

9º Colóquio Nacional do Milho 2018

A SILAGEM DE MILHO E A PRODUÇÃO DE LEITE DE QUALIDADE

07 de fevereiro de 2018

FILIPE MARTINS



Sumário

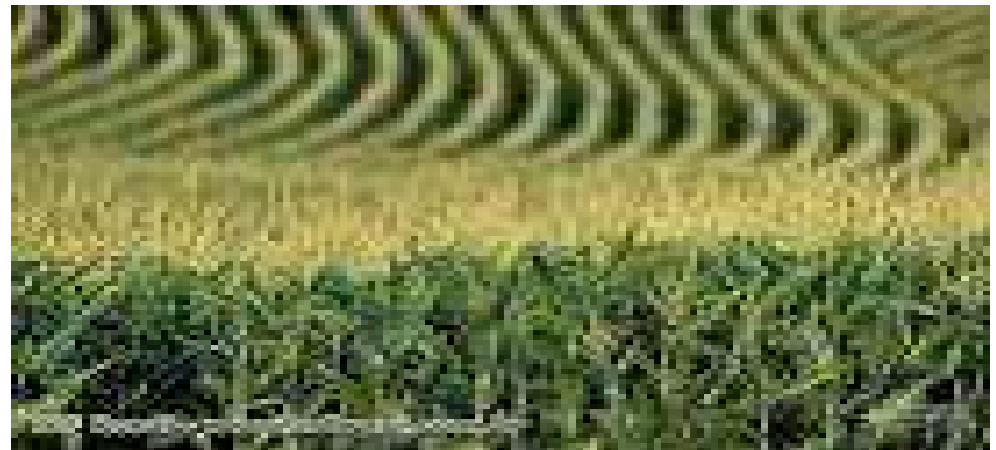
- Enquadramento
- A importância do amido na dieta de vacas leiteiras
- A importância do amido da SM na produção de leite
- Alguns avanços da digestibilidade do amido da SM
- A silagem de milho e a qualidade do leite

Enquadramento

- O milho é a principal cultura arvense semeada em Portugal
- Alto valor nutricional, elevada produção por hectare

Relevante

- Abastecimento da indústria agro-alimentar nacional
- Alimentação ruminantes
- Efetivo leiteiro



Enquadramento

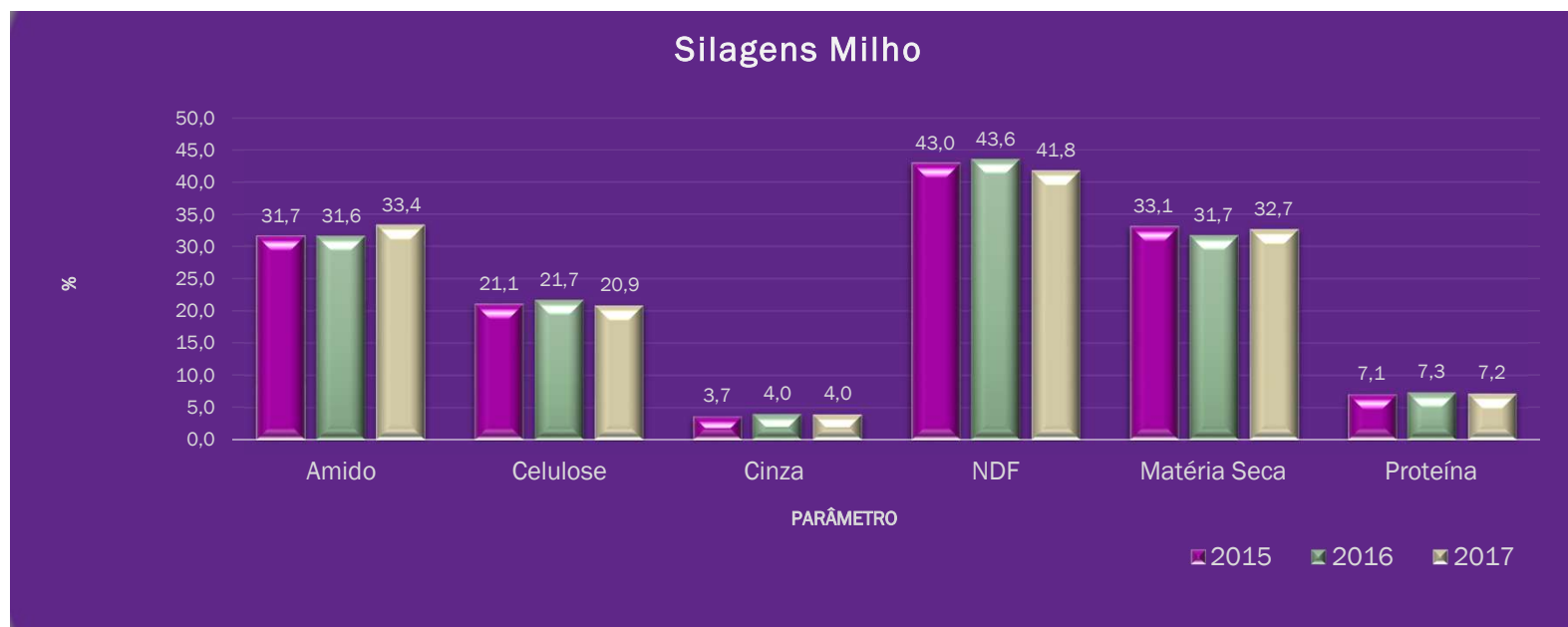
Média de produção de silagem (Kg matéria verde/ha)				
Ano	Norte	Centro	Sul	Açores
2017	67910	73928	74825	52417
2016	70335	77001	55365	50235

(Dados marca comercial para FAO 300, 400, 500 e 600)

Enquadramento

N.º Amostras
602
520
505

	Amido	Celulose	Cinza	NDF	Matéria Seca	Proteína
2015	31.67	21.09	3.68	42.97	33.12	7.09
2016	31.64	21.72	4.05	43.59	31.74	7.33
2017	33.36	20.86	3.97	41.78	32.66	7.19



Enquadramento

Principais factores a considerar na silagem de milho SM

- Físicos

 - Tamanho da partícula, ...

