

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 12 (2)

April 2019

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=655&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Comportamento de cultivares de milho super precoce na primeira safra no Cerrado

Behavior of super early corn crops in the first harvest in the Cerrado

E. M. Silva, C. A. Couto, A. G. Silva, S. L. Lima, A. R. Silva

Universidade Federal de Goiás
Universidade Estadual de Goiás
Embrapa

Author for correspondence: charliscouto@hotmail.com

Resumo: A cultura do milho apresenta destaque frente a produção agrícola nacional, o que promove o surgimento frequente de novas cultivares e demanda por avaliações quanto ao desempenho local. Nesse contexto o objetivo desse trabalho foi avaliar cultivares de milho super precoce quanto características de desenvolvimento e o potencial de uso, na região do Cerrado de Goiás durante a primeira safra. Foram avaliados dezoito genótipos de milho super precoce, entre variedades e híbridos, em experimento com delineamento de blocos casualizados, conduzido em Goianésia-GO. Foram avaliadas variáveis gerais de desenvolvimento, bem como variáveis relacionadas a características para milho verde, milho grão e silagem. Os dados foram analisados através das análises de variância e de agrupamento. Os genótipos mostraram desempenho distintos quanto as características avaliadas. A cultivar BAL280PRO apresentou melhor desempenho quanto as características para produção de milho verde. Os genótipos 2B587PW e 30A37PW apresentaram maior produção de grãos. Enquanto para as características relacionadas a silagem, o híbrido simples BAL280PRO e o híbrido triplo CSP-SEMPREX043 apresentaram maior potencial. Para a indicação de cultivo desses genótipos devem ser verificados seus desempenhos em anos e locais distintos, a fim de obter-se informações quanto a estabilidade.

Palavras-chave: *Zea mays*, híbridos, variedade, milho verde, milho grão, silagem

Abstract: The maize crop stands out against the national agricultural production, which promotes the frequent emergence of new cultivars and demand for evaluations regarding local performance. In this context, the objective of this work was to evaluate super early maize cultivars as development characteristics and potential of use in the Cerrado region of Goiás during the first crop. Eighteen genotypes of super early maize were evaluated, among varieties and hybrids, in an experiment with a randomized block design, conducted in Goianésia-GO. General development variables were evaluated, as well as variables related to characteristics for green corn, grain corn and silage. The data were analyzed by analyzes of variance and cluster. The genotypes showed different performance for the evaluated characteristics. The cultivar BAL280PRO presented better performance as the characteristics for the production of green corn. Genotypes 2B587PW and 30A37PW showed higher grain yield. While for the silage characteristics, the simple hybrid BAL280PRO and the triple hybrid CSP-SEMPREX043 presented greater potential. For cultivation indication of these genotypes should be checked their performance in years and different places, for obtain stability information.

Keywords: *Zea mays*, hybrids, variety, green corn, corn grain, silage

Introdução

Atualmente o cultivo de milho, no Brasil, vem considerando os fatores de construção da produtividade, que consistem principalmente no manejo adequado e em cultivares geneticamente melhoradas, o que tem resultado em aumentos significativos na produtividade (Pinho et al., 2009). É uma cultura produzida em quase todo o território brasileiro, com diferentes sistemas de produção, destinados principalmente para a produção de grãos (Alves et al., 2004). Dados referentes aos

últimos dois anos agrícolas (2015/2016 e 2016/2017) quanto a produção de grãos no Brasil demonstram que a área plantada é em média 5.453,85 mil hectares na primeira safra, e 21.786,8 mil hectares para a segunda safra. Em ambos os anos a cultura ficou atrás apenas para a soja em relação a área plantada. A produtividade média de grãos foi de 5,028 mil kg ha⁻¹ na primeira safra e 4,585 mil kg ha⁻¹ na segunda safra (Conab, 2016; 2017).

Na região Centro-Oeste essa cultura é bastante utilizada, principalmente na segunda safra, também chamada de safrinha, sendo uma fonte de matéria-prima para o setor de agroindústrias e nutrição animal na região (Gilo et al., 2011). Em Goiás os dois últimos anos agrícolas apresentaram média de área plantada de 253,2 mil hectares na primeira safra e 1267,7 mil hectares na segunda safra. A produtividade média de grãos foi de 7900 mil kg ha⁻¹ na primeira safra e 4618,5 mil kg ha⁻¹ na segunda safra. Com esses resultados, no último ano agrícola (2016/2017), o Estado ocupou o 8° e 4° lugar em área plantada no país, e o 1° e 3° na região Centro-Oeste, na primeira e segunda safra, respectivamente. Quanto a produtividade, ocupou o 2° lugar a nível nacional e regional na primeira safra, e o 5° lugar no país e o 3° na região Centro-Oeste para segunda safra (Conab, 2017).

A produção do milho para consumo *in natura* também é um interesse nessa cultura, principalmente em regiões próximas aos grandes centros consumidores. Esse tipo de produto final apresenta demanda durante o ano todo, sendo fonte de renda principalmente para agricultura familiar (Alves et al., 2004). Nesse caso às exigências do mercado consumidor é maior e o consumo é significativo, como observado para o Estado de Goiás onde foram comercializadas 17.915,52 toneladas no ano de 2015 (Ceasa, 2015). Esse valor não considera o volume negociado nas feiras livres, entre produtores e comércios locais, que é expressivo (Alves et al., 2004).

O uso da cultura do milho para ensilagem também é muito comum devido a elevada produtividade e valor nutritivo. Também nessa cadeia de produção o uso de cultivar mais produtiva e adaptada a condições ambiental local resulta em melhor desempenho (Paziani et al., 2009). Em cultivares de milho recomendadas para o Estado de Goiás a produção de silagem foi entre 12,1 a 13,3 toneladas por hectares, segundo Oliveira et al. (2007). Essa produção de matéria seca, bem como o percentual de participação das frações dos componentes da planta na composição da massa variam entre as cultivares, o que demonstra a importância das informações para a escolha da cultivar mais apropriada (Zopollatto et al., 2009).

