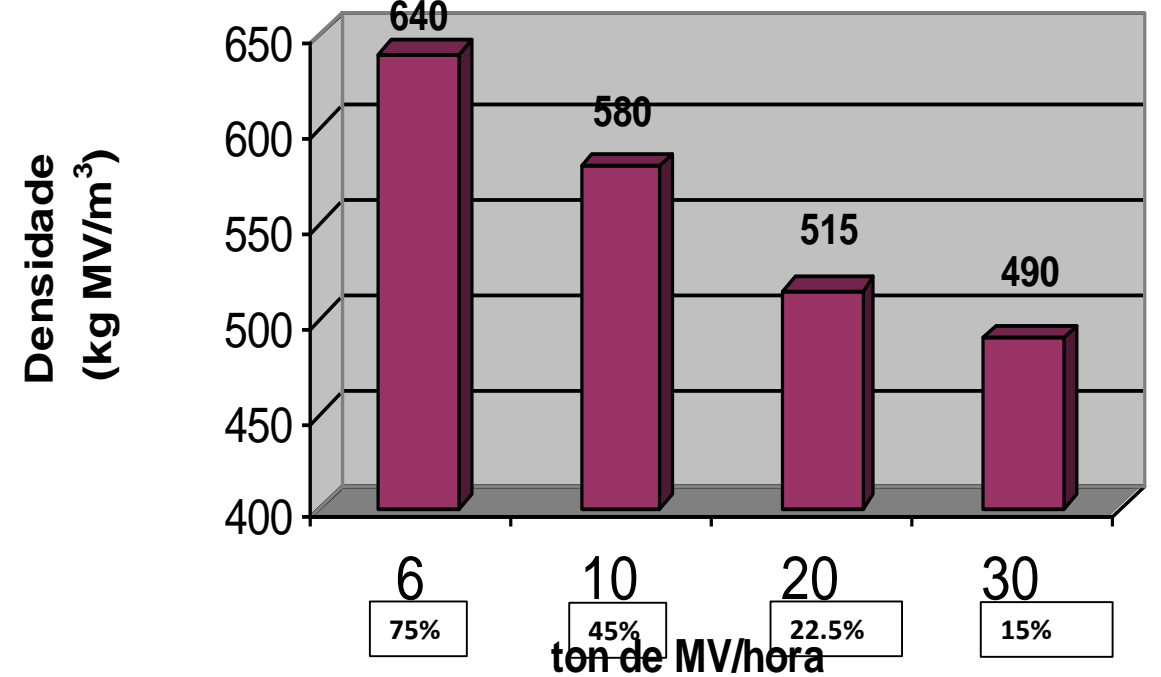
Fonte: Lallemand, 2003.

Efeito da taxa de enchimento e do peso do trator na densidade do silagem

Trator de 3500 Kg - 75 CV de potência.

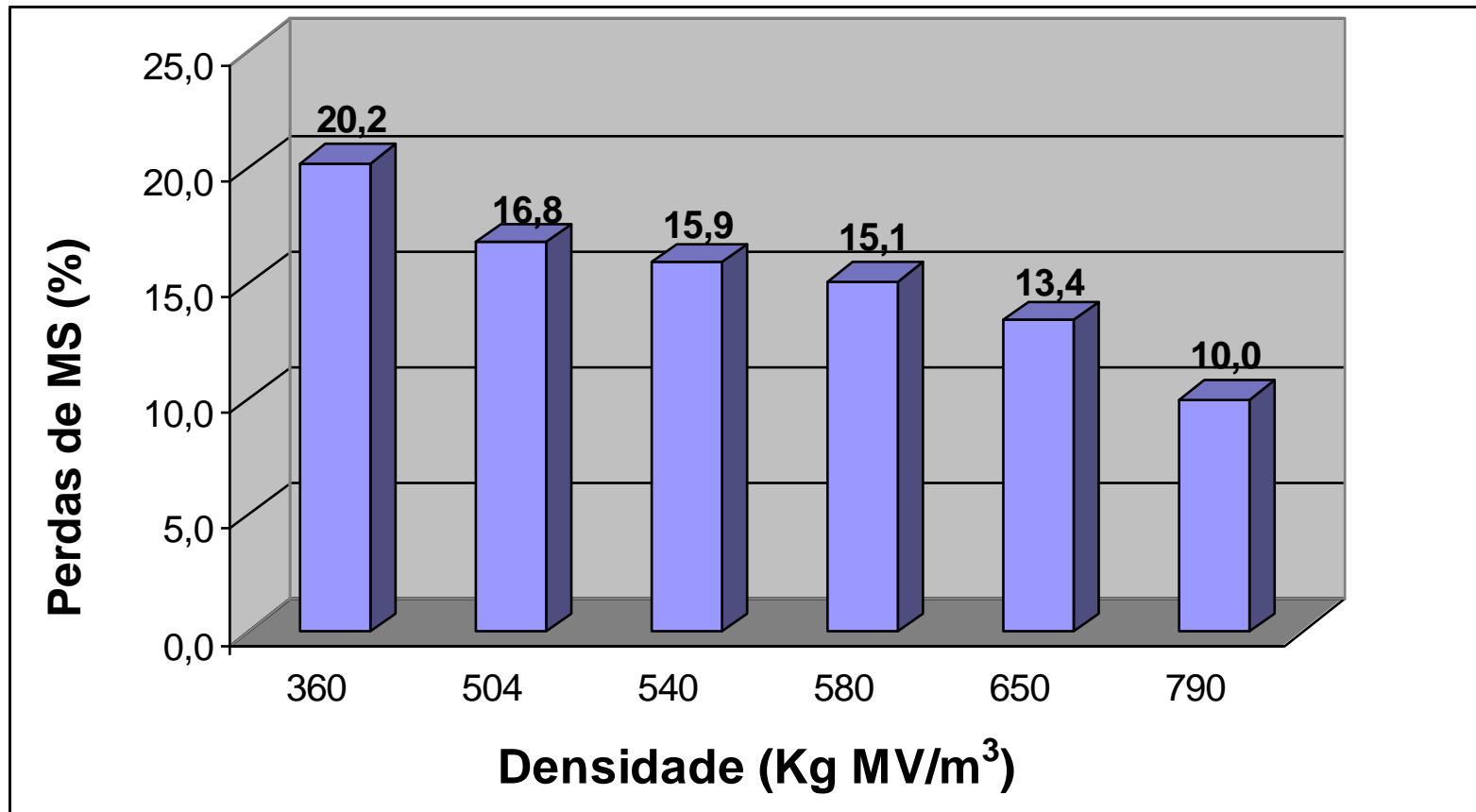


Trator de 4500 kg - 90 CV de potência



Dados pesquisa

Efeito da densidade da silagem nas perdas de MS durante a fermentação



- **Peso do trator =
40% t forragem
transportada/hora;**

(Ruppel et al., 1995)

Dados pesquisa - no campo!