- Químicos

 - Composição química (incluindo pH, produtos de proteólise entre outros)

 - Degradabilidade e digestibilidade

Enquadramento

A silagem de milho é essencialmente fonte de energia e fibra de qualidade



Energia:

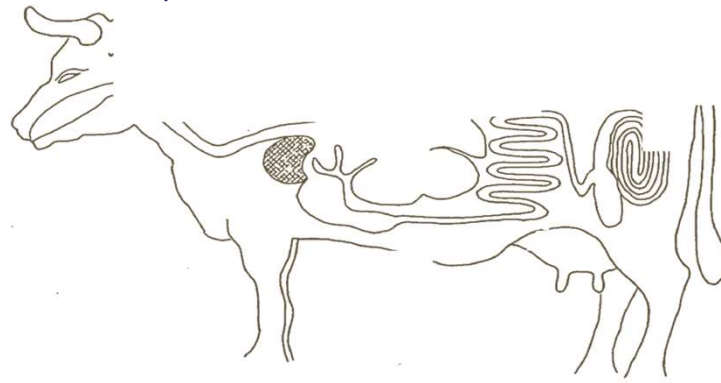
65% grão

10% conteúdos celulares

25% NDF

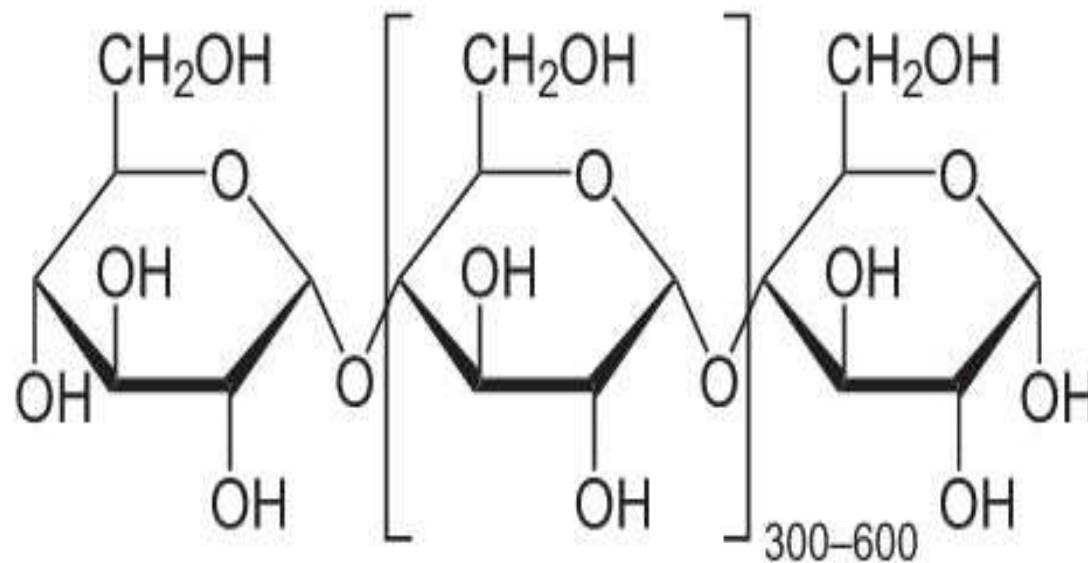
Enquadramento

- As vacas leiteiras conseguem converter forragens e outros alimentos fibrosos, em produtos de elevada qualidade, como o leite e a carne
- As forragens são geralmente a fonte energética mais barata para as vacas
- A capacidade de converter forragem em leite está limitada pela digestibilidade das paredes celulares da forragem (em condições ideais de alimentação, a digestibilidade das paredes celulares no trato digestivo é inferior a 65%)



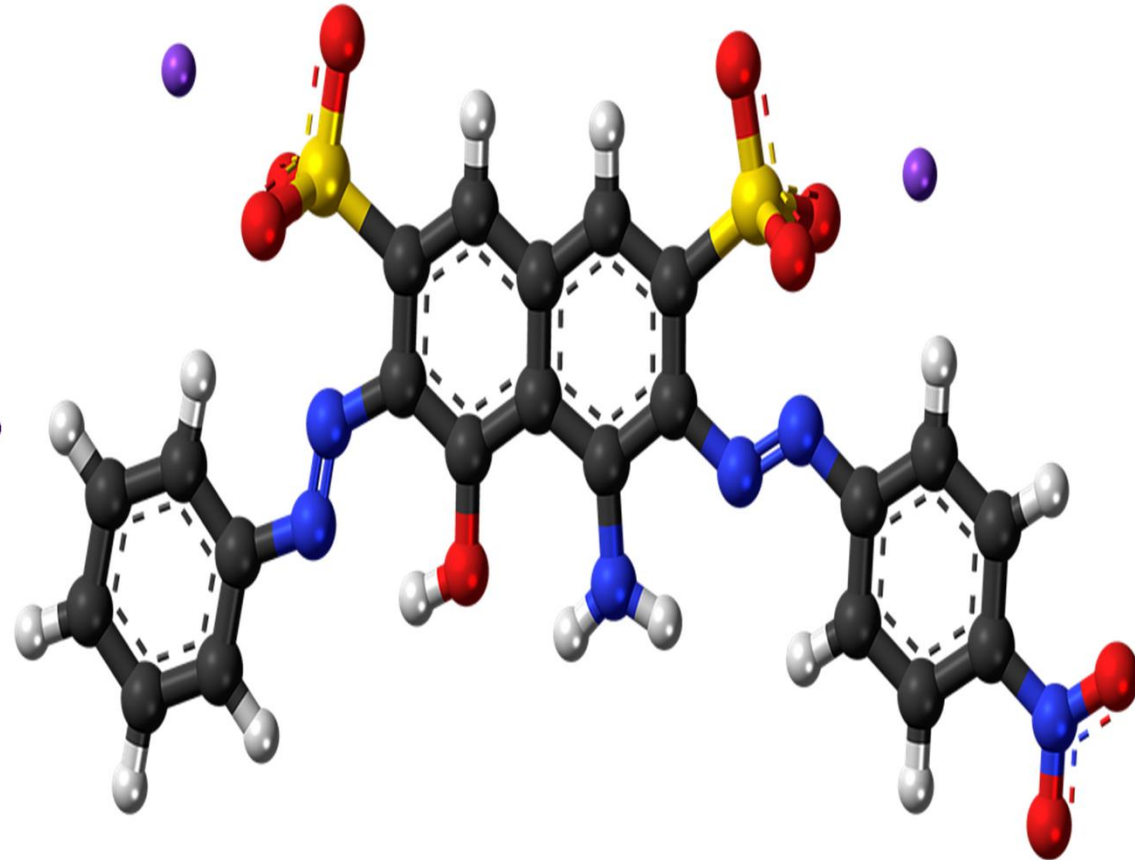
A importância do amido na dieta de vacas leiteiras

