



Produtividade e características estruturais de cultivares de milho para produção de silagem

Productivity and structural characteristics of corn cultivars for silage production

**Amorésio Souza Silva Filho¹, Simone Clélia Serante², Wanderson José Rodrigues de Castro²,
Thiago Bruno Ribeiro da Silva², Fagton de Mattos Negrão³, Marcos Antônio de Oliveira³,
Carla Suele Semim⁴, Celma Maria Ferreira⁵, André Pereira Freire Ferraz⁶, Sérgio Plens
Andrade¹, Wily Cristiny Mendes de Oliveira¹**

Artigo

Resumo: Avaliou-se as características agronômicas e a produtividade de cinco cultivares de milho para a produção de silagem. O experimento foi conduzido em delineamento experimental em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições sendo os tratamentos compostos por cinco cultivares de milho (KWS K9606 VIP 3; SHS 7930 PRO 2; NIDERA 50 PRO 2; LG 3040 VIP 3 e AG 8088 PRO). A altura da planta e altura de inserção da espiga obtida a partir do solo foram medidas com uso de uma régua graduada e o diâmetro de colmo foi obtido com uso de um paquímetro digital. Para produção de matéria verde foi realizada pesagem de 15 plantas existentes da área útil (12 m²), e posterior estimativa de produção para um hectare. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico SISVAR. A cultivar SHS 7930 PRO 2 apresentou maior altura de planta (2,7 m), altura de inserção (1,13 m) e diâmetro de colmo (20,12 mm). As cultivares KWS K9606 VIP3, NIDERA 50 PRO 2, LG 3040 VIP 3 e AG 8088 PRO se mostraram interessantes para produção de matéria verde com resultados maiores que 49 toneladas por hectare de matéria verde, sendo consideradas de boa produção com destaque para AG 8088 PRO com 55,50 toneladas de matéria verde por hectare.

Palavra chave: Altura de planta, inserção de espiga, produção de matéria verde.

Abstract: Register as agronomic characteristics and yield of five maize cultivars for silage production. The experiment was carried out in a randomized block design with five treatments and four replications, the treatments being composed of five maize cultivars (KWS K9606 VIP 3; SHS 7930 PRO 2; NIDERA 50 PRO 2; LG 3040 VIP 3 and AG 8088 PRO) . Plant height and ear insertion height obtained from the ground were measured using a graduated ruler and column diameter was found using a digital caliper. For the production of green matter, 15 existing plants were weighed in the useful area (12 m²), and subsequently estimated production for one hectare. The results were found through the analysis of variance using the F test and the means were compared using the Tukey test at 5% probability using the SISVAR statistical program. A cultivar SHS 7930 PRO 2 presented greater plant height (2.7 m), insertion height (1.13 m) and stem diameter (20.12 mm). The cultivars KWS K9606 VIP3, NIDERA 50 PRO 2, LG 3040 VIP 3 and AG 8088 PRO are far apart for green matter production with results greater than 49 tons per hectare of green matter, being examined for good production with emphasis on AG 8088 PRO with 55.50 tons of green matter per hectare.

Keyword: Plant height, ear insertion, green matter production.

Autor para correspondência. E-mail: * amorésio_zootecnista@hotmail.com

¹Zootecnista, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso e-mail: amorésio_zootecnista@hotmail.com

²Zootecnista, Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço e-mail: simonecleia7@gmail.com

²Zootecnista, Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço e-mail: castro_zoo@yahoo.com.br

²Zootecnista, Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço e-mail: thiagobruno@eduvaiesl.edu.br

³Zootecnista, Instituto Federal de Rondônia, e-mail: fagton.negrao@ifro.edu.br

³Zootecnista, Instituto Federal de Rondônia, e-mail: oliveira@zootecnista.com.br

⁴Zootecnista, Pesquisadora Autônoma, e-mail: carlasemim@gmail.com

⁵Zootecnista, Instituto Federal de Mato Grosso, e-mail: celma.aquapeq@gmail.com

¹Agrônomo, Universidade Federal de Rondonópolis, e-mail: andreppferraz@gmail.com

¹Engenheira Agrícola e Ambiental, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso e-mail: wlymendes15@gmail.com

Introdução

O Brasil é um país com características climáticas que favorecem o cultivo de gramíneas tropicais, tornando as pastagens a forma mais econômica de alimentação de ruminantes, entretanto, a estacionalidade na produção das forrageiras é um problema enfrentado na agropecuária brasileira, exigindo alternativas como a ensilagem e fenação (Rezende et al., 2011).

Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, as variações climáticas ocasionam estacionalidade na produção de forrageiras durante o inverno. É necessário, portanto, que se produza durante o verão um alimento de boa qualidade e que possa ser armazenado e conservado para ser fornecido aos animais, principalmente os ruminantes, durante o período de escassez de forragem (NUSSIO,1997). A adoção da silagem como estratégia alimentar é cada vez mais empregada em sistemas intensivos de produção de carne e leite, uma vez que permite a armazenagem de

grandes quantidades de alimento volumoso para o fornecimento aos animais, principalmente em períodos em que a forragem é escassa ou de baixa qualidade.

O milho é a cultura padrão para a ensilagem, pela tradição de cultivo, e principalmente pela alta produtividade e bom valor nutritivo (PAZIANI et al., 2009).

O processo de ensilagem vem sendo estudado com o objetivo de torná-lo mais eficiente para oferecer aos animais um produto de melhor qualidade e menor valor econômico (Santos Junior et al., 2012). Diante disso o processo de ensilagem permite conservar as forrageiras e armazenar o alimento em épocas de escassez de pastagens, e assim, o fornecimento dessas forragens pode se tornar diário (DRIEHUIS et al.,1999), com o objetivo de maximizar a conservação dos nutrientes das forragens armazenadas. Frente a isso, é importante o conhecimento das etapas deste processo para realizar adequadamente manejo de confecção

(WINCKLER, 2014).

O valor nutritivo e de produção matéria verde por hectare da silagem de milho depende de um conjunto de fatores, como a escolha da cultivar para o plantio, densidade da cultura, condições de crescimento, grau de maturidade e umidade da cultura quando colhida, e as condições de ensilagem. E para épocas de colheita, Vilela (1983) verificou que a ensilagem de milho deve ocorrer de 102 a 119 dias após a semeadura, época em que se tem de 28 a 35% de matéria seca, correspondendo ao ponto denominado farináceo duro ou pós-farináceo dos grãos.

Nesse sentido, se encontram vários híbridos de milho disponíveis no mercado, com grandes variações genéticas, quanto à produção de volumoso desses híbridos não se tem informação, no entanto, é importante desenvolver estudos comparativos, que combinem características agronômicas destas cultivares.

Objetivou-se avaliar cultivares de milho para produtividade e características estruturais das plantas para produção de silagem.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Empresa Meta Acessória, em Canarana - MT, nas coordenadas geográficas Latitude 13°54 S e Longitude 52° 20'W e altitude de 430 m. localizado. Iniciou-se o plantio em 15 de

fevereiro de 2018 e corte dia da forrageira no dia 26 de Maio, totalizando 100 dias.

Em uma área plana de solo, foram avaliados 5 cultivares de milho em parcelas (KWS K9606 VIP 3; SHS 7930 PRO 2; NIDERA 50 PRO 2; LG 3040 VIP 3 e AG 8088 PRO). A análise do solo revelou as seguintes características químicas: pH em $\text{CaCl}_2 = 5,1$; $\text{P} = 20 \text{ mg/dm}^3$; $\text{K} = 15 \text{ mg/dm}^3$; $\text{Ca}^{2+} = 1,5 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{Mg}^{2+} = 0,8 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{H} + \text{Al}^{3+} = 3,3 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{Al}^{3+} = 0,15 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{MO} = 16,8 \text{ g/Kg}$; $\text{SB} = 2,6 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{CTC} = 5,1 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{V}\% = 42,1\%$; argila = 250 g/Kg; silte = 50 g/Kg e areia total = 700 g/Kg.

O clima da região, segundo o sistema internacional de classificação de Köepen, é do tipo Aw- clima tropical com estação seca no inverno. Os dados de precipitação pluviométrica, das temperaturas máximas, mínimas e médias (Tabela 1) foram coletados em estação meteorológica junto ao Instituto Mato-grossense de Meteorologia em Canarana - MT.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, em parcelas de 5 x 4 m. Para o estabelecimento da cultura de milho, a área foi arada e, posteriormente, gradeada para destronamento, nivelamento e abertura de sulcos. Por ocasião da semeadura, aplicou-se a dose correspondente a 230 kg/ha, da fórmula 5-25-20 (N-P-K) e foi realizado o plantio do milho.

Depois da emergência, até aos 30 dias, foram efetuadas duas aplicações de inseticidas para controle de lagarta (*Spodoptera frugiperda*). Para o plantio da cultura foi realizado a semeadura manualmente, aos vinte e dois dias após a emergência, procedeu-se ao desbaste das plantas deixando-se uma densidade de 60.000 plantas/ha.

