



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE SILAGENS DE MILHO EM SISTEMA ORGÂNICO

Otávio Duarte Giunti¹; Anastácia Fontanetti²; Ariana Vieira Silva³; Guilherme Vinícius Teixeira⁴; Carolina de Lima Tejada Podestá⁴; Emmanuélly Maria de Souza Fernandes⁵; Alexandra Providello⁵

¹ UFSCar, *campus* Araras, Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural; e-mail: otavio.giunti@muz.ifsuldeminas.edu.br; ² UFSCar, *campus* Araras, Departamento de Desenvolvimento Rural; e-mail: anastacia@cca.ufscar.br; ³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, *campus* Muzambinho; e-mail: ariana.ifsuldeminas@gmail.com; ⁴UFSCar, *campus* Araras; e-mail: emmanuelly.fernandes@gmail.com

Eixo temático: Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

RESUMO – Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo e as características bromatológicas das silagens de cinco variedades comerciais e duas variedades crioulas de milho em duas altitudes distintas, em sistema orgânico de produção. O delineamento utilizado foi blocos casualizados em esquema fatorial 2 (dois locais de produção com altitudes distintas) x 7 (sete variedades de milho) com quatro repetições. Avaliou-se o teor de nitrogênio foliar, a produtividade de matéria verde, matéria seca e porcentagens de matéria seca total, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro, proteína bruta, matéria mineral e extrato etéreo. Os parâmetros bromatológicos das silagens das variedades de milho analisadas nos dois locais apresentaram-se adequados para utilização na alimentação animal. O ambiente, principalmente os efeitos da altitude e temperatura média diurna e noturna, mostrou-se o fator mais importante para o rendimento de matéria verde e matéria seca, porém, não influenciou a maioria das características bromatológicas das silagens. As variedades crioulas apresentaram parâmetros bromatológicos semelhantes ao das variedades comerciais nos dois locais avaliados, indicando que as mesmas podem ser utilizadas em plantios comerciais sob manejo orgânico.

Palavras-chave: Altitude. Matéria Verde. Matéria Seca. Variedades.

ABSTRACT – The objective was to evaluate the performance and qualitative characteristics of silages of five commercial varieties and two maize landraces in two different altitudes in organic system. The experimental design was a randomized block in a 2 (two production sites, with different altitudes) x 7 (seven corn varieties) factorial, with four replications. Evaluated leaf nitrogen content, productivity of green matter, dry matter and total dry matter percentage, acid detergent fiber, neutral detergent fiber, crude protein, mineral matter and ether extract in silage. It was concluded that the bromatological parameters of silages of all maize varieties analyzed, in both places, were suitable for use in animal feed. The environment, especially the effects of altitude and average nighttime and daytime temperature,



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

proved to be the most important factor for green matter yield and dr, but did not influence most of the qualitative characteristics of silage. Landraces showed the bromatological parameters similar to that of commercial maize varieties in both locations, indicating that they can be used in commercial crops under organic management.

Key words: Altitude. Dry matter. Green matter. Varieties.

Introdução

O milho é considerado a cultura ideal para a ensilagem, por sua elevada produção de forragem, valor energético e protéico e devido a sua composição bromatológica atender às condições desejadas para uma silagem de alta qualidade, como a taxa de matéria seca (MS) entre 30% a 35%, mínimo de 3% de carboidratos solúveis na matéria original e reduzido poder tampão, fatores que promovem boa fermentação microbiana (CALONEGO et al., 2011; NUSSIO, 1999; VON PINHO et al., 2007).

A radiação solar, diretamente relacionada com a localização geográfica e altitude do local de plantio, somados à precipitação e à temperatura mostram-se os fatores predominantes para produção adequada de matéria seca, refletindo no desenvolvimento adequado da cultura do milho (ARGENTA et al., 2003; BRACHTVOGEL et al., 2009).

Desse modo, a identificação de variedades adaptadas às condições ambientais e tecnológicas da área de cultivo é imprescindível à obtenção de elevados rendimentos e também de um material com características bromatológicas adequadas. Assim, objetivou-se avaliar, em duas localidades com altitudes de 665 e 1100 m, as características de produção e bromatológicas da silagem de planta inteira de sete variedades de milho, sendo cinco comerciais e duas crioulas, em sistema orgânico de produção.

Material e Métodos

Foram instaladas, no ano agrícola 2014/2015, duas unidades experimentais em condições de altitudes distintas. A unidade 1 foi conduzida em área experimental do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Araras (SP), em Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, situada a 665 m de altitude. A unidade experimental 2 foi instalada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, *campus* Muzambinho, em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, situada a 1100 m de altitude.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x7 com quatro repetições. O primeiro fator foi composto por dois locais de cultivo (Araras e Muzambinho) e o segundo consistiu de sete variedades de milho (cinco variedades comerciais: AL Avaré, AL Bandeirante, AL Piratininga, Cativerde 02 e UFVM 200 – Soberano e duas variedades crioulas denominadas Santa Rita 1 e Santa Rita 2).



XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

As variedades crioulas foram selecionadas em um banco particular de sementes e cedidas por um produtor do município de Santa Rita de Caldas/MG.

Inicialmente foram coletadas amostras de solos na profundidade de 0-20 cm, para caracterização química do mesmo. Os resultados das análises de solo das duas áreas experimentais encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Atributos químicos do solo, na profundidade de 0-20 cm, anterior à semeadura dos experimentos. Muzambinho/MG e Araras/SP, ano agrícola 2014/15.

Amostra	P resina (mg/dm ³)	M.O. (g/dm ³)	pH (CaCl ₂)	K -----	Ca	Mg	H + Al (mmol _c /dm ³)	SB	CTC	V (%)
MZ	45	33	5,4	6,2	28	10	33	44,1	77,1	57
Ar	9	19	5,6	3,4	23	9	27	35	61,5	57

MZ – Muzambinho; AR – Araras.

Para a adubação do milho utilizou-se, nas duas localidades, 10,0 t ha⁻¹ em peso seco do composto Visafertil Orgânico[®], contendo 1,30% de N; 3,13% de P₂O₅; 1,62% de K₂O; 11,11% de CaO; 0,98% de MgO; 1,50% de SO₄; 69,2 ppm de Cu; 561,4 ppm de Fe; 511,2 ppm de Mn; 766,0 ppm de Zn; 37,40% de umidade e pH de 8,0. A dose utilizada seguiu a recomendação de Coelho (2006), visando suprir 130 kg ha⁻¹ de nitrogênio, para uma produtividade esperada de massa verde de 40 a 50 t ha⁻¹ e foi aplicada uma única vez, distribuída na linha de semeadura, por ocasião do plantio.

O preparo do solo em pré-plantio foi feito mediante uma operação de aração e duas de gradagens. A semeadura foi realizada no dia 04/12/2014 em Muzambinho e no dia 17/12/2014 em Araras. Aos 25 dias após a emergência (DAE), foi realizado o desbaste das plantas nas parcelas, para o estabelecimento da população de 55.000 plantas ha⁻¹, que foi considerado como o estande final de cada uma das parcelas avaliadas.

As sementes das variedades comerciais e crioulas não receberam tratamento. O controle das plantas espontâneas foi realizado com três capinas manuais e, para o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith, 1797), foi realizada uma aplicação do inseticida biológico Dipel WP[®] (*Bacillus thuringiensis* var. kurstaki) na dose de 500 g ha⁻¹ (16,80 g ha⁻¹ de ingrediente ativo).