Produtividade (Ton/hora)	40% Peso (em ton)	75CV	90CV	120 CV	150	Pá carrega	D6
		3500	4500	6600	8500	12000	20000
10	4	1.1	0.9	0.6	0.5	0.3	0.2
20	8	2.3	1.8	1.2	0.9	0.7	0.4
40	16	4.6	3.6	2.4	1.9	1.3	0.8
60	24	6.9	5.3	3.6	2.8	2.0	1.2
80	32	9.1	7.1	4.8	3.8	2.7	1.6
100	40	11.4	8.9	6.1	4.7	3.3	2.0
120	48	13.7	10.7	7.3	5.6	4.0	2.4
140	56	16.0	12.4	8.5	6.6	4.7	2.8
160	64	18.3	14.2	9.7	7.5	5.3	3.2

Quantos tratores ensilando?

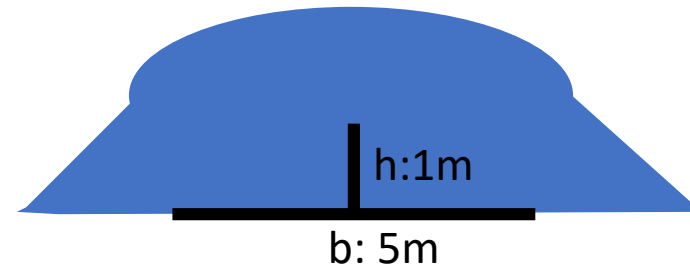
Boas Práticas

Tabela 5. Estimativas de perdas na confecção de silagem de milho.

Fases	Perda Potencial (%)	Causas
Colheita	2 a 10	Colheita no momento incorreto – teor de MS < 30%
Fermentação	5 a 20	Capacidade de fermentação inadequada (maior umidade)
Fermentação aeróbia	1 a 3	Compactação inadequada
Lixiviação	1 a 10	Alto teor de umidade da planta
Perdas de superfície	5 a 20	Fechamento e vedação inadequados
Perdas no cocho	2 a 10	Dimensão dos cochos e tempo de exposição ao ar no cocho
Perda total	16 a 73	

Fonte: Novaes et al., (2004)

Boas Práticas: Dimensionamento



- Relação altura (h): base (b) de 1:5



Boas Práticas: Dimensionamento

Simulação:

Animais consumindo	1000
Consumo (kg MN/dia)	6
CONSUMO TOTAL (Kg)	6000
PERDAS desensilagem	5%
TOTAL Consumo + P	6300

Densidade (Kg/m ³)	550
--------------------------------	-----

Necessidade em m ³	11.45
-------------------------------	-------

		Retirada diária do painel (em metros)					
L	3	3.82	2.55	1.91	1.53	1.27	1.09
A	5	2.29	1.53	1.15	0.92	0.76	0.65
R	7	1.64	1.09	0.82	0.65	0.55	0.47
G	10	1.15	0.76	0.57	0.46	0.38	0.33
U	15	0.76	0.51	0.38	0.31	0.25	0.22
R	20	0.57	0.38	0.29	0.23	0.19	0.16
A		1	1.5	2	2.5	3	3.5
		Altura do silo					

Boas Práticas: Colheita



Boas Práticas: Colheita



Perdas de colheita

- ✓ 5-7% - aceitável
 - ✓ > 15% - observado
- (Muck, 2001)

Quantas são as nossas?

Impacto no custo?

Boas Práticas: Colheita - MS (medir!)



Boas Práticas: Colheita - amolação!



Quando?
Diário! 2x ao dia...

