

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO NO ALTO VALE DO ITAJAÍ – SC

AGRONOMIC PERFORMANCE OF MAIZE HYBRIDS IN THE ALTO VALE DO ITAJAÍ – SC

Hugo François Kuneski¹, Luis Sangoi², Antonio Eduardo Coelho³, Murilo Miguel Durli⁴, Lucieli Santini
Leolato⁵, Ramon Voss⁶, Fernando Panison⁷

RESUMO

A recomendação e o uso de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas para cada região de cultivo é fator essencial para que o produtor obtenha altas produtividades no desenvolvimento da atividade agrícola. O estudo do potencial de rendimento de híbridos de milho na região de cultivo é uma ferramenta importante para a tomada de decisões no manejo da cultura. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de diferentes híbridos simples de milho nas condições edafoclimáticas do Alto Vale do Itajaí. O experimento foi conduzido a campo, no ano agrícola de 2016/2017, no município de Atalanta, SC. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, composto por 15 parcelas, representadas por 15 diferentes híbridos. O ensaio foi implantado no sistema de semeadura direta. A densidade foi de 75.000 plantas ha⁻¹ e o espaçamento foi de 0,5 m. Foram avaliados o rendimento de grãos, os componentes do rendimento, altura de plantas e inserção de espigas, diâmetro de colmo, podridões de colmo e grãos ardidos. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente através da análise de variância utilizando o teste F. Quando as diferenças foram significativas, as médias foram comparadas pelo teste t (LSD). Ambas as análises foram feitas ao nível de significância de 5 %. Os híbridos AG9025 Pro3, AS1656 Pro3, P3456 Hx, AG8070 Pro3, P30F53 Vyh, AS1757 Pro3, AG8780 Pro3, DKB290 Pro3 e AS1666 Pro3 se mostraram ser mais produtivos nas condições edafoclimáticas em que se conduziu o trabalho, alcançando produtividades que variaram de 14.387 a 15.923 kg ha⁻¹. O número de grãos por espiga foi o componente de rendimento que apresentou maior correlação com rendimento de grãos dos híbridos avaliados. A utilização de híbridos com duplo ou triplo propósito, como o LG6033 Pro2 e LG 6036 Pro2, limitou a produção de produção de grãos, fazendo com que os rendimentos fossem inferiores a 12.000 kg ha⁻¹.

Palavras – chave: Produtividade; *Zea mays*; grãos.

ABSTRACT

The recommendation and the use of cultivars adapted to different environmental conditions is fundamental for growers to accomplish high grain yields. The study of maize hybrids potential grain yield on each growing regions is an important tool to make correct decisions about the crop management. This work was carried out aiming to evaluate the agronomic performance maize hybrids in the Alto Vale to Itajaí, SC. A field experiment was set during the growing season of 2016/2017 in Atalanta. The randomized block experimental design was used, testing 15 single cross hybrids. The trial was installed in a till system with a plant population of 75,000 pl ha⁻¹ and a row spacing of 0.5m. Grain yield, yield components, plant and ear insertion height, stem diameter, the percentage of rot stems and rot grains were assessed. The data were analyzed by the Variance Analysis using the F test. When differences were significant, averages were compared by the t test (LSD). Both analyses were performed at the 5% significance level. The hybrids AG9025 Pro3, AS1656 Pro3, P3456 Hx, AG8070 Pro3, P30F53 Vyh, AS1757 Pro3, AG8780 Pro3, DKB290 Pro3 e AS1666 Pro3 were more productive on the conditions the trial was carried out, reaching grain yields that ranged from 14,387 to 15,923 kg ha⁻¹. The number of kernels per ear was the yield component that presented the highest correlation coefficient with the crop productivity. The use of hybrids with double or triple purpose, such as LG 6033 Pro2 and LG 6036 Pro2, limited crop production making that grain yields were smaller than 12,000 kg ha⁻¹.

Key words: Productivity; Zea mays; Grains.

INTRODUÇÃO

Por ter multiplicidade de usos e ser cultivado em praticamente em todos os continentes, o milho é o cereal mais cultivado no mundo (USDA, 2016). No Brasil, a produtividade média foi de 5,5 Mg ha⁻¹ na safra 2016/2017 (CONAB, 2017), sendo bem inferior à produtividade de 10 Mg ha⁻¹ dos Estado Unidos (USDA, 2016). Santa Catarina foi o estado com maior média de produtividade do Brasil, atingindo uma média de 8,1 Mg ha⁻¹ na última safra (CONAB, 2017). Na microrregião de Ituporanga, pertencente ao Alto Vale do Itajaí, onde a cidade de Atalanta está inserida, a produtividade média foi de 7,0 Mg ha⁻¹ (EPAGRI, 2017).

A cultura do milho apresenta grande importância socioeconômica em Santa Catarina, sendo utilizada predominantemente na alimentação de suínos e aves. No entanto, o estado apresenta um déficit histórico anual de 1,5 a 2,0 milhões de toneladas para atender sua demanda. Além disso, o cultivo do milho vem sendo substituído pelo cultivo de soja, devido a maior ganho potencial na cultura da soja,

dada as relações de rentabilidade e custos de produção (EPAGRI, 2015). Este cenário salienta a necessidade de aperfeiçoar a produtividade de grãos nas áreas cultivadas com milho.

Vários fatores têm limitado a produtividade de milho no Brasil, tais como a utilização de baixas doses de fertilizantes, época de semeadura imprópria, escolha inadequada do arranjo de plantas, o uso de genótipos de baixo potencial de rendimento ou não adaptados à região de cultivo (SANGOI et al., 2010). A recomendação e o uso de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas para cada região de cultivo é fator essencial para que o produtor obtenha altas produtividades no desenvolvimento da atividade agrícola.

A identificação de híbridos adaptados às condições edafoclimáticas de cada região de cultivo contribui para obtenção de maiores produtividades de grãos e, conseqüentemente, maior retorno econômico (SILVA et al., 2015).

O estudo do potencial de rendimento de híbridos de milho na região de cultivo é uma ferramenta importante para a tomada de decisões no manejo da cultura, proporcionando identificar a adaptabilidade do material genético a determinado ambiente. O emprego de cultivares adaptadas às regiões ou locais de cultivo pode representar até 50% da variação da produtividade de determinada cultivar, sendo constituinte da base para o sucesso de uma lavoura (FALQUETE, 2008).

Procurando evitar riscos aos cultivos e produtividades abaixo do potencial da cultivar, é indispensável a avaliação de novos híbridos comerciais para determinadas regiões. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de diferentes híbridos simples de milho, nas condições edafo-climáticas do Alto Vale do Itajaí, SC.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no ano agrícola de 2016/2017, no distrito de Ribeirão Matilde, município de Atalanta, localizado no Alto Vale do Itajaí, SC. As coordenadas geográficas da área experimental são 27° 26' 03" de latitude Sul, 49° 42' 06" de longitude Oeste e altitude de 586 metros. O clima da região é do

tipo Cfa, subtropical mesotérmico úmido, com verão quente, possuindo temperatura média anual entre 18°C a 19°C e precipitação média anual entre 1300 mm a 1500 mm, e umidade relativa do ar de 82 a 85% de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, citado por Kottek et al. (2006). Os dados meteorológicos referentes às temperaturas e precipitações ocorridas na safra 2016/2017 durante o desenvolvimento dos híbridos de milho são apresentados na Figura 1.

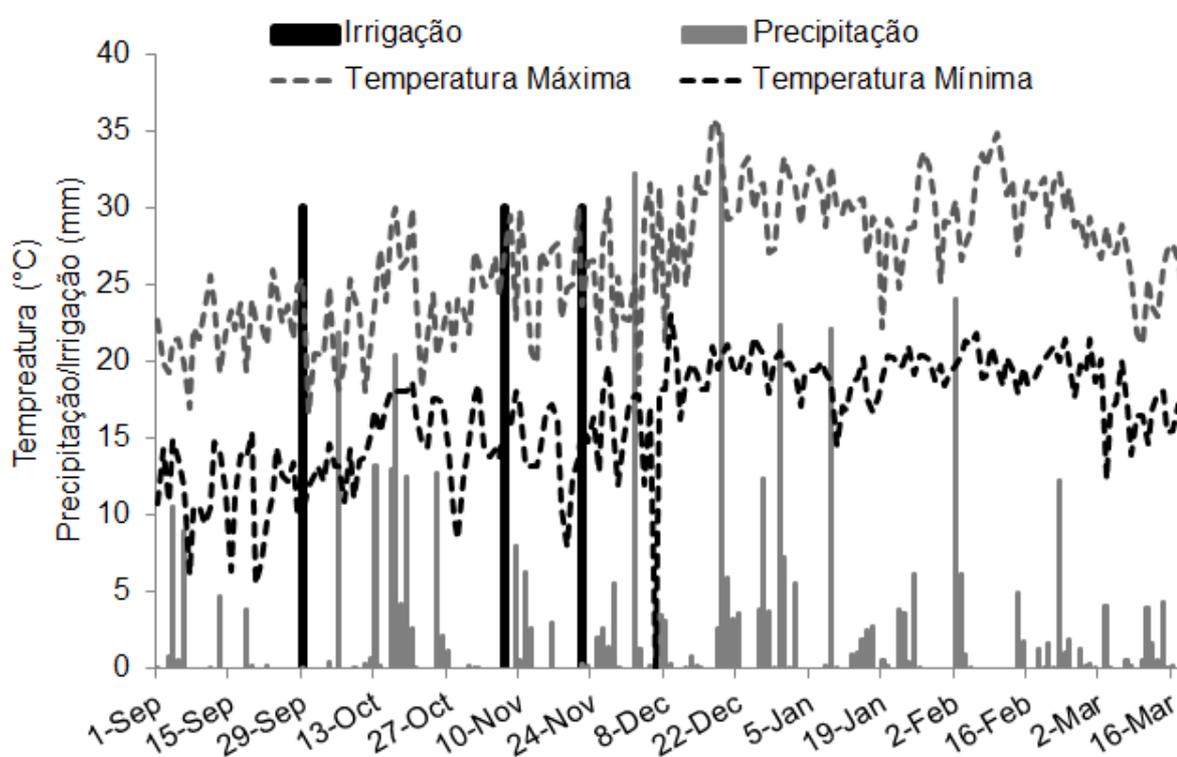


Figura 1 – Temperaturas máxima, temperatura mínima, precipitação pluviométrica e irrigações realizadas durante o período experimental de setembro de 2016 a março de 2017. Atalanta, SC.

O solo da área experimental é um Cambissolo Háplico Distrófico (EMBRAPA, 2006). Em maio de 2016, antes da instalação do experimento, procedeu-se a análise da fertilidade do solo. Foram coletadas quatro amostras na camada de 0 a 0,20 m do solo para determinação das características químicas, cujos valores estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da análise química do solo da área experimental de Ribeirão Matilde, Atalanta, 2016^{1/}.

Argila (%)	pH H ₂ O (CaCl ₂)	SMP -	MO (g kg ⁻¹)	P - (mg dm ⁻³)	K -	Ca -	Mg -	Al (cmolc dm ⁻³)	CTC -	H+Al -	V (%)
45,2	5,7	6,2	22,5	80,1	222,5	7,5	2,1	0,0	13,8	3,6	73,7

^{1/} Análise realizada pelo laboratório da Estação Experimental da Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) de Ituporanga (2016/2017).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições. O experimento foi composto por 15 tratamentos, onde cada tratamento foi representado por um híbrido. As principais características dos híbridos testados no trabalho podem ser visualizadas na Tabela 2. Cada parcela foi composta por cinco linhas de 6 metros de comprimento, espaçadas em 50 cm entre si. Considerou-se área útil as três linhas centrais das parcelas.

Tabela 2 – Característica dos híbridos de milho avaliados no ensaio. Atalanta, SC, 2016/2017.

Híbridos	Tipo ^{1/}	Ciclo ^{2/}	Uso ^{3/}	Cor do Grão ^{4/}	Textura ^{5/}	Empresa
2A401Pw	HS	SP	G	AL	SMDURO	DowAgroscience
2A521Pw	HS	P	G	AM/AL	SMDENT	DowAgroscience
2A620Pw	HS	P	G	AM/AL	SMDURO	DowAgroscience
AG8070Pro3	HS	P	G	AM	SMDENT	Agrocerec
AG8780Pro3	HS	P	G	AM/AL	SMDENT	Agrocerec
AG9025Pro3	HS	SP	G	AM	DENT	Agrocerec
AS1656Pro3	HS	P	G	AL	SMDURO	Agroeste
AS1666Pro3	HS	SP	G	AL	SMDURO	Agroeste
AS1757Pro3	HS	P	G	AM/AL	SMDENT	Agroeste
DKB290Pro3	HS	SP	G	AM/AL	DENT	Dekalb
LG6033Pro2	HS	P	G/SPI	AL	SMDURO	Limagrain
LG6036Pro2	HS	P	G/SPI;SGU	AM/AL	SMDURO	Limagrain
P30F53Vyh	HS	P	G/SPI	AL	SMDURO	Du Pont
P3456Hx	HS	P	G/SPI	AM/AL	SMDURO	Du Pont
STATUSVip3	HS	P	G	AL	DURO	Syngenta

^{1/}HS: Híbrido Simples; ^{2/}P: Precoce; SP: Super Precoce; ^{3/}G: Grãos; SPI: Silagem de planta inteira; SGU: Silagem de Grão Umido; ^{4/}AL: Alaranjado; AM: Amarelo; ^{5/}SMDURO: Semiduro; DURO: Duro; SMDENT: Semidentado; DENT: Dentado; Fonte: FILHO & BORGHI (2016).

O experimento foi implantado em sistema de semeadura direta, realizada no dia 30/09/2016, com o uso de semeadoras manuais. A semeadura foi realizada dentro do período considerado ideal para maximizar o rendimento na região (SANGOI et al., 2010). A densidade utilizada foi de 75.000 plantas ha⁻¹. As sementes foram tratadas industrialmente com os inseticidas tiametoxan e fipronil, e com o fungicida metalaxil. O controle pré-emergente de plantas daninhas foi realizado com atrazina e metolachlor, logo após a semeadura. Em pós-emergência utilizou-se o herbicida tembotriona. Foi realizado o controle preventivo de doenças, utilizando fungicida azoxistrobina e ciproconazol nos estádios V12 e V18 da escala de Ritchie et al. (1993). Foi realizada a aplicação de lambda cialotrina + clorantraniliprole para o controle de lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) quando a cultura se encontrava no estágio V7 da escala de Ritchie et al. (1993).

A adubação seguiu as recomendações do Manual de Adubação e Calagem da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (2016), com a expectativa de rendimento de 18 Mg de grãos ha⁻¹. A adubação de base foi distribuída no sulco de semeadura, onde foram utilizados 40 kg ha⁻¹ de N, 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 120 kg ha⁻¹ de K₂O. Em cobertura, foi realizada a distribuição a lanço de 260 kg ha⁻¹ de nitrogênio. A cobertura nitrogenada foi dividida em três aplicações de mesma proporção nos estádios V4, V8 e V12 da escala de Ritchie et al. (1993). O ensaio foi irrigado sempre que necessário para impedir que a deficiência hídrica restringisse o desenvolvimento das plantas. As irrigações efetuadas podem ser visualizadas na Figura 1.

A avaliação de número de espigas produtivas por planta foi feita no dia da colheita, dividindo-se o número de espigas colhidas pelo número de plantas da área útil. Foram consideradas como espigas produtivas aquelas que apresentaram mais de 15 grãos formados. As alturas de planta e de inserção da espiga foram determinadas mediante medida com trena graduada em centímetros, medindo-se a altura desde o nível do solo até a extremidade do pendão floral, e do nível do solo até o nó do colmo de inserção da espiga principal, respectivamente. O diâmetro do colmo foi determinado no terço mediano do segundo internódio, com auxílio de

paquímetro digital. Essas determinações foram efetuadas em cinco plantas previamente demarcadas dentro da área útil de cada parcela.

As espigas foram colhidas manualmente e trilhadas numa trilhadora estacionária. Posteriormente pesaram-se os grãos da área útil para determinação do rendimento e separou-se uma amostra de aproximadamente, 500 gramas por parcela. Esta amostra foi encaminhada ao laboratório de Plantas de Lavoura do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC) para avaliação da umidade dos grãos e dos componentes do rendimento.

Realizou-se a contagem e a pesagem de 400 grãos que foram acondicionados em estufa sob ventilação e temperatura de aproximadamente, 65 °C até atingirem massa constante. Os pesos úmidos de grãos da área útil foram convertidos para um hectare e expressos na umidade padrão dos grãos de 13 % para estimativa do rendimento de grãos. Com o peso de 400 grãos, extrapolou-se para obter o peso de 1.000 grãos, considerando umidade de 13%. O número de grãos por espiga foi estimado pela relação entre o peso de grãos da área útil, o peso de 400 grãos e o número de espigas colhidas na área útil de cada parcela.

A incidência de grãos ardidos foi estimada em sub-amostras de 200 gramas, considerando grãos ardidos aqueles que apresentassem descoloração maior que $\frac{1}{4}$ da sua área total (BRASIL, 1996). As doenças de colmo foram estimadas mediante a corte longitudinal do colmo, logo após a colheita, seguindo recomendações descritas por Reis e Casa (1996). Foi necessária a normalização dos dados destas duas variáveis pela transformação arco seno da raiz quadrada de $(x / 100)$, por não atender a pressuposição de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk a 5% de significância.

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente através da análise de variância utilizando o teste F, e as médias foram comparadas pelo Teste T (LSD), a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise de variância, houve diferenças significativas entre os híbridos para todas as variáveis avaliadas no trabalho. A média geral de produtividade do experimento foi de 13.974 kg ha⁻¹, atendendo o objetivo de estudar o comportamento produtivo de híbridos num ambiente favorável a obtenção de altas produtividades. O híbrido AG9025 Pro3 apresentou o maior rendimento de grãos entre os genótipos testados no experimento, atingindo valores de 15.923 kg ha⁻¹ (Tabela 3). No entanto, este genótipo não diferiu de outros nove híbridos, que apresentaram rendimentos de grãos semelhantes estatisticamente. Os menores rendimentos foram apresentados pelos híbridos LG 6036 Pro2 e LG 6033 Pro2, com valores de 10.658 Kg ha⁻¹ e 11.664 Kg ha⁻¹, respectivamente.

Houve diferença significativa na massa de mil grãos entre os híbridos avaliados (Tabela 3). Outros estudos mostraram variação da massa de grãos em função de híbridos, corroborando com resultados desse estudo (HANASHIRO et al., 2013; SILVA et al., 2015). O híbrido mais produtivo, AG9025 Pro3, apresentou o maior valor de massa de mil grãos, juntamente com os híbridos 2A521 PW e AS1666 Pro3 que não diferenciaram entre si, sendo superiores aos demais híbridos.

Tabela 3 – Produtividade (kg ha⁻¹), número de espigas por planta (n°), número de grãos por espiga (n°), e peso de mil grãos (gramas) de híbridos de milho. Atalanta, SC, 2016/2017.

Híbrido	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Espiga/planta (n°)	Grãos/Espiga (n°)	Peso de 1000 grãos (gramas)
AG9025 Pro3	15923 A ²	0,996 ABC	464CD	462,47 A
AS1656 Pro3	15571 AB	1,021 AB	521 B	405,92 BCD
P3456 Hx	15120 ABC	1,030 A	579 A	356,22 G
AG8070 Pro3	14840 ABC	0,961 C	437 DE	424,61 B
P30F53 Vyh	14747 ABC	1,001 ABC	510 BC	385,16 DEF
AS1757 Pro3	14659 ABC	1,010 ABC	473 CD	415,89 BC
AG8780 Pro3	14618 ABC	0,996 ABC	459 D	413,47 BC
DKB290 Pro3	14491 ABCD	0,958 C	462 D	403,47 BCD
AS1666 Pro3	14387 ABCDE	0,963 C	392 EF	476,53 A
2A521 Pw	13938 BCDE	0,985 ABC	386 F	478,40 A
2A620 Pw	13441 CDE	1,010 ABC	445 D	397,51 CDE
Status Vip3	12851 DEF	0,972 BC	435 DE	379,51 EFG



2A401Pw	12705 EF	0,990 ABC	454 D	371,31 FG
LG6033 Pro2	11664 FG	0,965 C	433 DE	370,75 FG
LG6036 Pro2	10658 G	1,005 ABC	384 F	383,91 DEF
Média	13974	0,99	455,37	408,34
CV% ¹	7,3	3,27	6,08	3,48

^{1/} CV = Coeficiente de variação; ^{2/} Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si na coluna pelo teste de T (LSD) ao nível de 5% de probabilidade.

Os híbridos 2A521 Pw, AS1666 Pro3 e LG6036 Pro2 apresentaram os menores valores para número de grãos por espiga, não diferindo entre si. Os híbridos AS1666 Pro3 e LG6036 Pro2 apresentaram menor rendimento de grãos quando comparado ao AG9025 Pro3 (Tabela 3). Os valores deste estudo estão de acordo com Hanashiro et al. (2013), os quais encontraram diferenças para o número de grãos por espiga nos diferentes híbridos avaliados e confirmam o que foi verificado por Bortolini et al. (2000), que o número de grãos por espiga foi o componente mais associado ao rendimento de grãos.

O híbrido menos produtivo (LG6036 Pro2) apresentou o menor valor de grãos por espiga, não diferenciando apenas dos híbridos AS1666 Pro3 e 2A521 PW. Dentre os híbridos que não diferem significativamente do híbrido AG9025 Pro3 em produtividade, apenas um deles não apresenta maior média de número de grãos por espiga (AS1666 Pro3), indicando a maior influência desse componente de rendimento na produtividade final. Isso é confirmado pelo coeficiente da correção de Pearson (Tabela 5) que foi de 0,59, sendo o número de grãos por espigas o componente do rendimento com maior correlação com a produtividade. Os resultados encontrados corroboram com os obtidos por Balbinot Jr. et al. (2005), que constataram que as cultivares de maior produtividade possuíam maior número de grãos por espiga.

O híbrido P3456 Hx foi o que apresentou maior número de espigas por planta. A alta produtividade alcançada por esse híbrido se deve a esta variável e ao número de grãos por espiga, pois o peso de 1000 grãos foi o menor observado. Esse fato corrobora com o estudo de Silva et al. (2015), esses autores perceberam que a massa de grãos não contribuiu para obtenção de maior produtividade. Porém, as menores produtividades observadas ocorreram quando houve a formação de grãos

mais leves. Isso se confirma com a correlação positiva de 0,41 que a massa de mil grãos apresentou com a produtividade. Embora tenham sido observadas diferenças estatísticas entre os híbridos quanto ao número de espigas produzidas por planta, as variações numéricas para esta variável foram pequenas, oscilando entre 0,96 e 1,01. Possivelmente por este motivo, este componente apresentou baixa correlação com o rendimento de grãos (Tabela 5).

Cabe ressaltar que, os dois híbridos com menor produtividade (LG 6036 Pro2, LG 6033 Pro2), tem característica comum à dupla aptidão. A seleção de características favoráveis ao milho para silagem pode desfavorecer a obtenção de alta produtividade de grãos. O LG6036 Pro2 obteve o menor número de grãos por espiga, o que foi responsável pelo seu menor desempenho produtivo.

Os resultados ressaltaram a superioridade de nove híbridos, nas condições edafoclimáticas do município de Atalanta, sendo passível a recomendação para semeadura os genótipos AG9025 Pro3, AS1656 Pro3, P3456 Hx, AG8070 Pro3, P30F53 Vyh, AS1757 Pro3, AG8780 Pro3, DKB290 Pro3 e AS1666 Pro3.

A maior porcentagem de grãos ardidos foi observada no híbrido AS1666 Pro3 (1,9%) e a menor porcentagem de grãos ardidos foi observado nos híbridos Ag8070 Pro3, Ag8780 Pro3 e Status Vip3 (Tabela 4). De maneira geral, houve baixa incidência de grãos ardidos, variando de 0,50 a 1,91%, com uma média geral de 0,86%. Os valores de grãos ardidos mensurados no trabalho são inferiores aos encontrados por Juliatti et al. (2007), que obteve incidência de grãos ardidos entre 2,15 % e 13,03% em oito híbridos estudados. A média geral da incidência de grãos ardidos do presente trabalho também foi inferior a reportada por Casa et al. (2007). Os baixos valores encontrados no presente trabalho provavelmente se devem ao manejo de rotação de culturas adotado na área experimental, que incluiu os cultivos da cebola, soja e aveia preta antecedendo o cultivo do milho. A rotação de culturas é uma prática cultural importante para reduzir a incidência de doenças e de grãos ardidos na cultura do milho (CASA et al., 2007).

Tabela 4 – Altura de plantas (AP), altura de inserção de espiga (AIE), podridões de colmo (PC), grãos ardidos (GA) e diâmetro de colmo (DC) de híbridos de milho. Atalanta, SC, 2016/2017.



Híbrido	AP (cm)	AIE (cm)	PC (%)	GA (%)	DC (mm)
AG9025 Pro3	246 EF	134 CD	41,5 A	0,9 AB	23,3 B
AS1656 Pro3	273 ABC	174 AB	46,0 A	0,9 AB	23,8 AB
P3456 Hx	246 F	128 D	7,6 D	0,7 AB	22,9 B
AG8070 Pro3	254 DEF	185 A	45,8 A	0,7 B	24,4 AB
P30F53 Vyh	254 DEF	153 ABCD	4,3 D	1,4 AB	25,8 A
AS1757 Pro3	257 ABCD	133 BCD	20,9 ABCD	0,7 AB	24,4 AB
AG8780 Pro3	263 ABCD	159 ABCD	37,8 AB	0,5 B	25,1 AB
DKB290 Pro3	279 A	178 A	39,3 AB	1,2 AB	22,9 B
AS1666 Pro3	254 BCDE	142 ABCD	39,9 AB	1,9 A	23,0 B
2A521 Pw	267 ABCD	154 ABCD	19,0 ABCD	0,7 AB	23,4 AB
2A620 Pw	244 F	148 BCD	6,1 D	1,0 AB	23,5 AB
Status Vip 3	258 CDEF	163 ABC	11,2 CD	0,5 B	23,7 AB
2A401Pw	243 F	138 BCD	15,7 CD	0,6 AB	23,2 B
LG6033 Pro2	265 DEF	164 ABCD	30,6 ABC	0,8 AB	23,5 AB
LG6036 Pro2	277 AB	167 ABC	14,6 BCD	0,5 AB	25,1 AB
Média	259	155	25,4	0,86	23,8
CV% ¹	3,8	13,2	37,2	42,1	5,99

^{1/} CV = Coeficiente de variação; ^{2/} Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si na coluna pelo teste de T (LSD) ao nível de 5% de probabilidade.

A média geral observada de porcentagem de podridões de colmo foi 25,4%. Os híbridos P30F53 Vyh, P3456 Hx e 2A620 Pw apresentaram menores suscetibilidades, com apenas 4,3, 7,6 e 6,1%, respectivamente. Os híbridos AG9025 Pro3, AG8070 Pro3 e AS1656 Pro3 tiveram as maiores incidências de podridões de colmo com 41,5, 45,8 e 46%, respectivamente (Tabela 4). Recomenda-se urgência na colheita em campos com incidência superior a 15% de podridões de colmo (COSTA et al. 2008). Nesse sentido, todos os híbridos, com exceção do 2A620 Pw, LG6036 Pro2, P30F53 Vyh, P3456 Hx e STATUS Vip3, requerem uma atenção maior quanto ao período de tempo entre a maturação fisiológica e a colheita, sendo necessário evitar o seu atraso.

Tabela 5 – Correlações entre os caracteres avaliados em 15 híbridos de milho, Atalanta, 2016/2017. ^{1/}

Cara. ^{2/}	Pro.	EP	GE	PMG	DC	PC	GA	AP	AIE
Pro.	1								
EP	0,01 ^{ns}	1							
GE	0,59**	0,40**	1						



PMG	0,41**	-0,17 ^{ns}	-0,42**	1					
DC	0,15 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,02 ^{ns}	1				
PC	0,22 ^{ns}	-0,23 ^{ns}	-0,06 ^{ns}	0,26 ^{ns}	-0,12 ^{ns}	1			
GA	0,10 ^{ns}	0,02 ^{ns}	-0,14 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,04 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	1		
AP	0,02 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	-0,11 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,22 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	0,21 ^{ns}	1	
AIE	0,06 ^{ns}	-0,41**	-0,24 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,37*	0,07 ^{ns}	0,33*	0,50**	1

^{1/} ^{ns} não significativo; ** e * significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t.

^{2/} Carca.: caracteres; Pro: produtividade; EP: espiga por planta; GE: grãos por espiga; PMG: peso de mil grãos; DC: diâmetro de colmo; PC: podridões de colmo; GA: grãos ardidos; AP: altura de planta; AIE: altura de inserção de espigas.

A maior altura de planta observada foi o híbrido DKB290 Pro3 (279 cm), que também teve a maior altura de inserção de espigas (178 cm) juntamente com o AG8070 Pro3 (185 cm) (Tabela 4). O híbrido P3456 Hx (246 cm) apresentou juntamente à 2A620 Pw (244 cm) e 2A401 Pw (243 cm) as menores altura de plantas. Esses híbridos apresentaram também as menores alturas de inserção de espigas. Esses dados evidenciam a correlação apresentada entre essas variáveis, que foi de 0,50. Alturas de plantas e de inserção de espigas aumentam a predisposição da cultura ao acamamento (SANGOI et al. 2001). Já híbridos com porte menor podem ser usados sob maior densidade de plantas (BRACHTVOGEL et al. 2009).

O diâmetro de colmo variou de 22,9 (DKB290 Pro3, P3456 Hx) a 25,8 mm (P30F53 Vyh). Esses valores foram suficientes para evitar o acamamento e quebramento das plantas. Resultados distintos para o diâmetro de colmo entre híbridos avaliados também foram relatados por Hanashiro et al. (2013).

Apesar de a adubação ter sido realizada visando obtenção de 18 Mg ha⁻¹, nenhum dos híbridos avaliados chegou a esse teto produtivo. Entretanto, o genótipo de menor desempenho agrônômico do presente estudo (LG 6036 Pro2), com produtividade de 10.658 kg ha⁻¹, apresentou rendimento de grãos consideravelmente superior à média brasileira (5,5 Mg ha⁻¹) e catarinense (8,1 Mg ha⁻¹), segundo a estimativa da safra 2016/2017 feita pela CONAB (2017). A produtividade média da área experimental (13.974 kg ha⁻¹) também foi muito superior à média da região do Alto Vale do Itajaí que foi de 7,02 Mg ha⁻¹, segundo a EPAGRI (2017).

CONCLUSÕES

Os híbridos AG9025 Pro3, AS1656 Pro3, P3456 Hx, AG8070 Pro3, P30F53 Vyh, AS1757 Pro3, AG8780 Pro3, DKB290 Pro3 e AS1666 Pro3 foram os mais produtivos nas condições edafoclimáticas em que se conduziu o trabalho.

O número de grãos por espiga foi o componente do rendimento que apresentou maior correlação com a produtividade da cultura.

A utilização de híbridos com duplo ou triplo propósito como o LG 6033 Pro2 e LG 6036 Pro2 limitou a produção de grãos da cultura.

REFERÊNCIAS

BALBINOT JÚNIOR, A.A.; BACKES, R.L.; ALVES, A.C.; OGLIARI, J.B.; DA FONSECA, J.A. Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho. **Revista Brasileira Agrocências**, Pelotas, v. 11, n. 2, p. 161–166, 2005.

BRASIL. Portaria nº 11 de 12 de abril de 1996. Estabelece critérios complementares para classificação do milho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 abr. 1996. Seção 1, p.6231.

BRACHTVOGEL, E. L.; PEREIRA, F. R. S.; CRUZ, S. C. S.; BICUDO, S. J. Densidades populacionais de milho em arranjos espaciais convencional e equidistante entre plantas. **Ciência Rural**, v. 39, p. 2334-2339, 2009.

BORTOLINI, C. G. et al. Adubação nitrogenada em pré-semeadura e seus efeitos sobre o rendimento do milho em sucessão a aveia preta. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., 2000, Uberlândia. **A inovação tecnológica e a competitividade no contexto dos mercados globalizados**: resumos. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Universidade Federal de Uberlândia, 2000. p. 250.

CASA, R. T. et al. Incidência de podridões do colmo, grãos ardidos e rendimento de grãos em híbridos de milho submetidos ao aumento na densidade de plantas. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 04, p. 353-357, 2007.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS RS/SC) **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2016. 376 p.



CONAB. **Acompanhamento da safra Brasileira: Grãos Safra 2016/2017.** 2017.

Disponível em: <

http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_09_09_16_09_boletim_graos_marco_2017.pdf> Acesso em: 25 jul. 2017.

COSTA, R. V.; CASTELA, C. R.; COTA, L. V. **Podridões Fungicas de colmo na cultura do milho.** Circular técnica 100, Embrapa Milho e Sorgo (CNPMS), Sete Lagoas, 10p. 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Brasília: 2006. 306p.

EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina). **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2014-2015.** 2015. Disponível em:

< http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2015.pdf >.

Acesso em: 10 jul. 2017.

FALQUETE J.C.F.; PINHO R.G.V.; MENDES M.C.; BRITO A.H.; FRANCISCHINI, V.M. Avaliação de cultivares de milho de ciclo precoce na safra 2007/2008, em Lavras – MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27, **Anais.** Londrina, 2008

FILHO, I. A. P. & BORGHI, E. **Mercado de sementes de milho no Brasil: safra 2016/2017.** Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas, 2016. 28p.

HANASHIRO, R. K.; MINGOTTE, F. L. C.; FORNASIERI FILHO, D. Desempenho fenológico, morfológico e agrônômico de cultivares de milho em Jaboticabal-SP. **Científica**, v. 41, p. 226-234, 2013.

JULIATTI, Fernando Cezar et al. Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicidas na incidência de grãos ardidos. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 2, 2007.

KOTTEK, M. et al. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 15, p. 259-263, 2006.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. **How a corn plant develops.** Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. (Special Report, 48).

REIS, E. M. & CASA, R. T. **Manual de identificação e controle de doenças do milho.** Passo Fundo: Aldeia Norte. 1996. 80 p.

SANGOI, L.; et al. **Ecofisiologia da cultura do milho para altos rendimentos.** Lages: Graphel, 2010. 87p.



SANGOI, L. et al. Influência da redução do espaçamento entre linhas no rendimento do milho em regiões de verões curtos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n.6, p. 861-869, jun. 2001.

SILVA, A. G.; FRANCISCHINI, R.; MARTINS, P. D. S. Desempenhos agrônomo e econômico de cultivares de milho na safrinha. **Revista Agrarian**, v. 8, p. 1-11, 2015.

USDA (United States Department of Agriculture). **Notícias agrícolas**. 2016. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/usda/173115-usda-espera-producao-menor-de-soja-na-safra-201516-com-reducao-de-area-e-productividade.html#.WL89G_krLIU> Acesso em: 07 ago. 2017.