Para a análise do teor de nitrogênio foliar (N) em laboratório, foi seguida a metodologia proposta por Malavolta, Vitti e Oliveira (1997), com a coleta da folha oposta e abaixo da espiga superior, sendo amostradas 10 folhas por parcela, de dez plantas marcadas aleatoriamente no estágio fonológico R1 (florescimento feminino) que, posteriormente, foram secas em estufa, moídas em moinho tipo Willey e encaminhadas para a análise química em laboratório.

A colheita da silagem foi realizada no estágio R4, grãos farináceos (FANCELLI, 2015). Foram colhidas e pesadas 15 plantas inteiras da área útil de



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

cada parcela, cortadas a 20 cm do solo, para a determinação da matéria verde (MV), cujo valor obtido em cada parcela foi transformado em kg ha^{-1} .

O total de plantas inteiras de cada parcela foi triturado em ensiladora tratorizada, em partículas de 5 a 6 cm de diâmetro. Este material foi ensilado no mesmo dia da colheita, em minissilos confeccionados a partir de tubos de PVC com 50 mm de comprimento e 100 mm de diâmetro. As amostras ensiladas foram compactadas, os tubos vedados e armazenados na sombra durante 40 dias, para que o processo de fermentação da silagem fosse realizado. Após esse período, os tubos de PVC foram abertos e uma amostra de 300 gramas do terço médio de cada tubo foi retirada, seca em estufa de ventilação forçada de ar, na temperatura de 65°C por 72 horas, para determinação da matéria seca (MS), com conversão para kg ha^{-1} e do teor total de matéria seca (MST) da silagem.

Posteriormente, as amostras foram processadas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm de crivo, para a realização das análises bromatológicas, em duplicatas, para os parâmetros: a) fibra detergente ácido (FDA) e detergente neutro (FDN) (Van Soest, 1963); b) proteína bruta (PB) (AOAC, 1990); c) resíduo mineral fixo ou fração cinzas (MM) (AOAC, 1990); e d) lipídios totais (extrato etéreo – EE (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%) no programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

Os dados meteorológicos referentes à precipitação pluvial, temperatura do ar (máxima, média, mínima e temperatura média noturna) e radiação solar encontram-se nas Tabelas 2 e 3. Para o cálculo da soma térmica levou-se em consideração a temperatura basal da cultura em 10°C .

Tabela 2 – Radiação total incidente, soma térmica e radiação incidente por unidade de tempo térmico, para estádios compreendidos entre a emergência e oito folhas expandidas (Ve a V8) e V8 e o florescimento feminino (R1). Araras/SP e Muzambinho/MG, ano agrícola 2014/15.

Estádio de desenvolvimento	Radiação solar ($\text{cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$)		Soma térmica ($^{\circ}\text{C dia}^{-1}$)		Radiação solar (unidade de tempo $^{-1}$)	
	AR	MZ	AR	MZ	AR	MZ
Ve a V8	515,42	498,05	15,92	12,95	32,37	38,46
V8 a R1	541,74	494,51	14,74	12,12	36,75	40,80

AR – Araras. Fonte: Estação automática da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* Araras; MUZ – Muzambinho. Fonte: Estação meteorológica automática do IFSULDEMINAS, *campus* Muzambinho.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 pocos.com.br

Tabela 3 – Temperatura média diária, temperatura média noturna e precipitação pluviométrica nos estádios compreendidos entre o plantio e quatro folhas expandidas (V4), V4 e oito folhas expandidas (V8), V8 e o florescimento feminino (R1), R1 e a colheita dos grãos de milho (R6). Araras/SP e Muzambinho/MG, ano agrícola 2014/15.

Estádio de desenvolvimento	Temperatura média 24 horas (°C)		Temperatura média noturna (°C)		Precipitação (mm)	
	AR	MZ	AR	MZ	AR	MZ
Plantio a V4	24,68	20,50	22,86	19,67	167,20	344,00
V4 a V8	24,78	22,73	23,13	22,12	174,30	190,20
V8 a R1	23,74	20,84	21,67	20,78	163,10	256,60
R1 a R6	20,21	18,29	19,16	16,69	344,30	392,40
Total	-	-	-	-	849,90	1183,2

AR – Araras. Fonte: Estação automática da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* Araras; MZ – Muzambinho. Fonte: Estação meteorológica automática do IFSULDEMINAS, *campus* Muzambinho.

Resultados e Discussão

De acordo com as análises de variâncias para os parâmetros porcentagem de matéria seca total (MST), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) houve efeito da interação entre os fatores local de plantio e variedades de milho. Já para teor de nitrogênio foliar (N), produção de matéria verde (MV), matéria seca (MS) e porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN) houve efeito isolado do local de plantio. Houve efeito independente dos fatores local de plantio e variedades para o parâmetro proteína bruta (PB). E não se observou diferença significativa para o parâmetro porcentagem de matéria mineral (MM).

Para o parâmetro teor de MST na silagem, as variedades Avaré e Soberano apresentaram menor teor em Araras, enquanto que o teor da variedade Santa Rita 1 foi menor em Muzambinho. As demais variedades não diferiram entre si. Analisando o desempenho das variedades em cada local de plantio, observou-se que, para o município de Araras, as variedades Avaré, Soberano e Piratininga apresentaram menores teores de MST, os quais não diferiram dos teores das variedades Cativerde 02, Bandeirante e Santa Rita 2, que por sua vez não diferiram da variedade Santa Rita 1, com maior teor de MST (Tabela 4). Já para o município de Muzambinho, não houve diferença entre as variedades (Tabela 4).

Na literatura, a faixa adequada para o teor de MST da silagem varia entre os autores. Fancelli e Dourado Neto (2004) indicam valores entre 28 a 35% de MST, tanto para o consumo, quanto para a conservação da silagem. No entanto, Nussio (1999) e Van Soest (1994) indicam como ideal teores de MST variando entre 30 a 35%. Nesse trabalho, todas as variedades de milho avaliadas apresentaram valores superiores a 25% no teor de MST, independente do local de plantio.



XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

Tabela 4 – Teores médios de matéria seca total (MST), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) da matéria seca da silagem de variedades de milho em função da interação local de plantio x variedades. Araras/SP e Muzambinho/MG, ano agrícola 2014/15.

Variedade	AR		MZ		AR		MZ					
	MST (%)		FDA (%)		EE (%)							
Avaré	27,91	Bb	32,34	Aa	24,42	Aab	21,85	Aa	2,60	Aabc	2,22	Bab
Bandeirante	31,78		35,16	Aa	22,86	Aab	22,50	Aa	2,82	Aa	2,61	Aa
Cativerde 02	30,00		31,21	Aa	21,28	Ab	23,09	Aa	2,78	Aab	2,18	Bab
Piratininga	29,54	Ab	31,47	Aa	23,37	Aab	22,53	Aa	2,71	Aab	2,29	Bab
Santa Rita 1	36,55	Aa	31,77	Ba	24,24	Aab	21,16	Ba	2,20	Ac	2,29	Aab
Santa Rita 2	33,72		30,85	Aa	23,40	Aab	23,78	Aa	2,64	Aabc	2,61	Aa
Soberano	28,16	Bb	36,87	Aa	26,47	Aa	20,13	Ba	2,36	Abc	2,17	Ab

AR – Araras; Mz – Muzambinho. Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).

O teor de fibra em detergente ácido (FDA), por ter maior proporção de lignina, é um indicador da digestibilidade da silagem, uma vez que essa é uma fração de fibra não digerível, ou seja, teores elevados para esse parâmetro indicam baixa digestibilidade do material (CRUZ; PEREIRA FILHO, 2001; FANCELLI; DOURADO NETO, 2004). De acordo com Fancelli e Dourado Neto (2004), o teor adequado de FDA na matéria seca da silagem situa-se abaixo de 30%.

Somente as variedades Santa Rita 1 e Soberano apresentaram diferença no teor de FDA entre os locais de plantio, com valores superiores no município de Araras (Tabela 4). Ao se analisar os locais de plantio isoladamente observou-se que, para o município de Araras, a variedade Soberano apresentou maior teor de FDA, porém, esse foi semelhante ao das variedades Avaré, Bandeirante, Piratininga, Santa Rita 1 e Santa Rita 2, que não diferiram da variedade Cativerde 02, a qual apresentou menor teor de FDA (Tabela 4). Em Muzambinho, não houve diferença estatística entre as variedades. Todas as variedades, nos dois municípios, expressaram teores de FDA considerados adequados, inferiores a 30% da MST.

É interessante observar que, em Muzambinho, a silagem da variedade Soberano, que não possui recomendação como forrageira, apresentou maior porcentagem absoluta de MST e um menor percentual absoluto de FDA, demonstrando que essa variedade pode ser indicada para a produção de silagem, por permitir um alimento com melhor digestibilidade, não limitando a ingestão de matéria seca.

As variedades Avaré, Cativerde e Piratininga apresentaram teores mais elevados de EE no município de Araras em comparação com Muzambinho, enquanto as demais variedades apresentaram teores de EE semelhantes nos dois locais de plantio. Analisando o município de Araras isoladamente, a variedade Bandeirante foi a que apresentou valor mais elevado no teor de EE, mas superior apenas ao das variedades Santa Rita 1 e Soberano, enquanto que, em



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

Muzambinho, os teores mais elevados foram observados nas variedades Bandeirante e Santa Rita 02 (Tabela 4). Todas as variedades, em ambos os locais, apresentaram o teor de EE variando entre 2 a 3% da MS, dentro do parâmetro considerado adequado por Morais, Granato e Fritsche-Neto (2015).

Para as variáveis teor de nitrogênio foliar (N) nas plantas de milho e produção de matéria verde (MV), produção de matéria seca (MS) e porcentagem de proteína bruta (PB) na matéria seca das silagens observou-se valores superiores em Muzambinho, enquanto que a variável porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN) na matéria seca das silagens apresentou valores mais elevados em Araras (Tabela 5).

Tabela 5 – Valores médios de teor de nitrogênio foliar (N) nas plantas de milho, produção de matéria verde (MV), produção de matéria seca (MS), porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN) e porcentagem de proteína bruta (PB) na matéria seca da silagem de planta inteira de milho em função de locais de plantio. Araras/SP e Muzambinho/MG, ano agrícola 2014/15.

Local	N (g kg ⁻¹)	MV (kg ha ⁻¹)	MS (Kg ha ⁻¹)	FDN (%)	PB (%)
AR	22,95 b	57984,89 b	18039,05 b	48,68 a	6,79 b
MZ	27,28 a	63244,12 a	20711,81 a	46,66 b	9,61 a

AR – Araras; MZ – Muzambinho. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si de acordo com o teste de Tukey (p<0,05).

Apesar da produtividade de MV e de MS das variedades no município de Araras terem apresentado valores, em média 8,31% e 12,90%, respectivamente, inferiores aos valores obtidos em Muzambinho (Tabela 5), estas se encontram acima da produtividade esperada de matéria verde em função da adubação realizada, entre 40 a 50 t MV ha⁻¹ (COELHO, 2006).

Possivelmente, os valores superiores de produtividade de MV e MS em Muzambinho podem estar relacionados às diferenças de temperatura e de radiação incidente entre os dois municípios (Tabelas 2 e 3). A radiação solar e a temperatura são afetadas pela altitude. Comparando-se os dados de variações de temperatura e de radiação solar incidente nos dois locais de plantio (Tabela 2), verifica-se maior disponibilidade de radiação solar por superfície em Araras, bem como o número de unidades térmicas acumulados por dia, principalmente em função das temperaturas mais elevadas, tanto noturnas quanto diurnas nesse município, localizado em baixa altitude (Tabela 3).