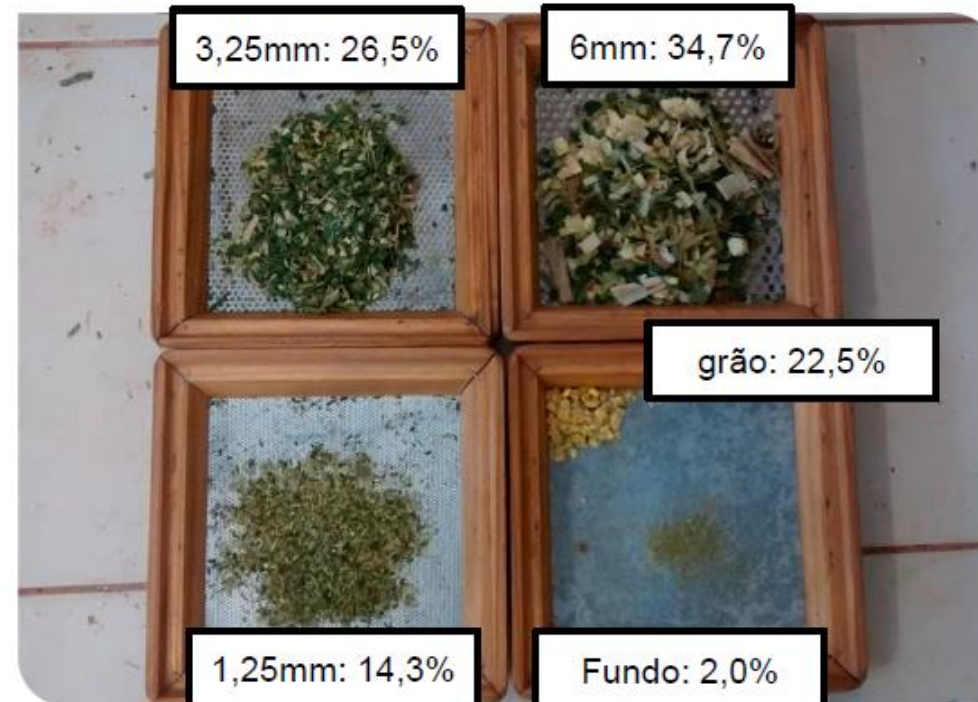
Boas Práticas: Colheita

Ensilagem de Milho

%MS obtida: 32 a 36%

Tamanho de partícula na régua: 1 a 1,5 cm

Excelente ponto de corte indicado pela %MS e muito bom o tamanho de partícula



Ensilagem de Milho

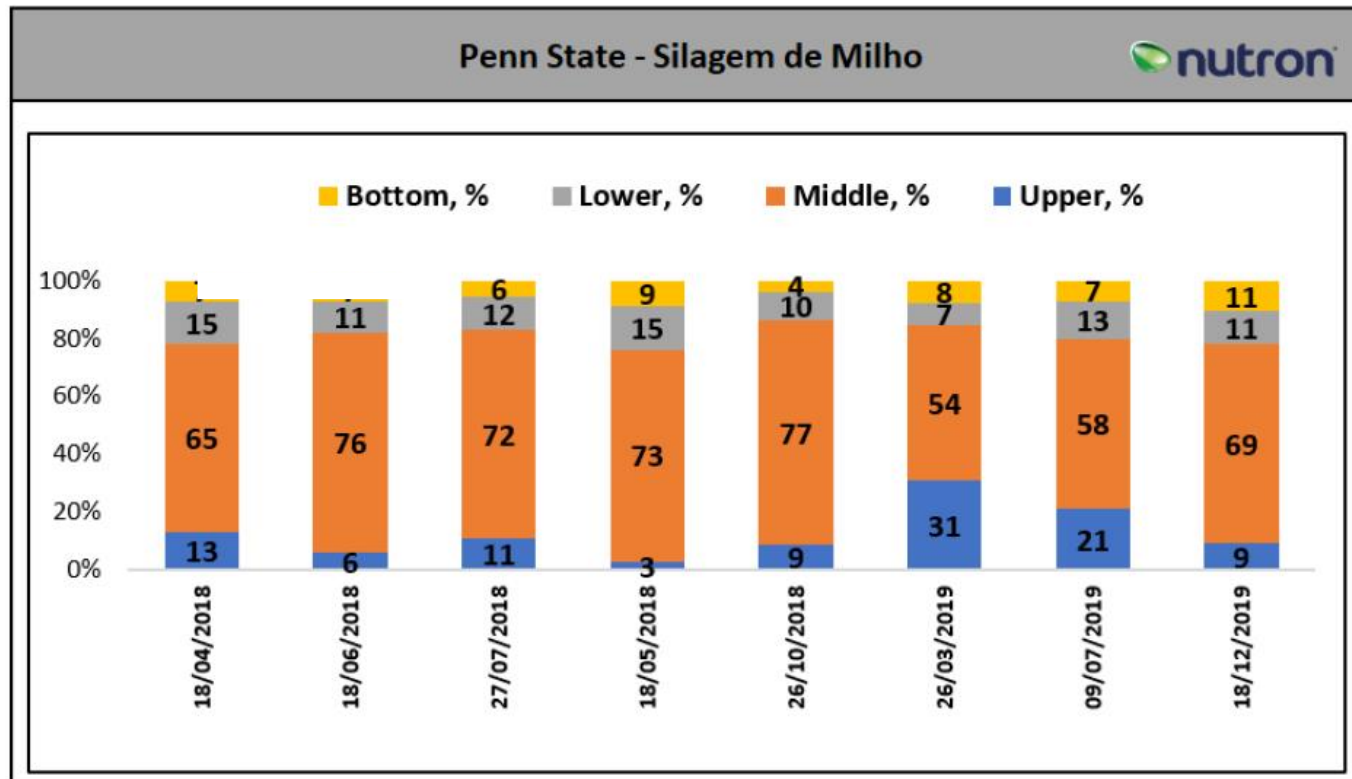
Realizamos o teste das peneiras para confirmar a proporção de silagem nos diferentes tamanhos de partícula

Devido a quebra de grãos é difícil a separação total do mesmo, então análise da %grãos mais indicada é baseada no nível de energia obtido na análise química

Boas Práticas: Colheita

Penn State

Silagem de milho 

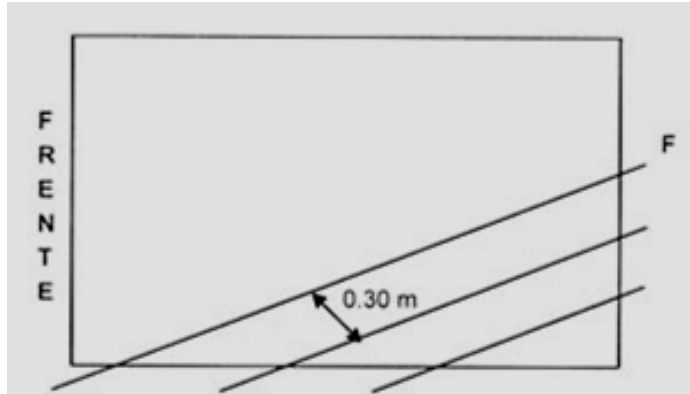


- FDN: 44,3%
- FDN fisicamente efetiva: 39,43%.
- Bom tamanho de partícula.



Boas Práticas: Compactação

Inclinação = 22 a 25°



Boas Práticas: Compactação

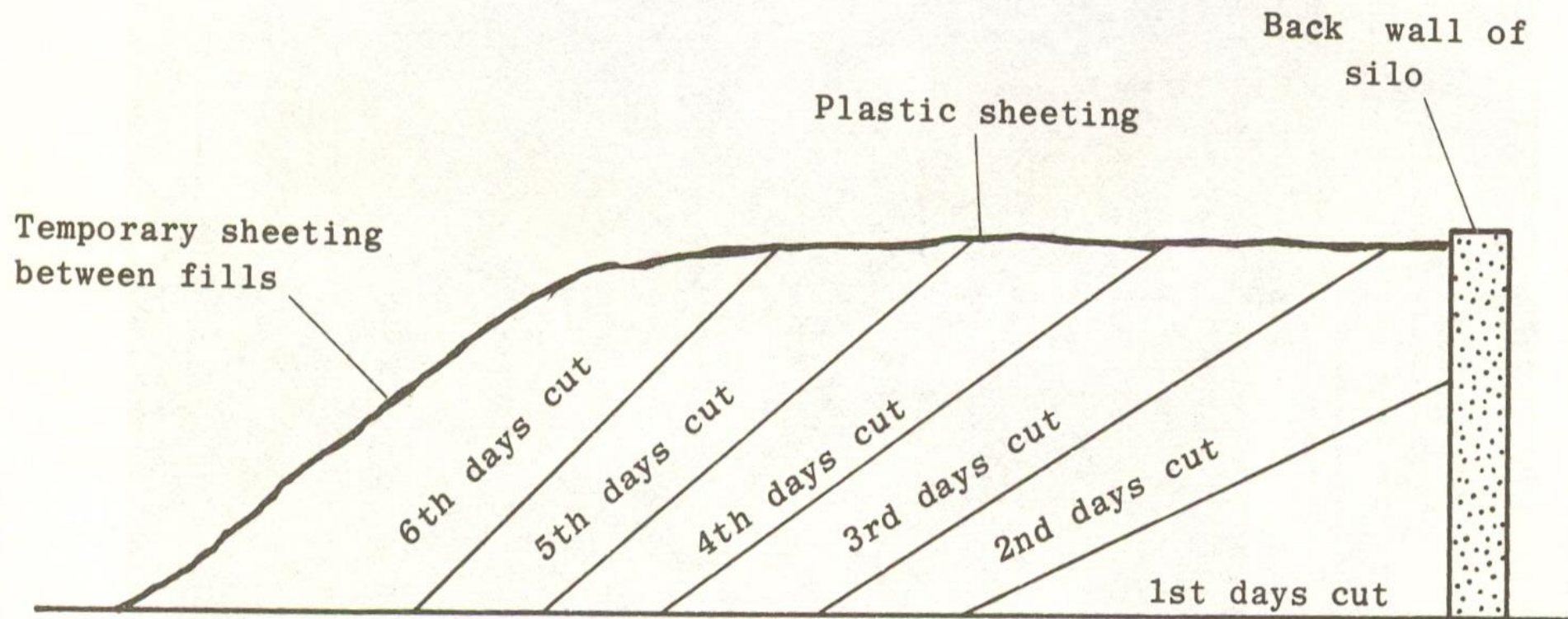


Figure 1.6 Cross section of a silo filled by the wedge method.

Boas Práticas: Compactação



- Extensão de compactação = 1-1,2 x turno colheita (h);
- Taxa de compactação = 1-3 minutos / t forragem/hora.

(Holmes & Muck, 2000)

POP?

Boas Práticas: Retirada

Retirada (cm)	Perda de MS (%)
2	17
5	10
10	5
15	3

(Pitt & Muck, 1993)

- Retirada desuniforme;
- Oxigênio até 6 m no perfil;
- Camadas diárias 15 a 30 cm;
- Perda de EL_L (0-38%)

(Honig et al., 1999)



Boas Práticas: Retirada

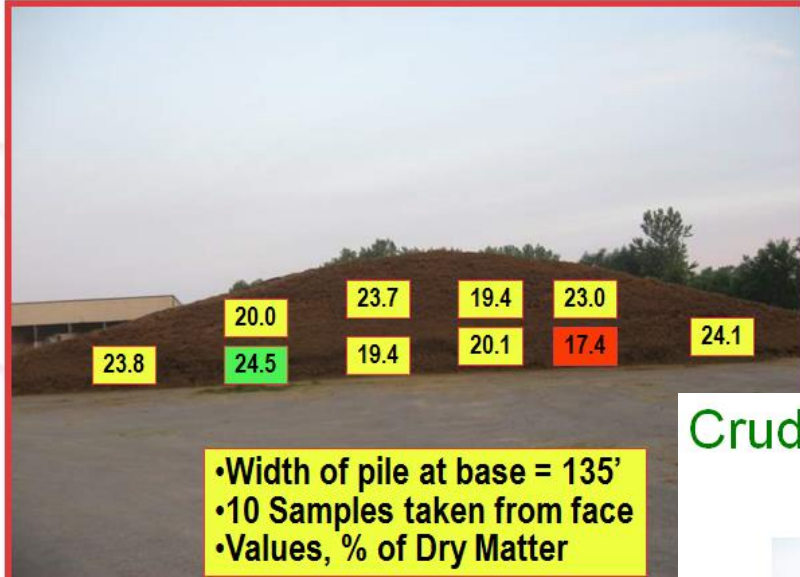
Índices técnicos de fazendas produtoras de leite e das silagens de milho utilizadas na alimentação

Consumo	Produção de leite (kg/vaca/dia)	Nº silos	Densidade (kg/m ³)	Inverno			Verão		
				T (°C)	pH	Avanço semanal (m)	T (°C)	pH	Avanço semanal (m)
21	8352 ± 1536	1-3	621	35	4,9	0,77 → 11cm	36	5,1	0,98 → 14cm
↑ 22	↑ 8958 ± 1315	2-3	634	16 ↓	3,9 ↓	0,91 → 13cm	35 ↓	4,7 ↓	1,12 → 16cm
↑ 25	↑ 11030 ± 150	4-5	576	11 ↓	3,7 ↓	1,68 → 24cm	28 ↓	3,9 ↓	2,17 → 31cm

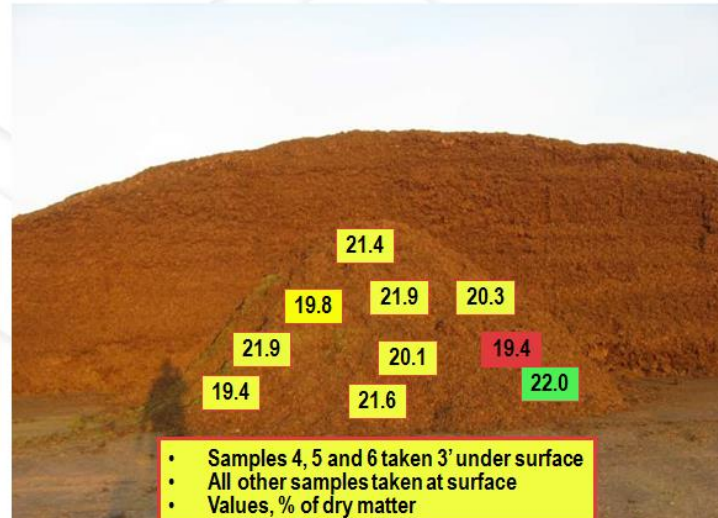
Fonte: Borreani et al., 2003.

