

POTENCIAL FORRAGEIRO DE POPULAÇÕES DE MILHO NO SUL DO ESTADO DE TOCANTINS

FORAGE POTENTIAL OF UFT MAIZE POPULATIONS IN SOUTH OF TOCANTINS STATE

Leandro Lopes CANCELLIER¹; Flávio Sérgio AFFÉRRÍ²; Danilo Pacheco DUTRA³; Fernando Ferreira LEÃO²; Joênes Mucci PELUZIO²; Edmar Vinícius de CARVALHO⁴

1. Engenheiro Agrônomo, mestre em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Tocantins - UFT, Gurupi, TO, Brasil. leandroc@uft.edu.br; 2. Professor, Doutor, UFT, Gurupi, TO, Brasil. flavio@uft.edu.br, joenesp@uft.edu.br, ferleao@uft.edu.br; 3. Estudante do Curso de Agronomia, UFT, Gurupi, TO, Brasil; 4. Mestrando em Produção Vegetal – UFT, Gurupi, TO, Brasil.

RESUMO: A planta do milho possui um papel de destaque entre as plantas forrageiras por apresentar alto rendimento de massa verde por hectare, além de boas qualidades nutricionais para ruminantes, possibilitando boas produções e alto valor nutritivo de silagem. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial forrageiro de populações de milho da UFT no Sul do Estado do Tocantins. O experimento foi conduzido em área experimental no município de Gurupi-TO, em abril de 2009. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e as características avaliadas foram: altura da planta, altura da espiga, peso hectolítrico, participação de espiga na massa total da planta, massa verde da espiga, massa verde da planta sem espiga e massa verde total da planta. Concluiu-se que as populações 19-4, 12-4, 12-5, 22-4, 15-6, 01-5, 12-1, 12-6, 25-2, 30-3, 22-1, 25-3, 19-6, 30-5, 04-1 e 06-1 do Programa de Melhoramento UFT apresentam bom potencial para uso em programa de melhoramento de milho visando à produção de silagem, com destaque para o 19-4 que apresentou desempenho favorável em todas as variáveis analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L. Produção de massa verde, Produtividade de silagem. Melhoramento de milho.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é amplamente cultivado e consumido em todos os continentes, com produção acima de 700 milhões de toneladas anualmente, inferior apenas àquelas do trigo e do arroz. Os Estados Unidos, com quase 40% da produção, a China com 20% e o Brasil com cerca de 6%, são os maiores produtores mundiais (OLIVEIRA et al., 2009). A produtividade brasileira, tem crescido sistematicamente, passando de 1.665 kg ha⁻¹, em 1980, para 3.600 kg ha⁻¹, em 2009 (CONAB, 2010).

O milho possui um papel de destaque entre as plantas forrageiras por apresentar alto rendimento de massa verde por hectare, além de boas qualidades nutricionais para ruminantes, possibilitando boas produções e alto valor nutritivo de silagem. Nas regiões onde há grande exploração da cadeia produtiva do leite a produção de milho destina-se principalmente à produção de silagem (MELO et al., 1999). Ressaltam ainda que dentre as técnicas agropecuárias, o uso da silagem tem sido apontado como instrumento auxiliar na manutenção da produção animal, principalmente durante o período de entressafra, com a escassez de alimento para o gado.

A silagem de milho é tida como padrão e geralmente, considerada referência para comparação de valor com outras silagens. Contudo, sua produtividade e qualidade são incertas de ano para ano por serem influenciadas, dentre outros fatores, pela interação genótipo x ambiente (VON PINHO et al., 2007). Os autores destacam que várias são as dúvidas dos produtores no processo de produção das silagens de milho e sorgo, dentre elas, estão a escolha da cultivar a ser utilizada. Porém atualmente com a avaliação da produção forrageira de genótipos de milho é possível identificar os genótipos mais adaptados às condições locais, proporcionando ganhos em produtividade de massa dessa cultura (PAZIANI, et al., 2009).

Mittelman et al. (2005) afirmam existir variabilidade entre genótipos para utilização na forma de forragem, porém devido à forte interação genótipo x ambiente faz-se necessário a regionalização das recomendações de cultivares assim como o desenvolvimento de genótipos específicos para as condições climáticas onde se deseja cultivar tal material, sendo assim com cultivares mais adaptados obtém-se maiores produtividade de forragem para produção de silagem.

O milho é a principal cultura utilizada para produção de silagem e o melhoramento, com o objetivo de se produzir cultivares para esse fim, deve estar voltado tanto para características agrônomicas como para aquelas que podem estar relacionada, direta ou indiretamente com a produção de silagem (GOMES et al., 2006).

De maneira geral, as populações são menos produtivas que os cultivares comerciais. Entretanto, essas populações são importantes por constituírem fonte de variabilidade genética que podem ser exploradas na busca por genes tolerantes e/ou resistentes aos fatores bióticos e abióticos (ARAUJO; NASS, 2002) e também a explorar nichos de mercado específicos como o desenvolvimento de genótipos de milho com potencial para produção de forragem com baixo custo da semente. Dentro da cadeia produtiva do milho, destaca-se a agricultura familiar, que necessariamente não precisaria dispor de recursos para a aquisição de sementes de elevado custo no momento do plantio, porém, através do melhoramento de populações, conduzido nas condições edafoclimáticas do sul do Estado do Tocantins.

Apenas o uso de híbridos de milho não implica em lavouras mais produtivas e adaptadas às condições. A escolha de cultivar de milho para a produção de silagem tem, por objetivo, a obtenção de um produto economicamente viável e de alta qualidade (MELO et al., 1999). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial forrageiro de populações de milho do programa de melhoramento da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental no município de Gurupi-TO, no período de 25 de abril de 2009 a 20 de agosto de 2010. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima regional é do tipo B1wA'a' úmido com moderada deficiência hídrica. A temperatura média anual é de 29,5 °C, com precipitação anual de 1804 mm. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico. Os tratamentos foram constituídos de 160 genótipos, com 158 populações obtidas do Programa de Melhoramento de Milho UFT e duas cultivares comerciais como testemunha (BR 106 - Variedade e AS1522 - Híbrido Simples).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Para a instalação do experimento, foi utilizado o sistema de preparo de solo tipo convencional, com uma

gradagem e após, feito sulcos com o espaçamento de 0,9 m entre linha. As parcelas constaram de três linhas de quatro metros lineares, sendo utilizada como área útil a linha central.