Por outro lado, em Muzambinho, em elevada altitude, foram verificados valores superiores de radiação solar disponível por unidade de tempo térmico para os estágios compreendidos entre a emergência e o florescimento do milho, bem como a ocorrência de menores temperaturas, tanto noturnas, quanto diurnas (Tabelas 2 e 3). Assim, a maior altitude em Muzambinho proporcionou rendimentos superiores de MV e MS, por promover melhor aproveitamento da radiação solar, ao mesmo tempo em que condicionou temperaturas amenas, principalmente noturnas, resultando numa menor taxa de respiração e consumo energético, promovendo



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

conversão de radiação solar em carbono orgânico mais eficiente e incidindo em maiores produtividades.

A menor produtividade de MV e MS em Araras devem-se também ao menor teor de nitrogênio foliar, uma vez que em Muzambinho, os teores foliares de N apresentaram-se superiores e com teores próximos à faixa considerada adequada por Malavolta, Vitti e Oliveira (1997), entre 27,5 a 32,5 g kg⁻¹ no o estágio fenológico avaliado. Já em Araras, os teores foram inferiores à faixa considerada adequada (Tabela 5). O nitrogênio influencia a interceptação e uso eficiente da radiação fotossinteticamente ativa, melhorando a capacidade de assimilar CO₂, sintetizando maior quantidade de carboidratos na fotossíntese, fato que resulta no maior acúmulo de biomassa seca e, conseqüentemente, elevada produtividade da cultura (KAPPES *et al.*, 2009; NASCIMENTO *et al.*, 2012). Também pode estar relacionado ao maior teor de matéria orgânica encontrado no solo desse município (3,3%), superior ao observado em Araras, de 1,9%, conforme pode ser observado na Tabela 2. Assim, uma vez que, para cada 1% de matéria orgânica do solo, há uma disponibilidade de 20 kg N ha⁻¹ (COELHO *et al.*, 2011).

De acordo com Demarchi (2001), Fancelli e Dourado Neto (2004), teores adequados de PB variam entre 6 a 9% na matéria seca, podendo-se considerar o valor médio entre 7 a 7,5%. Em Muzambinho, o teor médio de PB foi superior ao considerado adequado, enquanto que em Araras, o teor médio estava dentro do parâmetro considerado adequado (Tabela 5).

O nível considerado adequado de fibra em detergente neutro (FDN) está ao redor de 50% (CRUZ; PEREIRA FILHO, 2001; FANCELLI; DOURADO NETO, 2004). De acordo com Van Soest (1994), níveis de FDN na silagem acima de 60% apresentam correlação negativa com o consumo animal. Tanto em Araras quanto em Muzambinho, os níveis de FDN ficaram abaixo de 50% (Tabela 5).

Ao analisar o efeito isolado das variedades de milho para o parâmetro teor de proteína bruta (PB) as variedades Bandeirante e Soberano apresentaram menor teor de PB na massa seca, estatisticamente semelhante às variedades Avaré, Cativerde 02, Santa Rita 1 e Santa Rita 2 que, por sua vez, não diferiram da variedade Piratininga, com maior teor de PB na massa seca. Todas as variedades apresentaram o teor de PB dentro do intervalo considerado adequado, entre 6 a 9% na matéria seca, em ambos os municípios (Tabela 6).

Tabela 6 – Teores médios de proteína bruta (PB) das silagens em função das variedades de milho e de proteína bruta (PB) em função das variedades de milho e locais de plantio Araras/SP e Muzambinho/MG, ano agrícola 2014/15.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

Variedade	PB (%)
Avaré	8,79 ab
Bandeirante	7,67 b
Cativerde 02	8,23 ab
Piratininga	8,98 a
Santa Rita 1	7,95 ab
Santa Rita 2	8,14 ab
Soberano	7,65 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusões

1. Para as variedades de milho testadas o manejo orgânico proporcionou silagem com parâmetros bromatológicos adequados para uso animal, nos dois locais avaliados, inclusive a variedade UFVM 200 Soberano, recomendada somente para a produção de grãos, principalmente em Muzambinho, por apresentar teores de MST e FDA que podem incidir em uma silagem com a melhor digestibilidade.
2. Os rendimentos de matéria seca (MS) e matéria verde (MV) foram influenciados pelo ambiente, principalmente pelas condições de temperatura e radiação solar, com melhores resultados em Muzambinho. Porém, a menor produção de matéria verde e seca no município de Araras não influenciou a maioria das características bromatológicas da silagem, que se mantiveram dentro das faixas de teores consideradas adequadas.
3. As variedades crioulas apresentaram os parâmetros bromatológicos semelhante ao das variedades comerciais nos dois locais avaliados, indicando que as mesmas podem ser utilizadas em plantios comerciais para a produção de silagem em manejo orgânico.

Referências

- AOAC (Association of Official Agricultural Chemists). Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists. Washington: 1990. 15. ed., v. 2., 1298 p.
- ARGENTA, G. et al. Potencial de rendimento de grãos de milho em dois ambientes e cinco sistemas de produção. *Scientia Agraria*, v. 4, n. 1-2, p. 27-34, 2003.
- BRACHTVOGEL, E. L. et al. Densidades populacionais de milho em arranjos espaciais convencional e equidistante entre plantas. *Ciência Rural*, v. 39, n. 8, p. 2334-2339, 2009.
- CALONEGO, J. C. et al. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 4, n. 12, p. 84-90, 2011.
- COELHO, A. M. Nutrição e adubação do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 10 p. (Circular Técnica, 78).
- COELHO, A. M. et al. Nutrição e adubação do milho. In: CRUZ, J. C. (Ed. Técnico). *Cultivo do Milho*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. (Sistema de Produção, 1).



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Cultivares de milho para silagem. In: CRUZ, J. C. et al. (Ed. Téc.). Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001, p. 11-37.

DEMARCHI, J. J. A. A. Pontos críticos na amostragem e interpretação das análises bromatológicas para a silagem de milho. Milkpoint. 2001.

FANCELLI, A. L. Ecofisiologia, fenologia e implicações básicas de manejo. In: GALVÃO, J. C. C.; BORÉM, A., PIMENTEL, M. A. (Ed.). Milho: do plantio à colheita. Viçosa: Editora UFV, 2015. p. 50-76.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. 2 ed. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2004. 360 p.

FERREIRA, D. F. Manual do sistema SISVAR para análises estatísticas. Lavras: UFLA. 2000. 69 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3. ed. v. 1. São Paulo: IAL, 1985. 533 p.

KAPPES, C. et al. Influência do nitrogênio no desempenho produtivo do milho cultivado na segunda safra em sucessão à soja. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 39, n. 3, p. 251-259, 2009.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319 p.

MORAIS, P. P. P.; GRANATO, I. S. C.; FRITSCHÉ-NETO, R. Milho silagem. In: GALVÃO, J. C. C.; BORÉM, A., PIMENTEL, M. A. (Ed.). Milho: do plantio à colheita. Viçosa: Editora UFV, 2015. p. 224-241.

NASCIMENTO, F. M. et al. Diagnose foliar em plantas de milho em sistema de semeadura direta em função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio. Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, v. 5, n. 1, p. 67-75, 2012.

NUSSIO, L. G. Silagem de milho. In: PEIXOTO, A. M. et al. Alimentação suplementar. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1999, p. 27-46.

VAN SOEST, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. I. Preparation of fiber residues of low nitrogen. Journal of the Association Official Agricultural Chemists, Washington, v. 46, n. 5, p. 825-29, 1963.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VON PINHO, R. G. et al. Produtividade e qualidade da silagem de milho e de sorgo em função da época de semeadura. Bragantia, v. 66, n. 2, p. 235-247, 2007.