Amido – polissacarídeo, formado pela união da amilose com a amilopectina



A importância do amido na dieta de vacas leiteiras

- Amido
- Amido + açúcares
- Que valor?
- + degradável ou *bypass*?



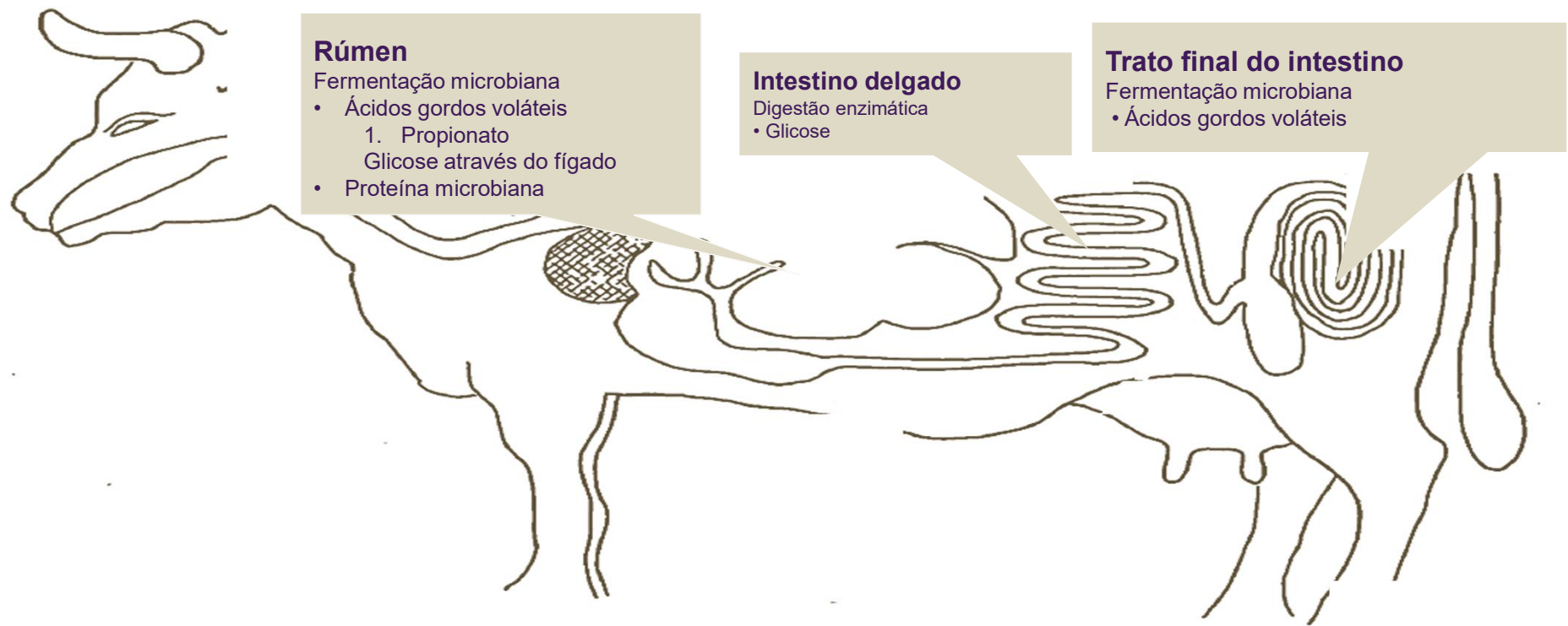
A importância do amido na dieta de vacas leiteiras

Aporta glicose para o animal:

- De forma direta (como amido *bypass* ruminal e digestível no intestino).
- De forma indireta (através da produção de ácido propiónico no rúmen como precursor)

Diretamente ligado à produção de leite e regulação do aparecimento de cetoses e indiretamente na disponibilidade de aminoácidos para a síntese de proteína do leite