Considerando que, atualmente a cultura de milho está sendo produzida visando a produção de grãos, silagem e produção de milho-verde, as exigências são distintas para cada consumo final. Assim, é necessário que as cultivares utilizadas sejam adaptadas à cada, e que sejam específicas para cada cadeia de produção (Alves et al., 2004). Isso, visto que fatores como condições climáticas e de solo, e o genótipo utilizado influência consideravelmente a produtividade e características agrônomicas. Para a cultura do milho são mais utilizados dois tipos de cultivares,

variedades de polinização aberta e híbridos, sendo que esse último pode ser simples, simples modificados, duplos e triplos (Sangoi et al., 2006 b).

Como o milho é uma cultura de grande importância econômica surgem um número crescente de cultivares comerciais, essa rapidez de substituição no mercado e a variabilidade de características agrônomicas dificulta a escolha das cultivares pelos produtores. Ainda, a falta de informações regionais quanto o desenvolvimento e produtividade dos materiais genéticos podem provocar prejuízos no uso destes em condições desfavoráveis (Rosa et al. 2004). A avaliação regional de cultivares possibilita verificar características como produção de biomassa e rendimento de grãos, características essenciais na cadeia produtiva, e que auxiliam na tomada de decisões sobre o manejo e novas estratégias de melhoramento da cultura (Sangoi et al., 2006 b).

Atualmente, o aumento da área plantada, considerando uma heterogeneidade de condições ambientais, além das formas de manejo que estão em constante evolução, ocasiona maior complexidade de ambientes específicos para a produção das cultivares, o que ressalta a necessidade de avaliações locais (Campos et al., 2010). Na região do Cerrado alguns trabalhos avaliam o comportamento de cultivares (Campos et al., 2010; Gilo et al., 2011), no entanto poucos são os estudos sobre características gerais e de uso, principalmente para produção na primeira safra. Nesse contexto o objetivo desse trabalho foi avaliar cultivares de milho super precoce quanto características de desenvolvimento e o potencial de uso na região do Cerrado de Goiás, durante a primeira safra.

Métodos

Dezoito genótipos de milho super precoce, entre variedades e híbridos (Tabela 1) foram avaliados em experimento conduzido na Fazenda Cabeceira, em Goianésia-GO (15°17'39.98" S e 49°8'46.97" O), no período de dezembro de 2014 a junho de 2015. O clima da região é do tipo Aw, quente e úmido com seis meses de inverno seco, segundo a classificação de Köppen, e com altitude de 641 metros. O experimento foi desenvolvido no período chuvoso, com precipitação total no período do experimento de 739 mm, e presença de período médio de 30 dias de estiagem (veranico) durante a emergência das plântulas. O tipo de solo na área é Latossolo de textura média cujas características químicas antes da implantação do experimento foram: pH = 5,2 (CaCl₂); P (resina) = 65,1 mg Kg⁻¹; K = 0,58 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 5,02 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 1,35 cmol_c dm⁻³; Al³⁺ = 0 cmol_c dm⁻³; H+Al = 3,40 cmol_c dm⁻³; V (saturação por bases) = 66,99%; CTC (capacidade de troca catiônica) = 10,3 cmol_c dm⁻³; MO (teor de matéria orgânica) = 34,97 g Kg⁻¹; Argila = 43,7%.

Tabela 1. Descrição das cultivares de milho super precoce avaliadas em condições do Cerrado brasileiro.

Cultivar	Empresa	Tipo	Grão
1F640	Embrapa	HS	Semiduro Amarela/Alaranjada
1I923	Embrapa	HS	---
2B587 PW	Dow AgroSciences	HS	Semi-dentado Amarela/Alaranjada
30A37 PW	Morgan Sementes	HS	Semiduro Amarela/Alaranjada
AL – 2013	DSMM/CATI	V	Semiduro Amarela/Alaranjada
AL – 2014	DSMM/CATI	V	Semiduro Amarela/Alaranjada
BAL280 PRO	Sementes Balu	HS	---
BRS 3035	Embrapa	HT	Semiduro Amarela/Alaranjada
CD 3344HX	Coodetec	HT	Semiduro Amarela/Alaranjada
CR – 113	Criogene SK	HS	---
CR – 119	Criogene SK	HT	---
CR – 808	Criogene SK	HS	---
CSP - SEMPRES 042	Sempre Sementes Eireli	HS	Semiduro Amarela
CSP - SEMPRES 043	Sempre Sementes Eireli	HT	Semiduro Amarela
Exp 91769	Sementes Balu	HS	---
Land.225	Agrigenética Land	HS	Semiduro Amarela/Alaranjada
Sintético Super Precoce 1	Embrapa	V	Semiduro Amarela/Alaranjada
XB 9011	Semeali	HS	Semiduro Alaranjada

HS: Híbrido simples; HD: Híbrido duplo; HT: Híbrido triplo; V: Variedade. **Fonte:** Embrapa (2015)

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro blocos, três repetições e 18 tratamentos, constituídos pelas cultivares. A semeadura foi realizada manualmente no dia 27/12/2014 em parcelas constituídas de uma linha de 3,80 m de comprimento com 0,80 m de espaçamento entre linhas. Foram utilizadas 5 sementes por metro linear, constituindo um estande de 62.500 plantas ha⁻¹. A adubação de plantio correspondeu a 600 kg ha⁻¹ de NPK na formulação 05-30-15 na linha de semeadura. Além de duas adubações de cobertura, aos 25 e 40 dias após a semeadura (DAS), que totalizou 180 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia. O manejo de lagartas na área foi realizado com a utilização de *Trichogramma* em duas aplicações, aos 25 e 33 DAS, enquanto o controle de plantas daninhas foi realizado manualmente. A colheita foi realizada manualmente aos 95 DAS para o milho verde, quando os grãos apresentavam estágio fenológico ½ leitoso e ½ farináceo e 120 DAS para milho grão.

Para identificar as diferenças entre as cultivares foram avaliadas as variáveis gerais de desenvolvimento, como estande inicial e final aos 30 e 90 DAS, considerando o número de todas as plantas de cada parcela dado plantas por hectare. Os florescimentos femininos e masculinos foram verificados em média aos 65 DAS, considerando o dia do florescimento quando 50% das plantas apresentavam o aparecimento do estilo-estigma e grãos de pólen, respectivamente. As alturas de plantas e de espigas foram medidas aos 90 DAS, entre o nível do solo e a inserção da última folha desenrolada (folha bandeira) e da primeira espiga formada no colmo (mais alta), respectivamente. Foi realizado a contagem do número de espigas por

parcela aos 95 DAS, e o valor foi corrigido para o estande adequado de 58 mil plantas ha⁻¹.

