



Semina: Ciências Agrárias

ISSN: 1676-546X

semina.agrarias@uel.br

Universidade Estadual de Londrina
Brasil

Pereira Pinto, Andréa; Cogo Lançanova, José Antonio; Bernardo Lugão, Simony Marta;
Roque, Ana Paula; dos Santos Abrahã, José Jorge; Silva e Oliveira, Jackson; Jorge
Leme, Maria Celina; Mizubuti, Ivone Yurika

Avaliação de doze cultivares de milho (*Zea mays* L.) para silagem

Semina: Ciências Agrárias, vol. 31, núm. 4, outubro-diciembre, 2010, pp. 1071-1077

Universidade Estadual de Londrina
Londrina, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744098028>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Avaliação de doze cultivares de milho (*Zea mays* L.) para silagem¹

Evaluation of twelve maize (*Zea mays* L.) cultivars for silage

Andréa Pereira Pinto^{2*}; José Antonio Cogo Lançanova³; Simony Marta Bernardo Lugão⁴; Ana Paula Roque⁵; José Jorge dos Santos Abrahão⁴; Jackson Silva e Oliveira⁶; Maria Celina Jorge Leme³; Ivone Yurika Mizubuti⁷

Resumo

O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar as características agrônômicas e químico-bromatológica de diferentes cultivares de milho para ensilagem. Foram avaliados doze cultivares de milho em delineamento experimental em blocos casualizados, com três blocos, 12 tratamentos e três repetições. As parcelas foram constituídas por três linhas de seis metros de comprimento e espaçamento de 0,8 m entre linhas. O ciclo das plantas, do plantio à colheita, variou de 105 a 114 dias. A altura média diferiu entre os cultivares ($P < 0,05$), variando de 182,6 (AGN-3150) a 247,0 cm (AG-122). Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os cultivares para número de espigas por planta (0,9 a 1,1), teores de matéria seca (33,2 a 38,2 %), de extrato etéreo (1,9 a 2,5 %) e de fibra em detergente neutro (49,1 a 56,2 %). A produção de matéria seca diferiu ($P < 0,05$) entre o cultivar TORK (20,6 t/ha) e os cultivares CD-302 (16,4 t/ha) e TRAKTOR (15,7 t/ha). O AGN-3150 apresentou o menor teor de fibra em detergente ácido (24,2 %) e maior digestibilidade (80,7 %). Todas as cultivares apresentaram características agrônômicas e qualitativas adequadas para produção de silagem, destacando-se os cultivares TORK e AGN-3150.

Palavras-chave: Altura, ensilagem, espigas, matéria seca, plantas acamadas, produção

Abstract

The experiment was conducted to evaluate the agronomic characteristics and chemical composition of different maize cultivars for ensiling of the plant. Twelve maize cultivar were analyzed in a completely randomized block design, with three block, twelve treatments and three replication. The plot with three lines of six meters long and spacing of 0.8 m were used in all trials. The cycle of the plants of the planting to harvest varied from 105 to 114 days. The height average differed among ($P < 0.05$) cultivars, and varied from 182.6 (AGN-3150) to 247.0 cm (AG-122). There was not difference among maize cultivars ($P > 0.05$) for ear by plant number (0.9 to 1.1), dry matter (33.2 to 38.2 %), ether extract (1.9 to 2.5 %) and neutral detergent fiber (49.1 to 56.2 %). The dry matter production differed ($P < 0.05$) among cultivar TORK (20.6 t/ha) and the cultivars CD-302 (16.4 t/ha) and TRAKTOR (15.7 t/ha). The AGN-3150 presented lower acid detergent fiber (24.2 %) and higher digestibility (80.7 %). All cultivars presented agronomic and qualitative characteristics for silage production, with TORK and AGN-3150 being the most outstanding.