Boas Práticas: Retirada - diminuir variações!

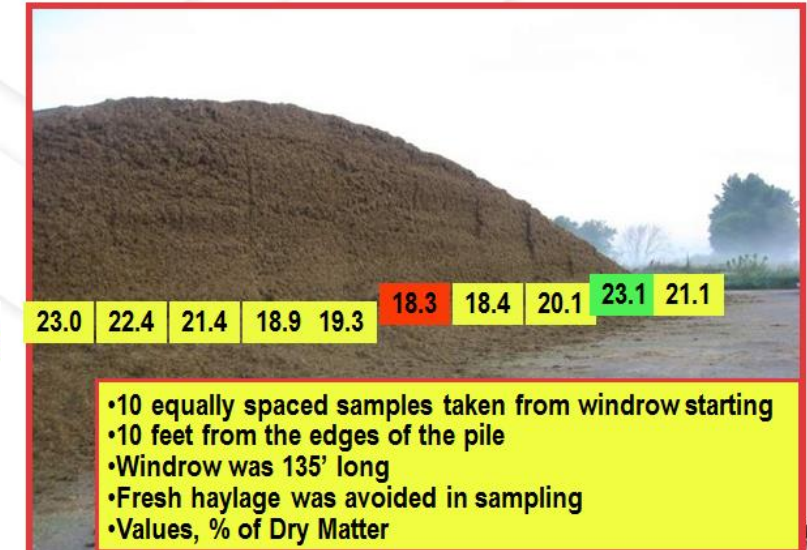
Crude Protein Levels In Haylage Sampled From the Face



Crude Protein Levels In Haylage Pile



Crude Protein Levels In Windrow After Haylage was Faced



Boas Práticas: Retirada

Ponto de atenção: manejo do painel

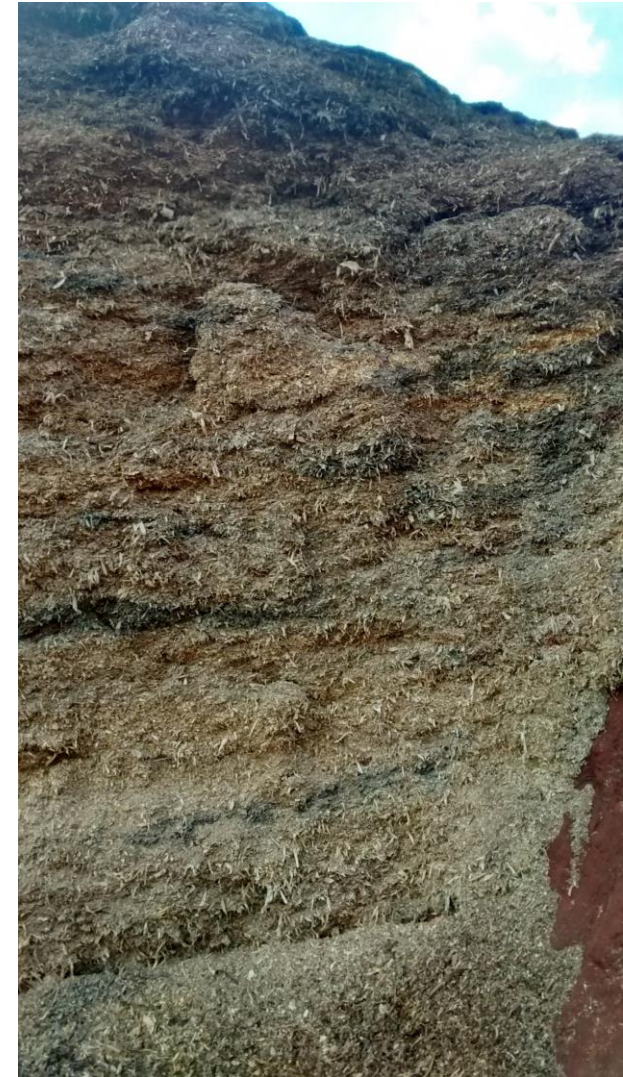


48,8 %MS parte
mais seca do painel,
camada mais
superficial.

23,9 %MS parte em
uso do silo

Qual esta indo para os animais?