Foram avaliadas as variáveis relacionadas a características para milho verde nas 18 cultivares aos 95 DAS, como a massa média da espiga com palha e sem palha. A partir desses resultados foi calculado a massa total de espigas com e sem palha por hectare considerando o estande de 58 mil plantas ha⁻¹. Os comprimentos de espiga com palha e sem palha foram verificados, calculando posteriormente o valor médio por parcela. Também foi observado os diâmetros de espiga com palha e sem palha, considerando a região mediana das espigas.

Também se verificou as variáveis relacionadas a milho grão nas 18 cultivares aos 120 DAS, como massa média da espiga seca com palha. A partir desse resultado foi calculado a massa total de espigas secas com palha por hectare considerando o estande de 58 mil plantas ha⁻¹. A massa de 100 grãos também foi avaliada em cada cultivar, obtendo o valor médio por parcela. Por fim analisou-se as variáveis relacionadas a silagem nas 18 cultivares aos 105 DAS, como massa total da parte aérea, massa do colmo, massa de folhas, massa de espigas e número de folhas.

Para verificar as diferenças entre as cultivares, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e, quando apresentaram significância de 5%, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Também foi verificada a dissimilaridade entre os genótipos pela análise de agrupamento.

Resultados e discussão

Quanto às características gerais, as cultivares de milho precoce avaliadas apresentaram padrões distintos como observado na Tabela 2. As cultivares com melhor desempenho para estande inicial e final foram as 1I923, 2B587PW, CD3344HX, Sintético Super Precoce 1 e XB9011 com 10 mil plantas ha⁻¹ a mais que a média de todas as cultivares. Enquanto as cultivares AL-2014, CSP-SEMPREX042 e CSP-SEMPREX043 apresentaram cerca de 15 mil

plantas ha⁻¹ a menos que a média de todas as cultivares. Em relação à altura das plantas, as cultivares 1F640, BAL280PRO, CR-113 e CSP-SEMPREX043 mostraram-se superiores com um acréscimo médio de 0,14 metros de altura em relação à média de todas as cultivares. As cultivares 2B587PW, BRS3035, 30A37PW e Sintético Super Precoce 1 foram as que apresentaram altura abaixo do verificado para a média das cultivares, com redução de 0,13 m em altura de plantas.

Tabela 2. Valores médios para estande inicial e final (EI e EF), altura de plantas (AP), florescimento masculino e feminino (FM e FF), número e altura de espigas (NE e AE) de cultivares de milho super precoce.

Cultivar	EI - mil plantas ha ⁻¹ -	EF	AP m	FM - - dias - -	FF	NE mil espigas ha ⁻¹	AE m
1F640	40,4 abc*	41,3 abcd	2,06 abc	64,8 bc	65,7 abcd	65,8 a	0,91 ab
1I923	46,0 a	45,1 ab	1,92 abcd	63,6 cde	63,6 def	64,7 a	0,89 ab
2B587PW	44,2 abc	45,6 ab	1,87 de	62,0 def	63,7 def	54,8 abc	0,79 ab
30A37PW	42,8 abc	43,7 abc	1,81 de	61,7 def	62,3 ef	57,0 abc	0,85 ab
AL-2013	29,1 abcdef	31,0 abcde	1,99 abcd	64,7 bc	66,8 abc	42,8 abc	0,97 a
AL-2014	22,1 def	24,9 de	1,90 bcde	67,6 a	68,6 a	36,2 abc	0,81 ab
BAL280PRO	28,7 abcdef	27,2 cde	2,06 abc	64,8 bc	65,1 bcde	36,2 abc	0,87 ab
BRS3035	38,5 abcd	38,5 abcd	1,86 de	63,6 cde	64,0 cdef	55,9 abc	0,90 ab
CD3344HX	43,7 abc	45,1 ab	1,98 abcd	62,0 def	63,7 def	51,5 abc	0,87 ab
CR-113	37,6 abcd	36,2 abcd	2,08 ab	64,3 bcd	65,8 abcd	37,3 abc	0,97 a
CR-119	36,6 abcde	37,1 abcd	1,90 bcde	61,8 def	62,1 ef	40,6 abc	0,83 ab
CR-808	28,2 bcdef	29,1 bcde	1,97 abcd	64,1 cd	64,7 bcde	29,6 abc	0,85 ab
CSP-SEMPREX042	19,3 ef	19,3 e	1,95 abcd	63,1 cdef	63,7 def	27,4 bc	0,83 ab
CSP-SEMPREX043	14,1 f	14,6 e	2,11 a	66,8 ab	67,7 ab	20,8 c	0,86 ab
Exp91769	27,2 cdef	26,8 de	1,88 cde	60,7 f	61,4 f	37,3 abc	0,89 ab
Land225	31,5 abcdef	29,6 abcd	1,90 bcde	64,7 bc	65,7 abcd	30,7 abc	0,78 b
Sintético S. Precoce 1	45,6 ab	46,0 a	1,72 e	61,3 ef	62,4 ef	42,8 abc	0,83 ab
XB9011	43,7 abc	45,6 ab	1,95 abcd	64,8 bc	65,0 bcde	59,2 ab	0,87 ab
Média	34,4	34,8	1,94	63,7	64,6	43,9	0,87
C.V. %	26,8	25,1	5,04	2,2	2,5	27,5	11,28
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0005	0,011

*: Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. C.V. – Coeficiente de variação.