Key words: Bedridden plants, dry matter, ear, ensiling, height, yield

¹ Projeto financiado pelo IAPAR/Programa de Produção Animal

² Prof^o Adjunto I, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, CE.. E-mail: deiapp@hotmail.com

³ Pesquisador do Instituto Agrônomo do Paraná, IAPAR, Estação Experimental de Ibioporã, PR. E-mail: lancanov@iapar.br; maria_celina@iapar.br

⁴ Pesquisadores do Instituto Agrônomo do Paraná, IAPAR, Estação Experimental de Paranavai, PR. E-mail: lugao@iapar.br; jabrahao@iapar.br

⁵ Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). E-mail: anapaula_roque@hotmail.com

⁶ Pesquisador da EMBRAPA Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: jackoliv@cnpq.embrapa.br

⁷ Prof.^a Dr^a do Depto. de Zootecnia, pesquisador bolsista de produtividade do CNPq, UEL, Londrina, PR. E-mail: mizubuti@uel.br

* Autor para correspondência

Introdução

A ensilagem é o armazenamento de forragens verdes e de outros volumosos, por intermédio de um processo fermentativo cujo resultado depende de propriedades intrínsecas ao próprio alimento e das condições ambientais proporcionadas no interior do silo. Para um ambiente adequado, são necessárias algumas medidas durante o processo de ensilagem como: ponto ideal de colheita, tamanho adequado de partícula, ausência de oxigênio, compactação da massa e vedação das superfícies, entre outros. O potencial de uma planta para ensilagem é dependente do teor de matéria seca (MS), que deve estar entre 30 a 35%, da riqueza em carboidratos solúveis e do baixo poder tampão (TOSI et al., 1999). Da mesma forma, Silva et al. (1999a) salientam a importância do teor de carboidratos solúveis do material a ser ensilado, pois este nutriente está prontamente disponível para as bactérias, propiciando grande produção de ácido láctico e rápida queda do pH, contribuindo na obtenção de uma silagem de boa qualidade.

O milho e o sorgo são as plantas mais adaptadas ao processo de ensilagem, por sua facilidade de cultivo, altos rendimentos e especialmente pela qualidade da silagem produzida, sem necessidade de aditivos para estimular a fermentação (SILVA et al., 1999b).

A planta de milho, quando utilizada para ensilagem, possui características que a diferenciam das demais gramíneas usualmente empregadas para tal processo. Seu cultivo disseminado, sua alta produção por área, seu elevado valor energético e seus teores adequados de matéria seca e carboidratos solúveis, aliados a um baixo poder tampão, são atrativos mais do que suficientes para elegerem esta planta como a mais indicada para silagem (LAVEZZO; LAVEZZO; CAMPOS NETO, 1997).

Além da genética e do ambiente, a produção é influenciada, entre outros fatores, pela qualidade

das sementes, época de semeadura, população de plantas, correção e adubação do solo, controle de plantas daninhas, pragas, doenças e irrigação (ALMEIDA FILHO et al., 1999). A identificação de cultivares de milho mais adaptados às condições em que são cultivadas contribuem para obtenção de maiores rendimentos por área.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar as características agrônomicas e químico-bromatológicas da planta inteira de diferentes cultivares de milho para ensilagem.

Material e Métodos

O projeto de avaliação de milho para silagem coordenado pela EMBRAPA/CNPGL foi conduzido no Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Londrina-PR, em uma área de Neossolo, com as seguintes características químicas: pH = 6,8; P = 12,8 g/dm³; K = 0,50 cmol_c/dm³; Ca²⁺ = 6,8 cmol_c/dm³; Mg = 2,9 cmol_c/dm³; Al³⁺ = 0,13 cmol_c/dm³; H + Al: 1,7 cmol_c/dm³ e V (saturação por bases) = 85,6%.

Foram avaliados 12 cultivares de milho (Tabela 1) em delineamento em blocos casualizados, com três blocos, 12 tratamentos e três repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (SAS, 2004).

A semeadura foi realizada no dia 27/09/00, em sistema de plantio direto, sobre palha de aveia (*Avena sativa*) e ervilhaca (*Vicia sativa*), em parcelas com três linhas de seis metros de comprimento e espaçamento de 0,8 m entre linhas, totalizando aproximadamente 600 m² de área experimental. Foram semeadas, manualmente, duas sementes por cova, sendo que o espaçamento entre covas foi de 23 cm. As linhas laterais de cada parcela e 0,5 m de cada extremidade foram consideradas como bordaduras, totalizando 4,0 m² de área da parcela útil, que constou dos cinco metros centrais da linha do meio.

Tabela 1. Características de diferentes cultivares de milho.

| Cultivar | Tipo* | Ciclo | Grão |
|----------|-------|---------------|--------------|
| AG-122 | HD | Precoce | Semi-dentado |
| AS-1533 | HSm | Precoce | Duro |
| AS-32S | HD | Precoce | Semi-duro |
| AS-3477 | HT | Precoce | Semi-duro |
| AGN-2012 | HD | Precoce | Semi-duro |
| AGN-3150 | HT | Super precoce | Duro |
| CD-301 | HT | Precoce | Semi-duro |
| CD-302 | HT | Precoce | Semi-duro |
| CD-303 | HS | Precoce | Semi-dentado |
| FORT | HS | Precoce | Duro |
| TRAKTOR | HD | Semi-precoce | Duro |
| TORK | HS | Precoce | Duro |

*HD = híbrido duplo; HS = híbrido simples; HSm = híbrido simples modificado; HT = híbrido triplo.

Na adubação de plantio aplicou-se a dose correspondente a 300 kg/ha da fórmula 10-28-16 (N-P₂O₅-K₂O) + Zn na linha de semeadura. No dia seguinte, aplicou-se herbicida pós-plantio. A emergência das primeiras plantas ocorreu oito dias após a semeadura. Após vinte dias da semeadura foi feito um desbaste para que ficasse, aproximadamente, uma planta a cada 23 cm de linha. Nos cinco metros centrais de cada parcela anotou-se o número de plantas existentes.

Na adubação de cobertura, em 26/10/00, aplicou-se 250 kg/ha da fórmula 20-0-20. Observou-se ataque de lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) no dia da adubação, sendo efetuadas duas aplicações do inseticida Clorpirifos (1,2 L/ha) como controle. Em 17/11/00 aplicou-se 180 kg/ha de uréia em cobertura.

O critério utilizado para colheita do milho foi o estágio variando de pastoso a farináceo. No dia 10/01/01 foram feitas às primeiras avaliações e colheita das plantas com aproximadamente 32 – 35 % de MS. Dentro dos cinco metros de linha da área útil foram contados o número total de plantas e o número de plantas inaptas para colheita mecânica (caídas ou tombadas). Após a contagem, foi medida e anotada a altura de três plantas aleatórias dentro

da linha, do solo até a inserção da folha bandeira. As plantas da área útil foram então cortadas de 10 – 15 cm do solo, agrupadas e pesadas anotando-se a produção de matéria verde. As plantas foram picadas em ensiladeira, com tamanho de corte de 5 a 8 mm. A forragem picada foi amostrada, seca em estufa de circulação forçada de ar a 60 ± 5°C por 48 – 72 horas e moída em moinho com peneira de 1 mm. Nos dias 17, 18 e 19/01/01 repetiu-se a metodologia para as plantas restantes conforme atingiam o estágio pastoso/farináceo.

Foram determinadas as produções de matéria seca, idade da planta na colheita, altura das plantas, espigas por planta e porcentagem de plantas acamadas. Os parâmetros qualitativos avaliados foram proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, extrato etéreo, lignina e digestibilidade *in vitro* da matéria seca segundo as metodologias descritas por Silva (1990).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 observa-se que o ciclo das plantas, do plantio à colheita, variou de 105 a 114 dias. Estes valores são superiores aos relatados por Almeida Filho et al., 1999 (86 a 100 dias) e semelhantes,

aos relatados por Flaresso, Gross e Almeida (2000) (98 a 121 dias). A altura média diferiu entre os cultivares ($P<0,05$), sendo o menor valor observado para o cultivar AGN-3150 (182,6 cm) e a maior altura para AG-122 (247,0 cm). Desta forma, todos os cultivares avaliados caracterizaram-se como materiais de porte médio (2,80 a 2,20 m) a baixo (menor que 2,20 m). De acordo com Jaremtchuk et al. (2005), plantas de porte baixo poderiam reduzir as perdas por acamamento e quebramento e o auto-sombreamento das folhas, entretanto apesar de

algumas plantas de porte baixo terem apresentado 0 % de plantas acamadas (Tabela 2), as plantas de porte alto (AG-122, CD-301 e CD-303) também apresentaram 0 % de plantas acamadas, sugerindo a importância de boas condições do ambiente e práticas adequadas de manejo.

A altura das plantas foi semelhante aos obtidos por Paziani et al. (2009) que avaliaram 15 a 24 cultivares de milho em quatro regiões diferentes do estado de São Paulo (190 a 266 cm), entretanto os autores não avaliaram plantas acamadas.

Tabela 2. Idade das plantas, altura média, espigas por planta (EP) e plantas acamadas (PA) de diferentes cultivares de milho no momento da colheita para ensilagem.

| Cultivar | Idade (dias) | Altura (cm) | EP (n°) | PA (%) |
|----------|--------------|-------------|---------|--------|
| FORT | 105 | 216,7cd | 0,9 | 1,7 |
| AS-1533 | 112 | 192,8efg | 1,0 | 1,5 |
| TRAKTOR | 113 | 191,7fg | 1,1 | 0,0 |
| AS-32S | 114 | 210,9cde | 1,1 | 1,5 |
| CD-301 | 113 | 236,8ab | 1,0 | 0,0 |
| AG-122 | 113 | 247,0a | 1,0 | 0,0 |
| AGN-2012 | 105 | 213,9cd | 0,9 | 0,0 |
| AGN-3150 | 105 | 182,6g | 1,0 | 0,0 |
| CD-302 | 113 | 214,8cd | 1,0 | 1,9 |
| TORK | 114 | 212,7cd | 0,9 | 0,0 |
| CD-303 | 112 | 225,7bc | 0,9 | 0,0 |
| AS-3477 | 105 | 204,6def | 0,9 | 1,4 |
| CV (%) | | 2,94 | 8,81 | |

CV = coeficiente de variação. Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

A resistência ao acamamento pode ser considerada boa (0 a 1,9 %) comparando aos valores encontrados por Flaresso, Gross e Almeida (2000), que foram de 0 a 43,2 % para as cultivares P-3232/C-808 e C-806, respectivamente.

Em relação ao número de espigas por planta, não houve diferença ($P>0,05$) entre os cultivares, observando-se valores próximos a um, semelhante aos encontrados por Flaresso, Gross e Almeida (2000) e Jaremtchuk et al. (2005). O número de espigas por planta é um componente importante do rendimento na produtividade do milho, sendo

assim, a utilização de plantas prolíficas (com maior número de espigas por planta), poderia potencializar o rendimento de grãos por unidade de área. Além disso, a maior proporção de espigas no material a ser ensilado contribui para melhor qualidade da forragem e, portanto, da silagem, desde que não haja alta proporção de palha e sabugo, que podem reduzir o efeito da espiga na qualidade da silagem (JAREMTCHUK et al., 2005).

O teor de matéria seca das plantas no momento da colheita (Tabela 3) foi semelhante entre os cultivares ($P>0,05$), variando de 33,2 (TRAKTOR)

a 38,2 % (AGN-3150). Desta forma, nenhum dos híbridos apresentou umidade acima de 75 %, o que favoreceria, segundo Almeida Filho et al. (1999), o desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*, produtoras de ácido butírico, que levam, em geral, à silagens de péssima qualidade com perdas no valor nutritivo. Estes valores foram superiores aos descritos por Almeida Filho et al. (1999), que variaram de 27,6 (Agrocere 1051) a 33,9 % (Agrocere 5011). Quanto à produção de matéria seca por planta, não houve diferença ($P>0,05$) entre cultivares.

Zopollatto et al. (2009), avaliando as alterações na composição morfológica de seis híbridos de milho em função do estágio de maturação, para produção de silagem, observaram que o teor de matéria seca recomendável para ensilagem (32 a 35%), foi obtido no intervalo de 98 a 112 dias após a semeadura, fato comprovado pelos dados observados no presente experimento onde os teores de matéria seca estão adequados para ensilagem (Tabela 3) em plantas com idades que variaram de 105 a 114 dias (Tabela 2).

Tabela 3. Matéria seca (MS), matéria seca por planta (kg) e produção de matéria seca por hectare (t/ha) de diferentes cultivares de milho no momento da colheita para ensilagem.

| Cultivar | MS (%) | MS/planta (kg) | MS (t/ha) |
|----------|--------|----------------|-----------|
| FORT | 34,4 | 0,30 | 18,4ab |
| AS-1533 | 33,4 | 0,37 | 17,3ab |
| TRAKTOR | 33,2 | 0,27 | 15,7b |
| AS-32S | 34,2 | 0,30 | 17,3ab |
| CD-301 | 36,4 | 0,33 | 18,7ab |
| AG-122 | 37,5 | 0,33 | 18,1ab |
| AGN-2012 | 33,4 | 0,33 | 16,7ab |
| AGN-3150 | 38,2 | 0,33 | 17,1ab |
| CD-302 | 35,4 | 0,33 | 16,4b |
| TORK | 35,7 | 0,40 | 20,6a |
| CD-303 | 34,9 | 0,37 | 17,8ab |
| AS-3477 | 33,6 | 0,33 | 18,4ab |
| CV (%) | 4,81 | 14,77 | 7,79 |

CV = coeficiente de variação. Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

A produção de matéria seca é um dos primeiros parâmetros a se avaliar, antecedendo aos parâmetros de qualidade, uma vez que contribui para diminuir os custos de implantação da cultura por elevar a produtividade, além de ser um parâmetro para o dimensionamento de silos (PAZIANI et al., 2009). A produção de matéria seca por hectare diferiu ($P<0,05$) entre os cultivares TORK (20,6 t/ha) e os cultivares CD-302 (16,4 t/ha) e TRAKTOR (15,7 t/ha). Estes valores foram superiores aos encontrados por Rosa et al. (2004) que variaram de 7,2 (C-806) a 12,5 t/ha (AG-5011). Entretanto, foram semelhante

aos relatados por Paziani et al. (2009) que avaliaram 15 a 24 cultivares em quatro regiões diferentes (14,3 a 25,1 t/ha) e Jaremtchuk et al. (2005) que avaliaram vinte genótipos de milho, com produtividade média elevada (16,2 a 26,5 t/ha) quando comparada a dados experimentais de trabalhos de avaliação de híbridos no Brasil.

Os teores de proteína bruta (Tabela 4) diferiram ($P<0,05$) entre cultivares, variando de 7,1 % para o TORK a 8,8 % para o CD-303. Esses valores são semelhantes aos 7,7 % (P-3232) e 8,9 % (XL-660) encontrados por Flaresso et al. (2000) e superiores

aos relatados por Almeida Filho et al. (1999), que variaram de 5,7 (Embrapa HT-2X) a 8,22 % (Agrocere 1051), estando os valores dentro do esperado, uma vez que, na silagem de milho, ocorre variação para o teor de proteína, entre 6 e 9 % (JAREMTCHUK et al., 2005).

O extrato etéreo e a fibra em detergente neutro (Tabela 4) não diferiram ($P>0,05$) entre os cultivares, variando de 1,9 % (AG-122) a 2,5 % (AGN-2012) e de 49,1 % (AGN-2012) a 56,2 % (CD-303), respectivamente. Os valores de FDN foram considerados ideais conforme relatos de Fancelli e Dourado Neto (2000), mas foram inferiores aos

encontrados por Almeida Filho et al. (1999) para os híbridos Embrapa 206 e Agrocere 1051 com 58,13 % e 63,39 %, respectivamente. Segundo Fancelli e Dourado Neto (2000), a fibra em detergente ácido, composta por celulose e lignina (fração indigestível), é um indicativo da digestibilidade da silagem. Assim, quanto menor o teor de FDA, maior a digestibilidade e maior o valor energético. Deste modo, podemos observar que o AGN-3150 apresentou o menor teor de FDA (24,2 %) e maior digestibilidade (80,7 %), enquanto o CD-302 apresentou maior FDA (29,4 %), maior lignina (7,4 %) e menor digestibilidade (71,2 %).

Tabela 4. Proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de diferentes cultivares de milho.

| Cultivar | PB | EE | FDN | FDA | LIG | DIVMS |
|----------------------|-------|-------|------|--------|-------|--------|
| ----- (% na MS)----- | | | | | | |
| FORT | 8,0ab | 2,2 | 56,1 | 28,9ab | 7,1ab | 79,2ab |
| AS-1533 | 8,0ab | 2,0 | 53,6 | 27,3ab | 6,8ab | 73,7ab |
| TRAKTOR | 8,0ab | 2,2 | 54,5 | 28,8ab | 6,9ab | 73,7ab |
| AS-32S | 7,9ab | 2,3 | 50,3 | 25,6ab | 6,3ab | 77,4ab |
| CD-301 | 8,0ab | 2,0 | 52,6 | 26,2ab | 5,7ab | 75,4ab |
| AG-122 | 7,6ab | 1,9 | 54,7 | 28,5ab | 6,5ab | 75,6ab |
| AGN-2012 | 8,5ab | 2,5 | 49,1 | 25,3ab | 5,0b | 75,7ab |
| AGN-3150 | 7,2b | 2,0 | 51,0 | 24,2b | 6,2ab | 80,7a |
| CD-302 | 7,7ab | 2,4 | 51,3 | 29,4a | 7,4a | 71,2b |
| TORK | 7,1b | 2,2 | 53,9 | 27,8ab | 6,5ab | 74,9ab |
| CD-303 | 8,8a | 2,4 | 56,2 | 29,0ab | 6,7ab | 73,6ab |
| AS-3477 | 7,6ab | 2,3 | 54,7 | 25,7ab | 6,9ab | 79,1ab |
| CV (%) | 6,24 | 22,47 | 4,64 | 6,32 | 10,91 | 4,15 |

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Conclusão

Considerando-se a planta inteira de milho, todas as cultivares apresentaram características agrônomicas e qualitativas adequadas para produção de silagem, destacando-se o TORK pela produção de matéria seca e o AGN-3150 pelo menor teor de fibra em detergente ácido e maior digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Referências

- ALMEIDA FILHO, S. L.; FONSECA, D. M.; GARCIA, R.; OBEID, J. A.; OLIVEIRA, J. S. e. Características agrônomicas de cultivares de milho (*Zea mays* L.) e qualidade dos componentes da silagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 7-13, 1999.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. *Produção de milho*. São Paulo: Ed. Agropecuária. 2000. 360 p.
- FLARESSO, J. A.; GROSS, C. D.; ALMEIDA, E. X. de. Cultivares de milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum*

- bicolor* (L) Moench) para ensilagem no Alto do Vale do Itajaí, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 608-1615, 2000.
- JAREMTCHUK, A. R.; JAREMTCHUK, C. C.; BAGLIOLI, B.; MEDRADO, M. T.; KOZLOWSKI, L. A.; COSTA, C.; MADEIRA, H. M. F. Características agronômicas e bromatológicas de vinte genótipos de milho (*Zea mays* L.) para silagem na região leste paranaense. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 27, n. 2, p. 181-188, 2005.
- LAVEZZO, W.; LAVEZZO, O. E. N. M.; CAMPOS NETO, O. Estádio de desenvolvimento do milho. 1. Efeito sobre a produção, composição da planta e qualidade da silagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 26, n. 4, p. 675-682, 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.
- ROSA, J. R. P.; SILVA, J. H. S.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; FREITAS, A. K. Avaliação do comportamento agrônomo da planta e valor nutritivo da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays*, L.) *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 33, n. 2, p. 302-312, 2004.
- SILVA, D. J. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 1990. 166 p.
- SILVA, F. F.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; CORREA, C. E. S.; RODRIGUEZ, N. M.; BRITO, A. F.; MOURAO, G. B. Qualidade de silagens de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench) de portes baixo, médio e alto com diferentes proporções de colmo, folhas e panícula. 1. Avaliação do processo fermentativo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 14-20, 1999a.
- SILVA, F. F.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; CORREA, C. E. S.; RODRIGUEZ, N. M.; BRITO, A. F. Qualidade de silagens de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench) de portes baixo, médio e alto com diferentes proporções de colmo, folhas e panícula. 2. Avaliação do valor nutritivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 21-29, 1999b.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. *User's guide: statistics*. Versão 9.1.3. Cary: SAS Institute Inc., 2004. CD-ROM.
- TOSI, P.; MATTOS, W. R. S.; TOSI, H.; JOBIM, C. C.; LAVEZZO, W. Avaliação do Capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cultivar Taiwan A-148 ensilado com diferentes técnicas de redução de umidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 28, n. 5, p. 947-954, 1999.
- ZOPOLLATTO, M.; NUSSIO, L. G.; MARI, L. J.; SCHMIDT, P.; DUARTE, A. P.; MOURAO, G. B. Alterações na composição morfológica em função do estágio de maturação em cultivares de milho para produção de silagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 38, n. 3, p. 452-461, 2009.