

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE SILAGENS DE MILHO PRODUZIDAS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURIDADE – METANÁLISE

Gustavo Veiverberg ANTUNES*¹, Pagiel Bernardi ZARDIN², Júnior FIORESI¹,
Dileta Regina Moro ALESSIO³, Gabriel Menegazzi da CONCEIÇÃO⁴,
Éverton Iops LIMA¹, Cássio Rodrigo GEHRKE¹, João Pedro VELHO⁵

*autor para correspondência: gustavo.veiverberg@hotmail.com

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

²Zootecnista na Estância Santa Marta, São Borja, Rio Grande do Sul, Brasil.

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

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

⁵Departamento 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 was to evaluate through meta-analytic studies the chemical composition of corn silages, produced in different stages of maturity $\frac{1}{2}$ milky + $\frac{1}{2}$ farinaceous ($\frac{1}{2}$ MF) and $\frac{1}{4}$ milky and $\frac{3}{4}$ farinaceous ($\frac{1}{4}$ M $\frac{3}{4}$ F) in Brazilian experimental conditions. For the formation of the database was performed a search of scientific works published in Brazil, between January 1994 and December 2014. The silages produced in the stage of $\frac{1}{4}$ M $\frac{3}{4}$ F have presented a higher level of dry matter than the silages with $\frac{1}{2}$ MF, in function of being harvested closer to the end of the reproductive cycle. Corn silages harvested in the stage of $\frac{1}{2}$ MF present more soluble carbohydrates in the plants. The levels of neutral detergent fiber did not present any difference related to the stages of maturity. Despite the importance of the level of starch to compare corn silages produced in different stages of maturity, one of the parameters most evaluated is the level of crude protein, which diverged amongst the stages of maturity evaluated. The stage of maturity in the moment of the harvest modifies the chemical composition of the silages.

Palavras-chave: ácido acético, ácido láctico, amido, carboidrato, fibra

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Introdução

Com o intuito de produzir silagem de milho de qualidade é imprescindível considerar vários fatores como, por exemplo: conservação e fertilidade do solo, escolha do híbrido conforme a sua aptidão, modelo e regulagem da colheitadeira, dimensionamento, material e cobertura do silo, mas se a colheita ocorrer no momento errado o processo fermentativo estará comprometido.

Portanto, a determinação do ponto ideal da colheita deve levar em consideração o estágio de desenvolvimento da planta e da formação dos grãos, que pode ser verificado através da linha do leite nos grãos ou métodos de análise de matéria seca. Os estádios reprodutivos e de desenvolvimento dos grãos são divididos em seis etapas, sendo a primeira denominada pelo embonecamento e a polinização, a segunda por grão bolha d'água, a terceira grão leitoso, a quarta grão pastoso, a quinta caracterizada pela formação do dente ou pela dureza dependendo do genótipo e a sexta etapa é determinada pelo máximo acúmulo de matéria seca (Cruz et al., 2001).

Em função da quantidade de artigos científicos publicados avaliando o estágio de maturidade dos grãos no momento da colheita é possível à realização de estudos sistêmicos. Segundo Haimerl et al., (2017) ao sintetizar informações a partir do maior número de experimentos possíveis (poder estatístico) sobre um determinado assunto através da metanálise reduz-se o efeito da aleatoriedade. Logo, facilita a tomada de decisão, bem como a precisão e acurácia dos resultados obtidos. Assim, objetivou-se avaliar através de estudo metanalítico a composição bromatológica de silagens de milho produzidas em diferentes estádios de maturidade $\frac{1}{2}$ leitoso + $\frac{1}{2}$ farináceo ($\frac{1}{2}$ LF) e $\frac{1}{4}$ leitoso e $\frac{3}{4}$ farináceo ($\frac{1}{4}$ L $\frac{3}{4}$ F) em condições experimentais brasileiras.

Material e Métodos

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

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 premissas indicadas por Lovatto et al., (2007).

A sub-base deste estudo metanalítico compreende 20 trabalhos compostos por 229 tratamentos, os quais envolveram a análise de 751 silos relacionando-os com os diferentes estádios de maturidade do grão de milho no momento da colheita para a produção de silagem de planta inteira em condições experimentais brasileiras.

Foram analisadas as seguintes variáveis que compõem a base de dados: 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-NH₃).

