

PRODUTIVIDADE DE VARIEDADES DE MILHO EM SISTEMA DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL E ORGÂNICO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. ANO AGRÍCOLA 2018/2019

Lucia Valentini¹; Maria Luiza de Araújo²; Aldo Shimoya³;
José Márcio Ferreira¹; Luiz Antônio Antunes de Oliveira¹; Jorge Alves da Cruz e Silva¹

(¹Pesquisador da Pesagro-Rio; ²Engenheira Agrônoma/ex-Chefe do Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica; ³Pesquisador da UCAM-Campos)

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) tem elevado valor econômico e social, principalmente para os pequenos produtores, uma vez que constitui importante fonte de fibras, carboidratos, vitaminas e minerais.

A avaliação de cultivares de milho, realizada anualmente pelo Centro Estadual de Pesquisa em Agroenergia e Aproveitamento de Resíduos, da Pesagro-Rio, em sistema convencional de cultivo, permite identificar variedades mais produtivas e adaptadas aos diferentes sistemas de produção dos produtores, principalmente os do segmento de agricultura familiar (VALENTINI, 2018; VALENTINI et al., 2018).

A variedade é um tipo de cultivar que se apresenta como opção de cultivo para produtores de pequena propriedade, como os do segmento familiar, que fazem pouco investimento na lavoura.

Em termos de sementes, o sistema orgânico de produção não restringe o uso de híbridos. Entretanto, o plantio de variedades melhoradas tem sido o preferido, já que são formadas por um conjunto de plantas com características comuns, sendo material geneticamente estável e, com os devidos cuidados em sua multiplicação, podem ser reutilizadas sem nenhuma perda de seu potencial produtivo, permitindo ao produtor produzir sua própria semente a um preço bem menor (CRUZ et al., 2006).

Com relação à concentração geográfica dos produtores de milho orgânico cadastrados em nível estadual, destaca-se o Estado do Paraná, que concentra quase um terço dos produtores de milho orgânico cadastrados no País (31,20% ou 2.140 produtores), seguido pelos estados do Rio Grande do Sul (16,15% ou 1.108 produtores), São Paulo (11,81% ou 810 produtores), Santa Catarina (9,42% ou 646 produtores), Bahia (5,73% ou 393 produtores) e Rio de Janeiro (5,60% ou 384 produtores) (LANDAU; CAMPANHA; MATRANGOLO, 2021).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de variedades de milho, em sistema de cultivo convencional e orgânico, visando à recomendação.

METODOLOGIA

Foram avaliadas 36 cultivares de milho oriundas do Ensaio de Variedades Centro 2018/2019 da Embrapa Milho e Sorgo, em dois locais: Campos dos Goytacazes, em área experimental do Centro de Pesquisa da Pesagro-Rio (região Norte Fluminense), sob manejo convencional, e Paty do Alferes, no Campo Experimental de Avelar, do Centro Estadual de Pesquisa em Agricultura Orgânica (região Centro-Sul Fluminense), também da Pesagro-Rio, sob manejo orgânico.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com duas repetições, sendo as parcelas constituídas por duas linhas de 4 m de comprimento, com espaçamento de 0,80 m entre linhas e 0,20 m entre plantas, totalizando densidade aproximada de 62.500 plantas/ha. Nos dois locais, o plantio foi manual, sendo realizado em 08 de janeiro de 2019 em Campos dos Goytacazes e em 31 de janeiro de 2019 em Paty do Alferes. Em Campos dos Goytacazes, aplicaram-se 500 kg/ha da fórmula 04-14-08 no plantio e 100 kg/ha de N (ureia) em cobertura, sendo a colheita realizada em 23 de maio de 2019. Em Paty do Alferes, aplicaram-se somente 15 g de torta de mamona por planta, em cobertura, e a colheita foi realizada em 24 de maio de 2019.

Foram avaliadas as seguintes características agrônômicas: altura de planta (cm), altura de espiga (cm) e produtividade de grãos (kg/ha). Os ensaios foram irrigados quando necessário. O controle de ervas daninhas foi através de capina manual. Para o controle de pragas, foi utilizado inseticida à base de deltametrina segundo a dose recomendada pelo fabricante no ensaio convencional e inseticida biológico (*Bacillus thuringiensis*) no ensaio orgânico. O rendimento de grãos, obtido pelo peso de grãos em cada parcela, foi corrigido para umidade padrão de 13% e transformado para kg/ha. Os dados de peso de grãos por parcela foram corrigidos para estande ideal de 40 plantas, utilizando-se a fórmula de Zuber (1942): $P_{cc} = \frac{P_c \cdot H - 0,3 \cdot F}{H - F}$, onde P_{cc} = peso de grãos de campo corrigido para o estande desejado; P_c = peso de grão de campo; H = número ideal de plantas por parcela; F = número de plantas perdidas por parcela. Essa correção adiciona 0,7 da produção média para cada planta perdida e considera que 0,3 é recuperado pelas plantas vizinhas.

Os procedimentos estatísticos constaram de análises de variância individual e conjunta com aplicação do teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância conjunta dos dois ambientes (Campos dos Goytacazes e Paty do Alferes) para as características avaliadas no ensaio de variedades no ano agrícola 2018/2019 é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Resumo da análise de variância conjunta das características altura de planta, altura de espiga e produtividade de grãos sob manejo convencional, em Campos dos Goytacazes-RJ, e sob manejo orgânico, em Paty do Alferes-RJ. Ano agrícola 2018/2019.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO		
		AP* (cm)	AE* (cm)	PG* (kg/ha)
Blocos/Ambientes	2	716,9444	651,2222	350174,4514
Cultivares (C)	35	367,7516**	305,8230**	1811292,5927**
Ambientes (A)	1	143767,3611**	85946,6944**	679405946,0070**
Interação CxA	35	457,9325**	383,8802**	1961774,7641**
Resíduo	70	170,2444	135,1508	745814,7228
CV (%)		6,35	10,05	16,09

* AP = altura de planta; AE = altura de espiga; PG = produtividade de grãos.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Verifica-se que os efeitos de cultivares, de ambientes e da interação cultivares x ambientes apresentaram diferenças significativas pelo teste F ($P < 0,01$), indicando que as cultivares não se comportaram de forma semelhante nos ambientes testados. Baseado na significância da interação cultivares x ambientes, o comportamento das cultivares foi discutido com base na análise individual, ou seja, por local onde foi conduzido cada experimento. De acordo com Scapim, Carvalho e Cruz (1995), os coeficientes de variação de altura de planta, altura de espiga e produtividade de grãos foram médios para as três características.

O resumo da análise de variância das características avaliadas no ensaio de variedades conduzido em Campos dos Goytacazes-RJ, no ano agrícola 2018/2019, é apresentado no Quadro 2.

Quadro 2. Resumo da análise de variância das características altura de planta, altura de espiga e produtividade de grãos do ensaio de variedades de milho sob manejo convencional, em Campos dos Goytacazes-RJ. Ano agrícola 2018/2019.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO		
		AP* (cm)	AE* (cm)	PG* (kg/ha)
Blocos	1	1300,5000	1088,8889	338390,2222
Cultivares	35	431,0000**	404,0032**	2163447,7429***
Resíduo	35	180,6429	163,7175	1089021,1651
CV (%)		5,67	9,13	13,84

* AP = altura de planta; AE = altura de espiga; PG = produtividade de grãos.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

*** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Pode-se verificar que o efeito de cultivares apresentou diferença significativa pelo teste F para todas as características avaliadas, indicando a existência de variabilidade entre as cultivares testadas. Os coeficientes de variação das características altura de planta, altura de espiga e produtividade de grãos, segundo Scapim, Carvalho e Cruz (1995), foram considerados baixo, alto e médio, respectivamente.

As médias das características avaliadas no ensaio de variedades conduzido em Campos dos Goytacazes-RJ, sob manejo convencional, no ano agrícola 2018/2019, são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3. Médias das características altura de planta, altura de espiga e produtividade de grãos do ensaio de variedades de milho em Campos dos Goytacazes-RJ, sob manejo convencional. Ano agrícola 2018/2019.

CULTIVARES	TIPO	CARACTERÍSTICAS*		
		AP** (cm)	AE** (cm)	PG** (kg/ha)
HTC795	HTC	225 ab	132 abc	9.432 a
HI (707xHTMV1)	HIV	234 ab	134 abc	9.380 a
HI (771xHTMV1)	HIV	244 ab	141 abc	9.254 a
HTC781	HTC	244 ab	133 abc	8.944 a
HTCms15672	HTC	236 ab	136 abc	8.634 ab
AL 3022	V	255 a	156 abc	8.608 ab
HI (795xHTMV1)	HIV	223 ab	125 abc	8.344 ab
BRS 4107	V	223 ab	116 bc	8.312 ab
HTC717	HTC	222 ab	126 abc	8.294 ab
HSmsxHTMV1	V	213 ab	123 abc	8.292 ab
PC 0904	V	250 ab	146 abc	8.208 ab
BRS 4105	V	237 ab	135 abc	8.038 ab
HTC697	HTC	221 ab	127 abc	7.926 ab
HI (717xHTMV1)	HIV	238 ab	143 abc	7.815 ab
HTC-SP1	HTC	217 ab	125 abc	7.739 ab
Potiguar	V	255 a	160 ab	7.708 ab
PC 0905	V	232 ab	135 abc	7.584 ab
HIV 2564260	HIV	248 ab	146 abc	7.534 ab
HTC771	HTC	230 ab	136 abc	7.454 ab
AL AVARÉ	V	247 ab	146 abc	7.422 ab
UFVM200(HS)C1	V	232 ab	135 abc	7.400 ab
MUCURIPE	V	224 ab	137 abc	7.312 ab

(continua)

(continuação)

CULTIVARES	TIPO	CARACTERÍSTICAS*		
		AP** (cm)	AE** (cm)	PG** (kg/ha)
COPACABANA	V	252 ab	146 abc	7.220 ab
HBC2018-18	V	198 b	102 c	7.184 ab
Sintético PESAGRO-RIO***	V	269 a	174 a	7.020 ab
UFVM100(HS)C1	V	232 ab	139 abc	6.993 ab
IPR 164	V	239 ab	146 abc	6.946 ab
MC 20	V	244 ab	143 abc	6.886 ab
AL PARAGUAÇU	V	231 ab	132 abc	6.740 ab
BR5026 (São José)	V	255 a	156 ab	6.512 ab
MC 50	V	244 ab	150 abc	6.461 ab
BR 2121 QPM	HD	228 ab	130 abc	6.448 ab
DSS 1	V	250 ab	160 ab	6.430 ab
BR 5037 Cruzeta	V	260 a	157 ab	6.420 ab
MC 60	V	250 ab	158 ab	6.096 ab
CMS 36 (BR 5036)	V	238 ab	155 abc	4.380 b
MÉDIA GERAL		237	140	7.538

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** AP = altura de planta; AE = altura de espiga; PG = produtividade de grãos.

*** Variedade mantida pela Pesagro-Rio.

HTC = Híbrido Top Cross; HIV = Híbrido Intervarietal; V = Variedade; HD = Híbrido Duplo.

Pode-se notar que cerca de 47% das cultivares testadas apresentaram médias superiores à média geral (7.538 kg/ha). As produtividades alcançadas variaram de 4.380 kg/ha (CMS36-BR5036) a 9.432 kg/ha (HTC795). Destacaram-se as cultivares HTC795, HI (707xHTMV1), HI (771xHTMV1) e HTC781, que mostraram médias superiores a 8.940 kg/ha e foram estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) da variedade CMS 36 (BR 5036). A maioria das variedades alcançou desempenho superior ao híbrido duplo BR2121QPM (6.448 kg/ha), utilizado como testemunha. As variedades Sintético PESAGRO-RIO e HBC2018-18 apresentaram, respectivamente, as maiores e menores altura de planta e altura de espiga.

O resumo da análise de variância das características avaliadas no ensaio de variedades conduzido em Paty do Alferes-RJ, sob manejo orgânico, no ano agrícola 2018/2019, é apresentado no Quadro 4.

Quadro 4. Resumo da análise de variância das características altura de planta, altura de espiga e produtividade de grãos do ensaio de variedades, sob manejo orgânico, em Paty do Alferes-RJ. Ano agrícola 2018/2019.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO		
		AP* (cm)	AE* (cm)	PG* (kg/ha)
Blocos	1	133,3889	213,5556	361958,6806
Tratamentos	35	394,6841**	285,7000**	1609619,6139**
Resíduo	35	159,8460	106,5841	402608,28056
CV (%)		7,27	11,31	19,87

* AP = altura de planta; AE = altura de espiga; PG = produtividade de grãos.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Verifica-se, pela análise de variância, que todas as características avaliadas apresentaram diferença significativa pelo teste F ($P < 0,01$), mostrando que existe diferença entre as cultivares testadas. Segundo Scapim, Portela e Cruz (1995), os coeficientes de variação de altura de planta, altura de espiga e produtividade de grãos foram médios para as três características.

As médias das características avaliadas no ensaio de variedades conduzido em Paty do Alferes-RJ, sob manejo orgânico, no ano agrícola 2018/2019, são apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5. Médias das características altura de planta, altura de espiga e produtividade de grãos do ensaio de variedades de milho em Paty do Alferes-RJ, sob manejo orgânico. Ano agrícola 2018/2019.

CULTIVARES	TIPO	CARACTERÍSTICAS*		
		AP** (cm)	AE** (cm)	PG** (cm)
UFVM200(HS)C1	V	183 ab	100 ab	5.475 a
AL 3022	V	171 b	78 b	5.094 ab
PC 0904	V	178 ab	90 b	4.799 abc
BR 2121 QPM	HD	181 ab	95 ab	4.341 abcd
Sintético PESAGRO-RIO***	V	180 ab	94 ab	4.246 abcd
HBC2018-18	V	185 ab	96 ab	4.141 abcd
HTC697	HTC	168 b	81 b	4.100 abcde
IPR 164	V	168 b	90 b	4.078 abcde
AL AVARÉ	V	193 ab	100 ab	3.923 abcde
Potiguar	V	182 ab	98 ab	3.846 abcde
MC 20	V	157 b	78 b	3.728 abcde
DSS 1	V	167 b	86 b	3.446 abcde

(continua)

(continuação)

CULTIVARES	TIPO	CARACTERÍSTICAS*		
		AP** (cm)	AE** (cm)	PG** (cm)
HIV 2564260	HIV	197 ab	103 ab	3.277 abcde
MC 60	V	160 b	78 b	3.149 abcde
UFVM100(HS)C1	V	175 ab	92 ab	3.087 abcde
HI (795xHTMV1)	HIV	184 ab	99 ab	3.068 abcde
PC 0905	V	183 ab	90 b	2.958 abcde
HTCms15672	HTC	182 ab	94 ab	2.915 abcde
BRS 4107	V	173 ab	99 ab	2.902 abcde
BR5026 (São José)	V	169 b	100 ab	2.896 abcde
HTC771	HTC	164 b	84 b	2.886 abcde
HTC795	HTC	170 b	94 ab	2.812 bcde
HI (707xHTMV1)	HIV	186 ab	104 ab	2.785 bcde
HSmsxHTMV1	V	173 ab	92 ab	2.772 bcde
COPACABANA	V	154 b	79 b	2.731 bcde
HI (717xHTMV1)	HIV	171 b	90 b	2.704 bcde
BR 5037 Cruzeta	V	149 b	74 b	2.532 bcde
MUCURIPE	V	178 ab	99 ab	2.532 bcde
AL PARAGUAÇU	V	178 ab	100 ab	2.470 bcde
MC 50	V	225 a	135 a	2.376 cde
HI (771xHTMV1)	HIV	156 b	68 b	2.367 cde
HTC717	HTC	169 b	86 b	2.345 cde
CMS 36 (BR 5036)	V	156 b	80 b	2.342 cde
HTC781	HTC	164 b	76 b	2.246 cde
BRS 4105	V	165 b	86 b	2.123 de
HTC-SP1	HTC	168 b	96 ab	1.484 e
MÉDIA GERAL		174	91	3.194

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

** AP = altura de planta; AE = altura de espiga; PG = produtividade de grãos.

*** Variedade mantida pela Pesagro-Rio.

HTC = Híbrido Top Cross; HIV = Híbrido Intervarietal; V = Variedade; HD = Híbrido Duplo.

Cerca de 36% das cultivares avaliadas apresentaram médias superiores à média geral (3.194 kg/ha). As produtividades alcançadas variaram de 1.484 kg/ha (HTC-SP1) a 5.475 kg/ha (UFVM200(HS)C1). A variedade UFVM200(HS)C1 apresentou a maior média de produtividade (5.475 kg/ha), diferindo estatisticamente das cultivares HTC795, HI (707xHTMV1),

HSmsxHTMV1, COPACABANA, HI (717xHTMV1), BR5037 Cruzeta, MUCURIBE, AL PARAGUAÇU, MC50, HI (771xHTMV1), HTC717, CMS36 (BR5036), HTC781, BRS4105 e HTC-SP1, que também apresentaram médias inferiores à média geral. O desempenho produtivo das variedades UFVM200(HS)C1, AL3022 e PC 0904 foi superior ao do híbrido duplo BR 2121QPM (4.341 kg/ha), utilizado como testemunha. A variedade BR 5037 Cruzeta apresentou a menor altura de planta (149 cm) e a variedade MC 50 a maior (225 cm). A altura de espiga variou de 68 cm HI (771xHTMV1) a 135 cm (MC 50).

CONCLUSÃO

No sistema convencional de produção, dentre as cultivares avaliadas, destacaram-se como promissoras as variedades comerciais AL3022, BRS4107, BRS4105 e Potiguar, e as cultivares experimentais HTC795, HI (707xHTMV1), HI (771xHTMV1), HTC781, HTCms15672, HI (795xHTMV1), HTC717, HSmsxHTMV1, PC0904, HTC697, HI (717xHTMV1), HTC-SP1 e PC0905.

Dentre as cultivares avaliadas no sistema orgânico de produção, destacaram-se como promissoras as variedades AL3022, Sintético PESAGRO-RIO, IPR164, AL AVARÉ, Potiguar e MC20 e o híbrido duplo BR2121QPM, todos comerciais, e as cultivares experimentais UFVM200 (HS) C1, PC0904, HBC2018-18, HTC697, DSS1 e HIV2564260.

O potencial de variedades foi evidenciado como opção de produção nos dois sistemas de cultivo, além de proporcionarem maior autonomia ao produtor para produzir sua própria semente.

REFERÊNCIAS

CRUZ, C. D. **Programa Genes: Biometria**. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006.

CRUZ, J. C.; KONZEN, E. A.; PEREIRA FILHO, I. A.; MARRIEL, I. E.; CRUZ, I.; DUARTE, J. de O.; OLIVEIRA, M. F. de; ALVARENGA, R. C. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 17 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 81). Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19625/1/Circ_81.pdf. Acesso em: 06 set. 2021.

LANDAU, E. C.; CAMPANHA, M. M.; MATRANGOLO, W. J. R. **Variação Geográfica da Ocorrência de Produtores de Milho Orgânico Cadastrados no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021. 37 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 225). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1132219/1/Bol-225-Variacao-geografica-milho-organico.pdf>. Acesso em: 06 set. 2021.

SCAPIM, C. V.; CARVALHO, C. G. P. de; CRUZ, C. D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 683-686, maio 1995.

VALENTINI, L. et al. **Comportamento de variedades de milho na região Norte Fluminense - Ano Agrícola 2017-2018**. Informação Tecnológica on line. Pesagro-Rio, Niterói, n. 141, 2018. 5p.

VALENTINI, L. **Recomendação de cultivares de milho para o Estado do Rio de Janeiro – Safra 2018/2019**. Informação Tecnológica on line. Pesagro-Rio, Niterói, n. 142, 2018. 2p.

ZUBER, M. S. Relative Efficiency of Incomplete Block Designs Using Corn Uniformity Trial Data1. **Agronomy Journal**, v. 34, n. 1, p. 30-47, 1942.