A semeadura e a adubação no sulco foram feitas manualmente. A adubação de plantio foi realizada utilizando 400 kg ha⁻¹ de 5-25-15+0,5% Zn de NPK. A densidade populacional utilizado no ensaio foi de 55.000 plantas ha⁻¹. A adubação de cobertura foi realizada aos 23 dias após a emergência (DAE) quando as plantas apresentavam em média quatro folhas totalmente expandidas com 100 kg ha⁻¹ de N na forma de sulfato de amônio. Os tratos culturais como o controle da competição de plantas daninhas, pragas, doenças e irrigação suplementar foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

Características avaliadas: altura da planta – medida, em centímetros, após o florescimento masculino, do nível do solo à inserção da folha bandeira, em plantas competitivas na parcela; altura da espiga – medida, em centímetros, após o florescimento masculino, do nível do solo até a inserção da espiga superior no colmo; peso hectolétrico – peso, em kg, de cem litros de grãos, corrigido para 13% de umidade; participação de espiga na massa total da planta – relação de massa verde da espiga em relação ao total da planta em %; massa verde da espiga, que foi obtido pelo peso com palha de espigas da parcela colhidas no estágio de grão farináceo, posteriormente convertido em kg ha⁻¹; massa verde da planta sem espiga, obtido pelo peso de plantas da parcela sem as espigas colhidas no estágio de grão farináceo, posteriormente convertido em kg ha⁻¹; massa verde total da planta que foi obtido pelo peso de plantas da parcela colhidas no estágio de grão farináceo, posteriormente convertido em kg ha⁻¹.

Para a análise dos dados foi realizado a análise de variância e aplicado o teste de agrupamento de Scott e Knott, a 5% de probabilidade, para as variáveis quando ocorreram diferença significativa pelo teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística a 1% de probabilidade para todas as variáveis (Tabela 1), indicando que ocorreu variação entre os genótipos, para as características estudadas, com variabilidade genética entre as populações, possibilitando a seleção daquelas de maior interesse. Algumas características são importantes e possuem alta correlação com produção e qualidade da silagem,

como altura de plantas e de espiga (SANTOS et al., 2005), massa verde de planta sem espiga e de espiga (CRUZ et al., 2007), massa verde total (CHAVES et

al., 2008) e participação da espiga na massa total da planta (MELO et al., 2004).

Tabela 1. Resumo da análise de variância de peso hectolétrico em kg hl⁻¹ (PH), participação da espiga em % (PE), altura de planta em cm (AP), altura de espiga em cm (AE), massa verde total em kg ha⁻¹ (MVT), massa verde da espiga kg ha⁻¹ (MVE) e massa verde da planta sem espiga kg ha⁻¹ (MVPSE) de genótipos de milho em Gurupi – TO, 2009.

FV	GL	Quadrado médio						
		PH	PE	AP	AE	MVT	MVE	MVPSE
Genótipos	159	37,6**	49,12**	1142,1**	568,6**	65826673**	17475426**	22014496**
Repetição	3	860,8**	167,82**	179,6	505,6*	203175390**	26116069*	97063427**
Resíduo	477	9,93	25,1	292,3	162,1	32208627	9429014	10479722
C.V. (%)		5,1	11,2	8,6	11,8	25,0	24,5	31,9

* e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade respectivamente pelo teste F; ^{ns}, não significativo.

A altura média de espigas (Tabela 2) foi de 107 cm, sendo possível separar os genótipos em três grupos para essa característica, o primeiro grupo com as menores médias de altura de espigas incluem 80 genótipos variando de 82,5 a 107,7 cm de altura de espigas, dentro destes se encontram os dois cultivares comerciais sendo o híbrido AS1522 com 95 cm e a variedade BR106 com 107,5 cm. O segundo grupo com as médias intermediárias variando de 108,1 a 119 cm de altura com 53 genótipos neste grupo e o grupo de maiores médias com 27 genótipos variando a altura de 119,9 a 143,1 cm.

Melo et al. (1999) avaliou 30 cultivares recomendadas para produção de silagem em seu experimento e não constatou diferença significativa entre as cultivares em relação à altura de inserção de espiga, embora tenha ocorrido uma variação de 1,56m a 1,06m, para altura de inserção de espiga. Noce et al. (2008) observaram altura de espiga média de 117 cm para um híbrido simples, próximo ao obtido no presente trabalho nas populações de maiores médias, mostrando assim que o grupo de maiores altura de espiga possuem potencial para ser explorado como forrageira, já que altura de espiga possui alta correlação com a massa verde total (Tabela 2).

Tabela 2. Valores da correlação de Spearman para altura de planta (AP), altura de espiga (AE), peso hectolétrico (PH), participação da espiga na massa total da planta (PE), massa verde total (MVT), massa verde da espiga (MVE) e massa verde da planta sem espiga (MVPSE) de 160 genótipos de milho em Gurupi – TO, 2009.

Variáveis	AE	PH	PE	MVT	MVE	MVPSE
AP	0,829**	-0,276**	-0,201*	0,505**	0,416**	0,478**
AE		-0,182*	-0,252**	0,491**	0,391**	0,484**
PH			0,021 ^{ns}	-0,251**	-0,262**	-0,207**
PE				-0,323**	0,083 ^{ns}	-0,663**
MVT					0,895**	0,905**
MVE						0,644**

* e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade respectivamente pelo teste t; ^{ns}, não significativo.

A altura de espiga correlaciona positivamente com a altura de plantas (0,83). Segundo Alvarez et al. (2006) a altura de espiga está correlacionada com a altura de planta e este mesmo autor cita que, a maior altura da espiga proporciona maior força de alavanca e torna as plantas mais vulneráveis ao acamamento e quebraimento, principalmente em alta densidade populacionais. Santos et al. (2002) afirmam que há correlação entre altura de espigas e produtividade, assim a seleção ou

utilização de genótipos com maiores alturas de espiga podem promover o aumento de altura de plantas e produtividade de grãos e forragem, sendo, portanto uma característica de grande interesse no do processo de melhoramento.

Houve correlação positiva e significativa também com a massa verde total, massa verde de espiga e massa verde da planta sem espiga (Tabela 2). Já as variáveis peso hectolétrico e participação de espiga também se correlacionou significativamente

com altura de espiga, porém negativamente, concluindo que maiores altura de espigas promovem a diminuição do peso hectolítrico e da participação da espiga na planta, depreciando a qualidade da forragem, porém Melo et al. (2004) afirmam que plantas com menor altura possuem maior relação folha/colmo, produzindo, portanto, maiores teores de nutrientes de maior digestibilidade. Já Paziani et al. (2009) observaram ainda que o porte da planta não se correlacionou com as frações das partes estruturais da planta. Atribui-se portanto as divergências deste efeito às condições experimentais e tipos de cultivares distintos nos trabalhos observados.