Digestão do amido

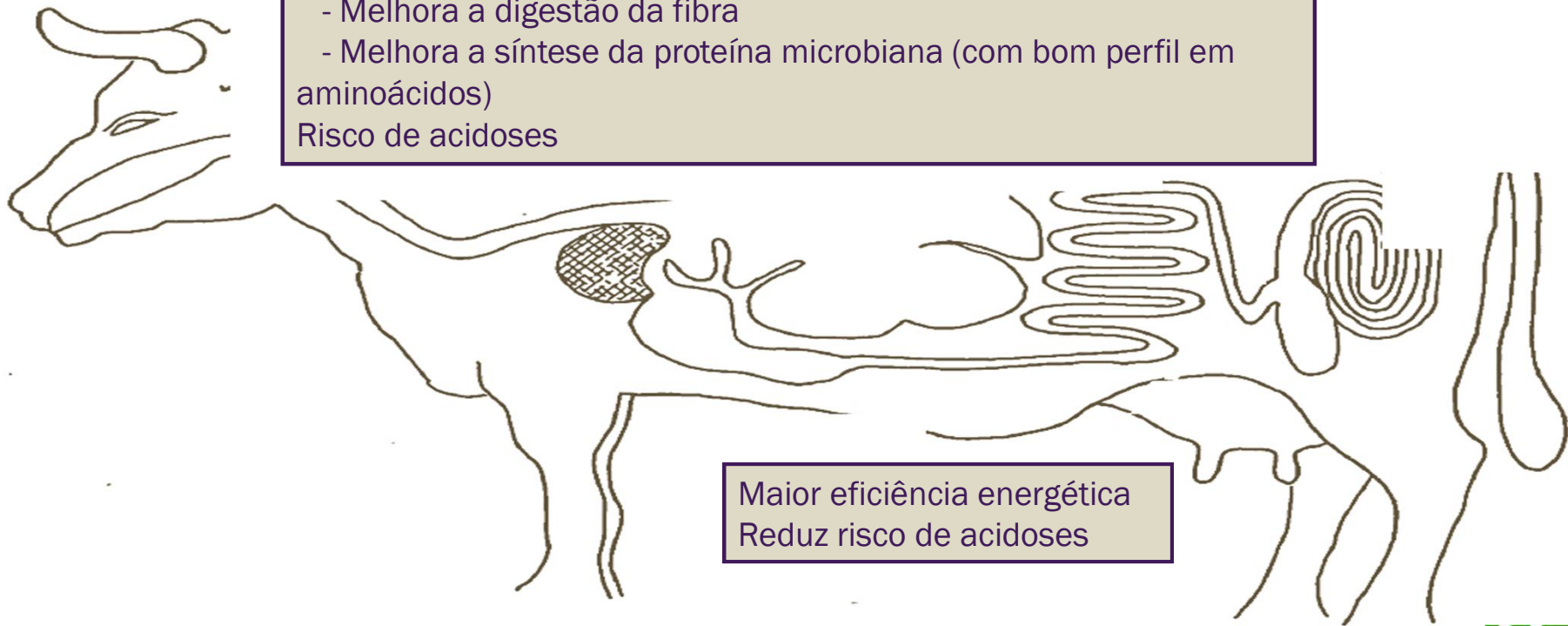


Uso eficiente do amido

Melhora o funcionamento ruminal
Mais ingestão
Precusores de neoglucogénese
Energia para bactérias

- Melhora a digestão da fibra
- Melhora a síntese da proteína microbiana (com bom perfil em aminoácidos)

Risco de acidoses



Maior eficiência energética
Reduz risco de acidoses

A importância do amido na dieta de vacas leiteiras

Que níveis de amido na dieta?

O NRC (2001) não estabelece

- *Firkins et al (2001)* 28%
- *Bucholtz (2006)* 26%
- *Staples (2007)* 24-26%
- *Shaver y col. (2008)* 27%



- Depende da fonte de amido, velocidade e grau de degradação no rúmen, digestibilidade e contexto da dieta

A importância do amido na dieta de vacas leiteiras

Nível de inclusão está limitado

Equilíbrio da dieta/coordenação temporal da fermentação dos vários componentes no rúmen.

Risco de acidoses, depende da velocidade da degradação e capacidade de tamponamento do rúmen; contexto da dieta.

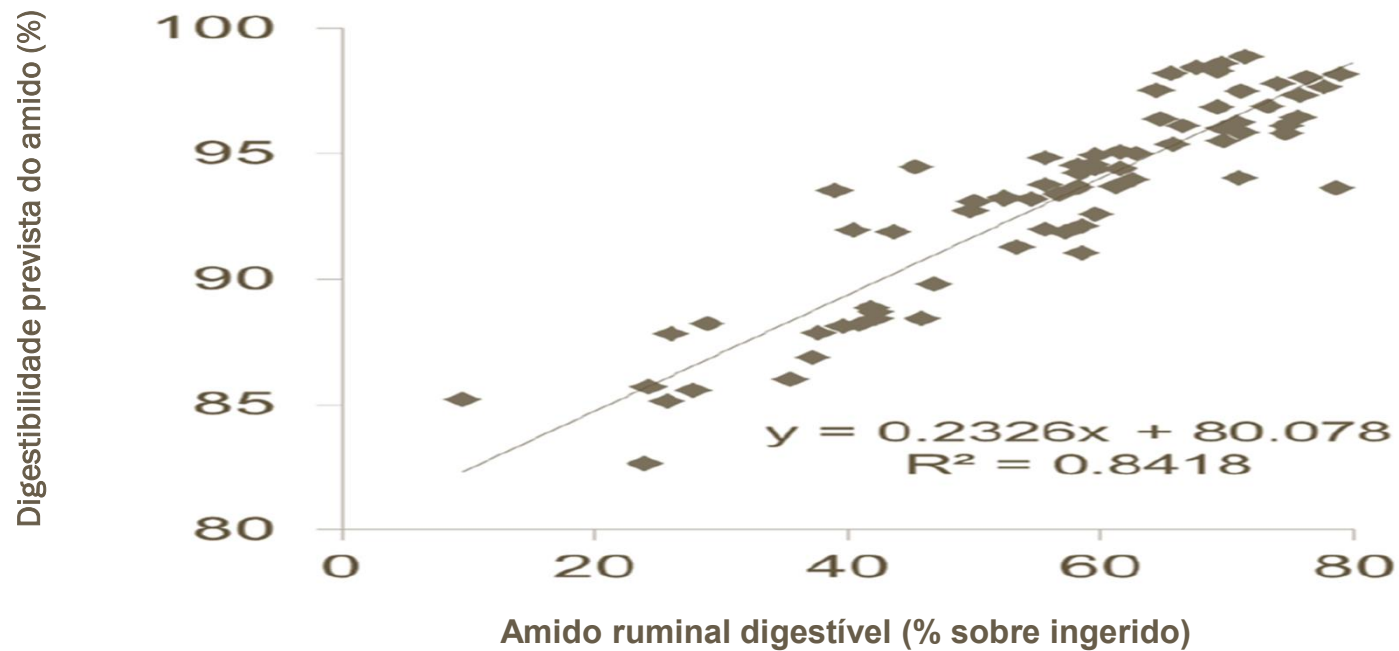
Estratégias para aumentar a degradabilidade e digestibilidade

Aumentar a IMS

Aumentar a concentração de amido na dieta (formulação)

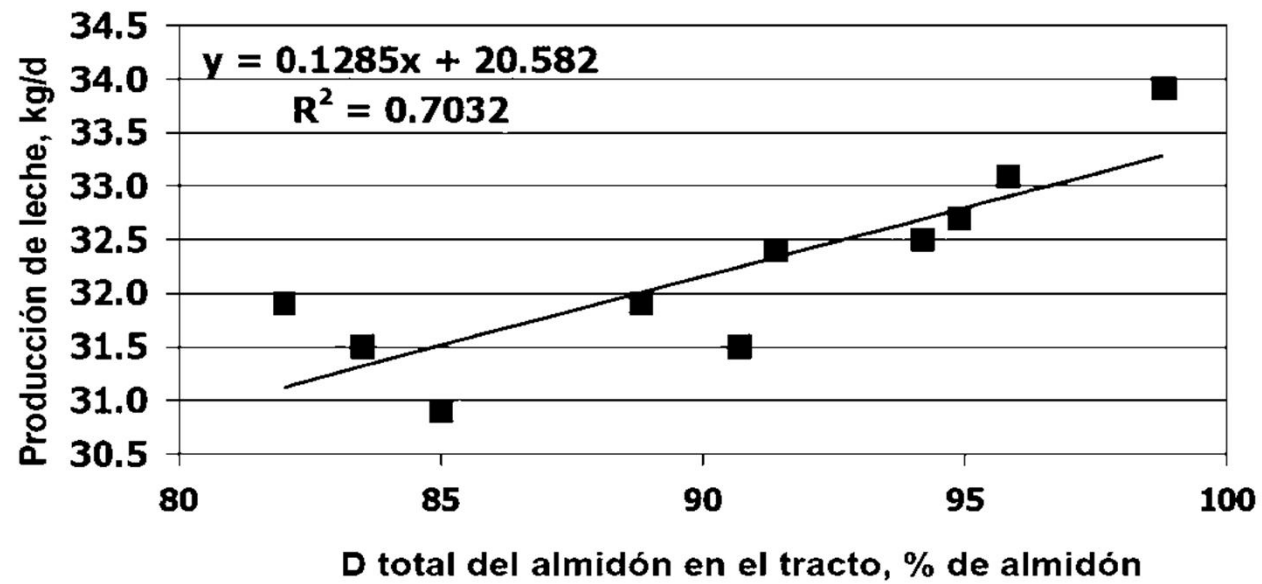
Aumentar o grau de utilização/degradabilidade (fermentação) do amido no rúmen – processamento do SM, milho, ...

Amido digestível no rúmen e amido digestível total



(Ferraretto, 2011)

Digestibilidade do amido e a produção



(Firkins et al. 2001)

A importância do amido na dieta de vacas leiteiras

Considerações preliminares

- Níveis máximos de amido de 26-28%
- Quanto mais degradável no rúmen, maior a resposta produtiva
- O limite de quantidade e processado determina o risco de acidoses
- O processado do grão do silo de milho é uma grande oportunidade
- No contexto atual de ingestão e trânsito, a quantidade de amido degradado no rúmen é menor do que que teoricamente previsto
- A redução de energia fermentável no rúmen reduz a síntese de proteína microbiana e não está claro que seja assimilado adequadamente no intestino delgado.
- Os dados sugerem que há maior deg. (rúmen) e maior dig. (intestino) devido ao tipo de processamento da silagem...

A importância do amido da SM na produção de leite



Dada a importância da SM na alimentação da vaca leiteira, além do desenvolvimento de variedades mais produtivas, também tem havido uma melhoria nas técnicas de sementeira, no processamento e conservação



A importância do amido da SM na produção de leite

- Primar pela boa conservação da SM
- Silos adequados ao consumo diário



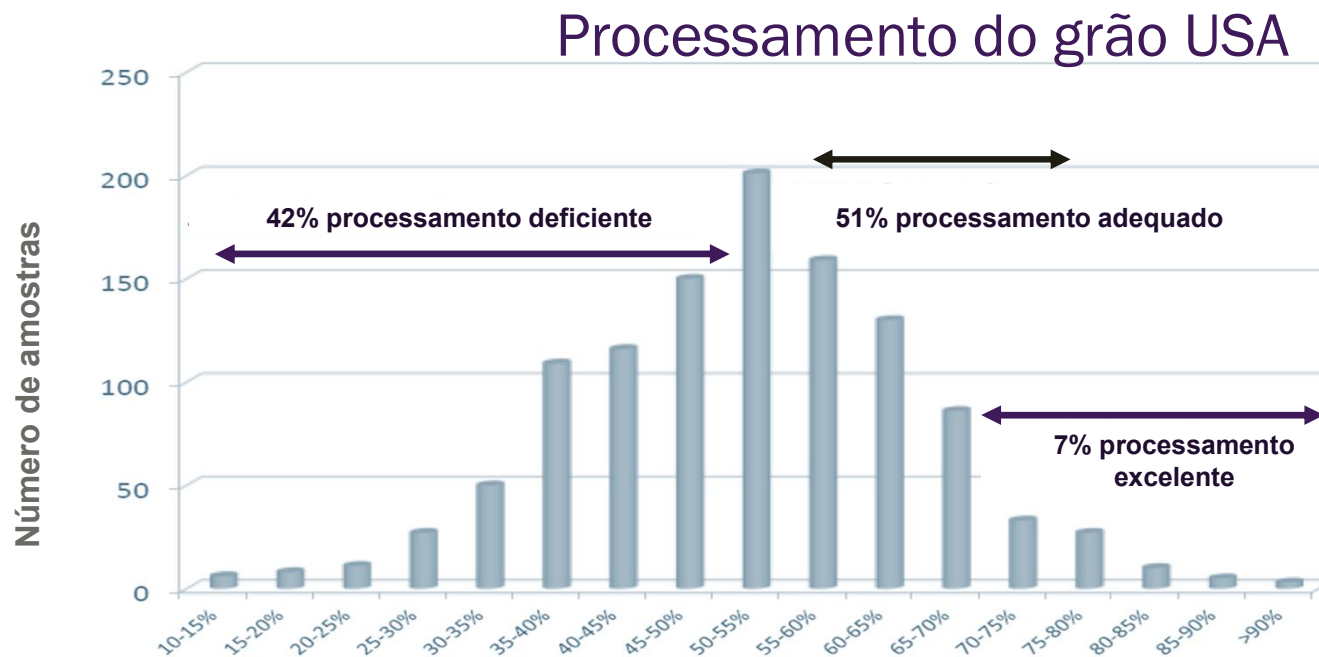
A importância do amido da SM na produção de leite