Boas Práticas: Retirada



Boas Práticas: Retirada

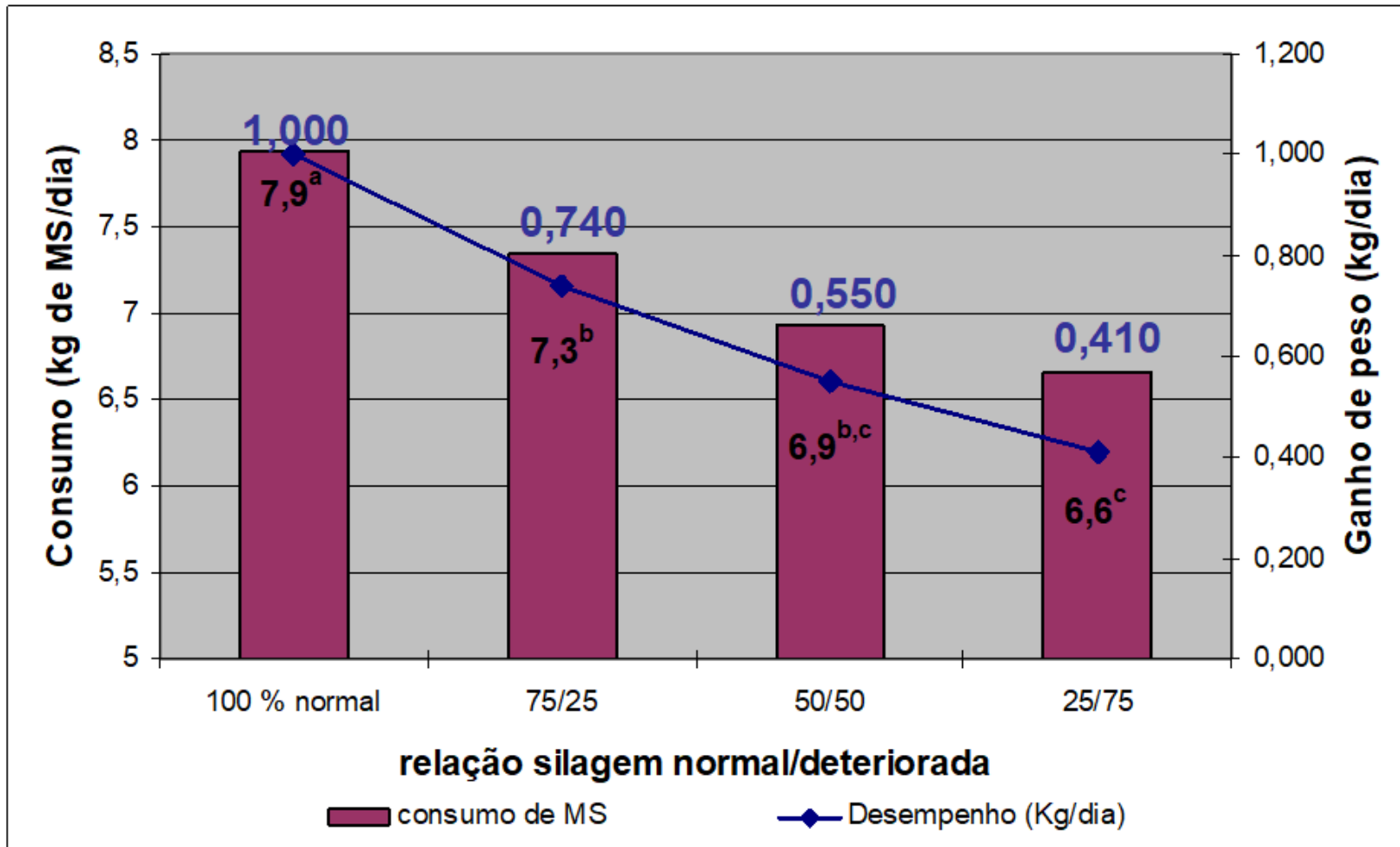
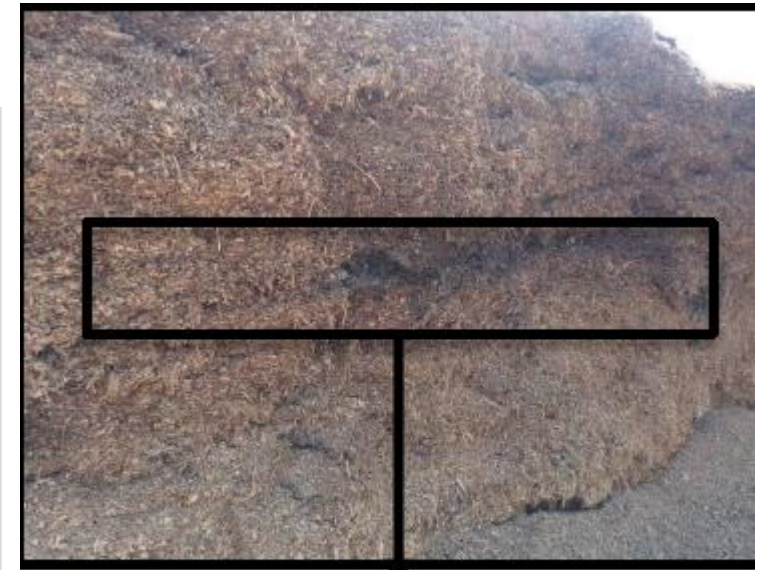


Figura 10. Efeito da inclusão de silagem de milho deteriorada no consumo e ganho de peso de bovinos de corte

Fonte: Adaptado de Whitlock et. al. (2000)



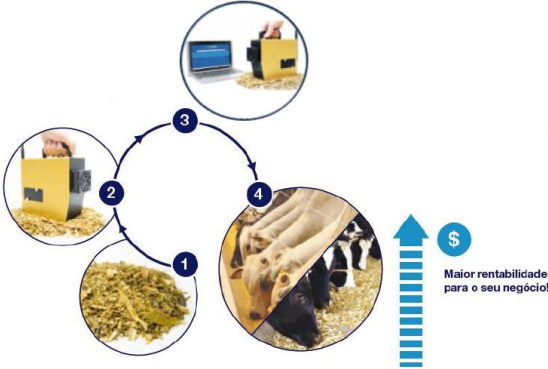
Acima final do Silo de Milho que está na fazenda. Essa Silagem possui menor %MS 34% e alguns pontos deteriorados no painel.



