

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

## COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE SILAGENS DE MILHO PRODUZIDAS EM DIFERENTES TIPOS DE SILOS EM CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS BRASILEIRAS – METANÁLISE

Karen Dal Magro FRIGERI\*<sup>1</sup>, Pagiel Bernardi ZARDIN<sup>2</sup>, Thais Paula SANTIN<sup>1</sup>,  
Dileta Regina Moro ALESSIO<sup>3</sup>, Gabriel Menegazzi da CONCEIÇÃO<sup>4</sup>,  
Júlia Laize Bandeira CALGARO<sup>1</sup>, Carol Thaís WEBER<sup>1</sup>, João Pedro VELHO<sup>5</sup>

\*autor para correspondência: karen.frigeri@gmail.com

<sup>1</sup>Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), *Campus* de Palmeira das Missões, Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup>Zootecnista na Estância Santa Marta, São Borja, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>3</sup>Áreas das Ciências Exatas e Ambientais, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, *Campus* Chapecó, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>4</sup>Departamento de Produção Animal e Pastagens, Faculdade de Agronomia, Universidad de la Republica Uruguay, Paysandú, Uruguay.

<sup>5</sup>Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), *Campus* de Palmeira das Missões, Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the chemical composition of corn silages produced in Brazilian experimental conditions with different types of silo (laboratorial or field). To perform the data base, we used articles referring to experiments published between January 1994 and December 2014, the information was extracted from 38 works composed of 262 treatments, which involved the analysis of 1,057 silos. Silages produced in laboratory silos had higher levels of dry matter ( $P < 0.0001$ ) and crude protein ( $P < 0.0001$ ) than those produced in field silos. The contents of neutral detergent fiber, acid detergent fiber, pH, starch and non-fibrous carbohydrates did not differ among the analyzed silos, while the contents of lactic acid, acetic acid and CS were higher in the field silos than in laboratory silos. The silo type influences the chemical composition of corn silage.

**Palavras-chave:** armazenagem, carboidrato, fermentação, silo laboratorial, silo trincheira

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

### Introdução

A silagem de milho é um dos principais volumosos conservados para alimentação e nutrição do rebanho leiteiro e também nos confinamentos de bovinos de corte. Em função, da sua importância para a produção animal brasileira, inúmeros trabalhos científicos têm sido desenvolvidos avaliando épocas de cultivo, híbridos, alturas de corte no momento da colheita, processamentos, estágio de maturidade, compactação, tipos de lonas, adição de inoculantes e outros aditivos, de modo que nem sempre é possível realizar as avaliações utilizando-se de silos de campo (trincheira ou de superfície) pela necessidade de repetições experimentais e também pelo alto custo financeiro.

Assim, muitos trabalhos são desenvolvidos com silos laboratoriais que variam de tamanho e volume, mas que permitem maior número de unidades experimentais por tratamento visando melhorar as inferências sobre o(s) fator(es) estudado(s). Logo, a dúvida que surge é se dados produzidos com silos laboratoriais podem ser transferidos na mesma magnitude para silos de campo. Uma alternativa para avaliar se é possível é por meio de sistematização científica como, por exemplo, a metanálise. Segundo Rabiee et al., (2012) a metanálise proporciona maior poder estatístico para quantificar a resposta da produção global do que estudos experimentais individuais, em função do aumento substancial do tamanho da amostra estudada.

Desta forma, objetivou-se avaliar através de estudo metanalítico a composição bromatológica de silagens de milho produzidas em condições experimentais brasileiras com diferentes tipos de silo (laboratoriais ou de campo).

### Material e Métodos

Para formação da base de dados (BD) denominada Silagem de Milho, realizou-se a busca de trabalhos científicos publicados, no Brasil, entre Janeiro de 1994 e Dezembro de 2014. A tabulação dos dados em planilha eletrônica, seguiu as

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

premissas indicadas por Lovatto et al., (2007). A sub-base deste estudo metanalítico compreende 38 trabalhos compostos por 262 tratamentos, totalizando 1.057 silos laboratoriais (SL) ou silos de campo (SC).

A BD foi composta por mais informações, mas para o resumo foram analisadas as seguintes variáveis: matéria seca (MS), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos solúveis (CS), amido, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), ácido lático, ácido acético, pH, proteína bruta (PB) e nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>).

Os dados foram analisados pelos procedimentos *Means*, *Univariate* e análise de variância, utilizando o procedimento *Mixed* do software estatístico SAS® (SAS Institute, 2002) pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML), considerando o número de silos por tratamento como efeito aleatório, enquanto que o tipo de silo utilizado para armazenar a silagem de milho foi considerado como efeito fixo.