A altura de plantas (Tabela 3) também foi classificada em três grupos estatísticos pelo teste Scott e Knott a 5% de probabilidade, o grupo das menores alturas de plantas possui 43 genótipos, com médias variando de 156,8 a 183,7 cm, dentre estes, inclui-se também o híbrido comercial AS1522 com 174,3 cm. O grupo de médias intermediárias também possui 43 genótipos, e suas médias variam de 185,3 a 198,3 cm, incluindo neste grupo a variedade comercial BR106, com 190,6 cm de altura. Já no grupo de maiores alturas de plantas se encontram 74 genótipos com variação nas alturas de 198,9 a 237,4 cm.

Tabela 3. Médias de altura de plantas em cm (AP) e altura de espiga em cm (AE) de 160 genótipos de milho em Gurupi – TO, 2009.

GENÓTIPO	AE	AP	GENÓTIPO	AE	AP	GENÓTIPO	AE	AP
15-6	143,1 a	237,4 a	21-2	116,9 b	207,1 a	28-1	104,3 c	190,0 b
15-2	130,6 a	233,5 a	26-2	108,1 b	206,8 a	30-3	111,2 b	189,3 b
12-6	130,5 a	228,8 a	27-2	115,6 b	205,0 a	28-4	100,0 c	188,7 b
25-4	131,8 a	228,7 a	20-3	116,3 b	205,0 a	06-2	101,0 c	188,4 b
15-1	134,3 a	227,8 a	03-5	106,8 c	205,0 a	32-6	103,7 c	188,1 b
10-5	123,5 a	227,4 a	02-6	112,2 b	205,0 a	34-6	88,1 c	186,8 b
19-3	130,1 a	225,5 a	21-4	110,7 b	204,5 a	14-2	98,6 c	186,5 b
15-4	125,9 a	225,4 a	19-1	120,3 a	204,3 a	35-3	100,6 c	185,6 b
12-4	133,0 a	225,3 a	02-1	107,0 c	203,3 a	22-2	112,9 b	185,3 b
01-5	108,3 b	224,8 a	12-1	116,5 b	203,1 a	24-3	101,8 c	183,7 c
26-1	118,1 b	224,3 a	08-2	108,3 b	202,8 a	35-2	100,6 c	183,7 c
04-1	123,3 a	224,0 a	25-1	112,5 b	202,5 a	33-1	97,5 c	183,1 c
25-6	122,5 a	223,1 a	28-2	98,1 c	202,5 a	34-5	90,6 c	183,1 c
25-5	115,0 b	222,5 a	05-3	115,8 b	202,5 a	18-5	92,9 c	183,0 c
03-1	129,5 a	221,3 a	16-6	102,0 c	201,2 a	13-1	95,0 c	182,8 c
10-4	126,6 a	218,9 a	11-1	99,5 c	200,7 a	14-1	99,1 c	182,8 c
27-1	113,7 b	218,7 a	10-2	124,8 a	200,5 a	18-6	90,6 c	182,6 c
01-6	112,6 b	218,6 a	01-2	105,8 c	199,5 a	35-6	94,3 c	182,5 c
25-2	123,7 a	216,8 a	20-6	111,8 b	199,4 a	35-4	106,8 c	181,8 c
35-1	110,0 b	216,8 a	20-2	114,6 b	198,9 a	32-2	104,3 c	180,6 c
10-1	129,3 a	216,5 a	01-1	105,8 c	198,3 b	33-3	93,7 c	180,6 c
16-2	113,3 b	216,3 a	16-4	95,7 c	198,0 b	28-3	102,5 c	180,0 c
12-5	112,9 b	216,0 a	17-1	103,5 c	197,8 b	24-2	92,5 c	179,3 c
03-3	118,7 b	215,7 a	08-1	108,1 b	197,5 b	33-5	96,8 c	179,3 c
12-2	118,7 b	215,5 a	11-2	102,2 c	196,1 b	24-1	101,8 c	178,7 c
26-3	110,0 b	215,0 a	09-2	106,3 c	196,0 b	32-5	92,5 c	178,7 c
15-3	125,5 a	214,6 a	16-5	106,1 c	195,6 b	33-4	90,0 c	178,7 c
02-2	110,5 b	214,4 a	22-6	110,1 b	195,6 b	22-5	90,7 c	178,3 c
21-6	120,9 a	214,3 a	19-6	101,8 c	195,3 b	36-1	101,8 c	178,1 c
30-1	121,2 a	213,7 a	07-2	103,5 c	195,1 b	31-3	101,2 c	177,5 c
09-1	120,1 a	213,1 a	29-1	106,2 c	194,3 b	33-6	96,2 c	177,5 c
27-3	110,6 b	213,1 a	11-3	99,8 c	194,1 b	31-1	95,6 c	176,8 c
30-2	122,5 a	213,1 a	03-4	111,9 b	194,0 b	34-4	86,2 c	176,8 c
02-3	118,5 b	212,3 a	02-5	104,9 c	194,0 b	06-3	92,5 c	176,7 c
10-6	114,1 b	212,1 a	22-4	108,4 b	193,9 b	32-4	96,2 c	176,2 c
01-3	116,8 b	210,8 a	30-4	110,0 b	193,7 b	34-3	93,1 c	176,0 c
09-3	108,3 b	210,8 a	30-5	105,1 c	193,1 b	31-2	89,3 c	175,6 c
21-5	115,6 b	210,8 a	06-1	100,8 c	192,8 b	34-2	86,2 c	175,6 c
19-5	110,3 b	210,7 a	30-6	109,3 b	192,5 b	22-3	103,5 c	175,1 c
25-3	118,1 b	210,6 a	20-1	105,6 c	192,4 b	34-1	90,6 c	175,0 c
03-2	113,2 b	210,3 a	07-3	97,1 c	192,1 b	18-2	88,8 c	174,3 c

12-3	117,9 b	210,1 a	10-3	120,5 a	191,8 b	AS1522	95,0 c	174,3 c
19-4	123,4 a	209,7 a	28-6	108,7 b	191,8 b	23-1	91,6 c	171,8 c
01-4	110,2 b	209,3 a	16-1	93,0 c	191,6 b	27-5	120,0 a	171,2 c
15-5	119,0 b	209,2 a	07-1	99,0 c	191,5 b	36-2	100,6 c	171,2 c
16-3	107,7 c	208,8 a	22-1	116,0 b	191,3 b	17-2	98,0 c	171,0 c
19-2	119,9 a	208,7 a	27-4	100,0 c	191,2 b	32-3	95,6 c	170,6 c
05-2	115,6 b	208,5 a	20-5	106,4 c	191,2 b	18-1	88,0 c	170,1 c
05-1	102,3 c	208,3 a	08-3	112,8 b	191,1 b	23-2	91,8 c	168,1 c
28-5	115,6 b	208,1 a	21-1	113,7 b	190,7 b	35-5	90,6 c	162,5 c
21-3	116,9 b	207,9 a	18-4	94,7 c	190,7 b	18-3	83,9 c	158,7 c
03-6	125,5 a	207,5 a	29-2	100,0 c	190,6 b	32-1	82,5 c	156,8 c
20-4	112,0 b	207,3 a	33-2	98,7 c	190,6 b	Média	107,8	197,4
02-4	108,2 b	207,2 a	BR106	107,5 c	190,6 b	C.V.	11,8	8,66

Grupos de médias representados por diferentes letras diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade

Alvarez et al. (2006) avaliando a influencia do espaçamento entre linha na produção de forragem encontrou 224 cm de altura de planta, 13% maior que a média encontrada neste trabalho.

Von pinho et al. (2007) avaliando cultivares de milho e sorgo para produção de silagem obteve 210 cm de altura de plantas de cultivares comerciais de milho, portanto ressalta-se que as populações superiores em altura de plantas apresentam-se promissoras para a produção forrageira visando a ensilagem. Paziani et al. (2009) observou-se em seu experimento que mesmo as cultivares apresentando altos valores de altura de plantas, as características qualitativas da forragem como participação da espiga na massa da planta pode não ser reduzida, além de apresentar alta correlação com a produção de matéria verde, matéria seca, produção de grãos e matéria seca digestível.

Assim como para altura de espiga, a altura de plantas também se correlacionou com a massa verde total, de espiga e da planta sem espiga e de forma negativa com o peso hectolítrico e participação de espiga. Tal resultado pode ser explicado pela alta correlação da altura de espiga com altura de plantas. Santos et al. (2002) também afirmam existir uma correlação significativa e positiva entre altura de planta e altura de espiga. Melo et al. (2004) afirmam que maiores alturas de plantas promovem o aumento na produção de massa verde, importante característica com relação a cultivares voltadas ao uso na produção de silagem. Considerando que esta variável é correlacionada com a produtividade de massa verde, os genótipos estudados possuem potencial produtivo forrageiro.

Nascimento et al. (2003), correlacionaram também as características de altura de planta com altura de espiga, produtividade e floração, e observou uma alta correlação de altura de planta com produtividade de grãos. Por outro lado, plantas de porte alto são mais suscetíveis ao acamamento e quebraamento e plantas de porte baixo além da

menor suscetibilidade a estes problemas, possuem melhor eficiência à mecanização durante a colheita de grãos, porém para produção de silagem, se realiza a colheita antes da maturação, evitando-se problemas de quebraamento de plantas com maior altura. Outro fato inerente ao porte reduzido das plantas é a possibilidade de uma sementeira em densidades populacionais mais altas, e maior resistência ao estresse hídrico (SEIFERT et al., 2006). Assim, genótipos de milho de porte baixo, possuem arquitetura que permite maior resistência ao acamamento e maior adaptação à colheita mecânica segundo Lurders (2003).

Para Mello et al. (2004) a importância da avaliação da altura de plantas reside também na observação de que plantas de milho com tendência ao nanismo possuem maior relação folha/colmo, porém, reduzindo a produtividade de forragem por hectare, afirmando ainda que a altura da planta possui ligação íntima com a produtividade de matéria seca.

Os genótipos estudados foram classificados em dois grupos estatísticos a característica massa verde da planta sem espiga (Tabela 4), sendo no grupo dos genótipos com menor produção de massa verde há 106 genótipos, incluindo os cultivares comerciais BR106 com 9537 kg ha⁻¹, e AS1522 com 7097 kg ha⁻¹ de massa verde. Neste grupo os genótipos variaram de 4987 a 10700 kg ha⁻¹. Já no grupo dos genótipos de maiores produções de massa verde de planta sem espiga, houve variação de 10765 a 19917 kg ha⁻¹ onde se inclui 54 genótipos.

Esta característica apresentou um coeficiente de variação de 24,5% e um valor médio de peso de planta sem espiga de 12510 kg ha⁻¹, abaixo ao encontrado por Cruz et al. (2007) avaliando populações de polinização aberta obtendo uma média de 15742 kg ha⁻¹ de massa verde da planta sem espiga.

Com relação à correlação (Tabela 2), a massa verde da planta sem espiga mostrou-se

significativamente correlacionada com a massa verde total e de espiga, com valores de correlação de 0,90 e 0,64 respectivamente, e também correlacionada com altura de planta e de espiga, com 0,48 e 0,48. A massa verde da planta sem espiga também se correlacionou significativamente com peso hectolétrico e com a participação de espiga, porém de forma negativa, ambas as características que influenciam a qualidade final da silagem, indicando a necessidade de buscar populações com elevada produção matéria verde da planta sem espiga, entretanto com boa produção de grãos, como é o caso das populações que apresentam produtividade de massa verde de espiga e de planta sem espiga superiores.

Para a massa verde da espiga (Tabela 4), os genótipos foram classificados em dois grupos estatísticos, sendo no grupo dos genótipos de

menores massa de espiga uma variação de 6912 a 12437 kg ha⁻¹, totalizando 79 genótipos incluindo o híbrido simples AS1522, com 11062 kg ha⁻¹. No grupo dos genótipos de maiores massa verde de espiga, há 81 genótipos com médias variando de 12575 a 18625 kg ha⁻¹. A média desta variável foi de 12510 kg ha⁻¹, e apresentou um coeficiente de variação de 24,5%. Cruz et al. (2007) obtiveram média de 9450 kg ha⁻¹ de massa verde de espiga estudando variedades de polinização aberta, resultado inferior ao encontrado no presente trabalho, sendo esse um indicativo de que há populações do Programa de Melhoramento de Milho da UFT com bom potencial de uso comercial.

A correlação desta característica foi significativa com a massa verde total (Tabela 2), altura de planta e de espiga e peso hectolétrico, porém para este último a correlação foi negativa.

Tabela 4. Médias de massa verde da planta sem espiga em kg ha⁻¹ (MVPSE) e massa verde da espiga em kg ha⁻¹ (MVE) de 160 genótipos de milho em Gurupi – TO, 2009.