As cultivares 2B587PW, CD3344HX, 30A37PW, CR-119, Exp91769 e Sintético Super Precoce 1 foram as que apresentaram florescimento feminino e masculino mais rápido em relação as demais, com 2 dias a menos que a média das cultivares (Tabela 2). Enquanto as cultivares AL-2014 e CSP-SEMPREX043 foram as que apresentaram florescimento mais lento, em média 3 dias de diferença da média observada para todas as cultivares. A cultivar AL-2013 apresentou maior diferença entre o florescimento masculino e feminino, 2 dias, em relação as demais que apresentou uma diferença média de 1 dia. O

número de espigas produzidas foi maior nas cultivares 1F640, 1I923 e XB9011 que apresentaram em média 19 espigas por hectare a mais que a média de todas as cultivares. Enquanto os genótipos CSP-SEMPREX042 e CSP-SEMPREX043 apresentaram cerca de 20 espigas a menos que o número médio observado para todas as cultivares. Para a altura das espigas, as cultivares AL-2013 e CR-113 apresentaram melhores valores, com um acréscimo de 0,1 metros de altura de espigas, enquanto a cultivar Land225 mostrou redução média de 0,09 metros na altura de espigas.

Quanto à similaridade genética para as características gerais entre as cultivares de milho super precoce pode-se observar a formação de 3 grupos (Figura 1), sendo que as cultivares CSP-SEMPREX042 e CSP-SEMPREX043 formam um grupo com maior distância genética, 1F640, 1I923, BRS3035, 30A37PW, XB9011, 2B587PW e CD3344HX formam um segundo grupo, que é mais próximo geneticamente do grupo formado pelas demais cultivares, Sintético Super Precoce 1, AL-2013, AL-2014, BAL280PRO, Exp91769, Land225, CR-808, CR-119 e CR-113.

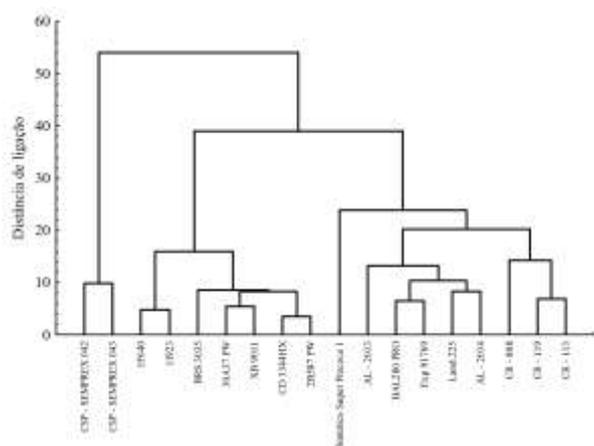


Figura 1. Dendrograma de similaridade genética para características gerais em 18 cultivares de milho super precoce, considerando ponto de corte de 30%.

Segundo Possamai et al. (2001), o menor tempo de florescimento auxilia as cultivares a obterem melhores condições climáticas em todo o seu ciclo, principalmente se a produção for realizada na segunda safra, que geralmente é mais crítica. Esses autores também discutem que plantas mais altas e maior altura de inserção das espigas apresentam vantagens na colheita, devido menor perdas e melhor pureza de grãos. Ainda, conforme Campos et al. (2010) a maior altura de inserção das espigas na planta pode ocasionar o acamamento. Quanto as características de estande e número de espigas, influenciam diretamente a produção final, assim cultivares mais eficientes quanto são geralmente recomendadas.

Para as características relacionadas a milho verde, as variáveis comprimento de espiga com e sem palha apresentaram valor médio de 29,97 e 17,73 cm, respectivamente, mas não apresentaram diferenças entre as cultivares, sendo que está última não mostrou significância (Tabela 3). Para a variável massa de espigas individual as cultivares BAL280PRO, CR-808 e XB9011 apresentaram melhores resultados quando as espigas foram avaliadas com palha, e as cultivares BAL280PRO e CR-119 quando avaliadas sem palha, com acréscimo médio de 52,74 e 48 g na média geral verificada, respectivamente. Nesses parâmetros os

genótipos AL-2014 e CSP-SEMPREX043 apresentaram menor desempenho, com redução de 67,5 g na massa de espiga com palha e 64,4 g para espiga sem palha.

A massa de espiga por hectare considerando o estande adequado apresentou maiores resultados nos genótipos BAL280PRO e XB9011 para as espigas com palha, e nos genótipos 1I923, 30A37PW e BAL280PRO para as espigas sem palha, com diferença de 9,0 e 4,9 mil kg ha⁻¹ em relação à média geral (Tabela 3). Os menores resultados foram observados nos genótipos 2B587PW, AL-2014, BRS3035, CD3344HX e Sintético S. Precoce 1 para as espigas com palha, e nas cultivares AL-2013, AL-2014, BRS3035, CD3344HX, CR-113, CR-808, CSP-SEMPREX043 e Sintético S. Precoce 1 para espigas sem palha, com redução média de 5,4 e 3,0 mil kg ha⁻¹ na massa de espigas com e sem palha, respectivamente. Para as variáveis diâmetro de espiga com e sem palha o genótipo BAL280PRO apresentou resultado superior com acréscimo de 0,79 e 0,88 cm na média geral, respectivamente. Enquanto o genótipo AL-2014 apresentou redução de 0,66 e 0,99 cm em diâmetro das espigas.

A similaridade genética entre as cultivares de milho super precoce para as características relacionadas a milho verde apresenta a formação de 2 grandes grupos (Figura 2), sendo que as cultivares CSP-SEMPREX043, AL-2014, Sintético Super Precoce 1, 1F640, AL-2013, CSP-SEMPREX042, BRS3035 e CD3344HX formam o primeiro grande grupo. Enquanto as demais cultivares, 1I923, 30A37PW, XB9011, 2B587PW, BAL280PRO, Exp91769, Land225, CR-808, CR-119 e CR-113 formam o segundo grande grupo.

Em avaliações de cultivares para produção de milho verde, Silva et al. (2015), verificaram maior produtividade de espigas verdes empalhadas e despalhadas em híbrido triplo, enquanto Alves (2004) verificam maior peso das espigas em híbrido simples. Nesse estudo verificamos resultados semelhantes, com melhores resultados para híbridos simples e para o híbrido triplo CR-119. A produção e qualidade dos grãos é essencial para a comercialização do milho verde, visto que é a parte consumida diretamente, com comercialização na forma de espigas, grãos enlatados e seus subprodutos (pamonha, curau e suco) (Rodrigues et al., 2009). Segundo Alves (2004), além da produtividade (peso de espigas com palha e sem palha), a profundidade é uma característica interessante para ser avaliada em cultivares de milho que sejam indicadas para a produção de milho verde, visto que demonstra a capacidade de produção de massa, que deve ser preferencialmente alta.