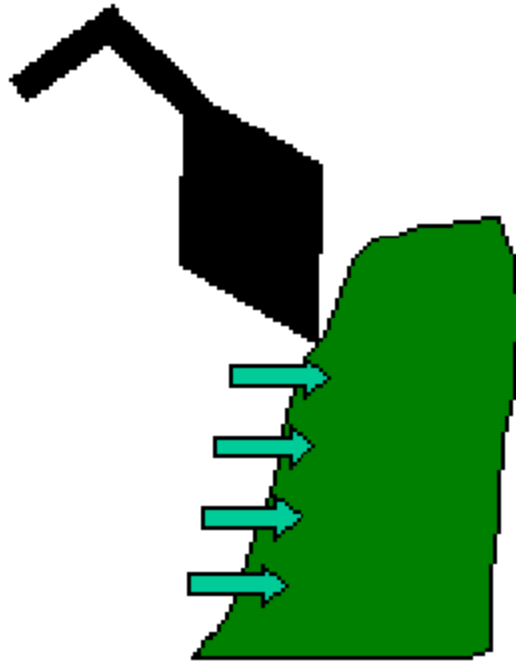
Boas Práticas: Lonas e vedação



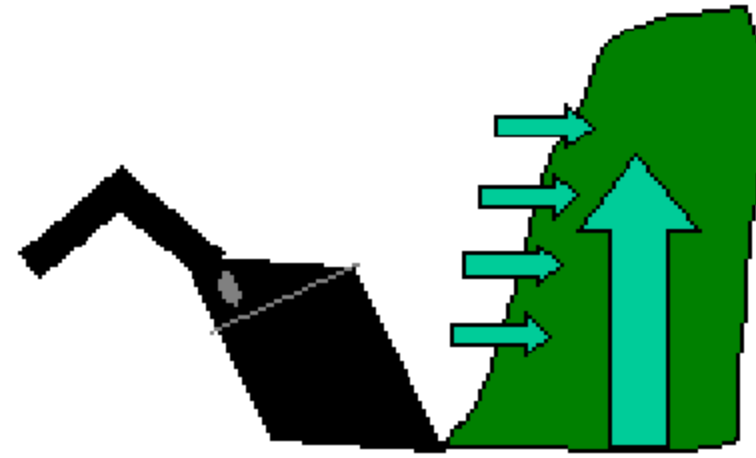
Boas Práticas: Amostragem



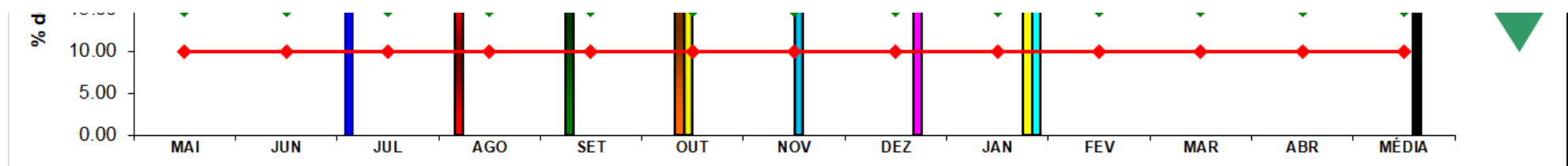
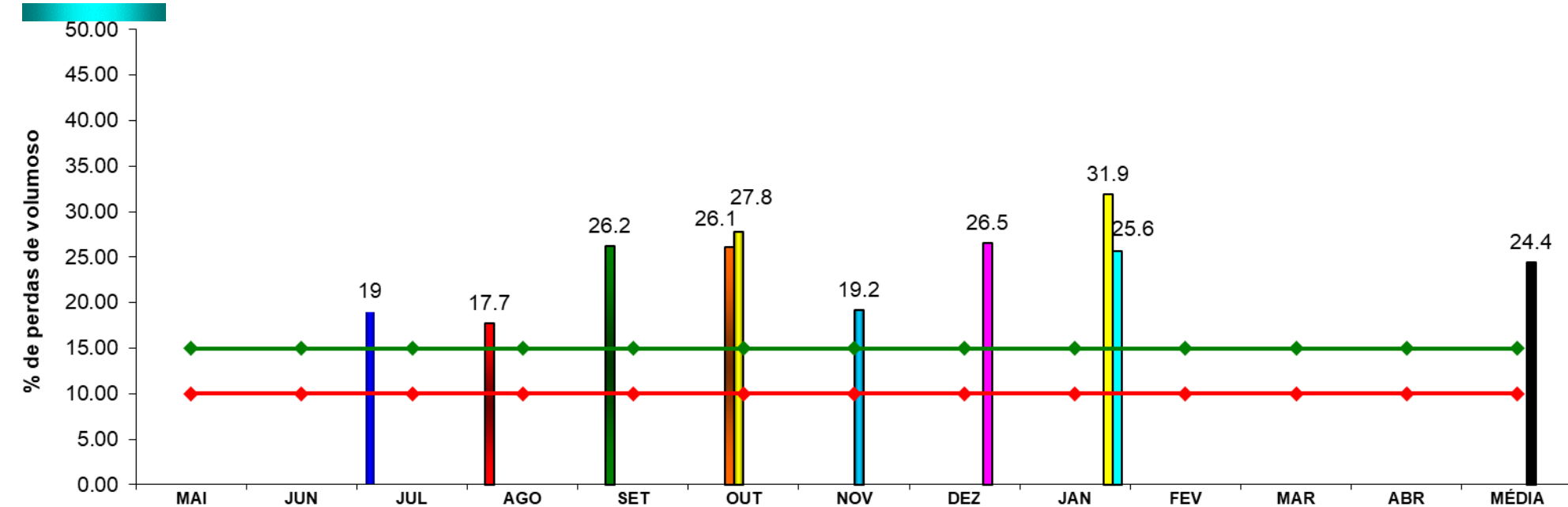
Boas Práticas: Retirada



Correto



Errado



2006		MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MÉDIA
Silo 10	19													
Silo 17	17.7													
Silo 11 e 12	26.2													
Silo 9	26.1													
Silo 1	27.8													
Silo 5 e 6	19.2													
Silo 2 e 3	26.5													
Silo 7 e 8	31.9													
Silo 4	25.6													
MÉDIA	24.4													
Meta	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Benchmark	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Valor 2005														

