

Desempenho de genótipos de milho-pipoca no Planalto Norte Catarinense

Rogério Luiz Backes¹, Alvadi Antonio Balbinot Junior², Eduardo Sawazaki³,
 Gilson José Marcinichen Gallotti⁴ e Glauco Vieira Miranda⁵

Resumo – Com o objetivo de avaliar o desempenho de genótipos de milho-pipoca no Planalto Norte de Santa Catarina, foram realizados experimentos na Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, nas safras 2003/04 e 2004/05. Foram avaliados 15 genótipos no primeiro experimento e dez no segundo experimento. Observou-se variação entre os genótipos quanto às características de ciclo, porte, quebra de colmos, produtividade e capacidade de expansão. Os híbridos IAC 112 e IAC 125 apresentaram elevado potencial de produção de grãos e boa capacidade de expansão dos grãos.

Termos para indexação: *Zea mays*, produtividade, capacidade de expansão.

Performance of pop corn genotypes in the North Plateau of Santa Catarina State

Abstract – Two experiments were carried out at Epagri/Experiment Station of Canoinhas in 2003/04 and 2004/05 seasons, in the North Plateau of Santa Catarina State, Brazil, with the aim to evaluate the performance of pop corn genotypes. There were variations in cycle, plant height, stalk breakage, grain yield and popping expansion among the 15 genotypes of the first experiment and among the ten genotypes of the second. The hybrids IAC 112 and IAC 125 had high grain yield potential and good popping expansion.

Index terms: *Zea mays*, grain yield, popping expansion.

O milho-pipoca (*Zea mays* L.) é cultivado e consumido há centenas de anos nas Américas, especialmente na América Central e do Sul. O milho-pipoca se diferencia dos milhos comuns pelos grãos pequenos e duros que, sob ação de calor, estouram originando a pipoca (Zinsly & Machado, 1987). O consumo brasileiro é estimado em mais de 80.000t/ano, demanda parcialmente atendida com importações. A Argentina se destaca como grande

produtor e exportador (Carpentieri-Pípolo et al., 2002; Broccoli & Burak, 2004).

Existe variabilidade genética no germoplasma de milho-pipoca, destacadamente para altura de plantas, características dos grãos (tamanho, formato, coloração e capacidade de expansão – CE) e produtividade (Zinsly & Machado, 1987; Vendruscolo et al., 2001). A CE é a característica principal para determinação da qualidade dos grãos do milho-pipoca para sua

comercialização. É definida pela relação entre o volume de pipoca estourada e o volume ou o peso de grãos (ml/ml ou ml/g). Alta CE confere à pipoca melhor textura e maciez e, conseqüentemente, melhor aceitação comercial. Segundo Zinsly & Machado (1987) e Vendruscolo et al. (2001), para a comercialização de milho-pipoca, a CE deve ser acima de 15ml/ml. Entretanto, cada empresa que trabalha com empacotamento de milho-pipoca tem seus próprios

Aceito para publicação em 11/12/06.

¹Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (47) 3624-1144, e-mail: backes@epagri.sc.gov.br.

²Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: balbinot@epagri.sc.gov.br.

³Eng. agr., Dr., IAC, Av. Barão de Itapura 1.481, 13001-970 Campinas, SP, fone: (19) 3241-5188, e-mail: sawazaki@iac.sp.gov.br.

⁴Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: gallotti@epagri.sc.gov.br.

⁵Eng. agr., Dr., UFV/Depto. de Fitotecnia, Av. PH Rolfs, s/nº, 36570-000 Viçosa, MG, fone: (31) 3899-1117, e-mail: glauco@ufv.br.

valores mínimos de CE para aceitação do produto.

Há resposta diferencial dos genótipos à variação ambiental, exigindo ampla avaliação dos genótipos para sua indicação. A produtividade e a CE sofrem interferência dos efeitos de interação entre o genótipo e o ambiente (Zinsly & Machado, 1987; Vendruscolo et al., 2001; Broccoli & Burak, 2004). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de genótipos de milho-pipoca no Planalto Norte Catarinense.

Dois experimentos foram conduzidos pela Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, no município de Papanduva, SC. O primeiro experimento (2003/04) foi implantado em 28/11/03, no delineamento de blocos casualizados com três repetições. A unidade experimental foi constituída de duas fileiras de 5m, espaçadas em 90cm. Foram avaliados 12 genótipos de base genética ampla (Beija Flor C2, BRS Ângela, CO IAC M2, IAC Rubí, IAC 64 SEF 2, UFVM 2, Iapoki, Sintético NA-1, RS 20 (Agroeste), Sintético EN-1, Sintético EN-2 e Viçosa C2) e três híbridos (IAC 112, IAC 125 e IAC TC 01). A densidade foi de 62.222 plantas/ha e a adubação foi de 250kg/ha da fórmula 10:20:20 no sulco de semeadura e 120kg/ha de uréia em cobertura. As características avaliadas foram: número de dias entre a semeadura e o florescimento masculino (NDF); altura média das plantas e da inserção da espiga principal, em metros (AP e AE, respectivamente); severidade de *Phaeosphaeria maydis* (Pha) e *Puccinia sorghi* (Ps), por notas variando de um a nove e *Exserohilum turcicum* (Et), por notas variando de um a seis; percentual de plantas acamadas (Aca); percentual de colmos quebrados (Que); percentual de espigas com mais de 5% de grãos ardidos (M5A); produtividade de grãos em quilograma por hectare com 13% de umidade (PG) e capacidade de expansão em mililitro por mililitro (CE).

O segundo experimento (2004/05) foi implantado no dia 30/11/04, em blocos casualizados com três repetições. A unidade experimental

foi constituída de quatro linhas de 5m espaçadas em 90cm, sendo consideradas as duas linhas centrais como área útil. Foram avaliados seis genótipos de base genética ampla (BRS Ângela, CO IAC M2, UFVM 2, IAC Rubí, Sintético EN-1 e Sintético EN-2) e quatro híbridos (IAC 112, IAC 125, IAC HT 03 e IAC HS 9614). Aplicaram-se 300kg/ha da fórmula 10:20:20 no sulco de semeadura e 120kg/ha de uréia em cobertura. A densidade de plantas foi de 62.222 plantas/ha. As características avaliadas foram: produtividade de grãos em quilogramas por hectare com 13% de umidade (PG), capacidade de expansão em mililitro por grama (CE) e média de grãos não estourados (piruás) por amostra (MNP).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando detectados efeitos significativos (5%), as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott.

No primeiro experimento foram detectadas diferenças significativas entre os genótipos quanto ao florescimento masculino (Tabela 1). O genótipo IAC 64 SEF2 foi o mais tardio. Houve a formação de um grupo de genótipos precoces: Sintéticos EN-1 e EN-2, IAC TC 01, Iapoki e RS 20.

Em relação à altura média de plantas, houve a formação de quatro grupos de médias homogêneas (Tabela 1). Iapoki e RS 20 foram as cultivares de menor porte e Beija Flor, BRS Ângela, IAC 112 e Viçosa C2 foram os genótipos de maior porte. Conforme esperado, com base nos resultados obtidos por Miranda et al. (2003), a altura de inserção de espigas está fortemente associada à altura de planta. A altura de inserção de espigas variou de 0,77m (Iapoki) a 1,31m (BRS Ângela), também havendo a formação de quatro grupos de médias homogêneas (Tabela 1).

A severidade das doenças foi relativamente baixa e a variação entre genótipos foi pequena (Tabela 1). Quanto à *P. maydis*, Sintético EN-1 e Viçosa C2 se destacaram por apresentar menor severidade, não havendo diferenças significativas entre as médias dos demais genótipos. A severidade de ferrugem comum (*P. sorghi*) foi baixa, não

sendo detectadas diferenças significativas entre os genótipos. Apesar da baixa severidade média de ocorrência de *E. turcicum*, os genótipos foram discriminados em dois grupos, sendo Beija Flor C2, BRS Ângela, CO IAC M2, UFVM2 e Sintético EN-1 os genótipos mais suscetíveis.

A amplitude de variação entre as médias de plantas acamadas foi de 7,4% (IAC TC 01) a 20,8% (IAC 64 SEF 2), mas não houve diferença estatística entre os genótipos (Tabela 1). Miranda et al. (2003), avaliando genótipos de milho-pipoca em Coimbra, MG, obtiveram acamamento de apenas 3,7%. Já Coimbra et al. (2002) verificaram acamamento médio de 28,4%. A cultivar RS 20 apresentou mais de 40% de acamamento, resultado muito superior ao detectado no presente trabalho, 16%. Os genótipos RS 20 e CO IAC M2 apresentaram os maiores níveis de quebra de colmos, 7,4% e 10,2%, respectivamente (Tabela 1). Em média, apenas 3% dos colmos quebraram; assim, destaca-se a necessidade de considerar as características particulares de cada genótipo quanto a quebramento e acamamento na escolha dos genótipos para cultivo em regiões específicas. Miranda et al. (2003) detectaram porcentagem de quebramento de colmos de 4,4%, sendo que RS 20 foi o genótipo de maior porcentagem de quebramento, o que se repetiu no presente trabalho. A precisão experimental na avaliação de acamamento e quebramento foi baixa, conforme indicado pelos coeficientes de variação (CV), 45,8% e 78,7%, respectivamente. No entanto, este é um fato comum no estudo destas características em milho-pipoca. Miranda et al. (2003) verificaram CV da ordem de 80,6% e 134% para estes mesmos caracteres, enquanto Coimbra et al. (2002) verificaram CV de 66% para porcentagem de plantas acamadas.

Como o milho-pipoca é destinado ao consumo humano, a qualidade dos grãos assume importância fundamental. Neste sentido, destaca-se que em Iapoki e nos híbridos IAC 112 e IAC TC 01 não foram encontradas espigas com mais de 5% de grãos ardidos, sendo ►

que para esta característica não foi realizado teste estatístico e a variação entre genótipos foi pequena (Tabela 1).

Alguns genótipos apresentaram alta produção de grãos, quando comparados com os resultados obtidos por Vendruscolo et al. (2001), Carpentieri-Pípolo et al. (2002) e Miranda et al. (2003). Os híbridos IAC 112 e IAC 125 e a população Beija Flor C2 apresentaram produtividade acima de 5.000kg/ha. Entretanto não foi detectada diferença significativa entre os genótipos avaliados (Tabela 1).

Os genótipos Iapoki, Sintético EN-2, IAC 125, IAC TC 01, Sintético EN-1, RS 20, IAC 112 e CO IAC M2 apresentaram CE entre 23,8 e 30,5, não havendo diferença significativa

entre os mesmos (Tabela 1). Por outro lado, alguns dos genótipos avaliados devem sofrer restrições na comercialização devido à baixa CE. Destaca-se, por exemplo, o genótipo Beija Flor C2, que apresentou alta produtividade, no entanto, sua baixa CE (16ml/ml) pode dificultar a comercialização. A CE média foi de 22,7ml/ml, valor superior ao relatado nos trabalhos de Miranda et al. (2003) e Coimbra et al. (2002).

Nasafra 2004/05, a produtividade foi inferior à da safra anterior, a média caiu de 4.216 para 2.550kg/ha. A deficiência hídrica foi a principal causa para a menor produtividade, além disto, houve alterações no grupo de genótipos avaliados. Os genótipos com maior

produtividade, acima de 2.600kg/ha, foram os quatro híbridos (IAC 112, IAC 125, IAC HT 03 e IAC HS 9614) e o composto CO IAC M2 (Tabela 2).

Não houve diferença significativa entre genótipos quanto à CE, cuja média foi de 38,3ml/g (Tabela 2). Esta média difere da média obtida no experimento anterior, a qual foi expressa pela relação volume/volume. Outra característica importante para determinação do valor comercial é o número de grãos não estourados, característica para a qual não foi detectada diferença significativa entre genótipos.

Nas condições edafoclimáticas do Planalto Norte Catarinense destacaram-se os híbridos IAC 112 e IAC 125, que apresentam

Tabela 1. Médias de algumas características agrônômicas em genótipos de milho-pipoca. Papanduva, SC. Ano agrícola 2003/04⁽¹⁾

Genótipo	Característica										
	NDF	AP	AE	Pha	Ps	Et	Aca	Que	M5A	PG	CE
	Dias	.....m.....	.....Severidade.....	.....Severidade.....	.....Severidade.....	.....Severidade.....	.....Severidade.....	.....Severidade.....	.....Severidade.....	kg/ha	ml/ml
Beija Flor C2	72,30 b	2,62 a	1,26 a	2,00 a	3,83 a	2,67 a	12,48	1,72 b	2,50	5072,00 a	16,00 b
BRS Ângela	73,00 b	2,54 a	1,31 a	2,00 a	3,50 a	2,50 a	8,28	2,80 b	1,00	4275,80 a	18,80 b
CO IAC M2	67,70 d	2,37 b	1,21 a	2,00 a	3,67 a	2,50 a	12,48	7,42 a	2,10	4189,70 a	23,80 a
IAC 112	67,70 d	2,54 a	1,06 b	2,00 a	3,17 a	2,00 b	12,55	0,00 c	0,00	5187,90 a ²⁾	24,80 a
IAC 125	67,00 d	2,33 b	1,03 b	2,00 a	3,83 a	2,00 b	9,22	2,27 b	1,00	5177,00 a	29,30 a
IAC 64 SEF 2	75,00 a	2,44 b	1,24 a	2,00 a	3,67 a	2,00 b	20,84	0,61 b	3,80	4161,60 a	15,80 b
IAC Rubí	69,00 d	2,18 c	1,04 b	2,00 a	4,17 a	1,83 b	16,07	1,94 b	2,70	4265,40 a	22,00 b
IAC TC 01	66,00 e	2,27 c	0,93 c	2,00 a	4,00 a	1,83 b	7,41	3,26 b	0,00	3916,50 a	27,70 a
Iapoki	65,70 e	1,98 d	0,77 d	2,00 a	4,00 a	1,83 b	8,84	3,84 b	0,00	2828,80 a	30,50 a
RS 20	66,30 e	2,07 d	0,94 c	2,00 a	4,17 a	1,67 b	16,09	10,20 a	2,40	3709,00 a	25,80 a
Sintético EN-1	66,00 e	2,25 c	1,01 b	1,33 b	4,17 a	2,33 a	19,77	1,89 b	2,20	3540,80 a	27,00 a
Sintético EN-2	65,70 e	2,14 c	0,88 c	2,00 a	4,17 a	2,00 b	9,03	1,97 b	3,70	3705,60 a	29,30 a
Sintético NA-1	70,00 c	2,35 b	1,10 b	2,00 a	3,83 a	1,83 b	11,37	4,75 b	1,20	4165,20 a	16,50 b
UFVM 2	67,70 d	2,38 b	1,07 b	2,00 a	3,83 a	2,50 a	9,05	1,23 b	1,70	4746,70 a	21,20 b
Viçosa C2	72,30 b	2,52 a	1,20 a	1,67 b	3,67 a	1,67 b	13,21	0,67 b	1,00	4305,30 a	12,50 b
Média	68,8	2,33	1,07	1,93	3,84	2,07	12,45	2,97	1,69	4216,43	22,74
CV%	1,92	4,61	6,70	10,71	7,49	13,66	45,78	78,74	119,99	16,16	17,40

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Notas: NDF = número de dias até o florescimento masculino; AP = altura média de plantas; AE = altura média de inserção da espiga principal; Pha = severidade de *Phaeosphaeria maydis*; Ps = severidade de *Puccinia sorghii*; Et = severidade de *Exserohilum turcicum*; Aca = porcentagem de plantas acamadas; Que = porcentagem de plantas quebradas; M5A = percentual de espigas com mais de 5% de grãos ardidos; PG = produtividade de grãos; CE = capacidade de expansão; CV = coeficiente de variação.

Tabela 2. Médias de produtividade e de atributos qualitativos dos grãos de genótipos de milho-pipoca. Papanduva, SC. Ano agrícola 2004/05⁽¹⁾

Genótipo	Característica		
	PG	CE	MNP
	kg/ha	ml/g	
IAC 112	3206,57 a ^{2/}	39,50 a	9,33
CO IAC M2	2824,59 a	36,25 a	7,83
IAC 125	2777,57 a	42,92 a	11,00
IAC HT 03	2769,31 a	37,92 a	11,83
IAC HS 9614	2623,80 a	39,75 a	10,50
Sintético EN-1	2439,50 b	38,08 a	13,33
UFVM-2	2386,99 b	34,83 a	10,67
Sintético EN-2	2208,52 b	38,92 a	15,17
BRS Ângela	2147,09 b	35,33 a	8,50
IAC Rubí	2125,87 b	39,33 a	12,00
Média	2550,98	38,28	11,02
CV%	13,00	5,60	30,66

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Notas: PG = produtividade de grãos; CE = capacidade de expansão; MNP = média de grãos não pipocados; CV = coeficiente de variação.

produtividade satisfatória e alta CE, além de boa performance quanto à reação a doenças e baixo percentual de quebra de colmos. Os compostos CO IAC M2 e UFVM 2 são promissores, apresentando boas perspectivas para a geração de

novas variedades de polinização aberta.

Literatura citada

1. BROCCOLI, A.M.; BURAK, R. Effect of genotype x environment interactions

in popcorn maize yield and grain quality. *Spanish Journal of Agricultural Research*, v.2, n.1, p.85-91, 2004.

2. CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; TAKAHASHI, H.W.; ENDO, R.M. et al. Correlação entre caracteres quantitativos em milho-pipoca. *Horticultura Brasileira*, v.20, n.4, p.551-554, 2002.
3. COIMBRA, R.R.; MIRANDA, G.V.; VIANA, J.M.S. et al. Estimation of genetic parameters and prediction of gains for DFT1-Ribeirão popcorn population. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.2, n.1, p.33-38, 2002.
4. MIRANDA, G.V.; COIMBRA, R.R.; GODOY, C.L. et al. Potencial de melhoramento e divergência genética de cultivares de milho-pipoca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, n.1, p.681-688, 2003.
5. VENDRUSCOLO, E.C.G.; SCAPIM, C.A.; PACHECO, C.A.P. et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho-pipoca na região Centro-Sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.1, p.123-130, 2001.
6. ZINSLY, J.R.; MACHADO, J.A. Milho pipoca. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G.P. *Melhoramento e produção do milho*. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987, p.413-421.



REDE LABORATORIAL DA EPAGRI

Análises de solo



- ◆ Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Chapecó
- ◆ Estação Experimental de Campos Novos
- ◆ Estação Experimental de Ituporanga
- ◆ Estação Experimental de São Joaquim