As características relacionadas a espigas empalhadas são importantes na escolha da cultivar para produção de milho verde, pois é a forma como as espigas são transportadas e influência os danos físicos desse processo, bem como na degradação

do açúcar (Rodrigues et al., 2009; Oliveira Júnior et al., 2006). De acordo com Rodrigues et al. (2009), características preferíveis para a comercialização de milho verde são cor dos grãos entre as notas 1 (creme) e 2 (amarelo-claro), diâmetro médio de espiga igual ou superior a 3 cm e comprimento

igual ou superior a 15 cm. Considerando essas definições, as cultivares analisadas nesse trabalho estão de acordo com as exigências de comercialização de milho verde.

Tabela 3. Valores médios de massa de espigas com e sem palha por unidade (MECP e MESP), massa de espiga com e sem palha por hectare considerando o estande adequado (MTECP e MTESP), diâmetro de espiga com e sem palha (DECP e DESP), comprimento de espiga com e sem palha (CECP e CESP) de cultivares de milho super precoce.

Cultivar	MECP	MESP	MTECP	MTESP	DECP	DESP	CECP	CESP
	--- g ---		--- mil kg ha ⁻¹ ---		----- cm -----			
1F640	255,96 abc	147,45 ab	28,48 abc	16,30 abc	5,36 ab	4,36 ab	26,68 a	16,93
1I923	285,71 abc	190,14 ab	27,12 abc	18,06 ab	5,41 ab	4,43 ab	26,88 a	16,29
2B587PW	302,02 abc	202,52 ab	21,55 bc	14,51 abc	5,53 ab	4,68 ab	29,77 a	15,64
30A37PW	313,39 abc	212,77 ab	26,44 abc	17,91 ab	5,84 ab	4,73 ab	30,76 a	18,31
AL-2013	314,99 abc	174,31 ab	24,67 abc	13,48 bc	5,58 ab	4,29 ab	28,50 a	18,14
AL-2014	217,53 c	117,48 b	17,04 bc	8,77 c	4,89 b	3,49 b	28,17 a	16,76
BAL280PRO	368,59 a	235,73 a	36,64 a	23,32 a	6,34 a	5,36 a	37,37 a	21,51
BRS3035	293,55 abc	176,85 ab	21,50 bc	12,97 bc	5,56 ab	4,45 ab	29,66 a	15,54
CD3344HX	296,10 abc	171,02 ab	20,21 bc	11,61 bc	5,51 ab	4,33 ab	27,47 a	18,08
CR-113	339,91 abc	195,00 ab	24,42 abc	14,01 bc	5,74 ab	4,52 ab	31,55 a	19,40
CR-119	323,16 abc	225,93 a	24,65 abc	17,17 abc	5,87 ab	4,82 ab	26,65 a	17,85
CR-808	336,78 ab	210,58 ab	22,04 abc	13,54 bc	6,05 ab	4,79 ab	28,68 a	18,11
CSP-SEMPREX042	299,72 abc	177,05 ab	29,32 abc	17,13 abc	5,55 ab	4,32 ab	32,86 a	18,74
CSP-SEMPREX043	243,74 bc	119,47 b	25,03 abc	11,66 bc	5,30 ab	3,79 ab	29,26 a	15,11
Exp91769	276,01 abc	192,18 ab	22,22 abc	15,37 abc	5,32 ab	4,22 ab	34,32 a	20,21
Land225	300,16 abc	186,04 ab	24,35 abc	15,22 abc	5,21 ab	4,27 ab	29,23 a	16,05
Sintético S. Precoce 1	251,90 abc	154,20 ab	15,11 c	9,29 bc	5,33 ab	5,10 ab	26,08 a	17,77
XB9011	347,26 ab	203,65 ab	30,33 ab	17,69 abc	5,38 ab	4,63 ab	35,54 a	18,74
Média	298,14	182,91	24,51	14,89	5,55	4,48	29,97	17,73
C.V. %	13,36	18,65	18,81	19,58	7,41	12,23	12,37	13,36
P	0,004	0,005	0,002	0,0001	0,040	0,057	0,019	0,141 ^{ns}

*: Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. C.V. – Coeficiente de variação.

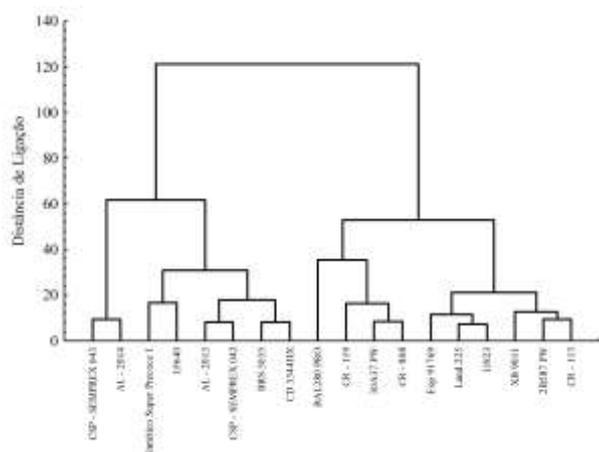


Figura 2. Dendrograma de similaridade genética para características de milho verde em 18 cultivares de milho super precoce, considerando ponto de corte de 70%.

Entre as características relacionadas a milho grão a variável massa de espiga seca com palha avaliada individualmente não apresentou significância e a média observada foi de 126,03 g (Tabela 4). A variável massa de espigas secas com palha por hectare considerando o estande adequado mostrou melhores resultados para os genótipos 1F640, 1I923, BAL280PRO e CSP-SEMPREX042, com um acréscimo médio de 1,95 mil kg ha⁻¹ na massa das espigas secas. Enquanto que o genótipo Sintético S. Precoce 1 apresentou uma redução média de 3,84 mil kg ha⁻¹ na massa das espigas secas. Quanto a massa de 100 grãos os genótipos 2B587PW e 30A37PW se sobressaíram com acréscimo de 4,25 g por amostra de 100 grãos. O genótipo CD3344HX, ao contrário, mostrou um decréscimo de 5,76 g por amostra de 100 grãos.

Tabela 4. Valores médios de massa de espigas secas com palha por unidade (MES), massa de espigas secas por hectare considerando o estande adequado (MTES) e massa de 100 grãos (MG) em cultivares de milho super precoce.

Cultivar	MES	MTES	MG
	g	--- mil kg ha ⁻¹ ---	g
1F640	122,91	8,95 a	31,88 ab
1I923	119,40	9,36 a	28,89 ab
2B587PW	151,21	8,62 ab	33,34 a
30A37PW	132,80	7,87 ab	32,33 a
AL-2013	108,66	6,86 ab	29,84 ab
AL-2014	108,08	5,68 ab	26,54 ab
BAL280PRO	118,25	9,94 a	30,50 ab
BRS3035	121,42	7,70 ab	28,25 ab
CD3344HX	109,33	6,41 ab	22,82 b
CR-113	139,40	8,24 ab	27,32 ab
CR-119	134,67	7,47 ab	29,76 ab
CR-808	130,08	8,05 ab	27,73 ab
CSP-SEMPREX042	139,10	10,22 a	27,87 ab
CSP-SEMPREX043	131,35	6,16 ab	27,73 ab
Exp91769	116,11	7,40 ab	27,75 ab
Land225	149,91	7,26 ab	23,94 ab
Sintético S. Precoce 1	95,44	3,85 b	29,32 ab
XB9011	140,42	8,24 ab	28,52 ab
Média	126,03	7,69	28,58
C.V.%	18,43	24,90	12,74
P	0,062 ^{ns}	0,003	0,020

*: Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. C.V. – Coeficiente de variação.

Para as variáveis relacionadas a milho grão a análise de similaridade genética para as cultivares de milho super precoce demonstra a formação de 4 grupos (Figura 3), sendo que as cultivares AL-2013, BAL280PRO, CSP-SEMPREX042, CSP-SEMPREX043, Exp91769, Land225 e AL-2014 formam o primeiro grande grupo. Os genótipos Sintético Super Precoce 1, 1I923, 1F640, BRS3035 e 30A37PW formam o segundo grande grupo. A cultivar CD3344HX está isolada das demais, formando um terceiro grupo.

Entre as variáveis avaliadas nos genótipos de milho super precoce quanto as características relacionadas a silagem, a massa total da planta e a massa de folhas não apresentaram diferenças entre os genótipos, apesar do valor de p significativo, e os valores médio observados foram 0,96 e 0,34 kg planta⁻¹, respectivamente (Tabela 5). Para a massa do colmo a cultivar CSP-SEMPREX043 apresentou 0,12 kg planta⁻¹ a mais que a média observada, enquanto a BRS3035 produziu 0,09 kg planta⁻¹ a menos de massa. Quanto ao número de folhas a cultivar 1F640 mostrou uma folha por planta a mais que a média observada, enquanto as cultivares 2B587PW e 30A37PW apresentaram uma folha a menos. As cultivares BAL280PRO e CSP-SEMPREX043 foram mais eficientes quanto a massa de espigas, com acréscimo de 0,13 kg planta⁻¹, enquanto os genótipos 2B587PW, BRS3035 e Sintético S. Precoce 1 foram menos

eficientes com redução média de 0,08 kg planta⁻¹ na massa de espigas.

Enquanto as demais cultivares XB9011, 2B587PW, CR-808, CR-119 e CR-113 formam o quarto grande grupo.

Quanto as características de milho grão as cultivares pouco diferiram e os resultados corroboram com os de Sangoi et al. (2006 b), que verificaram melhores resultados para híbrido simples e variedade de polinização aberta em avaliações por dois anos, independentemente do local e em todos os níveis de manejo.

A análise de similaridade genética para as características relacionadas a silagem entre as cultivares de milho super precoce apresentou a formação de 2 grandes grupos (Figura 4), sendo que as cultivares Exp91769, 30A37PW, 2B587PW, CSP-SEMPREX042, Land225, Sintético Super Precoce 1, CR-119, CD3344HX, CSP-SEMPREX043, BAL280PRO e CR-808 formam o primeiro grande grupo. Enquanto as demais cultivares, 1F640, AL-2013, AL-2014, BRS3035, 1I923, XB9011 e CR-113 formam o segundo grande grupo.

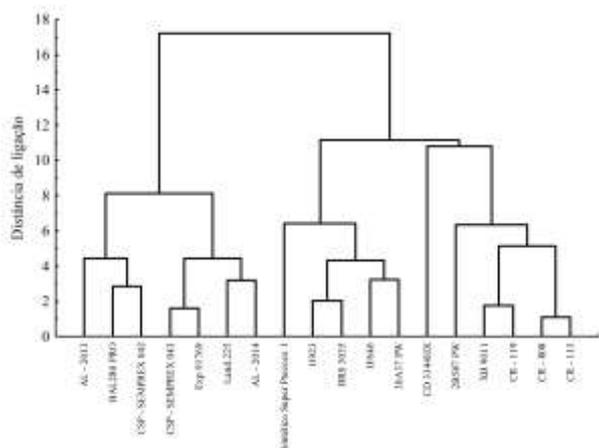


Figura 3. Dendrograma de similaridade genética para características de milho grão em 18 cultivares de milho super precoce, considerando ponto de corte de 70%.

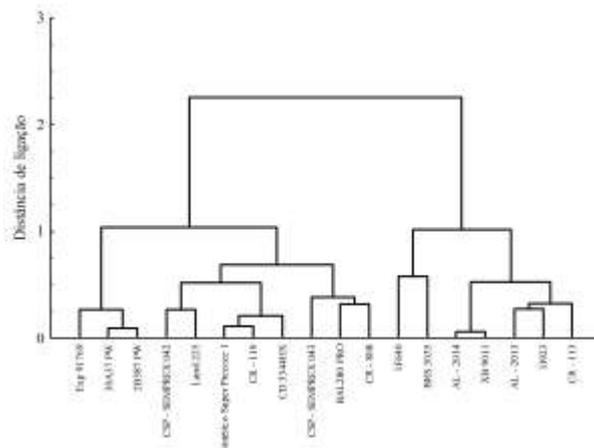


Figura 3. Dendrograma de similaridade genética para características de silagem em 18 cultivares de milho super precoce, considerando ponto de corte de 70%.

Tabela 5. Valores médios de massa total parte aérea da planta (MTP), massa do colmo (MC), massa de folhas (MF), massa de espigas (ME) e número de folhas (NF) em cultivares de milho super precoce.

Cultivar	MTP	MC	MF	ME	NF
			kg planta ⁻¹		nº planta ⁻¹
1F640	0,973 a	0,253 a	0,303 a	0,387 abc	12,00 a
1I923	1,209 a	0,265 ab	0,360 a	0,406 abc	11,25 ab
2B587PW	0,906 a	0,220 ab	0,393 a	0,287 bc	9,75 b
30A37PW	0,963 a	0,177 ab	0,364 a	0,338 abc	9,75 b
AL-2013	1,117 a	0,313 ab	0,384 a	0,383 abc	11,00 ab
AL-2014	1,169 a	0,285 ab	0,465 a	0,382 abc	11,50 ab
BAL280PRO	1,045 a	0,289 ab	0,280 a	0,476 ab	10,75 ab
BRS3035	0,736 a	0,149 b	0,231 a	0,302 bc	11,50 ab
CD3344HX	0,881 a	0,225 ab	0,283 a	0,374 abc	10,25 ab
CR-113	0,942 a	0,219 ab	0,332 a	0,390 abc	11,25 ab
CR-119	0,764 a	0,172 ab	0,238 a	0,354 abc	10,25 ab
CR-808	0,973 a	0,199 ab	0,403 a	0,371 abc	10,50 ab
CSP-SEMPREX042	0,782 a	0,245 ab	0,216 a	0,317 abc	10,50 ab
CSP-SEMPREX043	1,243 a	0,355 a	0,475 a	0,500 a	10,50 ab
Exp91769	0,893 a	0,229 ab	0,326 a	0,339 abc	10,00 ab
Land225	0,806 a	0,187 ab	0,282 a	0,337 abc	10,75 ab
Sintético S. Precoce 1	0,711 a	0,194 ab	0,258 a	0,259 c	10,25 ab
XB9011	1,201 a	0,288 ab	0,500 a	0,344 abc	11,50 ab
Média	0,962	0,237	0,338	0,363	10,74
C.V.%	24,72	30,22	33,46	20,26	7,47
P	0,023	0,010	0,012	0,004	0,003

*: Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. C.V. – Coeficiente de variação.

O melhoramento de plantas visando a ensilagem busca principalmente a alta produtividade total de massa seca (Paziani et al., 2009; Lupatini et al., 2004), característica que as cultivares avaliadas apresentaram valores semelhantes. A elevada participação de grãos na massa seca total também é preferida (Paziani et al., 2009), nesse caso os resultados demonstram

que o híbrido simples BAL280PRO e o híbrido triplo CSP-SEMPREX043 tem maior potencial para uso em silagem. Segundo Zopollatto et al. (2009), o teor de massa seca e das frações colmo e grãos na composição da planta variam entre os genótipos avaliados. Considerando a alta demanda de forragem e/ou silagem de alta qualidade na região Centro-Oeste para suprir as deficiências do período

seco do ano, avaliações quanto a digestibilidade de colmos e folhas, além da concentração de nutrientes também devem ser realizadas (Guareschi et al., 2010; Rosa et al., 2004).

Considerando que o uso de novas cultivares requerem informações sobre desempenho em anos e locais distintos é indicado que avaliações com diferentes anos agrícolas e ambientes sejam realizados. Por exemplo, Sangoi et al. (2006b), avaliando três cultivares de milho (variedade, híbrido duplo, híbrido simples) observaram que em quatro ambientes houve aumento no rendimento de grãos, com o maior investimento em práticas de manejo. No entanto, em dois anos agrícolas, o rendimento dos híbridos (simples e duplo) superou o da variedade de polinização aberta. Esse comportamento ressalta o alto potencial produtivo dos híbridos simples, quando submetidos a condições edafoclimáticas favoráveis, devido ao maior aproveitamento da heterose (Borém, 1999).

Avaliando cultivares de milho safrinha Pereira et al. (2009) observaram que a produtividade de grãos foi influenciada pelos anos de avaliação e pela interação anos versus cultivares, enquanto que as doses de fertilizantes e as densidades de semeadura não influenciaram. Outros trabalhos discutem a influência do ambiente no comportamento de cultivares de milho (Hamawaki & Santos, 2003; Oliveira et al., 2007; Gonçalves et al., 1999), demonstrando a importância de avaliações das cultivares em diferentes ambientes a fim de verificar sua estabilidade.

Além de apresentarem características distintas conforme a região onde é cultivada, os genótipos melhorados necessitam de práticas de manejo específicas, com insumos adequados para apresentarem maior rendimento de grãos ou biomassa. Com isso, o uso de híbridos com alto potencial produtivo é indicado em sistemas de produção com alto investimento em manejo (Sangoi et al., 2006a; Pinho et al., 2009).

Conclusão

Quanto as características gerais para o desenvolvimento de milho as cultivares super precoce 1F640 e CR-113 demonstraram maior desempenho para mais de uma característica, como altura de plantas, número e altura de espigas.

Para características relacionadas a milho verde a cultivar BAL280PRO mostrou melhor desempenho de massa individual e por hectare, e também em diâmetro para espigas com e sem palha. Essa cultivar pode ser indicada para o sistema de produção de milho verde após avaliações de desempenho em anos e locais distintos.

Em relação as avaliações de milho grão os genótipos 2B587PW e 30A37PW apresentaram maior produção de grãos. A indicação dessas cultivares para a comercialização de milho grão requer avaliações para verificar a estabilidade das mesmas.

Quanto as características relacionadas a silagem, o híbrido simples BAL280PRO e o híbrido triplo CSP-SEMPREX043 apresentaram maior potencial devido a maior produção de massa seca e a elevada participação de grãos na massa seca total. Também devem ser verificados seus desempenhos em anos e locais distintos para sua indicação de cultivo.

Referências

ALVES, S.M.F.; SILVA, A.E.; SERAPHIN, J.C.; VERA, R.; SOUZA, E.R.B.; ROLIM, H.M.V.; XIMENES, P.A. Avaliação de cultivares de milho para o processamento de pamonha. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 34, n.1, p. 39-43, 2004.