Decorridos 20 dias da emergência, foi feita capina manual na área experimental. Aos 31 dias, realizou-se adubação em cobertura com a dose correspondente a 100 kg/ha de nitrogênio. Na parcela (5 x 4 m) foram coletadas, da área útil (12

Tabela 1. Temperaturas máxima, mínimas e médias e pluviosidade mensal durante o período experimental.

Mês	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Temperatura média (°C)	Pluviosidade (mm/mês)
Fevereiro	30,54	21,22	24,84	254,6
Março	32,28	21,70	25,65	322,7
Abril	30,77	21,01	24,82	188,5
Maió	32,14	19,19	24,50	24,3

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Foram avaliadas a altura da planta até o início da inserção da folha bandeira, altura de inserção da espiga e diâmetro de colmo. A altura da planta e altura de inserção da espiga obtida a partir do solo foram medidas com uso de uma régua graduada e o diâmetro de colmo foi obtido com uso de um paquímetro digital.

Depois do corte realizado a 20 cm do solo, com foice, todas as plantas da mesma parcela

foram agrupadas, identificadas e transportadas para um local apropriado, através da pesagem de 15 plantas existentes da área útil (12 m²), e posterior estimativa de produção matéria verde para um hectare.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico

SISVAR da Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2008).

Resultado e Discussão

Na (Tabela 2) encontram-se os dados de diâmetro do colmo na qual não propiciaram efeitos significativos ($p>0,05$) sobre o diâmetro de colmo das cultivares, variando entre 20,12 a 16,37 mm, os resultados corroboram com Meira et al., (2009), que encontraram médias obtidas nos diferentes tratamentos variaram de 20 a 22 mm, portanto, dentro da normalidade para o milho.

Para matéria verde de forragem foi observada diferença significativas ($p<0,05$) para os efeitos variando de 36,9 a 55,50 t/MV/há (Tabela 2). A cultivar AG 8088 PRO que obteve a maior média de produção de matéria verde sendo uma planta de porte mais baixo, na qual poderiam reduzir as perdas por acamamento e quebraamento e o auto sombreamento das folhas.

A produção de matéria verde é um dos primeiros parâmetros a avaliar quando se busca informação sobre determinado cultivar, uma preocupação anterior aos parâmetros de qualidade da silagem; além de ser um parâmetro para o dimensionamento de silos, também contribui para a diluição dos custos de implantação da cultura, por elevar a produtividade (FERRARI Jr. et al., 2005).

Com relação à busca de genótipos voltados para a produção de silagem, os mesmos devem possuir produção de matéria verde acima de 30 t/MV/há para serem economicamente viáveis nesta finalidade (VALENTE et al., 1991).

Todas as cultivares avaliadas tiveram produção superior 30 t/MV/ha, sendo considerados de boa produção.

Com relação à altura de planta, a cultivar SHS 7930 PRO 2 apresentou o maior porte 2,70 metros (m), diferindo ($P<0,05$) das demais cultivares, seguido pela cultivar NIDERA 50 PRO 2,49 m (Tabela 2).

Corroborando com esses dados, Moraes et al., (2010) avaliaram 8 cultivares de milho (AG 1051, AG 4051, BM 3061, CATI VERDE 02, AS 1592, GNZ 2004, 6B6229V e 6B6277V), onde AG 4051 apresentou maior altura de planta de 2,15 m, e a cultivar 6B6277V apresentou menor altura 1,86 cm de planta, que foram inferiores ao encontrado nesta pesquisa.

Santos et al., (2012) avaliaram 7 cultivares de milho (AG 8021, AG 7088, AG 7010, AG 8011Y, AG 8015Y, AG 8088Y e AG 9040) e que o AG 8088Y obteve maior altura de planta de 2,33 m e o AG7088 e AG7010 apresentaram os menores valores de 1,89 e 1,80 m.

Tabela 2. Produção média de matéria verde, altura de planta, altura da inserção da espiga e diâmetro de colmo de cinco cultivares de milho para silagem.