GENÓTIPO	MVPSE	MVE	GENÓTIPO	MVPSE	MVE	GENÓTIPO	MVPSE	MVE
12-5	17015 a	18625 a	06-3	11107 a	13212 a	32-5	8025 b	11525 b
12-4	19917 a	18612 a	27-2	11390 a	13200 a	03-5	7580 b	11500 b
22-4	14895 a	17525 a	26-2	8842 b	13137 a	13-1	8375 b	11475 b
01-5	13687 a	17212 a	36-1	11295 a	13025 a	22-2	10492 b	11387 b
15-6	15040 a	16450 a	05-3	10063 b	13016 a	30-6	8740 b	11350 b
11-2	11437 a	16212 a	16-4	10147 b	13012 a	18-2	5777 b	11212 b
01-3	13650 a	16150 a	34-2	9317 b	13012 a	24-1	8005 b	11175 b
11-3	11672 a	16087 a	19-3	10470 b	13000 a	08-2	13302 a	11137 b
12-1	13030 a	16000 a	10-1	13162 a	12987 a	AS1522	7097 b	11062 b
25-4	12742 a	15987 a	34-3	12342 a	12987 a	10-3	10092 b	10987 b
15-1	13155 a	15975 a	19-5	10040 b	12950 a	20-1	7217 b	10962 b
25-2	12610 a	15850 a	19-1	10797 a	12912 a	23-1	8122 b	10937 b
09-3	10115 b	15525 a	09-2	10337 b	12912 a	16-5	8142 b	10937 b
12-6	13085 a	15475 a	34-6	10010 b	12850 a	29-1	8387 b	10912 b
05-1	9977 b	15412 a	35-1	9430 b	12850 a	32-1	6300 b	10900 b
02-2	9812 b	15287 a	21-1	9985 b	12825 a	29-2	8822 b	10887 b
25-5	12525 a	15275 a	02-3	10085 b	12825 a	36-2	9055 b	10875 b
10-2	13330 a	15100 a	02-4	9535 b	12825 a	24-2	8952 b	10837 b
28-4	10290 b	15050 a	11-1	8270 b	12800 a	27-3	11030 a	10800 b
12-2	13007 a	14812 a	15-4	12852 a	12787 a	20-5	7077 b	10762 b
30-3	13321 a	14768 a	16-2	12440 a	12775 a	08-1	8107 b	10612 b
21-5	9362 b	14737 a	09-1	10080 b	12700 a	15-5	10487 b	10612 b
01-4	11070 a	14650 a	03-2	10310 b	12700 a	30-4	9320 b	10600 b
19-4	11522 a	14537 a	26-1	9332 b	12687 a	22-3	7542 b	10537 b
02-1	9370 b	14500 a	35-3	8030 b	12650 a	07-1	8715 b	10475 b
28-1	9410 b	14475 a	34-1	10862 a	12637 a	27-1	12065 a	10425 b
03-3	10045 b	14425 a	03-4	8305 b	12575 a	20-3	7435 b	10425 b
35-5	9507 b	14412 a	03-6	9722 b	12437 b	24-3	7165 b	10425 b
06-1	10992 a	14237 a	32-2	8487 b	12412 b	14-1	11167 a	10362 b
02-5	9062 b	14187 a	04-1	13812 a	12387 b	01-1	8025 b	10325 b
25-1	11857 a	14162 a	10-5	11565 a	12375 b	33-6	9960 b	10250 b
19-6	12227 a	14112 a	32-4	8747 b	12312 b	18-5	6955 b	10175 b
10-6	10350 b	14100 a	25-3	14507 a	12287 b	23-2	7217 b	10162 b
21-6	10140 b	14100 a	28-2	10700 b	12250 b	26-3	9390 b	9950 b
01-6	13142 a	14087 a	18-6	7075 b	12225 b	20-6	7410 b	9950 b
27-5	11557 a	14062 a	20-4	9442 b	12187 b	18-4	5817 b	9912 b
34-5	11360 a	14050 a	30-1	8340 b	12150 b	03-1	6690 b	9850 b

16-3	11050 a	14000 a	17-1	8382 b	12137 b	33-3	8632 b	9837 b
25-6	15530 a	14000 a	20-2	6117 b	12112 b	33-2	8715 b	9825 b
32-3	14517 a	13912 a	15-3	10947 a	12112 b	17-2	6210 b	9750 b
32-6	8812 b	13737 a	35-2	10232 b	11987 b	07-3	7150 b	9700 b
21-4	10025 b	13675 a	06-2	9602 b	11887 b	21-2	9175 b	9675 b
35-6	9737 b	13662 a	07-2	10372 b	11887 b	33-5	8492 b	9637 b
28-3	9050 b	13650 a	22-6	10140 b	11875 b	14-2	9330 b	9500 b
05-2	10605 b	13525 a	21-3	12340 a	11800 b	33-1	8177 b	9462 b
28-5	11337 a	13512 a	08-3	11050 a	11750 b	31-3	9320 b	9250 b
BR106	9537 b	13512 a	16-6	10577 b	11712 b	16-1	6320 b	8650 b
10-4	11950 a	13450 a	18-1	6000 b	11700 b	31-2	7280 b	8550 b
30-5	12775 a	13425 a	22-5	9190 b	11700 b	27-4	8697 b	8312 b
22-1	14547 a	13412 a	34-4	10612 b	11687 b	31-1	10627 b	8262 b
15-2	15412 a	13387 a	33-4	10765 a	11625 b	01-2	9627 b	7712 b
19-2	10892 a	13387 a	28-6	9162 b	11587 b	18-3	4987 b	6912 b
12-3	9990 b	13350 a	02-6	8467 b	11562 b	Média	10130	12510
35-4	8050 b	13250 a	30-2	7755 b	11525 b	C.V.	31,9	24,5

Grupos de médias representados por diferentes letras diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade

Considerando a participação da espiga (Tabela 5) na massa total da planta, foi classificada em dois grupos estatísticos, sendo que o grupo de menores valores de participação de espiga na massa total da planta apresenta 65 genótipos com variação de 34,8 a 44,1% e o grupo que possui os maiores valores de participação de espiga totaliza 95 genótipos com variação de 44,2 a 53,1%. Neste grupo ainda se encontram os cultivares comerciais BR106 com 47,2% e AS1522 com 48,8% de participação de espiga na planta. Mello et al. (2004) observaram maior contribuição de espiga (63%) do que folhas e colmos (37%) na constituição da planta, afirmando ainda que esta proporção seria adequada para produção de silagem de boa qualidade. A maior relação de espigas encontrado na literatura pode ser atribuída à utilização de híbridos

no experimento, porém mesmo com o uso de materiais geneticamente superiores devido a maior heterose encontrada nos híbridos observa-se que os genótipos avaliados neste trabalho apresentam-se com apenas uma redução de 14% na participação da espiga na massa total da planta em relação ao encontrado por Mello et al. (2004).

Esta característica apresentou um baixo coeficiente de variação, 11,2% e uma média geral de 44,7% de participação da espiga na massa total da planta. Sendo esta uma característica importante para qualidade da silagem, pode-se utilizar como parâmetro importante em populações que obtiveram bons valores de massa verde da planta, na busca da manutenção da qualidade das populações de alta produção de matéria verde total.

Tabela 5. Médias de percentagem de espiga na planta em % (PE), peso hectolítrico em kg hl⁻¹ (PH) e massa verde total em kg ha⁻¹ (MVT) de 160 genótipos (GEN) de milho em Gurupi – TO, 2009.

GEN	PE	PH	MVT	GEN	PE	PH	MVT	GEN	PE	PH	MVT
12-4	38,9 b	59,4 b	38530 a	10-5	40,7 b	59,3 b	23940 a	17-1	47,6 a	64,1 a	20520 b
12-5	42,4 b	62,0 a	35640 a	35-5	48,6 a	58,4 b	23920 a	30-1	49,3 a	61,3 b	20490 b
22-4	43,1 b	60,7 b	32420 a	28-1	49,2 a	62,9 a	23885 a	33-6	41,2 b	62,3 a	20210 b
15-6	41,3 b	59,9 b	31490 a	02-1	48,7 a	61,3 b	23870 a	30-6	45,1 a	65,6 a	20090 b
01-5	45,9 a	57,2 c	30900 a	19-1	44,0 b	65,8 a	23710 a	02-6	44,9 a	63,1 a	20030 b
01-3	44,4 a	60,8 b	29800 a	21-4	46,3 a	58,9 b	23700 a	36-2	43,4 b	61,8 a	19930 b
25-6	38,1 b	60,5 b	29530 a	34-1	43,2 b	58,7 b	23500 a	30-4	43,3 b	65,1 a	19920 b
15-1	43,6 b	60,2 b	29130 a	19-3	44,5 a	63,8 a	23470 a	13-1	47,6 a	63,4 a	19850 b
12-1	44,5 a	59,9 b	29030 a	35-6	47,3 a	57,6 c	23400 a	24-2	45,3 a	62,4 a	19790 b
15-2	37,4 b	60,8 b	28800 a	12-3	45,8 a	62,3 a	23340 a	29-2	43,5 b	60,8 b	19710 b
25-4	45,0 a	55,2 c	28730 a	09-2	44,6 a	58,0 c	23250 a	32-5	46,9 a	62,1 a	19550 b
12-6	43,8 b	62,7 a	28560 a	02-5	50,1 a	59,8 b	23250 a	26-3	41,0 b	64,3 a	19340 b
25-2	44,6 a	60,4 b	28460 a	16-4	44,8 a	60,8 b	23160 a	29-1	46,2 a	59,8 b	19300 b
10-2	43,1 b	58,3 b	28430 a	05-3	45,3 a	64,3 a	23080 a	18-6	50,5 a	67,5 a	19300 b
32-3	39,6 b	60,2 b	28430 a	15-3	41,9 b	62,0 a	23060 a	30-2	47,9 a	65,7 a	19280 b
30-3	42,2 b	66,6 a	28090 a	BR106	47,2 a	62,8 a	23050 a	07-1	44,8 a	57,7 c	19190 b
22-1	39,1 b	64,4 a	27960 a	03-2	44,6 a	55,1 c	23010 a	24-1	46,8 a	61,6 a	19180 b
12-2	43,4 b	60,0 b	27820 a	19-5	44,9 a	65,4 a	22990 a	03-5	48,3 a	57,3 c	19080 b
25-5	44,2 a	56,5 c	27800 a	28-2	42,8 b	64,3 a	22950 a	16-5	46,3 a	61,8 a	19080 b

11-3	47,0 a	59,3 b	27760 a	02-3	45,3 a	61,5 a	22910 a	23-1	47,0 a	58,5 b	19060 b
11-2	46,9 a	60,3 b	27650 a	34-6	45,0 a	57,3 c	22860 a	31-1	34,8 b	65,3 a	18890 b
01-6	41,3 b	56,5 c	27230 a	21-1	45,2 a	59,8 b	22810 a	21-2	40,9 b	60,0 b	18850 b
25-3	36,7 b	61,9 a	26795 a	08-3	41,4 b	64,2 a	22800 a	14-2	40,0 b	62,4 a	18830 b
19-6	43,2 b	62,7 a	26340 a	09-1	44,5 a	55,5 c	22780 a	08-1	47,0 a	64,6 a	18720 b
04-1	37,8 b	63,1 a	26200 a	28-3	48,6 a	61,2 b	22700 a	31-3	39,8 b	67,9 a	18570 b
30-5	41,0 b	63,3 a	26200 a	32-6	48,8 a	64,3 a	22550 b	33-2	42,9 b	61,6 a	18540 b
10-1	39,6 b	59,6 b	26150 a	27-1	37,7 b	55,1 c	22490 b	33-3	43,7 b	60,7 b	18470 b
19-4	45,7 a	66,4 a	26060 a	33-4	41,2 b	66,2 a	22390 b	01-1	45,0 a	57,3 c	18350 b
25-1	44,2 a	54,1 c	26020 a	02-4	46,1 a	63,4 a	22360 b	20-2	53,1 a	58,4 b	18230 b
01-4	45,7 a	57,2 c	25720 a	34-2	47,0 a	60,8 b	22330 b	20-1	48,2 a	62,4 a	18180 b
09-3	48,6 a	53,9 c	25640 a	34-4	41,9 b	59,1 b	22300 b	AS1522	48,8 a	66,2 a	18160 b
15-4	40,5 b	59,5 b	25640 a	16-6	42,0 b	63,7 a	22290 b	33-5	42,8 b	63,1 a	18130 b
27-5	43,5 b	55,0 c	25620 a	35-1	46,1 a	58,3 b	22280 b	22-3	46,2 a	62,1 a	18080 b
34-5	44,8 a	59,5 b	25410 a	07-2	41,5 b	57,8 c	22260 b	20-3	47,2 a	62,6 a	17860 b
10-4	41,7 b	60,0 b	25400 a	35-2	43,8 b	57,8 c	22220 b	20-5	47,8 a	62,4 a	17840 b
05-1	49,3 a	59,7 b	25390 a	03-6	44,1 b	63,3 a	22160 b	18-1	52,7 a	63,8 a	17700 b
28-4	47,4 a	60,2 b	25340 a	26-1	45,9 a	60,1 b	22020 b	33-1	44,0 b	61,8 a	17640 b
34-3	41,8 b	60,3 b	25330 a	22-6	43,4 b	60,2 b	22015 b	24-3	47,0 a	62,0 a	17590 b
06-1	45,2 a	65,6 a	25230 a	26-2	47,3 a	58,2 b	21980 b	23-2	46,9 a	58,8 b	17380 b
16-2	40,6 b	60,2 b	25215 a	22-2	41,7 b	65,7 a	21880 b	20-6	46,9 a	60,2 b	17360 b
02-2	49,0 a	61,2 b	25100 a	27-3	39,8 b	55,9 c	21830 b	01-2	37,6 b	55,5 c	17340 b
16-3	44,9 a	61,0 b	25050 a	20-4	45,5 a	61,7 a	21630 b	32-1	49,9 a	63,8 a	17200 b
28-5	43,9 b	62,3 a	24850 a	14-1	39,7 b	63,8 a	21530 b	18-5	48,3 a	64,2 a	17130 b
27-2	43,1 b	53,1 c	24590 a	06-2	45,1 a	63,1 a	21490 b	27-4	37,8 b	55,7 c	17010 b
03-3	47,8 a	59,3 b	24470 a	35-4	50,0 a	59,1 b	21300 b	18-2	52,5 a	64,6 a	16990 b
10-6	46,9 a	59,2 b	24450 a	15-5	40,3 b	61,7 a	21100 b	07-3	45,8 a	59,0 b	16850 b
08-2	35,0 b	61,2 b	24440 a	10-3	42,7 b	58,7 b	21080 b	03-1	47,6 a	57,5 c	16540 b
06-3	44,0 b	66,9 a	24320 a	11-1	49,3 a	59,3 b	21070 b	17-2	50,2 a	66,5 a	15960 b
36-1	43,0 b	60,1 b	24320 a	32-4	46,4 a	60,5 b	21060 b	31-2	42,8 b	65,9 a	15830 b
19-2	46,2 a	64,3 a	24280 a	32-2	47,1 a	64,3 a	20900 b	18-4	50,9 a	65,7 a	15730 b
21-6	46,9 a	60,6 b	24240 a	22-5	44,3 a	63,9 a	20890 b	16-1	46,6 a	60,9 b	14970 b
21-3	38,9 b	61,0 b	24140 a	03-4	48,7 a	60,8 b	20880 b	18-3	46,1 a	65,3 a	11900 b
05-2	44,4 a	61,0 b	24130 a	28-6	44,6 a	61,1 b	20750 b	Média	44,7	61,11	22640,8
21-5	48,8 a	60,0 b	24100 a	35-3	49,8 a	55,3 c	20680 b	C.V.	11,22	5,16	25,0

Grupos de médias representados por diferentes letras diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade

A participação da espiga na massa da planta correlacionou-se negativamente com altura de planta e espiga, massa verde total e da planta sem espiga (Tabela 2). A correlação desta característica não foi significativa com o peso hectolétrico e com massa verde da espiga.

Na escolha de um híbrido de milho para produção de silagem, esse deve apresentar alta porcentagem de grãos e, por consequência, de espigas na massa verde total da planta (MELO et al., 1999). Esses mesmos autores afirmam também que as variações observadas na porcentagem de espiga na massa verde se devem à constituição genética dos genótipos fato esse também observado no presente trabalho. Todavia, alta proporção de palha e sabugo podem reduzir o efeito da espiga na qualidade da silagem (FERREIRA, 1990; COSTA et al. 2008).

O peso hectolétrico (Tabela 5) foi dividido em três grupos estatísticos pelo teste Scott e Knott ($P>0,05$), sendo o grupo de menores pesos com 25 genótipos variando de 53,1 a 58 kg hl^{-1} . O grupo de valores médios de peso hectolétrico apresenta 64

genótipos que variam o peso de 58,2 a 61,3 kg hl^{-1} e o grupo superior variando de 61,5 a 67,9 kg hl^{-1} com 71 genótipos. Os genótipos comerciais BR106 com 62,8 kg hl^{-1} e AS1522 com 66,2 kg hl^{-1} se incluem no grupo superior.

A média geral desta característica foi 61,1 kg hl^{-1} . A correlação do peso hectolétrico (Tabela 2) foi negativa com para todas as características com exceção da participação da espiga na planta, que não foi significativa. Para Vieira et al. (1998) o peso hectolétrico é um conceito utilizado como parâmetro de qualidade na comercialização do produto e no dimensionamento de silos secadores, depósitos e sistemas de transporte. Luna e Klein (2001) encontraram valores de peso hectolétrico em torno de 78 kg hl^{-1} , afirmando ainda que esta característica varia de acordo com o tipo de grão. Em função da correlação negativa desta característica com aquelas que colaboram com a produção de silagem, uma possibilidade para a tentativa de manutenção de maior qualidade da silagem, é a seleção de populações com elevada produção de matéria verde

(planta e espiga), mas que tende a manter valores adequados de peso hectolétrico e participação de espiga e conforme Luna e Klein (2001) e Melo et al. (2004), como por exemplo 19-4, 06-1, 19-2, 32-2, 22-5, 06-2, 20-4, 02-4, 32-6, 02-3, 19-5, BR106, 05-3, 12-3, 19-3, 28-1 que apresentam bons valores de participação de espiga, peso hectolétrico e juntamente com produtividades de massa verde total superiores.

A massa verde total (Tabela 5) foi classificada em dois grupos pelo teste Scott e Knott sendo o grupo de menor massa verde total com 81 genótipos e com variação nas médias deste de grupo de 11900 a 22550 kg ha⁻¹ se encontrando neste grupo o híbrido comercial AS1522 com 18160 kg ha⁻¹. No grupo dos genótipos com os maiores valores de massa verde total se encontra a variedade comercial BR106 com 23050 kg ha⁻¹, e também 78 genótipos com variação de 22700 a 38530 kg ha⁻¹ de massa verde total.

Obteve-se um coeficiente de variação de 25% e média geral desta característica de 22640 kg ha⁻¹, Cruz et al. (2007) obteve de média 25231 kg

CONCLUSÕES

As populações 19-4, 12-4, 12-5, 22-4, 15-6, 01-5, 12-1, 12-6, 25-2, 30-3, 22-1, 25-3, 19-6, 30-5, 04-1 e 06-1 do Programa de Melhoramento UFT apresentam bom potencial para uso em programa de melhoramento de milho visando à produção de silagem, com destaque para o 19-4 que apresentou desempenho favorável em todas as variáveis analisadas.

ha⁻¹, valor próximo ao encontrado no presente trabalho. Chaves et al. (2008) encontrou valores variando de 29900 a 49900 kg ha⁻¹ de massa verde total da planta, variação superior ao encontrado no presente trabalho, que foi de 11900 a 38530 kg ha⁻¹.

A massa verde total mostrou-se altamente correlacionada com a massa verde total da espiga (0,89) e com a massa verde da planta sem espiga (0,90). Correlacionou-se também com altura de planta (0,50) e de espiga (0,49). Houve também correlação negativa com peso hectolétrico e participação da espiga na massa total da planta, -0,25 e -0,32 respectivamente.

Chaves et al. (2008) afirma que em diversos programas de melhoramento, genótipos que possuem alta produção de grãos e massa verde tem sido recomendado para a produção de silagem, portanto a utilização de genótipos de maiores produções de massa verde para obtenção de novas cultivares comerciais irá por consequência obter cultivares que podem apresentar boa produtividade de grãos.

As características estudadas foram satisfatórias para avaliar o potencial forrageiro das populações de milho da UFT.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão de bolsa ao primeiro autor e ao CNPq pelo financiamento do projeto.

ABSTRACT: Maize has highlights role among the forage plants for show high green mass yield, also good nutritional quality for ruminants providing good yields and high nutritive silage value. So the objective of this study was to evaluate the performance of UFT maize populations aiming forage potential in South of Tocantins State. The experiment was planted in the experimental area in municipality of Gurupi-TO, on April 25, 2009. The experimental design was randomized blocks with four replications and evaluated characteristics were: plant height, ear height, hectoliter weight, ear participation in total plant mass, ear green mass, plant green mass without ear and total green mass. Were concluded that populations 19-4 19-4, 12-4, 12-5, 22-4, 15-6, 01-5, 12-1, 12-6, 25-2, 30-3, 22-1, 25-3, 19-6, 30-5, 04-1 e 06-1 belongs to UFT corn genetic breeding showing potential to use in corn breeding aiming silage production, highlights for population 19-4 that showed good performance in all characteristics.

KEYWORDS: *Zea mays* L. Green mass yield. Silage productivity. Corn breeding.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, P. M. e NASS, L. L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 589-593, 2002.

ALVAREZ, C. G. D.; PINHO, R. G. V.; BORGES, I. D. Avaliação de características agrônomicas e de produção de forragem e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 402-408, 2006.

CHAVES, L. G.; MIRANDA, G. V.; SOUZA, L. V.; GOMES, O. P.; OLIVEIRA, J. S. Parental commercial maize selection for silage production. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 7, n. 2, p. 183-194, 2008.

CONAB - (Compania Nacional do Abastecimento). **Série histórica. Comparativo de área, produção e produtividade**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 01 de mai. 2010.

COSTA, C. T. F.; PEREIRA, L. G. R.; SANTOS, R. D.; NEVES, A. L. A.; ARAÚJO, G. G. L.; BARREIROS, D. C.; BRANDÃO, L. G. N. Relação espiga, colmo e folha de sete genótipos de milho na região do sub-médio do Vale do São Francisco. In: V CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. 2008, Aracaju. **Anais...** 2008.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; PEREIRA, F. T. F.; ALVARENGA, R. C. e KONZEN, E. A. Produção orgânica de grãos e silagem de milho. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, n. 1, 2007.

FANCELLI, A. L. e DOURADO-NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.

FERREIRA, J. J. Milho como forrageira: eficiência a ser conquistada pelo Brasil. **Informe Agropecuário**. v. 14, n. 164, p. 44-46, 1990.

GOMES, M. S.; VON PINHO, R. G.; RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F. Alternativas para seleção de híbridos de milho envolvendo vários caracteres visando à produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 5, n. 3, p. 406-421, 2006.

LUNA, F. V; KLEIN, H. S. **Nota a respeito de medidas de grãos utilizadas no período colonial e as dificuldades para a conversão ao sistema métrico**. In: Boletim de História Demográfica, ano VIII, n. 21, 2001.

LURDERS, R. R. **Desempenho de linhagens de milho (*Zea mays L.*) em *Top Crosses* com testadores de base genética restrita e avaliação de híbridos triplos**. 2003. 125f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Instituto Agrônomo de Campinas - Campinas, 2003.

MELO, R.; NORNBORG, J. L.; ROCHA, M. G. Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 10, n. 1, p. 87-95, 2004.

MELO, W. M. C.; VON PINHO, R.; CARVALHO, M. L. M.; VON PINHO, E. V. R. Avaliação de cultivares de milho para produção de silagem na região de Lavras – MG. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 1, p. 31-39, 1999.

MITTELMANN, A.; SOBRINHO, F. S.; OLIVEIRA, J. S.; FERNANDES, S. B. V.; LAJÚS, C. A.; ZANATTA, M. M. J. C.; MOLETTA, J. L. Avaliação de híbridos comerciais de milho para utilização como silagem na Região Sul do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 3, 2005.

NASCIMENTO, M. M. A.; TABOSA, J. N.; TAVARES FILHO, J. J. Avaliação de cultivares de milho no agreste semi-árido de Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 7, n. 1, p. 53-56, 2003.

NOCE, M. A.; SOUZA, I. F.; KARAM, D.; FRANÇA, A. C.; MACIEL, G. M. Influência da palhada de gramíneas forrageiras sobre o desenvolvimento da planta de milho e das plantas daninhas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 7, n. 3, p. 265-278, 2008.

OLIVEIRA, F. A.; CAVALCANTE, L. F.; SILVA, I. F.; PEREIRA, W. E.; OLIVEIRA, J. C. e FILHO, J. F. C. Crescimento do milho adubado com nitrogênio e fósforo em um Latossolo Amarelo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, n. 3, p. 238-244, 2009.

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 a produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 3, p. 111-117, 2009.

SANTOS, P. G.; JULIATTI, F. C.; BUIATTI, A. L.; HAMAWAKI, O. T. Avaliação do desempenho agrônômico de híbridos de milho em Uberlândia, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 5, p. 597-602, 2002.

SANTOS, I. C. dos; MIRANDA, G. V.; MELO, A. V. de; MATTOS, R. N.; OLIVEIRA, L. R.; LIMA, J. da S. e GALVÃO, J. C. C. Comportamento de cultivares de milho produzidos organicamente e correlações entre características das espigas colhidas no estágio verde. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 4, n. 1, p. 45-53, 2005.

SEIFERT, A. L.; CARPENTIERI-PIPOLO, V.; FERREIRA, J. M.; GERAGE, A. C. Análise combinatória de populações de milho pipoca em *Top Crosses*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 5, p. 771-778, 2006.

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 83-97. 1998.

VON PINHO, R. G.; VASCONCELOS, R. C.; BORGES, I. D.; RESEDE, A. V. Produtividade e qualidade da silagem de milho e sorgo em função da época de semeadura. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 2, p. 235-245, 2007.