

# Avaliação de doze cultivares de milho (*Zea mays* L.) para silagem<sup>1</sup>

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

Andréa Pereira Pinto<sup>2\*</sup>; José Antonio Cogo Lançanova<sup>3</sup>; Simony Marta Bernardo Lugão<sup>4</sup>; Ana Paula Roque<sup>5</sup>; José Jorge dos Santos Abrahão<sup>4</sup>; Jackson Silva e Oliveira<sup>6</sup>; Maria Celina Jorge Leme<sup>3</sup>; Ivone Yurika Mizubuti<sup>7</sup>

### Resumo

O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar as características agrônomicas 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 agrônomicas 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

<sup>1</sup> Projeto financiado pelo IAPAR/Programa de Produção Animal

<sup>2</sup> Prof<sup>ª</sup> Adjunto I, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, CE.. E-mail: deiapp@hotmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná, IAPAR, Estação Experimental de Iporã, PR. E-mail: lancanov@iapar.br; maria\_celina@iapar.br

<sup>4</sup> Pesquisadores do Instituto Agronômico do Paraná, IAPAR, Estação Experimental de Paranavaí, PR. E-mail: lugao@iapar.br; jabrahao@iapar.br

<sup>5</sup> Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). E-mail: anapaula\_roque@hotmail.com

<sup>6</sup> Pesquisador da EMBRAPA Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: jackoliv@cnp.gl.embrapa.br

<sup>7</sup> Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> 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/dm<sup>3</sup>; K = 0,50 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>2+</sup> = 6,8 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg = 2,9 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Al<sup>3+</sup> = 0,13 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; H + Al: 1,7 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) + 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 quebraamento 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 % (Agrocerec 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 Agrocerec 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 agronômicas 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 agronômicas 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 agrônômico 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.