- SM, boa fonte de energia e fibra efectiva (peNDF) - 18mm, mediante MS da SM, processamento, RA, ...
- Durante o processo de fermentação da SM, alguns nutrientes permanecem estáveis enquanto que outros mudam significativamente
 - Digestibilidade do NDF pouco afectada pela fermentação - segundo um laboratório comercial do Minnesota (EUA), a digestibilidade média da fibra neutro detergente (NDF) da SM às 30, 120 e 240 horas foi, respectivamente, 54% (43-64), 71% (63-80) e 74% (66-84)
 - Digestibilidade do amido é muito afetada

Avaliação da qualidade do processamento do grão

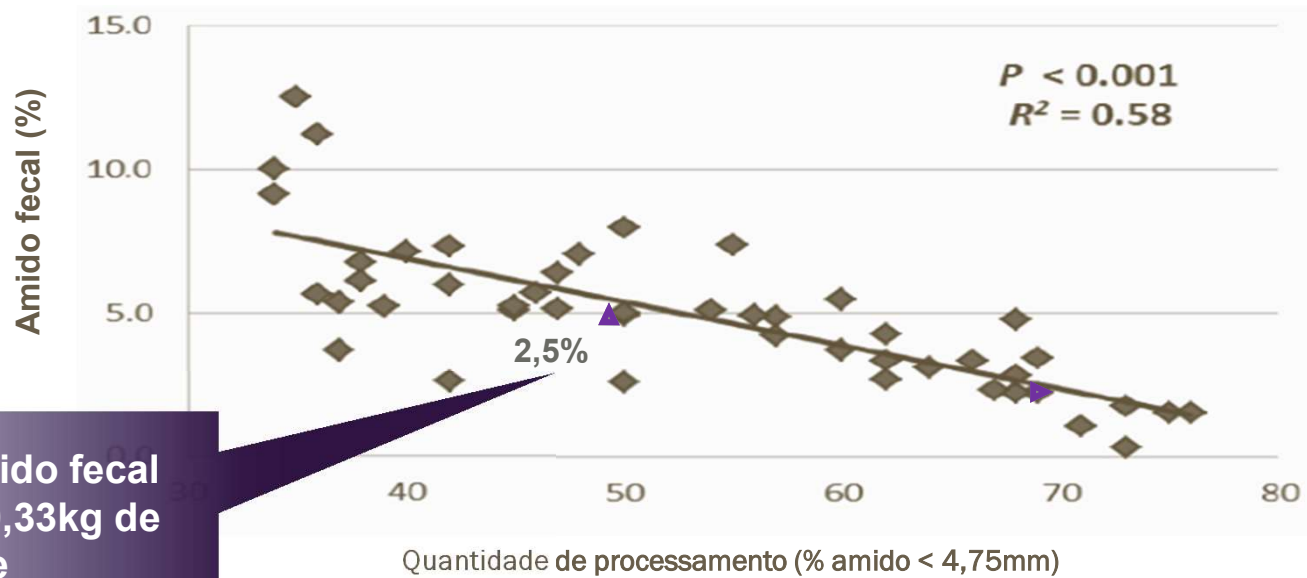
% Amido que passa através de um crivo de 4,75mm	Qualidade do processamento
>70%	Ótimo
50%-70%	Adequado
<50%	Inadequado

A importância do amido da SM na dieta de vacas leiteiras



(CVAS, 2011)

Relação entre processamento do grão e o amido fecal



1 pto de amido fecal
equivale a 0,33kg de
leite
(Ferguson, 2006)

(Braman and Kurtz, 2015)

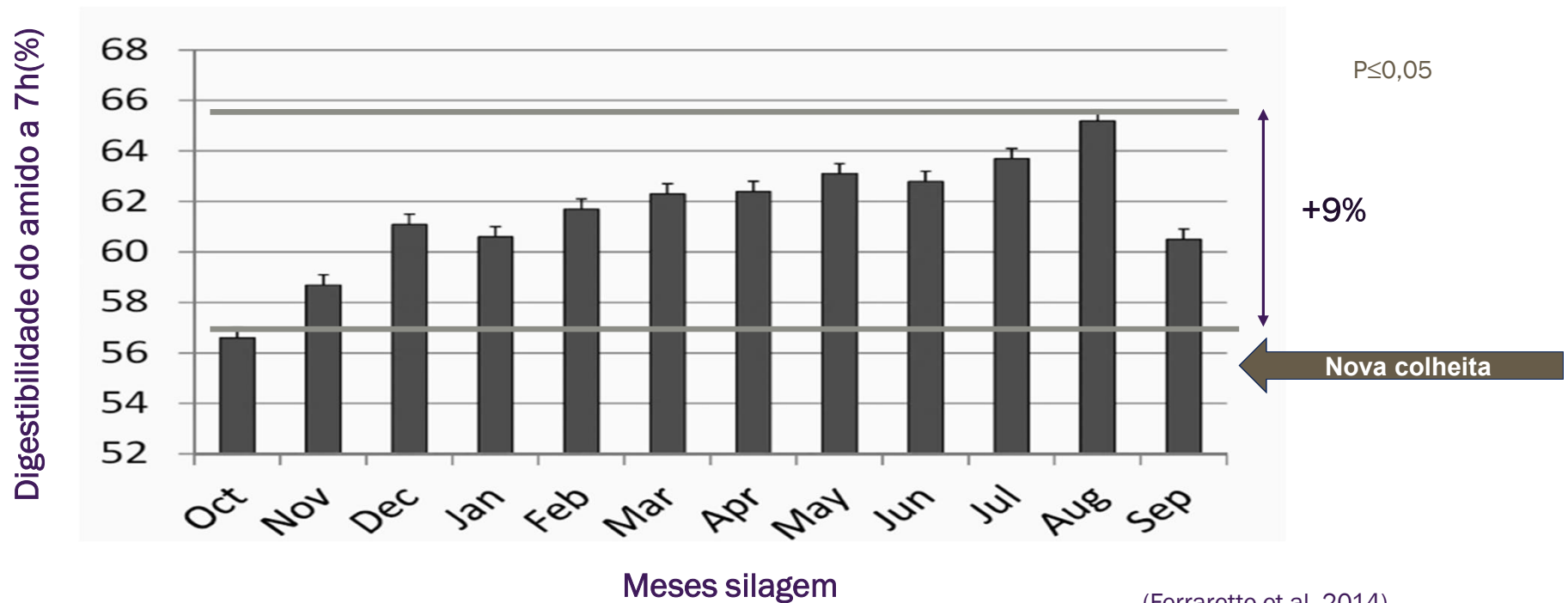
Fatores que determinam a digestibilidade do amido

Fator	Coefficiente de correlação
Tamanho da partícula	0,70
Humidade	0,53
Tipo endosperma	0,46

(Hoffman, 2008)



Digestibilidade do amido e tempo de silagem



(Ferraretto et al. 2014)

A matriz de prolamina vai sendo degradada...

Evolução com o tempo de silagem

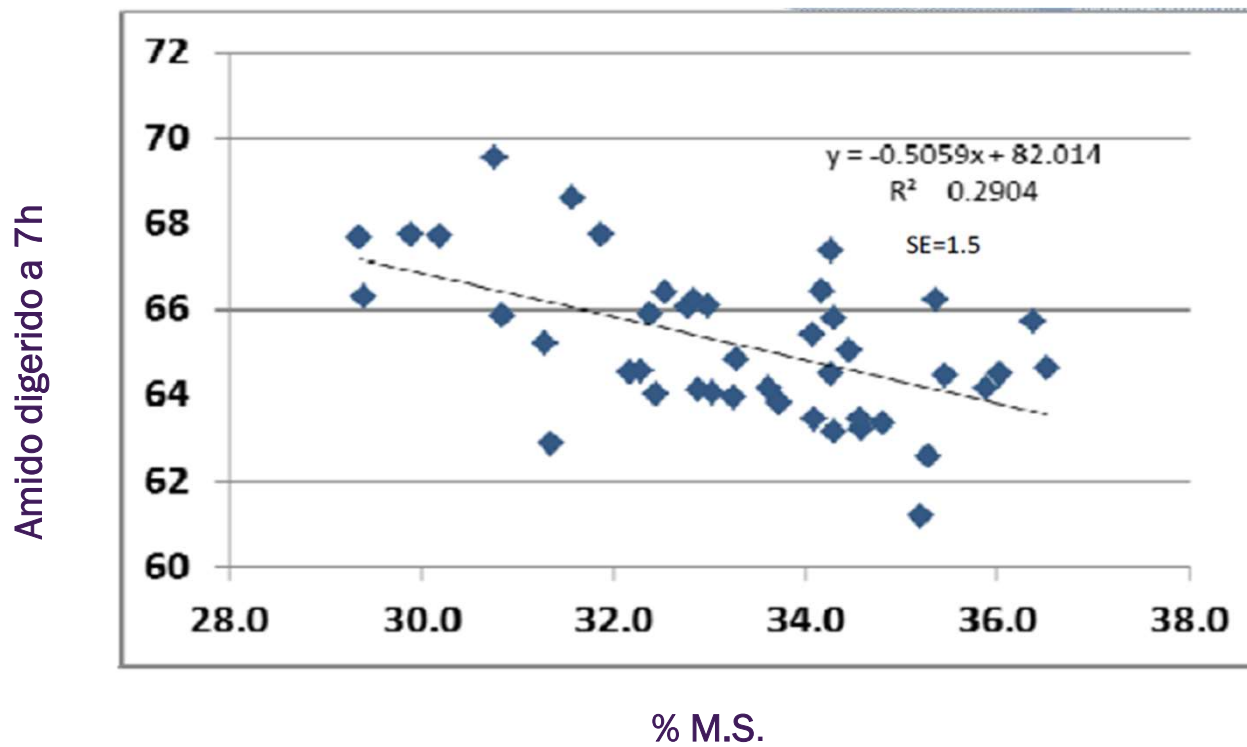
Days	DM	Starch	IVSD7, 4mm	VSD7, 1mm	SP%CP	NH3%CP
0	35.5	32.3	53.5	73.1	28.1	13.0
60	35.0	32.4	65.7	84.8	47.6	10.1
120	35.4	32.0	65.8	84.5	48.4	10.1
180	36.0	32.2	68.5	85.2	50.0	10.3
240	36.1	32.1	69.3	85.8	51.1	10.2

A importância do amido da SM na dieta de vacas leiteiras

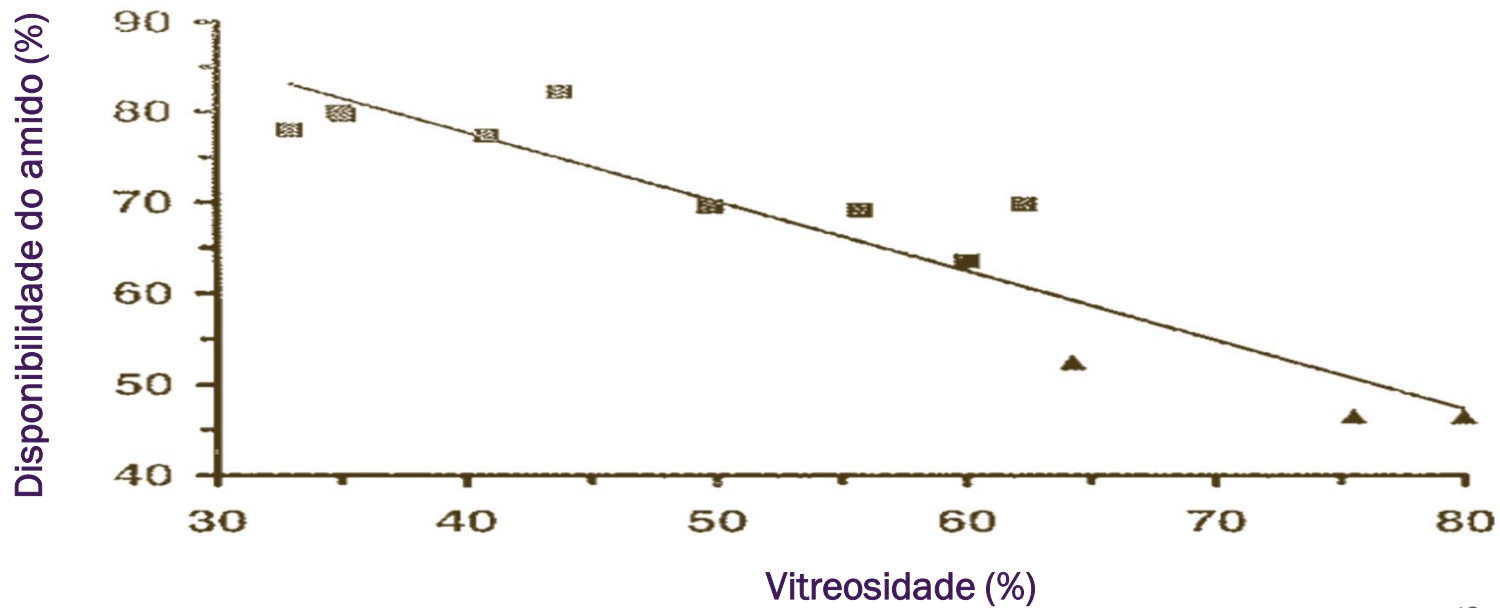
Variação na degradabilidade do amido da SM

- A silagem de milho é uma boa fonte de amido degradável no rúmen
- Digestibilidade do amido *in vitro* às 7 horas variou entre 52% e 72%, laboratório DairyOne (Ithaca, NY, EUA)
- Efeitos da variedade, processamento, época, ..., sobre digestão do amido

Digestibilidade do amido e % M.S.



Digestibilidade do amido e a vitreosidade



(Correa et al. 2002)

A importância do amido da SM na dieta de vacas leiteiras

O amido da SM, uma oportunidade:

- Uma dieta com 24 kg de IMS, 26% amido aporta 6.24 kg de amido
- Se a dieta aportar 10 kg de MS de SM com 30% de amido, a SM aporta 3.0 kg de amido (48% do total)
- Oportunidades:
 - Melhora a fermentabilidade do amido da SM
 - Melhora a fermentabilidade do amido da dieta

Concentrado igual com distintas digestibilidades da SM

Ingredientes	SM com baixa digestibilidade	SM com alta digestibilidade
	kg	Kg
SM (31% M.S., 31,5% Amido)	37	37
Palha de cevada	1,5	1,5
Bagaço de soja 44%	3,15	3,15
Farinha de milho	3,825	3,825
Bagaço de colza	2	2
DDG de milho	0,6	0,6
Casca de soja	0,6	0,6
Carbonato de cálcio	0,15	0,15
Ureia	0,1	0,1
Sabões cálcicos	0,1	0,1
Cloreto de sódio	0,06	0,06
Óxido de magnésio	0,04	0,04
Bicarbonato sódico	0,1	0,1
Vitaminas e minerais	0,05	0,05
Fosfato bicálcico	0,02	0,02

Diferença de produção por digestibilidade

	Baixa digestibilidade	Alta digestibilidade
Kg MB	49,295	49,295
Kg MS	22,5	22,5
Proteína bruta	16,58%	16,58%
NDF	33,28%	33,28%
NFC	41,41%	41,41%
Amido	27,51%	27,51%
Gordura	3,38%	3,38%
Cinzas	5,69%	5,69%
Custo €	4,99	4,99
Produção por energia	32,93	36,2
Produção por proteína	29,11	36,75

A importância do amido da SM na produção de leite

Considerações preliminares

- A degradabilidade diminui com o estado de maturação (6%).
- O processamento da SM melhora a degradabilidade (5,5%).
- O efeito do processamento da SM é mais importante nos milhos maduros do que nos imaturos.
- A melhoria na degradabilidade pode reduzir a necessidade de incorporar cereais na dieta.
- Nas condições actuais, é recomendável que o amido seja o mais degradável no rúmen e o mais digestível possível no trato digestivo total, já que com os níveis de ingestão e transito, uma parte é *bypass*.