

AValiação PRELIMINAR DE VARIEDADES DE POLINIZAÇÃO ABERTA DE MILHO EM SANTA CATARINA NAS SAFRAS 2009/10 E 2010/11¹

**Rogério Luiz Backes², Gilcimar Adriano Vogt³, Sérgio Roberto Zoldan⁴,
Estanislao Diaz Dávalos⁵, Alberto Hofs², Elisete A.F. Stenger⁶,
Beatriz Marti Emygdio⁷**

INTRODUÇÃO

Nas duas últimas décadas a produção e a produtividade de milho no Brasil cresceram expressivamente. Neste período ocorreu a adoção de várias novas tecnologias pelos produtores. Houve disponibilização de grande número de novos cultivares, que se destacam especialmente pelo potencial produtivo. Entretanto muitas das novas tecnologias disponíveis possuem alto custo, de forma que muitas destas tecnologias disponíveis não são apropriadas a todas as situações. Neste sentido, várias instituições, especialmente públicas tem se dedicado ao desenvolvimento de variedades de polinização aberta (VPAs) de milho. Por outro lado, o setor privado tem se dedicado quase que exclusivamente ao desenvolvimento e comercialização de híbridos.

As VPAs de milho são uma alternativa aos cultivares híbridos amplamente ofertados no mercado de sementes. Seu principal diferencial é o menor custo de aquisição, além da possibilidade de o agricultor produzir sua própria semente (Elias et al., 2010). No desenvolvimento de novas populações de milho, candidatas a novas cultivares, a fase de avaliação em diferentes ambientes é essencial. É por meio da avaliação sob diferentes condições edafo-climáticas que se pode com maior segurança julgar o mérito destas. Esta avaliação se faz sempre necessária devido a interação entre genótipos e ambientes. Assim, nem sempre os melhores genótipos em um determinado ambiente vão repetir esta superioridade em um conjunto de ambientes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de populações e VPAs de milho em três ambientes em Santa Catarina, nas safras 2009/10 e 2010/11.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram conduzidos três experimentos na safra 2009/10 e três experimentos na safra 2010/11. Na safra 2009/10 foram avaliados 23 VPAs/populações e um híbrido amplamente cultivado em Santa Catarina (Testemunha), sendo os ensaios implantados nos seguintes locais e datas: Canoinhas (07/10/2009), Chapecó (30/09/2009), e Campos Novos (14/10/2010). Na safra 2010/11 foram avaliados 14 VPAs/populações, sendo a implantação realizada em Canoinhas (26/10/2010), Chapecó (27/09/2010), e Campos Novos (06/10/2010). A adubação de

¹ Trabalho executado com recursos da FAPESC.

² Eng.-agr., D.Sc., Epagri/Cepaf/Chapecó, SC. e-mail: backes@epagri.sc.gov.br;

³ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/EECAN/Canoinhas, SC;

⁴ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/EECN/Campos Novos, SC;

⁵ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Cepaf/Chapecó, SC;

⁶ Administradora, Epagri, Chapecó, SC;

⁷ Bióloga, D.Sc., Embrapa Clima Temperado/Pelotas, RS.

base foi realizada de acordo com a recomendação baseada na análise de solo (Sociedade..., 2004).

Os experimentos foram conduzidos no delineamento de blocos casualizados com três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por duas fileiras de 5m, espaçadas em 0,8m. Este ensaio preliminar precede o ensaio estadual de VPAs e também atende as normas de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU).

Foram avaliadas as seguintes características: número de dias entre a emergência e a floração feminina (DFF); altura da planta (APL) e altura de inserção da espiga (AIE), em cm; percentual de plantas quebradas e/ou tombadas (PQT); e produtividade expressa em kg.ha⁻¹ corrigido para 13% de umidade. No ensaio da safra 2009/10 também foi avaliado o empalhamento de espigas, por meio da atribuição de notas, variando de 1 (excelente) a 5 (ruim), conforme proposta do Cimmyt.

Os dados de produtividade foram submetidos à análise de variância e ao teste F(5%), quando este foi significativo, as médias foram agrupadas por Scott & Knott, também a 5%. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os resultados das avaliações de características agrônômicas dos ensaios preliminares nas safras 2009/10 e 2010/11 e nas Tabelas 3 e 4 é apresentada a produtividade dos mesmos ensaios.

O florescimento feminino é importante por ser um indicativo do início de um período crítico quanto ao déficit hídrico. Na safra 2009/10 o florescimento feminino ocorreu entre 63 e 68 dias após a emergência, e na safra 2010/11 entre 76 e 80 dias. É oportuno recordar que a duração deste período é função da soma térmica, portanto haverá variação entre locais, anos e épocas de semeadura (Tabela 1 e 2). O ciclo maior, bem como a maior altura de plantas e de inserção de espigas (Tabela 1 e 2) é consequência especialmente do plantio mais tardio do experimento de Canoinhas, na safra 2010/11, comparativamente ao ano anterior.

No melhoramento de VPAs tem sido comum enfatizar a busca de espigas bem empalhadas. Pois este tipo de cultivar é muitas vezes utilizado em sistemas produtivos nos quais a colheita é manual, e a colheita não é realizada logo após os grãos atingirem a umidade necessária. Neste sentido, verificou-se que, a exceção de BRS Missões, os demais tratamentos podem ser classificadas como de ótimo empalhamento (nota 2), com destaque para CPACT-Sintético2000-Dentado e Farináceo Branco que obtiveram nota 1 (excelente empalhamento) (Tabela 1).

Os experimentos da safra 2009/10 em Canoinhas e em Campos Novos foram atingidos por vendaval acompanhado de fortes chuvas na fase de maturação. Por consequência, foram verificados percentuais de quebramento e tombamento de plantas extremamente altos (Canoinhas e Campos Novos) e variáveis dentro do mesmo local (Canoinhas) (Tabela 1). A grande amplitude de variação entre tratamentos em Canoinhas ocorre, pois o experimento não foi atingido de forma homogênea pelo evento climático. Assim, para efeito de julgamento devem-se considerar apenas os resultados de Chapecó (Tabela 1). Neste experimento observa-se que Farináceo Branco e Farináceo Amarelo são mais suscetíveis ao quebramento e acamamento, comportamento confirmado no ensaio da safra 2010/11 (Tabela 2). De forma análoga, os demais tratamentos comuns as duas safras em estudo apresentam baixos níveis de quebramento e tombamento, quando consideramos os resultados de Chapecó em 2009/10 (Tabela 1) e média dos três locais em 2010/11 (Tabela 2).

Foi detectada diferença de produtividade entre os tratamentos nos três ambientes em avaliação nas duas safras (Tabelas 3 e 4). Na safra 2009/10 as maiores produtividades ocorreram em Canoinhas. Neste local apenas três VPAs apresentaram produtividade inferior ao híbrido, as demais não diferiram deste, evidenciando o bom potencial produtivo das VPAs (Tabela 3), que atingiram até $11.226 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (SCS 155 Catarina). Em Chapecó, sete tratamentos foram inferiores ao grupo de maior produtividade, e novamente a maior parte dos tratamentos teve produtividade estatisticamente igual ao híbrido. Entretanto, em Campos Novos, o híbrido e a população C.2003 superaram todos os demais tratamentos quanto a produtividade. As médias dos três locais evidenciam o potencial produtivo do híbrido e de algumas populações experimentais (Tabela 3).

Na safra 2010/11, destacam-se Sintético 1X, Fundacep 35 e BRS Missões que estão no grupo de tratamentos mais produtivos nos três ambientes de avaliação, com média de produtividade acima de $8.627 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (Tabela 4). Fundacep 35 tem sido mantido neste ensaio preliminar como testemunha, pois já se comprovou seu bom potencial produtivo além de ser um cultivar com boa estabilidade e adaptabilidade (Vogt et al., 2009; Vogt et al., 2011).

Farináceo Amarelo cel 2010 e Farináceo Branco estão no grupo de menor produtividade nos três ambientes (Safra 2010/11), com médias gerais inferiores a $5.200 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (Tabela 4) Todavia, estas VPAs possuem características diferenciadas de grãos, o que pode as tornar recomendáveis para condições específicas, especialmente para produção de grãos destinados ao consumo humano.

CONCLUSÕES

Verificou-se que há variação entre as VPAs e populações avaliadas, especialmente quanto a produtividade.

As populações experimentais em avaliação apresentaram produtividade média superior as cultivares já recomendadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELIAS, H.T.; VOGT, A.; VIEIRA, L.C.; VON PINHO, R.G.; NASPOLINI, V.; COVER, C. Melhoramento genético do milho. In: **A cultura do milho em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2010. 480p.

VOGT, G.A.; BACKES, R.L.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; EMYGDIO, B.M. Avaliação de variedades de polinização aberta de milho (VPA's) para valor de cultivo e uso (VCU) – Safras 2007/08 e 2008/09. In: Reunião Técnica Catarinense de Milho e Feijão, VII, 2009, Xanxerê, SC. **Resumos expandidos...** Xanxerê: Unoesc, 2009. p.236-240.

VOGT, G.A.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; BACKES, R.L. Estabilidade e adaptabilidade de variedades de polinização aberta de milho em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.24, n.1, p.77-82., 2011.

Tabela 1. Médias de dias da emergência ao florescimento feminino (DFF), altura de planta (APL), altura de inserção de espiga (AIE), média de nota para empalhamento de espigas (EMP), em três ambientes, e percentagem de plantas quebradas mais tombadas (PQT) por local de avaliação de Variedades de Polinização Aberta (VPAs) de milho (Ensaio Preliminar) na safra 2009/10. Epagri, Santa Catarina, 2011.

VPAs/Populações/Cultivar	DFF (dias)	APL (cm)	AIE (cm)	EMP (nota)	PQT (%)		
					Canoinhas	Chapecó	Campos Novos
AL Avaré	68	238	120	2	0	0	46
BRS 4103	65	250	110	2	0	0	91
BRS Missões	66	258	135	3	12	2	67
BRS Planalto	63	258	147	2	23	0	74
C.2003	63	240	117	2	2	2	60
CA 4004	64	240	122	2	0	0	85
CA 4005	64	250	132	2	19	9	70
Caimbé	66	263	137	2	5	0	88
SCS 156 Colorado	65	285	150	2	13	4	76
CPACT-2004-04	63	238	105	2	43	0	74
CPACT-Sintético2000-Dent.	63	270	137	1	42	2	58
CPACT-Sintético2000-Flint	64	253	118	2	22	0	58
Farináceo Amarelo	65	245	137	2	35	11	62
Farináceo Branco	65	238	118	1	42	15	91
Fepagro 09295	65	232	113	2	9	4	70
Fepagro 35	65	255	122	2	19	4	89
Fundacep – 35	65	273	155	2	9	2	63
SCS 155 Catarina	65	270	133	2	8	2	47
Sintético 1X	64	253	120	2	4	0	72
Sintético 256L	66	243	125	2	7	0	87
Sintético 4150 baixo	65	230	107	2	0	2	67
Tupi Laranja	67	277	148	2	17	8	82
VSL 33	68	252	122	2	0	0	61
Híbrido (Testemunha)	65	263	132	2	2	0	60

Tabela 2. Médias de altura de planta (APL), altura de inserção de espiga (AIE), número de dias da emergência ao florescimento feminino (DFF), percentagem total de plantas quebradas e tombadas (PQT) de Variedades de Polinização Aberta (VPAs) de milho (Ensaio Preliminar) em três ambientes na safra 2010/11. Epagri, Santa Catarina, 2011.

VPAs / Populações	DFF ^{1/} (dias)	APL ^{2/} (cm)	AIE ^{2/} (cm)	PQT ^{1/} (%)
AM 4004	78	269	122	0,3
AM 4005	77	278	127	1,9
BRS 4103	78	280	122	0,2
BRS 4150b	78	257	111	0,3
BRS Caimbé	80	282	133	0,5
BRS Missões	78	288	132	2,5
BRS Planalto	76	279	123	0,7
Farináceo Amarelo cel 2010	79	275	131	7,7
Farináceo Branco	79	267	120	8,5
Fepagro 09295	80	287	132	1,3
Fepagro 35	78	284	126	2,2
Fundacep 35	78	286	131	1,4
Sintético 1X	79	279	124	0,8
Sintético 256l	78	276	122	2,5

^{1/} Média dos experimentos de dois locais: Chapecó e Campos Novos.

^{2/} Média dos experimentos de três locais: Chapecó, Campos Novos e Canoinhas.

Tabela 3. Produtividade de Variedades de Polinização Aberta (VPAs)/populações de milho (Ensaio Preliminar) em três ambientes na safra 2009/10. Epagri, Santa Catarina, 2011.

VPAs / Populações	Canoinhas		Chapecó		Campos Novos		Média
Híbrido (Testemunha)	10.825	a ^{1/}	9.191	a	8.804	a	9.607
Sintético 256L	10.034	a	6.813	a	8.480	b	8.442
CA 4004	10.190	a	7.690	a	6.657	b	8.179
SCS 155 Catarina	11.226	a	6.815	a	6.379	b	8.140
CA 4005	10.758	a	7.283	a	6.112	b	8.051
BRS Missões	9.731	a	7.103	a	7.104	b	7.979
SCS 156 Colorado	9.757	a	7.346	a	6.497	b	7.867
C.2003	8.499	a	6.674	a	8.219	a	7.797
BRS 4103	8.572	a	7.933	a	6.661	b	7.722
Fundacep – 35	9.578	a	7.402	a	6.033	b	7.671
CPACT-Sintético2000-Dent.	9.884	a	7.411	a	5.638	b	7.644
Sintético 1X	9.237	a	7.698	a	5.814	b	7.583
Sintético 4150 baixo	10.259	a	6.898	a	5.495	b	7.551
CPACT-2004-04	8.593	a	7.148	a	6.477	b	7.406
Caimbé	10.745	a	5.403	b	5.893	b	7.347
Fepagro 35	8.810	a	6.118	b	6.482	b	7.137
CPACT-Sintético2000-Flint	9.830	a	6.135	b	5.424	b	7.130
BRS Planalto	9.198	a	5.973	a	5.582	b	6.918
AL Avaré	8.582	a	6.720	a	5.268	b	6.857
VSL 33	10.132	a	5.452	b	4.929	b	6.838
Tupi Laranja	8.340	a	5.296	a	5.413	b	6.350
Fepagro 09295	7.044	b	4.807	b	5.824	b	5.892
Farináceo Amarelo	6.257	c	3.194	c	4.615	b	4.689
Farináceo Branco	4.211	c	3.256	c	4.818	b	4.095
CV%	8,82		10,88		12,76		

^{1/} Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott (5%).

Tabela 4. Produtividade de Variedades de Polinização Aberta (VPAs)/populações de milho (Ensaio Preliminar) em três ambientes na safra 2010/11. Epagri, Santa Catarina, 2011.

VPAs / Populações	Canoinhas		Chapecó		Campos Novos		Média
Sintético 1X	8.513	a ^{1/}	10.760	a	8.104	a	9.126
Fundacep 35	7.882	a	10.683	a	7.744	a	8.770
BRS Missões	7.898	a	9.712	b	8.537	a	8.716
BRS Planalto	7.701	a	10.130	a	8.051	a	8.627
AM 4005	7.337	b	8.940	b	8.287	a	8.188
AM 4004	7.627	a	9.220	b	7.653	a	8.167
BRS Caimbé	7.227	b	9.482	b	7.496	a	8.068
BRS 4150b	7.148	b	9.105	b	7.313	a	7.855
BRS 4103	6.697	b	9.102	b	7.403	a	7.734
Fepagro 35	7.519	a	8.778	b	6.826	b	7.708
Sintético 256l	6.576	b	9.030	b	6.281	b	7.296
Fepagro 09295	6.509	b	6.025	c	6.293	b	6.276
Farináceo Amarelo cel 2010	4.703	c	5.262	c	5.562	b	5.176
Farináceo Branco	3.970	c	4.671	c	4.854	b	4.498
CV%	7,07		9,16		12,35		

^{1/} Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott (5%).