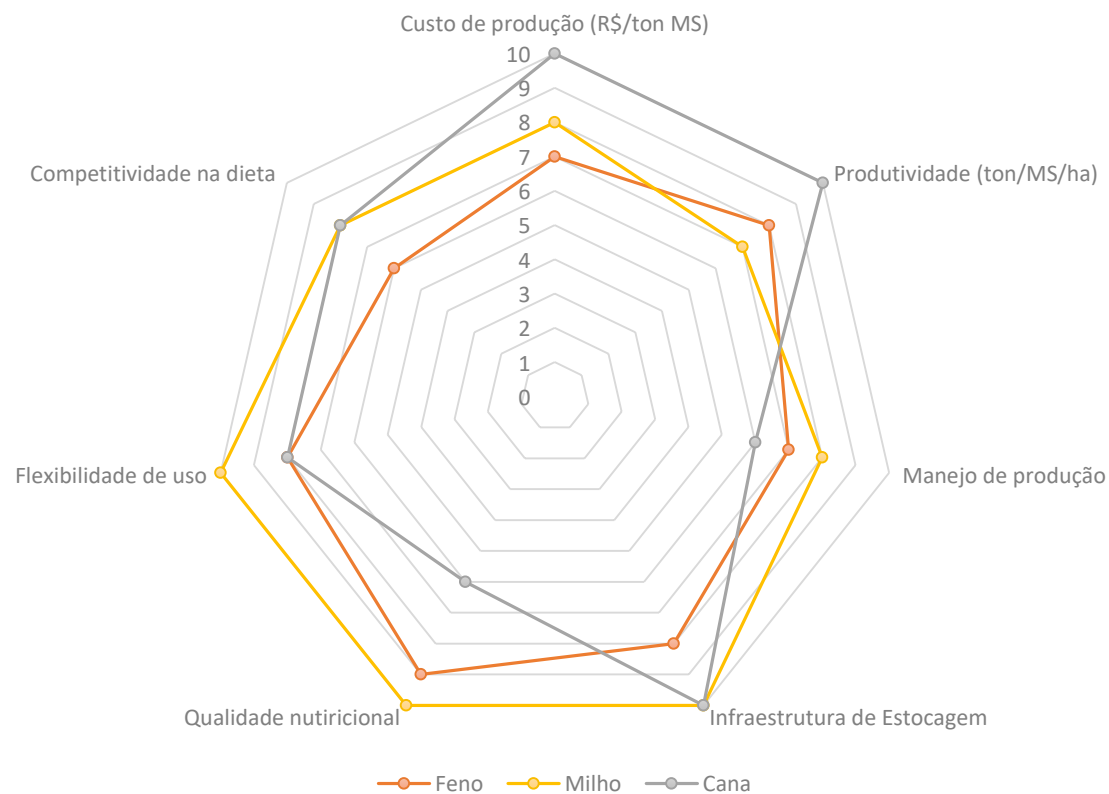
MÊS	FATO	CAUSA	AÇÃO CORRETIVA	QUEM	QUANDO
-----	------	-------	----------------	------	--------

Só gerenciamos aquilo que medimos!



Boas Práticas: Comparações

Item	Feno	Cana	Milho
Custo de produção (R\$/ton MS)	7	10	8
Produtividade (ton/MS/ha)	8	10	7
Manejo de produção	7	6	8
Infraestrutura de Estocagem	8	10	10
Qualidade nutricional	9	6	10
Flexibilidade de uso	8	8	10
Competitividade na dieta	6	8	8
MÉDIA	7.57	8.29	8.71



Vocação da fazenda?

Qualidade da equipe?

Qualidade da infraestrutura?

Máquinas?

Boas Práticas: Geral

PONTO DE CHECAGEM		EQUIPAMENTO DE COLHEITA	M.S. NA COLHEITA	TIPO DE SILO	LONA	TAMANHO DE PARTÍCULA	DENSIDADE (Kg/m ³)	VEDAÇÃO	DIAS PARA FECHAR O SILO	VELOCIDADE RETIRADA 40cm	MANEJO RETIRADA	PAINEL DO SILO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
EQUIPAMENTO DE COLHEITA	1		2	1	1	5	6	7	8	9	10	11
M.S. NA COLHEITA	2			2	2	5	6	2	2	9	10	2
TIPO DE SILO	3				3	5	6	3	8	9	10	11
LONA	4					5	6	4	8	9	10	11
TAMANHO DE PARTÍCULA	5						5	5	8	9	10	5
DENSIDADE (Kg/m ³)	6							6	6	6	6	6
VEDAÇÃO	7								8	9	10	11
DIAS PARA FECHAR O SILO	8									8	10	8
VELOCIDADE RETIRADA 40cm	9										10	9
MANEJO RETIRADA	10											10
PAINEL DO SILO	11											

2
6

Boas Práticas: Geral

Total de Confrontos		
55		
Variável	"vitórias"	%
1	2	3.64%
2	6	10.91%
3	2	3.64%
4	1	1.82%
5	7	12.73%
6	9	16.36%
7	1	1.82%
8	7	12.73%
9	7	12.73%
10	9	16.36%
11	4	7.27%
		100.00%

PONTO DE CHECAGEM	CLASSIFICAÇÃO			
EQUIPAMENTO DE COLHEITA	AUTOMOTRIZ		CONVENCIONAL	ADAPTADA
	x			
MS NA COLHEITA	30 A 35%		25 A 30%	< 25%
	x			
TIPO DE SILO	TRINCHEIRA REVESTIDA		TRINCHEIRA SEM PISO	SUPERFICIE
	x			
LONA	> 200 MICRAS		< 200 MICRAS	COMUM
	x			
TAMANHO DE PARTÍCULA	CURTO		MEDIO	LONGO
			x	
DESNIDADE (Kg/m³)	> 550 Kg		450 a 550	< 450
			x	
VEDAÇÃO	EXCELENTE		BOA	MÉDIA
	x			
DIAS PARA FECHAR O SILO	1 DIA		2 A 3 DIAS	> 3 DIAS
				x
VELOCIDADE RETIRADA 40cm	1 DIA		2 A 3 DIAS	> 3 DIAS
	x			
MANEJO RETIRADA	EXCELENTE		BOA	MÉDIO
				x
PAINEL DO SILO	EXCELENTE		BOA	MÉDIO
				x

Considerações finais

Planejamento: fundamentos! Evolução!

Controles: Processos (MS, corte, compactação)

Rotina e consistência: acompanhamentos! Equipe!

Ação corretiva: ver e agir! (feito VS perfeito)

Impactos na nutrição: fale com seu nutricionista Nutron!

Obrigado!

Boas práticas na produção de silagem

Felipe Bortolotto