BORÉM, A. Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa: UFV, 1999. 817 p.

CAMPOS, M.C.C.; SILVA, V.A.S. CAVALCANTE, I.H.L.; BECKAMANN, M.Z. Produtividade e características agronômicas de cultivares de milho safrinha sob plantio direto no Estado de Goiás. Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient., v. 8, n. 1, p. 77-84, 2010.

CEASA. A força do abastecimento no coração do Brasil – Análise conjuntural. Goiás: Centrais de Abastecimento de Goiás. 2015. 304 p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira – grãos: Safra 2015/16. v. 3 n. 4, Brasília: Conab, 2016. 154 p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira – grãos: Safra 2016/17. v. 4 n. 6, Brasília: Conab, 2017. 176 p.

EMBRAPA. Ensaio Nacional de Cultivares de Milho Centro Super Precoce 2014/2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1347058/1529061/ENCSP_2015.pdf/25d6ddcd-353e-4a56-a952-1622e25d79fc>. Acesso em: 22 mar. 2017.

GILO, E.G.; SILVA JUNIOR, C.A.; TORRES, F.E.; NASCIMENTO, E.S.; LOURENÇÃO, A.S. Comportamento de híbridos de milho no cerrado Sul-Matogrossense, sob diferentes espaçamentos entre linhas. Biosci. J., Uberlândia, v. 27, n. 6, p. 908-914, 2011.

GONÇALVES, F.M.A.; CARVALHO, S.P.; RAMALHO, M.A.P.; CORRÊA, L.A. Importância das interações cultivares x locais e cultivares x anos na avaliação de milho na safrinha. Pesq. agropec. bras., v. 34, n. 7, p. 1175-1181, 1999.

GUARESCHI, R.F.; BRASIL, R.B.; PERIN, A.; RIBEIRO, J.M.M. Produção de silagem de híbridos de milho e sorgo sem nitrogênio de cobertura em safra de verão. Pesq. Agropec. Trop., v. 40, n. 4, p. 541-546, out./dez. 2010.

- HAMAWAKI, O.T.; SANTOS, P.G. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de milho avaliadas por meio do modelo de regressão. *Ciência Rural*, v. 33, n. 2, p. 195-199, 2003.
- LUPATINI, G.C.; MACCARI, M.; ZANETTE, S.; PIACENTINI, E.; NEUMANN, M. Avaliação do desempenho agrônomo de híbridos de milho (*Zea mays*, L.) para produção de silagem. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 3, n. 2, p. 193-203, 2004.
- OLIVEIRA JUNIOR, L.F.G.; DELIZA, R.; BRESSAN-SMITH, R.; PEREIRA, M.G.; CHIQUIERE, T.B. Seleção de genótipos de milho mais promissores para o consumo *in natura*. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 26, n. 1, p. 159-165, 2006.
- OLIVEIRA, J.S.; SOUZA SOBRINHO, F.; REIS, F.A.; SILVA, G.A.; ROSA FILHO, S.N.; SOUZA, J.J.R.; MOREIRA, F.M.; PEREIRA, J.A.; FIRMINO, W.G. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho destinados à silagem em bacias leiteiras do Estado de Goiás. *Pesq. Agropec. Trop.*, v. 37, n. 1, p. 45-50, 2007.
- PAZIANI, S.F.; DUARTE, A.P.; NUSSIO, L.G.; GALLO, P.B.; BITTAR, C.M.M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P.C. Características agrônomicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.3, p.411-417, 2009.
- PEREIRA, J.L.A.R.; PINHO, R.G.V.; BORGES, I.D.; PEREIRA, A.M.A.R.; LIMA, T.G. Cultivares, doses de fertilizantes e densidades de semeadura no cultivo de milho safrinha. *Ciênc. Agrotec.*, v. 33, n. 3, p. 676-683, maio/jun., 2009.
- PINHO, R.G.V.; RIVERA, A.A.C.; BRITO, A.H.; LIMA, T.G. Avaliação agrônômica do cultivo de milho em diferentes níveis de investimento. *Ciênc. Agrotec.*, v. 33, n. 1, p. 39-46, 2009.
- POSSAMAI, J.M.; SOUZA, C.M.; GALVÃO, J.C.C. Sistemas de preparo do solo para o cultivo do milho safrinha. *Bragantia*, v. 60, n. 2, p. 79-82, 2001.
- RODRIGUES, F.; PINHO, R.G.V.; ALBUQUERQUE, C.J.B.; FARIA FILHO, E.M.; GOULART, J.C. Capacidade de combinação entre linhagens de milho visando à produção de milho verde. *Bragantia*, v.68, n.1, p.75-84, 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.). *Ver. Bras. de Zootec.*, v. 33, n. 2, p. 302-312, 2004.
- SANGOI, L.; ERNANI, P.R.; SILVA, P.R.F.; HORN, D.M.L.; SCHMITT, A.; SCHWEITZER, C.; MOTTER, F. Rendimento de grãos e margem bruta de cultivares de milho com variabilidade genética contrastante em diferentes sistemas de manejo. *Ciência Rural*, v.36, n.3, p.747-755, 2006 a.
- SANGOI, L.; SILVA, P.R.F.; SILVA, A.A.; ERNANI, P.R.; HORN, D.; STRIEDER, M.L.; SCHMITT, A.; SCHWEITZER, C. Desempenho agrônomo de cultivares de milho em quatro sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 5, n. 2, p. 218-231, 2006 b.
- SILVA, G.C.; SCHMITZ, R.; SILVA, L.C.; CARPANINI, G.G.; MAGALHÃES, R.C. Desempenho de cultivares para produção de milho verde na agricultura familiar do Sul de Roraima. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.14, n.2, p. 273-282, 2015.
- ZOPALLATTO, M.; NUSSIO, L.G.; MARI, L.J.; SCHMIDT, P.; DUARTE, A.P.; MOURÃO, G.B. Alterações na composição morfológica em função do estágio de maturação em cultivares de milho para produção de silagem. *R. Bras. Zootec.*, v. 38, n. 3, p. 452-461, 2009.