### Resultados e Discussão

O teor de MS (Tabela 1) dos SL é maior ( $P < 0,0001$ ) do que os SC. Como a quantidade necessária de ensilagem é bem menor para os SL, em relação aos SC, é fácil colher e processar as plantas quando apresentam maior quantidade de nutrientes por hectare. Recentemente, Oliveira et al. (2018) desenvolvendo estudos com silos de superfície no Paraná reportam teores de MS da ordem de 39,45 e 40,22%, respectivamente, para silagem de milho convencional e transgênico. Atualmente, em várias situações em que são utilizadas máquinas autopropelidas com maior capacidade de colheita por hora e processamento da ensilagem, há tendência de aumentar os teores de MS, visto que possibilita maior eficiência de colheita e utilização dos nutrientes.

Como os SL são utilizados para comparar diversos tratamentos simultaneamente, verifica-se que o detalhamento da composição bromatológica é

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

bem maior, sobretudo em relação aos carboidratos que são imprescindíveis para os processos fermentativos tanto no silo como no trato gastrointestinal dos ruminantes.

Tabela 1 – Médias da composição bromatológica de silagens de milho produzidas em diferentes tipos de silo e estudadas por metanálise

Variáveis	Tipos de silo				Valor P
	N	Laboratorial	N	Campo	
Matéria seca (% da MV)	220	38,40	42	32,64	<0,0001
Carboidratos totais (% da MS)	52	84,48	9	84,10	=0,5932
CNF (% da MS)	52	34,30	11	33,39	=0,7522
Carboidratos solúveis (% da MS)	83	1,55	5	6,67	=0,0004
Amido (% da MS)	35	20,03	5	18,90	=0,7850
FDN (% da MS)	208	52,99	45	53,51	=0,5934
FDA (% da MS)	152	28,98	29	29,01	=0,8993
Ácido láctico (% da MS)	35	2,02	5	6,84	=0,0014
Ácido acético (% da MS)	25	1,44	5	2,50	=0,0350
pH <sup>2</sup>	149	3,95	24	3,87	=0,1731
Proteína bruta (% da MS)	217	7,57	45	6,51	<0,0001
Nitrogênio amoniacal (% do NT)	127	3,37	12	3,13	=0,7276

MV = Matéria verde; MS = Matéria seca; CNF = Carboidratos não fibrosos; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; NT = Nitrogênio total.

Os teores de FDN e FDA não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os diferentes tipos de silos, demonstrando que estes parâmetros podem ser avaliados em SL e extrapolados para SC, assim como os valores de pH. Todavia, os valores de fibra são considerados elevados para as atuais condições de pecuária moderna. Ressalta-se que a BD compreende informações de 21 anos, ou seja, as silagens produzidas nos últimos anos já apresentam menor teor de fibra, em função, da maior quantidade de amido presente nos híbridos selecionados para este fim.

Apesar da importância de se conhecer os teores de amido, ácido láctico e ácido acético nas silagens de milho, no Brasil, ainda há carência destas informações mesmo quando se utiliza SL para avaliar distintos tratamentos. A determinação destes parâmetros poderia contribuir para diagnosticar problemas com instabilidade aeróbia e compreender as perdas ocorridas durante todo o processo de ensilagem.

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Nos SC o teor de PB foi menor ( $P < 0,0001$ ), mas é um dos parâmetros de menor proporção nas silagens e vias de regra apresenta pouca variabilidade entre híbridos e condições de produção. Logo, não é preocupante o teor obtido, principalmente porque a silagem de milho é fonte de energia.

### Conclusão

O tipo de silo influencia na composição bromatológica da silagem de milho.

### Agradecimentos

Agradecemos a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) que através dos recursos financeiros disponibilizados na Chamada Pública MCT/FINEP/CT-INFRA – CAMPI REGIONAIS – 01/2010 possibilitou que a UFSM, *Campus* de Palmeira das Missões estabelecesse o Laboratório de Estudos Metanalíticos, sob a coordenação do Prof. João Pedro Velho. Agradecemos ao Fundo de Incentivo à Pesquisa (FIPE – UFSM) pela bolsa de iniciação científica da acadêmica Júlia Laize Bandeira Calgaro.

### Referências

- Lovatto P. A.; Lehnen C. R.; Andretta I.; Carvalho A. D.; e Hauschild L. 2007. Meta-análise em pesquisas científicas – enfoque em metodologias. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36:285-294,.
- Oliveira, M.R.; Bueno, A. V. I.; Leão, G. F. M.; Neumann, M.; and Jobim, C. C. 2018. Nutritional composition and aerobic stability of wheat and corn silages stored under different environmental conditions. *Semina Ciências Agrárias* 39:253-260.
- Rabiee, A. R.; Breinhild, K.; Scott, W.; Golder, H. M.; Block, E.; and Lean, I.J. 2012. Effect of fat additions to diets of dairy cattle on milk production and components: A meta-analysis and meta-regression. *Journal of Dairy Science* 95:3225-3247.