

# Aptidão de híbridos de milho para o consumo *in natura*

## Suitability of corn hybrids for *in natura* consumption

Fabrício Rodrigues<sup>1\*</sup>, Patrícia Guimarães Santos Melo<sup>2</sup>, Cecília Leão Pereira Resende<sup>1</sup>, Francieli Mrojinski<sup>1</sup>, Rafael Correia Mendes<sup>1</sup> e Mariana Aguiar Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Melhoramento, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Melhoramento Vegetal, Câmpus Ipameri, GO, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás (UFG), Setor de Melhoramento Vegetal, Goiânia, GO, Brasil

(\*E-mail: [fabricao.rodrigues@ueg.br](mailto:fabricao.rodrigues@ueg.br))

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA17216>

Recebido/received: 2017.98.28

Recebido em versão revista/received in revised form: 2018.01.29

Aceite/accepted: 2018.01.30

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial de híbridos de milho destinados à produção de grão e a possibilidade de comercialização *in natura*. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições, em duas safras. Foram utilizados dez híbridos indicados para a região Centro-Oeste de Goiás, sendo os híbridos AG1051 (controle), 2B512PW, 2B587PW, 2B707PW, 30F35HR, 30F53YH, BRS 1055, BM 3061, P3646H e P3862YH. As características avaliadas foram altura de espiga, produtividade de espigas empalhadas, produtividade de espigas despalhadas, palha, produtividade de espigas comerciais, refugo, comprimento de espigas comerciais, diâmetro de espigas comerciais e massa de grãos. Verificou-se existir diferença significativa para a maioria das variáveis analisadas, com exceção de refugo, comprimento e diâmetro, na safra 2014/15, indicando que existe variabilidade entre os híbridos e entre as safras estudadas. O híbrido 2B587PW apresentou melhor desempenho para a comercialização de espigas empalhadas e os híbridos 30F35HR, 30F53YH e BRS3061 em bandejas, além de estarem acima dos padrões comerciais exigidos, principalmente para comprimento e diâmetro da espiga, superior ao do híbrido controle, sendo os mais indicados para o consumo *in natura*.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L., espigas empalhadas, espigas comerciais e massa de grãos.

### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the potential of corn hybrids for grain productivity and the possibility of commercialization *in natura*. The experiment design was a randomized block with three replications, in two crops. Ten hybrids indicated for the Midwest region of Goiás state were used, namely AG1051 (control), 2B512PW, 2B587PW, 2B707PW, 30F35HR, 30F53YH, BRS1055, BM3061, P3646H and P3862YH. The characteristics evaluated were ear-setting height, unhusked ear productivity, husked ear productivity, straw, marketable ear productivity, reject, marketable ear length, marketable ear diameter and grain mass. There is a significant difference for most of the analyzed variables, except for reject, ear length and ear diameter, in the 2014/15 harvest, indicating that there is variability between the hybrids and among the harvests studied. The hybrid 2B587PW presents better performance for the commercialization of husked ear and the hybrids 30F35HR, 30F53YH and BRS3061 for sale in trays, besides being above commercial standards required, principally for length and ear diameter, higher than the control hybrid, being the most suitable for consumption *in natura*.

**Keywords:** *Zea mays* L., unhusked ears, marketable ears, grain mass.

### INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) representa um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, inclusive no Brasil, podendo ser utilizado na alimentação humana, animal e, também, como matéria-prima

para indústria, principalmente devido à sua qualidade nutricional e versatilidade na gastronomia brasileira. A região Centro-Sul do país representa 90% da produção nacional, sendo a região Centro-Oeste responsável por 30% do total produzido na safra 2016/17, segundo dados da CONAB (2017).

O estado de Goiás possui produtividade acima da média nacional, aproximadamente, 1000 kg maior, com 1.520 mil hectares plantados, denotando a importância da cultura para a região e o seu potencial produtivo (CONAB, 2017).

A tecnologia necessária para a obtenção de semente de milho é enorme, não só pela flexibilidade de cultivo, mas também pela maior eficiência e resposta aos diferentes nutrientes e/ou pela tecnologia transgênica, os quais estão associados ao potencial produtivo, atualmente com grande impacto na economia brasileira. Assim, o mercado brasileiro possui um número elevado de sementes de milho, sendo que para a safra 2016/17 encontravam-se disponíveis para os produtores, 315 cultivares de milho. No entanto, como somente 1,3% destas cultivares estavam disponíveis para o consumo *in natura* (Pereira Filho e Borghi, 2016), assim os produtores optam por utilizar sementes de híbridos destinados a outros nichos de mercado para a produção de milho verde, o que pode ter, como consequência, a obtenção de um produto de baixa qualidade ou que não satisfaça as exigências mínimas do mercado consumidor.

A semente é a principal matéria-prima da lavoura, sendo que a seleção correta merece maior atenção, pois, irá promover maior rentabilidade e retorno econômico (Galvão *et al.*, 2014). Porém, com um número baixo de cultivares e a diferença entre os tipos e níveis tecnológicos a serem adotados, as probabilidades de atender as exigências do mercado e aos diferentes ambientes de cultivo, são baixas, o que nem sempre estimula o mercado (Moraes *et al.*, 2010).

Para que a produção do milho verde seja economicamente viável e o produtor satisfaça e atenda a região, é necessário que se obtenham produtividades elevadas e sustentáveis (Paiva *et al.*, 2012). Dessa forma, existem híbridos destinados a grãos que podem ser opções interessantes para o cultivo de milho verde (Costa *et al.*, 2015), cabendo ao produtor efetuar estudos de mercado e decidir se o comercializa na forma de grão ou *in natura*.

Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o potencial de híbridos de milho destinados a grãos e com possibilidade de comercialização *in natura*, durante duas safras agrícolas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi implantado num solo Latossolo Vermelho distrófico, conforme os critérios descritos em EMBRAPA (2013), sendo as seguintes características químicas: pH – 4,9; matéria orgânica – 24,1 g dm<sup>-3</sup>; P – 5 mg dm<sup>-3</sup>; H+Al – 30,3 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K – 4,1 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca – 18,2 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg – 7,5 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB – 27,8 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC – 57,6 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V% – 47,7, com clima tropical húmido e com duas estações bem definidas, seca e chuvosa.

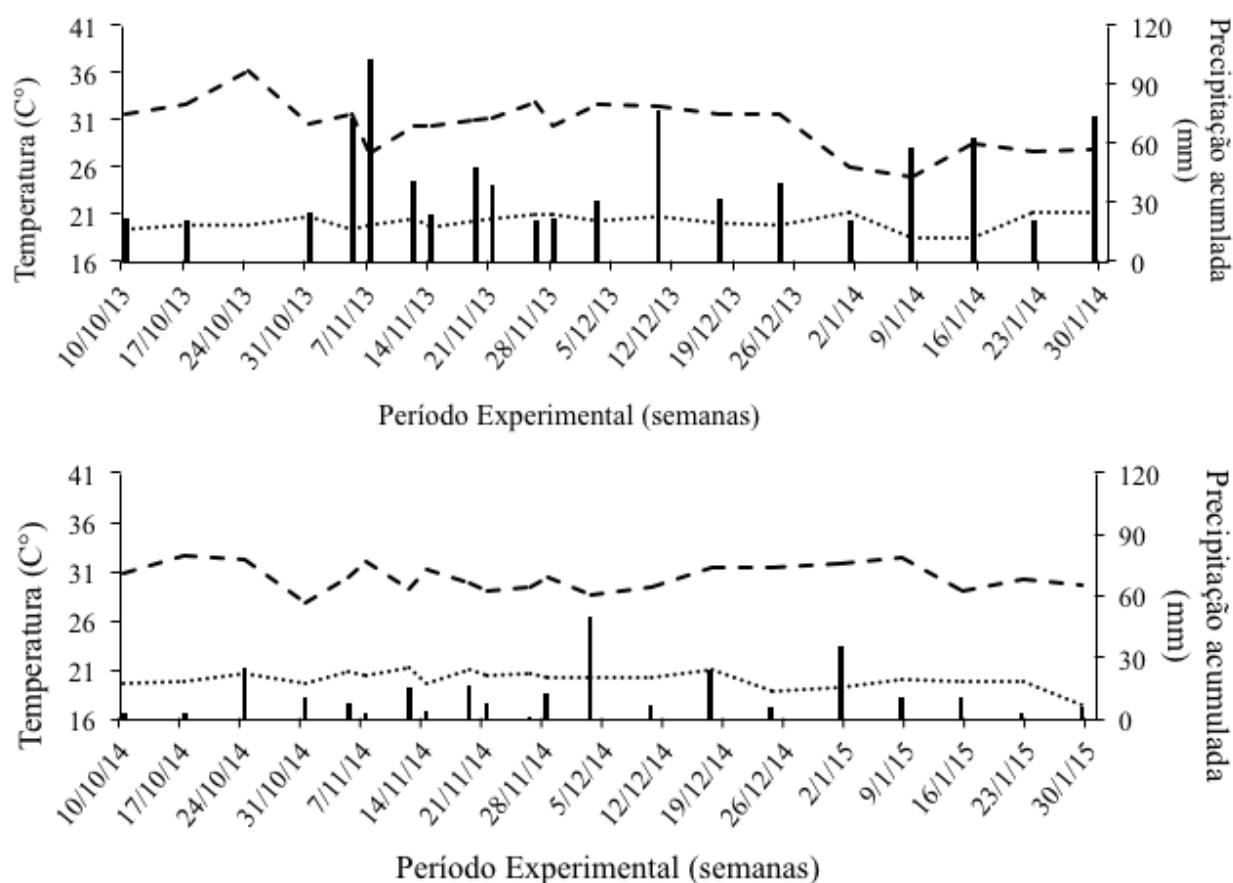
A semeadura foi realizada no outubro, na safra 2013/14 e, durante o mesmo período, na safra 2014/15, conforme Figura 1.

Os híbridos utilizados foram os recomendados para a região Centro-Oeste de Goiás, sendo o híbrido AG1051 utilizado como padrão comercial (Quadro 1). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial (2 x 10), sendo duas safras agrícolas e dez híbridos, com três repetições. Cada parcela foi constituída por quatro fileiras, com quatro metros de comprimento e espaçadas 0,5 metros, com três plantas por metro linear, utilizando-se somente as duas fileiras centrais, totalizando uma área útil de 4 m<sup>2</sup>.

Foram aplicados 900 kg de calcário dolomítico com PRNT de 70%, incorporado na camada de 0-20. Após um período de 25 dias, iniciou-se a preparação do solo, sendo realizado de maneira convencional com uma aração e duas gradagens, em que se utilizou um cultivador para a abertura dos sulcos para a semeadura.

As adubações de semeadura e de cobertura foram realizadas conforme as recomendações de adubação para cultura de milho verde, visando uma produtividade entre 15.000 a 17.000 kg ha<sup>-1</sup> de milho verde empalhado (120 kg de N, 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 90 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O), conforme Pereira Filho (2003). O nitrogênio foi parcelado em duas doses equitativas, sendo a primeira na semeadura e a segunda trinta dias depois, em cobertura, utilizando-se ureia (45% de N).

Foram efetuadas aplicações de produtos fitossanitários, nomeadamente metoxifenoziada 240g L<sup>-1</sup> (Intrepid®), na dose de 150mL ha<sup>-1</sup>,



**Figura 1** - Temperaturas (--- máxima e ..... mínima) e precipitação acumulada de 7 em 7 dias, durante o período experimental, nas safras 13/14 e 14/15.

**Quadro 1** - Características dos híbridos comerciais avaliados

Cultivar	Transgênica / Convencional	Tipo	Ciclo	Utilidade	Cor do Grão	Altura Planta	Nível Tecnologia
AG1051*	Convencional	HD	SMP	G/SPI/MV	AM	2,6	M/A
2B512PW	Transgênica	HT	P	G/SPI	AL	2,3	M/A
2B587PW	Transgênica	HS	P	GRÃOS	AM/AL	2,1	A
2B707PW	Transgênica	HS	P	GRÃOS	AL	2,3	A
30F35HR	Transgênica	HS	P	GRÃOS	AL	3,1	A
30F53YH	Transgênica	HS	P	GRÃOS	AL	2,7	A
BRS1055	Convencional	HS	SMP	G/SPI	AV	2,4	M/A
BM3061	Convencional	HT	P	SPI/MV	AM	2,8	M/A
P3646H	Transgênica	HS	P	GRÃOS	AM/AL	2,9	M/A e A
P3862YH	Transgênica	HS	P	G/SPI	AM	3,0	M/A e A

\* - híbrido controle; Cruz (2015); Tipo: HD – híbrido duplo, HS – híbrido simples, HT – Híbrido triplo; Ciclo: P – precoce, SMP – semiprecoce; Uso: G – Grãos, SPI – silagem de planta inteira, MV – milho verde; Cor do grão: AL – Alaranjado, AM – Amarelo; Nível de Tecnologia: A – Alto, M – Médio.

beta-cipermetrina (Akito®), na dose de 75 mL ha<sup>-1</sup>, aliados a capinas manuais, realizadas a cada 3 semanas. A colheita foi realizada manualmente, à medida que as espigas atingiam o ponto de grão leitoso, estágio R<sub>3</sub>, ou seja, quando os grãos estavam com 70 a 80% de teor de água, considerado o ponto ideal para a comercialização *in natura*, aproximadamente 90 dias após a semeadura.

As características avaliadas foram altura da espiga (AE), a qual foi realizada pela medição das plantas, após o florescimento feminino, obtendo-se a altura de seis plantas representativas da área útil de cada parcela, da região do colo da planta até a base da espiga, em cm; produtividade de espigas empalhadas (PEE); produtividade de espigas despalhadas (PED); palha (PLH), obtida pela diferença entre PEE e PED, por parcela, posteriormente transformada em tonelada por hectare; produtividade de espigas comerciais (PEC); refugo (RFG), obtido pela diferença entre PED e PEC, por parcela, posteriormente transformada em tonelada por hectare; comprimento de espigas comerciais (COMP); diâmetro de espigas comerciais (DIAM); massa de grãos (MG), obtida pela avaliação da massa dos grãos de três espigas comerciais, rente à espiga, com auxílio de raladores e, posteriormente, pesada a massa fresca; as variáveis PEE, PED, PEC, COMP

e DIAM, foram realizadas conforme Rodrigues *et al.* (2009).

A normalidade residual foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, e o teste de Bartlett foi utilizado para verificar a homocedasticidade residual. Posteriormente, os dados experimentais foram submetidos a análise variância pelo teste F e, quando significativo, as médias comparadas e agrupadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade, no programa computacional SISVAR 5.3 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise de variância está apresentado no Quadro 2, pode-se verificar que para todas as características houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ), indicando variabilidade entre os híbridos testados para essas características, além de diferença entre as safras e para a interação S x H.

Com base no banco de dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), as médias de precipitação pluviométrica, considerando o período experimental sendo comparado as médias durante as safras 2011/12 até a 2014/15, é de aproximadamente

**Quadro 2** - Quadrado médio das variáveis para altura de espiga (AE), produtividade de espigas empalhadas (PEE), produtividade de espigas despalhadas (PED), palha (PLH), produtividade de espigas comerciais (PEC), refugo (RFG), diâmetro médio de espigas comerciais (DIAM), comprimento médio de espigas comerciais (COMP) e massa de grão (MG), em diferentes híbridos de milho, visando o consumo *in natura*

F.V.	AE	PEE	PED	PLH	PEC
Híbrido (H)	184,1**	1105,2**	320,6**	2,6**	269,3**
Safra (S)	342,5**	8,3**	3,5**	230,5**	7,5**
S x H	126,3**	9,3**	3,5**	2,4**	7,9**
Bloco	436,8	14,3	6,6	0,6	6,1
Erro	40,7	0,9	0,5	0,2	0,5
CV (%)	7,1	9,6	10,9	10,2	13,7
F.V.	RFG	COMP	DIAM	MG	-
Híbrido (H)	3,1**	70,2**	1,3**	1438,9*	-
Safra (S)	29,6*	9,2*	0,2*	4310,1**	-
S x H	2,7**	13,2**	0,2*	3997,2**	-
Bloco	0,1	2,2	0,1	2249,6	-
Erro	0,2	3,9	0,1	1390,1	-
CV (%)	29,6	10,7	6,19	14,2	-

\* e\*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F; n.s. - não significativo; CV% - coeficiente de variação.

778 mm. A precipitação ocorrida durante todo o ensaio na safra 2013/14 foi de 830 mm, porém, para a safra 2014/15 foi de apenas 450 mm. Dessa forma, o desempenho observado pelos híbridos na safra 2013/14, neste caso, representam melhor as condições da região sudeste de Goiás.

Verifica-se, também, que para a variável AE, os híbridos BRS3061, P3646H e P3862YH apresentaram os menores valores na safra 2013/14 e, o híbrido 2B707PW, foi o que apresentou melhor desempenho na safra 2014/15 (Quadro 3). Entretanto, os híbridos 2B707PW, 30F35HR, 30F53YH e o BRS1055, foram os únicos que apresentaram diferenças entre as safras estudadas, indicando maior sensibilidade a estresse hídrico.

Observa-se que as médias apresentadas pelos híbridos pelas diferentes variáveis foram maiores na safra 2013/14, em comparação com 2014/15, valores esses mais evidentes para as produtividades, com reduções de 47, 54 e 48% para PEE, PED e PEC, respectivamente (Quadro 3). Vale ressaltar que durante as safras ocorreram veranicos em períodos distintos de desenvolvimento da planta, sendo na primeira avaliação, safra 2013/14, no início do desenvolvimento, entre os estádios  $V_1$  e  $V_3$  (17 a 31/10/13), afetando pouco o desempenho dos híbridos e com maior volume de chuvas durante a condução do ensaio (Figura 1). Entretanto, na safra 2014/15, entre o final do ciclo vegetativo e início do reprodutivo, entre os estádios  $V_{10}$  e  $R_1$  (09 a 30/01/15), com maiores consequências sobre a produtividade.

**Quadro 3** - Médias de altura de espiga (AE), produtividade de espigas empalhadas (PEE), produtividade de espigas despalhadas (PED), palha (PLH), produtividade de espigas comerciais (PEC) e refugo (RFG), de dez híbridos de milho, em duas safras agrícolas

Híbrido	Variáveis					
	AE (cm)		PEE (t ha <sup>-1</sup> )		PED (t ha <sup>-1</sup> )	
	2013/14	2014/15	2013/14	2014/15	2013/14	2014/15
AG1051*	98,17aA	93,54bA	12,30cA	7,58aB	8,10bA	5,18aB
12B182PW	95,13aA	88,75bA	13,98bA	6,33bB	7,88bA	4,53bB
2B587PW	92,29aA	92,71bA	16,88aA	6,23bB	9,18aA	4,40bB
2B707PW	92,79aB	103,54aA	14,90bA	7,15aB	9,08aA	5,40aB
30F35HR	97,21aA	83,13cB	15,38bA	7,18aB	9,70aA	4,88aB
30F53YH	94,59aA	83,34cB	14,73bA	8,10aB	9,85aA	5,45aB
BRS1055	92,42aA	78,13cB	14,10bA	6,10bB	8,88aA	4,33bB
BRS3061	82,38bA	81,88cA	15,40bA	5,40bB	9,70aA	3,78bB
P3646H	89,67bA	85,00cA	10,13dA	6,63bB	5,83cA	4,75aB
P3862YH	86,50bA	89,75bA	12,88cA	5,53bB	8,63bA	4,05bB
<b>Média</b>	92,11	87,98	14,07	6,62	8,68	4,67
Híbridos	PLH (t ha <sup>-1</sup> )		PEC (t ha <sup>-1</sup> )		RFG (t ha <sup>-1</sup> )	
	2013/14	2014/15	2013/14	2014/15	2013/14	2014/15
	AG1051*	4,16eA	2,37aB	5,78cA	3,45bB	4,65aA
12B182PW	6,33bA	2,04aB	7,23bA	4,38aB	0,94cA	1,21aA
2B587PW	7,34aA	1,88bB	6,53bA	2,95bB	2,24bA	1,38aB
2B707PW	5,94bA	1,88bB	7,70bA	3,83aB	1,50bA	1,71aA
30F35HR	5,60cA	2,33aB	8,88aA	3,05bB	0,84cB	1,69aA
30F53YH	4,97dA	2,51aB	8,98aA	3,88aB	1,53bA	1,59aA
BRS1055	5,35cA	1,81bB	7,05bA	3,38bB	1,71bA	1,04aB
BRS3061	5,50cA	1,62bB	8,80aA	2,53bB	0,93cA	1,27aA
P3646H	4,41eA	2,02aB	5,30cA	3,15bB	0,60cB	1,64aA
P3862YH	3,97eA	1,17cB	7,18bA	3,13bB	1,46bA	0,80aB
<b>Média</b>	5,36	1,96	7,04	3,37	1,64	1,40

\* - híbrido controle; Médias seguidas pela mesma letra na vertical, minúsculas, e na horizontal, maiúsculas, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Segundo Galon *et al.* (2010), a cultura do milho necessita de 400 a 600 mm de precipitação pluvial para alcançar o seu potencial genético máximo, valor este superior para apenas uma safra e mal distribuídos, principalmente na safra 2014/15. Entretanto, Wagner *et al.* (2013) afirmam que se o déficit hídrico ocorrer durante os estádios  $V_E$  a  $V_6$  (emergência a sexta folha), a redução na produção de grãos é de apenas 5%, porém, quando o déficit ocorre durante os estádios  $V_T$  a  $R_1$  (pendoamento a florescimento), essa porcentagem se eleva e pode chegar a 35%, a depender da duração do estresse.

Para PEE, o híbrido com maior valor foi o 2B587PW, com média de 16,9 t ha<sup>-1</sup>, sob menor precipitação pluviométrica, foram os híbridos 2B707PW, 30F35HR, 30F53YH e o AG1051, com valor médio de 7,5 t ha<sup>-1</sup> (Quadro 3). Favarato *et al.* (2016) encontraram valores 17,4 t ha<sup>-1</sup> sob diferentes sistemas de cultivo, utilizando o AG1051, sendo de 5,1 (2013/14) e de 9,8 t (2014/15) superiores aos valores apresentados pelo mesmo híbrido neste trabalho. Entretanto, Blanco *et al.* (2011) verificaram que o híbrido AG1051 apresentou valores entre 10 e 12 t, com irrigação, com lâminas acima de 450 mm e, entre 6 a 8 t, com precipitação, demonstrando e confirmando a interferência da precipitação nos valores obtidos no ensaio, valores estes similares aos obtidos por Araújo *et al.* (2014), em duas safras, respectivamente com 13 e 10 t, sem utilização de *Azospirillum brasilense* e com aplicação de 150 kg ha<sup>-1</sup> de ureia.

De acordo com os dados do CEASAGO (CEASAGO, 2014, 2015), o valor pago para espigas empalhadas em 2014, na época da colheita foi de 15 reais por saco de 25 kg e, em 2015, o valor foi de 25 reais. Assim, utilizando o AG1051 como exemplo e os valores de PEE obtidos (Quadro 3), o rendimento bruto seria de aproximadamente 7.380 e 7.580 reais, nas respectivas safras, indicando que mesmo com o estresse sofrido, a diferença no valor final seria pequena, devido ao valor pago no momento da venda, o qual está relacionada a lei da oferta e procura.

Observa-se que para a variável PED ocorre um maior equilíbrio entre as produtividades apresentadas, com apenas o híbrido P3646H com baixo desempenho, com valor de 5,83 t, já sob estresse hídrico, com valor médio de 4,75 t (Quadro 3). Segundo Costa *et al.* (2015), os híbridos AG1051

e P30F53Y obtiveram o máximo rendimento em torno de 6,5 t de espigas despalhadas, sendo os valores 3 t inferiores aos obtidos nesta pesquisa pelos mesmos híbridos e, em torno de 1,4 t inferior, sob influência do estresse na safra 2014/15.

Além disso, verificou-se que a maior parte da variação observada para PEE foi devido à palha, o qual o híbrido 2B587PW apresentou aproximadamente 7,3 t de palha, indicando maior proteção contra danos durante o transporte, contra os ataques de pragas e, também, maior produção de silagem, conforme Quadro 3. Deve-se ressaltar que os híbridos, com tecnologia PowerCore™ (três proteínas inseticidas e duas inseticidas), foram os que tiveram melhor desempenho para PLH, com valores acima de 6 t ha<sup>-1</sup>, entretanto, sob influência hídrica, os híbridos com tecnologia Herculex® (uma proteína inseticida), sobressaem, com valor médio 2,2 t, além do AG1051 e 12B182PW, na safra 2014/15 (Quadro 3).

Detectou-se que para a variável PEC, o híbrido 30F53YH foi o que obteve melhor desempenho para as duas safras e que o AG1051 (controle) apresentou baixo desempenho para as duas safras (Quadro 3), fato este não esperado, pois o híbrido é mais utilizado para a produção de milho verde e altamente comercializado em bandejas. Os dados obtidos por Albuquerque *et al.* (2008) apresentam valores de produtividade média em torno de 4,3 t para os híbridos experimentais, incluindo o AG1051, com valor médio de 3,4 t ha<sup>-1</sup>. Estes valores estão mais próximos à média observada na safra com menor índice pluviométrico (2014/15), que é aproximadamente metade da média observada na safra anterior (Quadro 3). Já Queiroz *et al.* (2010) obteve valores de produtividade variando de 4,9 a 6,5 t sob diferentes coberturas vegetais, em sistema orgânico, utilizando o híbrido HTMV 02.

O refugo (RFG) representa a quantidade de espigas que foram danificadas por lagartas e/ou não estão dentro dos padrões exigidos pelo mercado consumidor, os quais as espigas devem ter comprimento maior que 15 cm, diâmetro superior a 3 cm e boa granação, assim, o híbrido com maior valor foi o AG1051, com de 4,6 t (Quadro 3).

Os híbridos 12B182PW, 30F35HR, BRS3061 e P3646H obtiveram os menores valores, demonstrando o

potencial destes híbridos para consumo *in natura* e sem diferença para a outra safra (Quadro 3). Os valores observados por Vieira *et al.* (2010) variam de 34,5 a 45%, utilizando quatro híbridos de milho (Penta, 30P34, DKB 214 e SWB 551). Se os valores fossem transformados em porcentagens, a variação seria de aproximadamente 9,4 a 57,4%, entretanto, o valor deve ser analisado com cautela. A baixa taxa de refugo do híbrido P3646H está relacionado a baixa produtividade de espigas despalhadas, mas que, em sua grande maioria, foram comercializáveis ao final do processo de seleção.

As variáveis COMP e DIAM são importantes para a rápida aceitação e comercialização, além do menor desperdício em feiras e supermercados, dessa forma, o AG1051 é o que apresenta maiores valores, sob condições de precipitação melhor distribuída (Quadro 4), confirmando o seu potencial para venda em bandejas de isopor ou a vácuo, sendo a segunda, uma nova modalidade de venda no país. Este tipo de embalagem possui a capacidade de manter as características do alimento, como sabor e aromas, incluindo vitaminas e minerais, por um período de tempo maior do que as embalagens convencionais envolvidas com filme plástico (Sitthitrai *et al.*, 2015).

Observa-se, também, que a redução entre as safras para estas variáveis foi de aproximadamente

1,8 cm, tanto para o COMP quanto para o DIAM, porém, mesmo com a redução, os valores observados estariam dentro dos padrões comerciais, indicando o potencial dos híbridos para o consumo fresco (Quadro 4).

Para a variável MG observou-se, que os híbridos AG1051, BRS1055 e P3646H, apresentaram os valores menores, enquanto que sob estresse, somente o 30F53YH e o AG1051 foram os que apresentam os melhores desempenhos (Quadro 4). Os valores de MG obtidos pelo agrupamento a em comparação com b, nas safras, são 21 e 31% superiores, respectivamente.