Os dados foram analisados pela análise descritiva e de variância, utilizando os procedimentos *Means*, *Univariate* e *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 os diferentes estádios de maturidade da silagem de milho foram considerados como efeito fixo.

Resultados e Discussão

As silagens produzidas no estágio $\frac{1}{4}L\frac{3}{4}F$ apresentaram maior ($P<0,001$) teor de MS (Tabela 1) que as silagens com $\frac{1}{2}LF$, em função, de serem colhidas mais no final do ciclo reprodutivo, impactando positivamente também sobre o teor de amido.

Silagens de milho colhidas no estágio $\frac{1}{2}LF$ apresentam nas plantas mais carboidratos solúveis, os quais favorecem a produção dos ácidos lático e acético, repercutindo inclusive sobre o pH da silagem.

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Os teores de FDN não apresentaram diferença ($P=0,8507$) em relação aos estádios de maturidade, mas é fundamental melhorar a qualidade reduzindo os teores de fibra e aumentando carboidratos não fibrosos.

Tabela 1 – Médias da composição bromatológica de silagens de milho produzidas em diferentes estádios de maturidade estudadas por metanálise

Variáveis	Estádio de maturidade				Valor P
	N	½ leitoso ½ farináceo	N	¼ leitoso ¾ farináceo	
Matéria seca (% da MV)	118	31,38	106	35,56	<0,0001
Carboidratos totais (% da MS)	43	85,47	16	83,15	<0,0001
CNF (% da MS)	13	32,39	17	28,69	=0,0650
Carboidratos solúveis (% da MS)	19	4,75	55	3,06	=0,0656
Amido (% da MS)	21	27,89	8	36,32	<0,0001
FDN (% da MS)	85	53,62	144	53,76	=0,8507
FDA (% da MS)	86	26,49	84	28,16	=0,0110
Ácido láctico ²	13	3,99	24	1,12	=0,0109
Ácido acético ²	9	2,19	18	1,33	=0,0487
pH	23	3,71	83	3,92	=0,0088
Proteína bruta (% da MS)	85	7,41	139	7,11	=0,0348
Nitrogênio amoniacal (% do NT)	22	2,71	70	3,35	=0,2112

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

O ideal seria que todos os parâmetros bromatológicos contidos na tabela acima tivessem sido avaliados em todas as condições, mas infelizmente não é a realidade brasileira, provavelmente, pela falta de recursos financeiros disponíveis para as pesquisas. Apesar da importância do teor de amido para comparar silagens de milho produzidas em diferentes estádios de maturidade, bem como para estimular o crescimento microbiano ruminal e o desempenho dos ruminantes um dos parâmetros avaliados com maior frequência é o teor de PB, o qual diferiu ($P=0,0348$) entre os estádios de maturidade avaliados, cuja diferença é em parte, em função, da constância da quantidade de nitrogênio nas plantas de milho, ou seja, apresenta baixo coeficiente de variação.

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Em artigo científico publicado recentemente Borreani et al., (2018) afirmam que as perspectivas para produção de silagens deverão estar focadas na gestão de como reduzir as perdas e aumentar a eficiência em todo o processo de ensilagem, visando aumentar a sustentabilidade das cadeias produtivas de ruminantes. Portanto, no Brasil é necessário fracionar mais os constituintes glicídicos das silagens de milho a fim de formular dietas mais precisas.

Conclusão

O estágio de maturidade no momento da colheita das plantas de milho altera a composição bromatológica das silagens.

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.

Referências

- Borreani, G.; Tabacco, E.; Schmidt, R. J.; Holmes, B. J. and Muck, R. E. 2018. Silage review: Factors affecting dry matter and quality losses in silages. *Journal of Dairy Science* 101:3952-3979.
- Magalhães, P. C. 2001. Fisiologia do milho para silagem. p.39-52. In: *Produção e utilização de silagem de milho e sorgo*. Cruz, J. C.; Filho, I. A. P.; Rodrigues, J. A. S. e Ferreira, J. J., eds. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.
- Haimerl, P.; Arlt, S.; Borchardt, S. and Heuwieser, W. 2017. Antibiotic treatment of metritis in dairy cows – A meta-analysis. *Journal of Dairy Science* 100:3783-3795.
- Lovatto, P. A.; Lehnen, C. R.; Andretta, I.; Carvalho, A. D. e Hauschild, I. 2007. Meta-análise em pesquisas científicas - enfoque em metodologias. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36:285-29.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:

