



AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO-PIPOCA PARA PRODUÇÃO DE MINIMILHO

Gilberto Barbosa Sandoval Junior¹; Dino Antonio Pauli, Fernando Sabadin dos Santos, Fernando Rafael Alves Ferreira⁴

RESUMO: O minimilho ("babycorn") é o nome dado às espigas jovens (espiguetas), não polinizadas, isto é, antes da formação de grãos, de qualquer tipo de milho. O objetivo deste trabalho foi identificar híbridos simples promissores para minimilho. Foram obtidos 36 híbridos simples a partir de linhagens extraídas de Zélia, CMS 42, CMS 43, UEM M2, Zaeli e IAC além de cinco materiais cultivados a fim de servirem como testemunhas, sendo as pipocas IAC 112 e 125, Zélia e Ângela e o milho comum Tailandês, comumente utilizado para tal fim. O experimento foi instalado no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, na fazenda experimental da UEM. As características avaliadas nos híbridos simples para produção de minimilho foram: diâmetro de espiga com palha (DECP) e sem palha (DESP), comprimento de espiga com palha (CECP) e sem palha (CESP), massa de espiga com palha (MECP) e sem palha (MESP), rendimento com palha (RECP) e sem palha (RESP). Os dados foram expressos em kg ha⁻¹. Nenhum híbrido de linhagem apresenta média de rendimento de espigas sem palha que possa ser indicado para o comércio de forma imediata.

PALAVRAS-CHAVE: babycorn; caracteres agronômicos; *Zea mays*.

1 INTRODUÇÃO

O minimilho ("babycorn") é o nome dado às espigas jovens (espiguetas), não polinizadas, isto é, antes da formação de grãos, de qualquer tipo de milho. Nesse caso, as espigas jovens, quando empregadas pela indústria de conservas alimentícias, são utilizadas no estágio de dois ou três dias após a exposição dos cabelos da espiga (Pereira Filho et al., 1998).

A Tailândia é um dos principais países produtores, sendo o maior exportador. Em 2000, a exportação de minimilho enlatado da Tailândia foi de 55.000 mil toneladas, correspondente a cerca de 42 milhões de dólares. Desses, 42,8% foram exportados para os EUA, 8,9% para a Austrália e 8,9% para o Japão (AETAKASANAWAN, 2001).

Esse é um produto promissor para o mercado externo e o interno, sobretudo porque, no Brasil, o produto industrializado é, em sua maioria, importado da Tailândia. O aparecimento crescente do produto nas prateleiras dos supermercados mostra o potencial do mercado consumidor brasileiro, indicando também uma abertura para o mercado externo, principalmente o americano e o europeu.

Ainda não existe no país nenhuma cultivar comercial específica para a produção de minimilho (Pereira Filho et al., 1998, THAKUR et al., 2000). Tem-se utilizado preferencialmente, o milho doce e o milho-pipoca. Além da qualidade, outras características como porte mais baixo, amadurecimento precoce, uniformidade do florescimento e prolificidade têm sido consideradas mais adequadas para a produção de

^{1, 2, 3 e 4} Acadêmicos do Curso de Agronomia. Departamento de Agronomia - DAG, Centro de Ciências Agrárias - CCA, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – Paraná.

minimilho (THAKUR et al., 2000). A utilização de híbridos prolíficos é uma alternativa para obter espiguetas de maior qualidade e reduzir o custo de produção, pois o número de espiguetas colhidas por planta é maior (BAR-ZUR e SAADI, 1990).

O objetivo deste trabalho foi identificar híbridos simples promissores de minimilho.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas nove linhagens S8 de milho-pipoca extraídas de seis fontes de germoplasma (Tabela 1); Além de cinco materiais cultivados a fim de servirem como testemunhas, sendo as pipocas IAC 112 e 125, Zélia e Ângela e o milho comum Tailandês, comumente utilizado para tal fim.

Tabela 1. Genitores das linhagens utilizadas nessa avaliação.

Genitores	Tipo de material genético e empresa	Linhagem extraída e sua codificação
Zélia	Híbrido triplo da Pioneer	L1.1
CMS-42	Embrapa-CNPMS	L3.2
CMS-43	Embrapa-CNPMS	L4.4
UEM-M2 I	Variedade de polinização	L7.1
UEM-M2 II	aberta da UEM	L7.4
Zaeli	Genealogia desconhecida	L8.4
IAC-112 I	Híbrido simples modificado do IAC-SP	L9.1
IAC-112 II		L9.2
IAC-112 III		L9.3

As linhagens utilizadas como genitoras foram a L1.1, L3.2, L4.4, L7.1, L7.4, L8.4, L9.1, L9.2 e L9.3. Essas linhagens foram selecionadas para os cruzamentos por terem alta prolificidade. No total, foram obtidos 36 híbridos simples para a avaliação, das diversas características de minimilho (Tabela 2).

Tabela 2 – Linhagens(L) e híbridos simples (HS). Maringá - Paraná, 2007/2008.

	L1.1	L3.2	L4.4	L7.1	L8.4	L9.1	L9.2	L9.3	L7.4
1	L1.1	HS1	HS2	HS3	HS4	HS5	HS6	HS7	HS8
2	L3.2		HS9	HS10	HS11	HS12	HS13	HS14	HS15
3	L4.4			HS16	HS17	HS18	HS19	HS20	HS21
4	L7.1				HS22	HS23	HS24	HS25	HS26
5	L8.4					HS27	HS28	HS29	HS30
6	L9.1						HS31	HS32	HS33
7	L9.2							HS34	HS35
8	L9.3								HS36
9	L7.4								

O experimento foi instalado no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, na fazenda experimental da UEM. A parcela constituiu-se de uma linha de 5m de comprimento, espaçada 0,45 m entre linhas com quatro repetições, com densidade de 160.000 plantas ha⁻¹.

A adubação de plantio foi feita no sulco e de acordo com o indicado pela análise do solo. Em relação à adubação de cobertura aplicou-se sulfato de amônio no estágio de duas a três folhas completamente estendidas. Os tratos culturais foram os mesmos utilizados para o cultivo do milho visando à produção de grãos.

As características avaliadas nos híbridos simples para produção de minimilho foram: diâmetro de espiga com palha (DECP) e sem palha (DESP), comprimento de espiga com palha (CECP) e sem palha (CESP), massa de espiga com palha (MECP) e sem palha (MESP), rendimento com palha (RECP) e sem palha (RESP). Os dados foram expressos em kg ha⁻¹.

As características diâmetro com palha e sem palha foram obtidas, pela média aritmética simples de 15 espigas por parcela tomando-se a parte central de cada espiga. Para avaliar o diâmetro de cada espiga utilizou-se um paquímetro digital de precisão em milímetros. Os comprimentos das espigas com palha e sem palha foram obtidos com uma régua graduada em centímetros. Na avaliação da massa de espigas com palha e sem palha, utilizou-se uma balança de precisão (grama). O rendimento de minimilho em cada parcela foi avaliado por meio de uma balança analítica (gramas) e convertido em quilos por hectare (kg ha^{-1}).

As espigas colhidas foram armazenadas em câmara fria, para que não provocasse perdas de água em excesso e para que não desse início ao processo de fermentação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de espigas com palha (MECP) apresentou uma amplitude de variação de 21,08 a 41,98g entre os híbridos simples HS25 e HS7, respectivamente. Para a variável comprimento de espiga com palha, a amplitude de variação foi de 5,34 cm e o menor comprimento ocorreu para o híbrido triplo da Pioneer Jade com 16,89 cm e o maior comprimento de espigas foi observado no HS36 22,23 cm. Em relação ao diâmetro de espigas com palha, observou-se uma variação de 1,56 a 2,19 cm entre os valores observados nos H25 e H36, respectivamente. Não é possível realizar comparações em virtude da inexistência de trabalhos relacionados com a característica específica.

A característica rendimento de espigas com palha teve amplitude de variação de 1.420 kg, sendo o menor valor de espigas com palha observado em HS3 com 720 kg, e o maior rendimento em HS22, com 2.140 kg. O grupo formado pelos híbridos HS26, HS14, HS28, HS11, HS9 e HS22 apresentou os maiores rendimentos (1.850,52; 1.867,53; 1.967,01; 2.011,81; 2.038,7 e 2.140,67 kg.ha^{-1} , respectivamente).

Os resultados encontrados para os caracteres avaliados sem palha foram semelhantes aos encontrados por Almeida et al. (2005) quando testou em materiais comerciais de milho comum; Como os trabalhos relacionados são escassos na literatura, estes valores podem ser considerados aceitáveis.

Para a característica massa das espigas sem palha, observou-se uma amplitude de variação de 6,32 g, com a menor média observada no HS25 com 5,85 g e a maior encontrada no HS10 com 12,17 g. Esses valores estão dentro do limite de produção de minimilho in natura exigido pelas empresas (PEREIRA FILHO, et al. 2001)

A característica comprimento de espiga sem palha registrou uma amplitude de variação de 3,67 cm, sendo o menor comprimento constatado no HS25 com 8,41 cm e o maior em HS20, com 12,08cm. Para a característica diâmetro das espigas, a variação foi de 0,43 cm. O menor diâmetro médio foi observado no HS8 com 1,09cm e o maior diâmetro foi de 1,52cm, observado no HS36. Esta característica é um bom indicador fitotécnico de qualidade de minimilho, visto que maiores diâmetros de espiga relaciona-se diretamente em maior desenvolvimento do sabugo, tendo conseqüentemente um maior acúmulo de matéria seca, aumento da textura e redução de sua palatabilidade, assim como, diâmetros inferiores resultam em perdas pela fragilidade da matéria prima, que se rompe facilmente, depreciação da qualidade visual do produto e redução do rendimento final de minimilho.

Para rendimento de espigas sem palha, obteve-se uma amplitude de variação de 478 kg. A maior média foi obtida no HS9 com 585 kg ha^{-1} e no mesmo grupo estatístico, (em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott), encontram-se os híbridos simples HS22, HS28, HS21, HS11 e o híbrido triplo Jade. Os valores de rendimento de espigas sem palha desse experimento estão de acordo com os obtidos por Almeida et al. (2005), trabalhando com cultivares de milho comum.

Tabela 3 – Médias observadas para as oito características avaliadas nos híbridos simples de milho-pipoca para avaliação do potencial de minimilho, Maringá-PR 2007-2008.

Cruzamento (<i>pxq</i>)	Híbridos simples (HS)	RESP	RECP	MECP	CECP	DECP	MESP	CESP	DESP
		(kg ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)	(g)	(cm)	(cm)	(g)	(cm)	(cm)
Zélia x CMS 42	HS 1	313,07	c1109,33d	28,24 d	20,05 b	1,81 d	9,30 b	10,70 c	1,29 c
Zélia x CMS 43	HS 2	280,44	c1169,17d	23,26 e	17,74 d	1,70 e	7,07 d	8,64 e	1,17 d
Zélia x UEM-M2 I	HS 3	106,56	e 720,41 d	36,30 b	19,77 c	1,97 c	11,38 a	11,73 a	1,36 b
Zélia x Zaeli	HS 4	279,97	c1049,88d	31,22 c	18,81 c	1,97 c	9,41 b	9,31 d	1,35 b
Zélia x IAC-112 I	HS 5	193,03	d1045,38d	36,52 b	21,62 a	2,11 b	11,01 a	11,03 b	1,40 b
Zélia x IAC-112 II	HS 6	390,20	b1199,48d	27,95 d	17,68 d	1,71 e	10,25 b	10,33 c	1,28 c
Zélia x IAC-112 III	HS 7	335,48	c1809,44b	41,98 a	20,99 b	1,99 c	11,34 a	10,58 c	1,32 b
Zélia x UEM-M2 II	HS 8	296,06	c1319,81c	30,93 c	19,15 c	1,68 e	7,88 c	9,85 d	1,09 d
CMS 42 x CMS 43	HS 9	585,52	a2038,70a	31,59 c	20,38 b	1,92 c	10,67 a	10,05 c	1,33 b
CMS 42 x UEM-M2 I	HS 10	319,30	c1116,57d	39,15 a	20,09 b	1,99 c	12,17 a	11,30 b	1,35 b
CMS 42 x Zaeli	HS 11	476,74	a2011,81a	34,35 c	20,22 b	1,79 d	10,07 b	10,13 c	1,26 c
CMS 42 x IAC-112 I	HS 12	428,20	b1775,82b	33,82 c	19,73 c	1,96 c	9,96 b	10,13 c	1,24 c
CMS 42 x IAC-112 II	HS 13	337,23	c1457,26c	32,35 c	19,37 c	1,84 d	9,23 b	9,55 d	1,24 c
CMS 42 x IAC-112 III	HS 14	417,56	b1867,53a	35,09 c	19,26 c	1,88 d	9,09 b	9,72 d	1,27 c
CMS 42 x UEM-M2 II	HS 15	333,92	c1125,46d	27,41 d	19,19 c	1,72 e	10,61 a	10,08 c	1,33 b
CMS 43 x UEM-M2 I	HS 16	210,22	d1004,69d	32,91 c	20,52 b	1,90 c	8,22 c	10,60 c	1,23 c
CMS 43 x Zaeli	HS 17	347,60	c1117,44d	27,00 d	19,60 c	1,75 e	9,14 b	10,34 c	1,29 c
CMS 43 x IAC-112 I	HS 18	315,58	c1063,32d	29,32 d	19,16 c	1,81 d	9,67 b	10,18 c	1,33 b
CMS 43 x IAC-112 II	HS 19	365,50	c1412,19c	26,61 d	18,94 c	1,75 e	7,48 d	8,76 e	1,25 c
CMS 43 x IAC-112 III	HS 20	405,26	b1718,99b	34,81 c	20,21 b	1,84 d	10,21 b	12,08 a	1,21 c
CMS 43 x UEM-M2 I	HS 21	493,41	a1669,53b	31,59 c	18,89 c	1,86 d	9,94 b	10,89 c	1,20 c
UEM-M2 I x Zaeli	HS 22	530,73	a2140,67a	32,57 c	20,36 b	1,85 d	8,97 b	10,42 c	1,34 b
UEM-M2 I x IAC-112 I	HS 23	338,76	c1315,70c	36,83 b	19,46 c	1,87 d	11,51 a	9,34 d	1,33 b
UEM-M2 I x IAC-112 II	HS 24	356,77	c1290,12c	27,18 d	18,63 c	1,76 e	8,96 b	9,41 d	1,28 c
UEM-M2 I x IAC-112 III	HS 25	332,24	c1501,06b	21,08 e	18,54 c	1,56 f	5,85 d	8,41 e	1,10 d
UEM-M2 I x UEM-M2 II	HS 26	426,20	b1850,52a	28,63 d	20,30 b	1,84 d	7,00 d	8,60 e	1,24 c
Zaeli x IAC-112 I	HS 27	361,13	c1440,30c	27,18 d	19,33 c	1,78 d	8,57 c	10,01 c	1,21 c
Zaeli x IAC-112 II	HS 28	504,02	a1967,01a	33,85 c	20,20 b	1,98 c	9,54 b	9,33 d	1,34 b
Zaeli x IAC-112 III	HS 29	385,36	b1605,21b	27,93 d	19,64 c	1,87 d	7,14 d	8,89 e	1,25 c
Zaeli x UEM-M2 II	HS 30	337,78	c1388,89c	31,00 c	19,00 c	1,80 d	9,40 b	9,80 d	1,25 c
IAC-112 I x IAC-112 II	HS 31	354,93	c1452,77c	32,17 c	19,39 c	1,86 d	9,72 b	10,18 c	1,30 b
IAC-112 I x IAC-112 III	HS 32	370,34	c1515,53b	33,38 c	19,50 c	1,87 d	10,00 b	10,40 c	1,33 b
IAC-112 I x UEM-M2 II	HS 33	386,42	b1581,04b	34,01 c	20,89 b	1,96 c	10,36 a	10,70 c	1,38 b
IAC-112 II x IAC-112 III	HS 34	403,22	b1649,43b	34,70 c	21,31 a	2,04 b	10,67 a	11,10 b	1,42 a
IAC-112 II x UEM-M2 II	HS 35	420,76	b1720,82b	35,69 b	21,76 a	2,06 b	10,96 a	11,49 b	1,47 a
IAC-112 III x UEM-M2 II	HS 36	439,06	b1795,34b	38,48 a	22,23 a	2,19 a	11,27 a	11,83 a	1,52 a
37(Zélia)	37(Zélia)	357,01	c1203,92d	34,37 c	19,57 c	1,87 d	11,50 a	11,71 a	1,33 b
38(Jade)	38(Jade)	484,98	a1385,23c	24,73 e	16,89 d	1,69 e	9,64 b	10,57 c	1,27 c
39(IAC 112)	39(IAC 112)	456,79	b1769,94b	34,17 c	19,30 c	1,81 d	9,91 b	10,06 c	1,24 c
40(IAC 125)	40(IAC 125)	423,52	b1523,80b	33,97 c	20,33 b	1,94 c	10,45 a	10,16 c	1,33 b

VI EPCC

41(Angela)	41(Angela)	220,10	d 868,31	d 35,80	b 21,94	a 2,00	c 9,82	b 10,34	c 1,32	b
42(Tailandês)	42(Tailandês)	316,41	c 1123,72	d 25,88	d 16,89	d 1,95	c 9,39	b 9,02	e 1,49	a

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo agrupamento, de acordo com o teste de Scott – Knott, a 5% de probabilidade

DECP - diâmetro das espigas com palha (cm); CECP - comprimento das espigas com palha (cm);
MECP - massa das espigas com palha (g); RECP - rendimento das espigas com palha (kg.ha⁻¹);
DESP - diâmetro das espigas sem palha (cm); CESP - comprimento das espigas sem palha (cm);
MESP - massa das espigas sem palha (g); RESP - rendimento das espigas sem palha (kg ha⁻¹).

4 CONCLUSÃO

Nenhum híbrido de linhagem apresenta média de rendimento de espigas sem palha que possa ser indicado para o comércio de forma imediata, indicando a necessidade de avaliação de outras variedades ou o melhoramento genético para tal finalidade.

REFERÊNCIAS

AETAKASANAWAN, C. Baby corn. In: HALLAUER, A. R. (Ed.). **Specialty corns**. 2. ed. Iowa: CRC, 2001. v. 2, cap. 9, p. 275-293.

ALMEIDA, I.P.C.; SILVA, P.S.L.; NEGREIROS, M.Z.; BARBOSA, Z. **Baby corn, green ear, and grain yield of corn cultivars**. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, p.960-964, out-dez 2005.

BAR-ZUR, A.; SAADI, H. Profilic maize hybrids for baby corn. **Journal Horticultural Science**, Ashford, v.65, n.1, p.97- 100, 1990.

PEREIRA FILHO, I. A.; GAMA, E.E.G.; CRUZ, J.C. Minimilho: Efeito de densidade de plantio e cultivares na produção e em algumas características da planta de milho. **Pesquisa em andamento**. N.23, fev/98. 6p.

PEREIRA FILHO, I. A.; GAMA, E.E.G.; LEMOS FURTADO, A. Produção do Minimilho. **Comunicado Técnico-EMBRAPA**, N.7. Maio/98 4p.

PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C. **Manejo cultural do minimilho**. Sete Lagoas-MG: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1ed.. 4pp. 2001.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n.3, p.507-512, 1974.

TAKUR, D. R.; SHARMA, V.; PATHIK, S. R. Evaluation of maize (*Zea mays*) cultivars for their suitability for baby corn under mid-hills of north-western Himalayas. **Indian Journal Agricultural Sciences**, New Delhi, v.70, n.3, p.146-148, 2000.