Segundo resultados obtidos por Ribeiro *et al.* (2016), o híbrido P30F53Y produziu 12,6 t de espigas empalhadas e 7,2 t de espigas comerciais por hectare, com dose adequada de fósforo, valor este condizente com o de outros trabalhos relatados anteriormente. Dessa forma, a indicação do híbrido deve ser baseada nas características observadas na safra 2013/14, o qual o híbrido 2B587PW apresenta maior potencial para a venda empalhado, também relacionado ao seu maior COMP e PLH (Quadros 3 e 4). Entretanto, apesar de ter potencial acima do controle para PEC, os híbridos 30F35HR, 30F53YH e BRS3061 possuem melhor desempenho para a venda em bandejas, este relacionado também com o seu maior DIAM, MG e menor RFG.

**Quadro 4** - Médias de comprimento de espigas comerciais (COMP), diâmetro de espigas comerciais (DIAM) e massa de grãos (MG), de dez híbridos de milho, em duas safras agrícolas

Híbridos	Variáveis					
	COMP (cm)		DIAM (cm)		MG (g)	
	2013/14	2014/15	2013/14	2014/15	2013/14	2014/15
AG1051	22,84aA	18,28aB	4,85aA	4,05aB	226,40bB	299,53aA
12B182PW	19,33bA	16,88aA	4,50bA	4,20aA	264,73aA	238,60bA
2B587PW	21,83aA	16,43aB	4,63bA	4,48aA	296,20aA	205,03bB
2B707PW	20,33aA	18,05aA	4,68bA	4,38aA	269,83aA	251,73bA
30F35HR	19,50bA	14,33aB	4,98aA	4,60aA	298,85aA	256,00bA
30F53YH	18,50bA	19,95aA	4,83aA	4,68aA	322,65aA	316,33aA
BRS1055	19,00bA	17,95aA	4,30bA	4,63aA	228,50bA	245,60bA
BRS3061	18,68bA	17,70aA	4,60bA	4,40aA	275,25aA	263,25bA
P3646H	17,00bA	17,18aA	4,93aA	4,50aB	223,90bA	260,13bA
P3862YH	18,00bA	19,55aA	4,48bA	4,28aA	267,60aA	253,00bA
<b>Média</b>	19,50	17,63	4,68	4,42	266,76	259,55

\* - híbrido controle; Médias seguidas pela mesma letra na vertical, minúsculas, e na horizontal, maiúsculas, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Deve ser ressaltado que existe a possibilidade destes híbridos apresentarem melhor comportamento também sob estresse, devido ao desempenho sob as condições da safra 2014/15, com bom rendimento final, entretanto, deve ser estudado sob condições controladas de irrigação para afirmar e identificar o híbrido mais adequado. Todavia, os híbridos AG1051, 30F35YH, para PEE, além do 12B182PW, para PEC, com ênfase maior para o 2B707PW e 30F53YH, para as duas formas de venda, possivelmente possuem um número maior de mecanismos para o uso eficiente da água ou para tolerância ao calor (Quadro 3).

## CONCLUSÕES

O híbrido 2B587PW apresenta melhor desempenho para a venda de espigas empalhadas e, os híbridos 30F35HR, 30F53YH e BRS3061 para a venda em bandejas, além de estar acima dos padrões comerciais exigidos para comprimento e diâmetro de espiga, acima do híbrido controle (AG1051), sendo os mais indicados para o consumo *in natura*.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, C.J.B.; Von Pinho, R.G. e Silva, R. (2008) – Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. *Bioscience Journal*, vol. 24, n. 2, p. 69-76.
- Araújo, R.M.; Araújo, A.S.F.; Nunes, L.A.P.L. e Figueiredo, M.D.V.B. (2014) – Resposta do milho verde à inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de nitrogênio. *Ciência Rural*, vol. 44, n. 9, p. 1556-1560. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20130355>
- Blanco, F.F.; Cardoso, M.J.; Freire Filho, F.R.; Costa, M.E.V.; Nogueira, C.C.P. e Silva, N.D. (2011) – Milho verde e feijão-caupi cultivados em consórcio sob diferentes lâminas de irrigação e doses de fósforo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 46, n. 5, p. 524-530.
- CEASAGO (2014) – *Cotação diária*. Central de Abastecimento de Goiás [cit. 2017-06-02] [http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2014-01/16\\_01\\_2014.pdf](http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2014-01/16_01_2014.pdf)
- CEASAGO (2015) – *Cotação diária*. Central de Abastecimento de Goiás [cit. 2017-06-02] <http://www.ceasa.goias.gov.br/post/ver/189393/cotacoes-diarias-2015>
- CONAB (2017) – *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2016/2017 – 8.º Levantamento – safra 2016/17*. Companhia Nacional de Abastecimento [cit. 2017-06-02] [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_05\\_12\\_10\\_37\\_57\\_boletim\\_graos\\_mai\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_05_12_10_37_57_boletim_graos_mai_2017.pdf)
- Costa, F.R.; Damaso, L.F.; Mendes, R.C.; Marques, D.D. e Rodrigues, F. (2015) – Desempenho de híbridos de milho para consumo *in natura* em diferentes doses de nitrogênio. *Científica*, vol. 43, n. 2, p. 109-116. <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2015v43n2p109-116>
- EMPRAPA (2013) – *Classificação Brasileira de Solos*. 3ª. ed. Rio de Janeiro, Embrapa – SPI, 286p.
- Favarato, L.F.; Souza, J.L.; Galvão, J.C.C.; Souza, C.M., Guarconi, R.C. e Souza Balbino, J.M. (2016) – Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas de solo no sistema plantio direto orgânico. *Bragantia*, vol. 75, n. 4, p. 497-506. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.549>
- Ferreira, D.F. (2011) – Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 35, n. 6, p. 1039-1042. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- Galon, L.; Tironi, S.P.; Rocha, A.A.; Soares, E.R.; Concenço, G. e Alberto, C.M. (2010) – Influência dos fatores abióticos na produtividade da cultura do milho. *Revista Trópica*, vol. 4, n. 3, p. 18-38.
- Galvão, J.C.C.; Miranda, G.V.; Trogello, E. e Fritsche-Neto, R. (2014) – Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho. *Revista Ceres*, vol. 61, n. sup., p. 819-828. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201461000007>
- INMET (2018) – BDMEP – *Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa – Cotação diária*. Instituto Nacional de Meteorologia [cit. 2018-01-26] <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>

- Moraes, A.R.A.; Ramos Junior, E.U.; Gallo, P.B.; Paterniani, M.E.A.G.Z.; Sawasaki, E.; Duarte, A.P. e Guimarães, P.S. Desempenho de oito cultivares de milho verde na safrinha, no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, vol. 9, n. 1, p. 79-91.
- Paiva, M.R.F.C.; Silva, G.F.; Oliveira, F.H.T.; Pereira, R.G. e Queiroga, F. M. (2012) – Doses de nitrogênio e de fósforo recomendadas para a produção econômica de milho-verde na chapada do Apodi-RN. *Revista Caatinga*, vol. 25, n. 4, p. 1-10.
- Pereira Filho, I.A. (2003) – *O cultivo do milho verde*. 1.<sup>a</sup> ed. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, p. 217.
- Pereira Filho, I.A. e Borghi, E. (2016) – *Mercado de sementes de milho no Brasil Safra 2016/2017*. (Documentos 202). Embrapa Milho e Sorgo: Sete Lagoas, MG. [cit. 2017-06-02]. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1060346/mercado-de-sementes-de-milho-no-brasil-safra-20162017>
- Queiroz, L.R.; Galvão, J.C.C.; Cruz, J.C.; Oliveira, M.F. e Tardin, F.D. (2010) – Supressão de plantas daninhas e produção de milho-verde orgânico em sistema de plantio direto. *Planta Daninha*, vol. 28, n. 2, p. 263-270.
- Ribeiro, M.C.; Damaso, L.F.; Costa, F.R.; Pelá, A. & Rodrigues, F. (2016) – Desempenho de híbridos de milho para consumo in natura em diferentes doses de nitrogênio. *Magistra*, vol. 28, n. 2, p. 273-278.
- Rodrigues, F.; Von Pinho, R.G.; Albuquerque, C.J.B.; Faria Filho, E.M. e Goulart, J. C. (2009) – Capacidade de combinação entre linhagens de milho visando à produção de milho verde. *Bragantia*, vol. 68, n. 1, p. 75-84.
- Sitthitrai, K.; Ketthaisong, D.; Lertrat, K. & Tangwongchai, R. (2015) – Bioactive, antioxidant and enzyme activity changes in frozen, cooked, mini, super-sweet corn (*Zea mays* L. saccharata 'Naulthong'). *Journal of Food Composition and Analysis*, vol. 44, p. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2015.06.001>
- Vieira, M.A.; Camargo, M.K.; Daros, E.; Zagonel, J. e Koehler, H.S. (2010) – Cultivares de milho e população de plantas que afetam a produtividade de espigas verdes. *Acta Scientiarum*, vol. 32, n. 1, p. 81-86. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v32i1.987>
- Wagner, M.V.; Jadoski, S.O.; Maggi, M.F.; Saito, L.R. e Lima, A.D.S. Estimativa da produtividade do milho em função da disponibilidade hídrica em Guarapuava, PR, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, vol. 17, n. 2, p. 170-179.