Variáveis	KWS K9606 - VIP 3	SHS 7930 PRO 2	NIDERA 50 PRO 2	LG 3040 VIP 3	AG 8088 PRO
Matéria Verde (t/há)	49,8 ab	36,9 b	52,5 ab	51,12 ab	55,50 a
Altura de Planta (m)	2,41 b	2,7 a	2,49 b	2,43 b	2,46 b
Altura de Inserção da espiga (m)	0,87 b	1,13 a	0,91 b	0,93 b	0,83 b
Diâmetro de Colmo (mm)	18,59 a	20,12 a	19,33 a	18,11 a	16,37 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A avaliação de inserção da espiga houve diferença significativas ($p < 0,05$) entre as cultivares, onde a cultivar SHS 7930 PRO 2 teve um maior valor de 1,13 m, (Tabela 2), resultado semelhante ao encontrado na avaliação de Moraes et al., (2010), onde, encontraram nas cultivares AG 1051, AG 4051, BM 3061 e a variedade CATI VERDE 02 maiores alturas de inserção de espiga de 112,9 a 103,6 cm, não diferindo estatisticamente entre si, mas diferindo das demais cultivares avaliadas AS1592, GNZ2004, 6B6229V e 6B6277V que apresentaram 100 a 93,9 cm.

Conclusões

O Material SHS 7930 PRO 2 apresentou a maior altura de planta, altura de inserção e diâmetro de colmo, mas seu desenvolvimento vegetativo não se mostrou relevante em respostas de produção de matéria verde. As cultivares KWS K9606 VIP3, NIDERA 50 PRO 2, LG 3040 VIP 3 e AG 8088 PRO se mostraram interessantes para produção de

matéria verde com resultados maiores que 49 toneladas por hectare de matéria verde, sendo consideradas de boa produção com destaque para AG 8088 PRO com 55,50 toneladas de matéria verde por hectare.

Referências bibliográfica

DRIEHUIS, F.; OUDE ELFERINK, S.J.W.H.; Van WIKSELAAR, P.G. Fermentation characteristics and aerobic stability of grass silage inoculated with *Lactobacillus buchneri*, with or without homofermentative lactic acid bacteria. **Grass and Forrage Science**, v. 56, n. p. 330-343, 2001.

FERRARI JUNIOR, E.; POSSENTI, R.A.; LIMA, M.L.P.; NOGUEIRA, J.R.; ANDRADE, J.B. Características, composição química e qualidade de silagens de oito cultivares de milho. **Boletim de Indústria Animal**, v. 62, n. 1, p. 19-27, 2005.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, 35:1039-1042, 2011.

INMET - Instituto Nacional De Meteorologia. **Dados em gráfico de estações automáticas**. 2018. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=h>

ome/page&page=rede_estacoes_auto_graf.
Acesso em: 5 abril, 2021.

MEIRA, F.A. de.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; ARF O.; EUSTÁQUIO DE SÁ M.; COSTA ANDRADE, J.A. da. Fontes e épocas de aplicação do nitrogênio na cultura do milho irrigado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 2, p. 275-284, 2009.

MORAES, A.R.A.; RAMOS JUNIOR, E.U.; GALLO, P.B.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; SAWASAKI, E.; DUARTE, A.P.; BERNINI, C.S.; GUIMARÃES, P.S. Desempenho de oito cultivares de milho verde na safrinha, no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 1, p. 79-91, 2010.

NUSSIO, L.C. **Avaliação de cultivares de milho (*Zea mays L.*) para ensilagem através da composição química e digestibilidade *in situ***. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997. 58p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997.

PAZIANI, S. F.; DUARTE, A. P.; NUSSIO, L. G.; GALLO, P.B.; BITTAR, C.M.M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P.C. Características agronômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 3, p. 411- 417, 2009.

REZENDE, A.A.S.; PASCOAL, L.A.F.; VAN CLEEF, E.H.C.B.; GONÇALVES, J.S.; OLSZEWSKI, N.; BEZERRA, A.P.A. Composição química e características fermentativas de silagens de cana-de-açúcar contendo farelo de babaçu. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 232, p. 1031-1039, 2011.

SANTOS, R.F.; SOUZA, G.J.; MOREIRA, G.C.; CICHORSKI, J.L.; MORAIS, L.; BORSOI, A. Avaliação da produtividade e adaptabilidade de híbridos de milho na região de cascavel-pr. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.1, n.2, p.28-37, 2012.

VALENTE, J.O. Introdução. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Milho para silagem: tecnologias, sistemas e custo de produção. Sete Lagoas: EMBRAPA - CNPMS, 1991. p. 5-7. (Circular Técnica, 14)

VILELA, D. Silagem. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 108, p. 17-27, 1983.

WINCKLER, J.P.P. **Estratégias de vedação e adição de benzoato de sódio no controle de perdas em silagens de milho e desempenho de vacas leiteiras**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba.