

Produção de híbridos de milho na região das Missões do Rio Grande do Sul

Carlos Alberto Gonsioriewicz Rigon¹, João Paulo Gonsioriewicz Rigon² e Sílvia Capuani²

¹Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* de Frederico Westphalen, RS, Brasil (ca_rigon@hotmail.com) ²Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agricultura, Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, SP - Brasil (jprigon@fca.unesp.br; silviacapuani@fca.unesp.br)

Resumo - Frente às grandes variações de produtividade das cultivares de milho e diferenças climáticas nas regiões produtoras do Brasil, objetivou-se com esse estudo avaliar o desempenho produtivo de 17 cultivares nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12 na Região das Missões do Rio Grande do Sul, na cidade de Guarani das Missões. O experimento foi realizado em delineamento de blocos casualizados, com 17 tratamentos (híbridos de milho). Para análise dos componentes de rendimento, utilizou-se apenas a safra de 2011/12. Já para a análise do rendimento de grãos utilizaram-se as três safras estudadas. A cultivar 30F53H (híbrido simples) esteve dentre as cinco mais produtivas, apresentando baixa oscilação produtiva entre as safras. A cultivar 30B39H apresentou baixa oscilação na produtividade, entretanto, não obteve bom rendimento na safra 2009/10. Os híbridos triplos apresentaram superioridade produtiva sobre híbridos simples e duplos nas três safras. Os híbridos duplos apresentaram baixa produtividade, mas demonstraram boa estabilidade na produção.

Palavras-chave: *Zea mays*, cultivar, produtividade, safras.

Production of corn hybrids in Missions region of Rio Grande do Sul

Abstract - In the face of large variations in yield of maize cultivars and climatic differences in the producing regions of Brazil, the objective of this study was to evaluate the performance productive of 17 cultivars in seasons 2009/10, 2010/11 and 2011/12, in Region of Mission of Rio Grande do Sul, in Guarani Missions city. The experiment was carried out in a randomized block design, with 17 treatments (corn hybrids). For analysis of yield components we used only the harvest of 2011/12. For the analysis of grain yield were used the three harvests studied. The cultivar 30F53H (simple hybrid) was among the five most productive, with low oscillation in yields between harvests. The cultivar 30B39H also showed low oscillation in productivity, however not had good yield in the 2009/10 harvest. The triple hybrids showed superiority productive over hybrids simple and double in three years. The double hybrids showed low productivity, but showed good stability in production.

Keywords: *Zea mays*, cultivar, productivity, harvests.

Introdução

A cultura do milho é a mais importante dentre os cereais cultivados e consumidos no mundo, decorrente das suas variáveis aplicações, na alimentação humana ou animal, sendo indispensável matéria-prima tanto para a produção de biscoitos, massas, sopas, quanto para a produção de etanol utilizado como biocombustível. No Brasil, o milho ocupa posição significativa na economia, em consequência do custo de produção, da área cultivada, e do grande número de cultivares disponíveis no mercado adaptadas as diferentes regiões ecológicas do Brasil (Glat, 2002).

Existem variados tipos de cultivares de milho comercializado no Brasil, podendo-se destacar os híbridos simples, híbridos triplos e híbridos duplos (Machado et al., 2008). Com isso, existe um questionamento que sempre é levantado, se os híbridos duplos, devido à maior heterogeneidade genética, teriam maior estabilidade produtiva que os híbridos simples (Guillen-Portal et al., 2003). Entretanto, existem relatos que os híbridos simples apresentaram-se mais estáveis nos seus rendimentos finais de grãos do que os híbridos duplos (Ribeiro et al., 2000; Carvalho et al., 2005).

A produtividade das culturas é de natureza poligênica e

muito influenciada pelo ambiente. Deste modo, a interação genótipo x ambiente exerce grande influência sobre a expressão de caracteres quantitativos, como a produtividade (Schmild et al., 2011). A ocorrência disso, afirma duas possibilidades quanto à adoção das cultivares, ou seja, a escolha de genótipos para ambientes específicos ou de genótipos com maior estabilidade ambiental (Ruschel et al., 1987). Conforme Borém (2001), a adaptabilidade de um genótipo refere-se ao aproveitamento vantajoso das variações ambientais. Já a estabilidade refere-se a capacidade de apresentar um previsível comportamento com variações no ambiente. Por isso análises de adaptabilidade vêm sendo utilizadas principalmente para características produtivas (Capristo et al., 2007).

O rendimento final de grãos de diferentes tipos de híbridos depende, em maior grau, das suas adaptações regionais e das condições climáticas favoráveis para seu desenvolvimento. Sendo assim, a temperatura do ar aproximadamente em torno de 25 °C favorece o desenvolvimento em diferentes fases, juntamente com a isso o comprimento do dia, interfere no maior ou menor ciclo de cada cultivar, evidenciando as diferenças entre os híbridos (Brunini et al., 2006). Deste modo, faz-se necessário avaliar o desempenho produtivo de genótipos de milho em safras

consecutivas, sob diferenças climáticas ocorridas anualmente, gerando conhecimento que possam servir de subsídios para produtores rurais em suas tomadas de decisões. Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a produtividade de 17 híbridos comerciais de milho nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12, na região das Missões do estado do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Os trabalhos foram conduzidos na área experimental da Escola Estadual Técnica Guaramano, na cidade de Guarani das Missões, localizada na região das Missões do estado do Rio Grande do Sul, cultivados nas safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12, em Latossolo Vermelho distrófico típico (EMBRAPA, 2006), sob manejo de semeadura direta, sobre palhada de nabo forrageiro, canola e nabo forrageiro, respectivamente. As semeaduras procederam-se na primeira quinzena de setembro para o ano de 2009 e 2011, e primeiro

decêndio de agosto para o ano de 2010, visando obtenção de população de 55.000 plantas por hectare para ambas as safras.

As adubações foram realizadas segundo as exigências da cultura, após prévia análise de solo. No primeiro experimento, foi realizada uma única adubação nitrogenada em cobertura, equivalente a 100 kg ha⁻¹ aos 30 dias após a emergência, na forma de ureia. No segundo ano, realizaram-se duas aplicações de nitrogênio, na proporção de 80 Kg ha⁻¹ em cada, aos 25 e 50 dias após a semeadura, representando os estádios V₄ e V₈. No terceiro ano foram aplicados 300 kg ha⁻¹ da formulação de fertilizante mineral (NPK) 5-20-20 e 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura na forma de ureia, parcelando 50% no estádio V₄ e 50% no estádio V₁₂.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 17 tratamentos, constituídos dos híbridos de milho (características dos híbridos utilizados apresentadas na Tabela 1), com 3 repetições.

Tabela 1. Características dos 17 híbridos comerciais de milho.

Cultivar	Empresa	Tipo	Ciclo	Cor dos grãos	Finalidade	Textura
AG 5011	AGROCERES	HT	P	AM	G/SPI	Dentado
AG 8011 PRO	AGROCERES	HT	P	AM	G	Dentado
SHS 5050	ST HELENA	HT	SP	AL	G/SGU	Smduro
B 761	SYNGENTA	HD	P	AL	G/SPI/SGU	Duro
B 184	SYNGENTA	HD	P	AV	G/SGU	Duro
30F53 H	DU PONT	HS	P	AL	G	Smduro
1630 H	DU PONT	HS	HP	AL	G	Smduro
30B39 H	DU PONT	HS	P	AL	G/SPI	Smduro
CD 308	COODETEC	HD	P	AL	G/SPI	Smduro
2A106	DOW	HS	HP	AM/AL	G	Smdent
2A120	DOW	HS	HP	AL	G	Smduro
2B688HR	DOW	HT	P	AL	G/SPI	Smduro
BM 3061	BIOMATRIX	HT	P	AM	SPI/MV	Dentado
PRE 22T10	PREZZOTO	HT	SP	AM	G/SPI/SGU	Smduro
PRE 32D10	PREZZOTO	HD	P	AL	G	Smduro
DKB 245	DEKALB	HS	P	AL	G	Smduro
DKB 240 PRO	DEKALB	HS	P	AM	G	Dentado

Nota: Híbridos seguidos de PRO, H, HR são transgênicos. Tipo: HS – Híbrido simples, HD – Híbrido duplo, HT – híbrido Triplo; Ciclo: P – precoce, SP – superprecoce, HP – hiperprecoce; Cor dos grãos: AM – amarelado, AL – alaranjado, AV – avermelhado, LR – laranja; Finalidade: G – Grãos, SPI – silagem de planta inteira, SGU – silagem de grão úmido; Textura: duro, SMDURO – semiduro, SEMDENT – semidentado e dentado

As parcelas apresentavam dimensionamentos de 3,5 m x 5 m com seis linhas de cultivo espaçadas entre si 0,7 m, sendo considerado como área útil as 4 fileiras centrais, descontados 0,5 metros das extremidades.

Durante as safras, todos os tratamentos foram submetidos às mesmas condições de controle de pragas e de plantas daninhas. As precipitações pluviárias acumuladas durante os períodos de condução dos experimentos foram de 884,7,

724,8 e 497,3 mm, respectivamente, para as safras 2009/10, 2012/11 e 2011/12, de acordo com dados meteorológicos obtidos através da Estação Meteorológica de Santa Rosa, RS, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, distante 25 km do experimento. Nota-se baixa precipitação na safra 2011/12 decorrente de estiagem que ocorreu no final do ciclo da cultura.

Com base na área útil da parcela, avaliaram-se oito

plantas na parcela, obtendo-se as seguintes características agronômicas: a) Altura de planta (AP) – distância entre a superfície do solo e a inserção do pendão; b) Altura de inserção da primeira espiga (AIE) - distância a partir da superfície do solo, até a inserção da primeira espiga; c) Diâmetro do colmo (DCOL) – medido a 5 cm do solo com auxílio de um paquímetro; d) Diâmetro da espiga (DIE) – diâmetro da espiga com auxílio de um paquímetro; e) Massa de 100 grãos (M100) – realizada a pesagem de 100 grãos; f) Massa de grãos por espiga (MGE) – média da massa de trilha em 8 espigas por parcela; g) Rendimento 1 (PROD 1) - trilha de 20 espigas na parcela, corrigida a umidade para 13% na safra 2011/12; h) Rendimento 2 (PROD 2) - trilha de 20 espigas na parcela, corrigida a umidade para 13% na safra 2010/11 e i) Rendimento 3 (PROD 3) - trilha de 20 espigas na parcela, corrigida a umidade para 13% na safra 2010/09. Os dados foram submetidos à análise de variância ao teste F a 5% de probabilidade, constatada diferença significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o *software* estatístico Genes.

Resultados e Discussão

Os dados das seis variáveis avaliadas para cada cultivar são averiguados na Tabela 2. Observa-se que o caractere altura de planta (AP), não apresentou diferença significativa ao teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro, embora houvesse oscilações desde 2,0 a 2,8m. Modolo et al. (2010) encontraram mesmos resultados estudando o desempenho produtivo de 3 híbridos de milho. Em relação ao diâmetro do colmo (DCOL) e da espiga (DIE), observa-se que foram dispostas quatro categorias, enquanto que para as demais variáveis, inúmeras classes foram alocadas para classificação, notando grandes variações para esses caracteres. Estudando o espaçamento entre linhas em diferentes híbridos de milho, Demétrio et al. (2008) e Penariol et al. (2003) observaram que o diâmetro de colmo nos diferentes tipos de híbridos estudados não diferiu significativamente. Em relação a variável altura de inserção da primeira espiga (AIE) observa-se que não houve diferença significativa entre os híbridos, apresentando um baixo coeficiente de variação. Estes resultados corroboram com os resultados encontrados por Modolo et al. (2010). De acordo com Mello (2006) um dos fatores que se relaciona diretamente às perdas na colheita mecanizada do milho é a altura de inserção da primeira espiga, no entanto, o autor menciona que essa variável deve apresentar uniformidade na lavoura para facilitar a colheita.

Observa-se que os híbridos que apresentam maiores valores de M100, apresentam também os maiores valores de massa de grãos por espiga (MGE), indicando uma correlação entre essas duas variáveis. De acordo com Lopes et al. (2007) o componente massa de grãos está diretamente relacionada com massa de grãos por espiga e que são os componentes mais determinantes ao rendimento de grãos de milho, o que foi evidenciado no trabalho. Essas variáveis apresentam

importância na seleção de genótipos em programas de melhoramento de milho.

Em relação específica ao rendimento de grãos nas diferentes safras, dispostos na Tabela 3, nota-se que a média produtiva dos híbridos superou a estimativa da média nacional de 5.887, 6.183 e 4.480 kg.ha⁻¹ (CONAB 2011; CONAB 2012) para as safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12, respectivamente. A estimativa de menor rendimento na safra 2011/12 está relacionada as condições climáticas, sob os efeitos do fenômeno La Niña, que desfavoreceram as produções das principais culturas de verão, principalmente de milho, nos estados da região sul do país.

Observa-se que para a safra 2011/12, dentre as cinco cultivares que apresentaram os melhores rendimentos, duas detinham a finalidade de grãos e silagem de planta inteira (Tabela 1), igualmente nas safras anteriores, demonstrando tendência de altos rendimentos quando a finalidade específica for de grãos. Pode-se observar que a média produtiva da safra 2010/11 foi superior, decorrente ao parcelamento e maior quantidade de nitrogênio aplicada em cobertura, somados ao benefício da resteva da canola e antecipação da época de semeadura. Silva et al. (2005) citam que a produtividade do milho é diretamente afetada pela época de aplicação da adubação nitrogenada. Os mesmos autores verificaram que a aplicação parcelada em cobertura favorece ao desenvolvimento da planta, devido a disponibilização do N nas épocas mais requeridas pelas plantas, diminuindo as perdas por volatilização, lixiviação ou até mesma pela imobilização pelos micro-organismos.

Vale salientar que nessa safra, as condições edafoclimáticas não oscilaram, apresentando boa média de pluviosidade durante todo o ciclo da cultura, sem a presença de fenômenos que pudessem causar danos ao desenvolvimento das plantas.

Conforme o teste de Scott-Knott a 5%, a cultivar mais produtiva na safra 2011/12 foi o HS 1630H, seguidos de 30F53H e 30B39H, também HS. Nota-se que em terceiro grupo de maior rendimento dessa safra estão os híbridos BM3061, 2A120 e 2B688HR, sendo o primeiro e o último são HT. Já na safra 2010/11, os cultivares mais produtivos foram AG8011PRO e 2B 688HR, sendo esses HT, alocados em primeiro grupo, seguido de 5 HS e 2 HT no grupo seguinte. Nesta safra o cultivar 30F53H obteve o quinto maior rendimento dentre todas, demonstrando certa estabilidade produtiva. De mesmo modo, Emygdio et al. (2007) avaliando o rendimento de grãos de diferentes tipos de híbridos com base na rede estadual de ensaios, citam que HS em comparação individual entre materiais, não apresentam superioridade no potencial produtivo de HT e HD. Os mesmos autores citam que podem ocorrer alterações em relação à superioridade dos tipos de híbridos, indicando não ser correto generalizar acerca do potencial produtivo de diferentes híbridos de milho em relação ao tipo de cruzamento.

Na safra 2009/10 a cultivar 30F53H obteve o maior rendimento, igualmente ao cultivar AG8011PRO e 2A120.

Tabela 2. Altura de planta (AP), altura de inserção da primeira espiga (AIE), diâmetro da espiga (DIE), massa de 100 grãos (M100) e massa de grãos por espiga (MGE) de 17 cultivares de milho cultivadas na safra 2011/12.

Cultivares	AP	AIE	DCOL	DIE	M100	MGE
	-----m-----		-----mm-----		-----g-----	
1630 H	2,6 a	1,0 a	23,3 c	49,0 b	26,9 c	198,5 a
30F53 H	2,6 a	1,1 a	21,6 c	49,0 b	30,3 a	175,7 b
30B39 H	2,7 a	1,3 a	26,9 a	47,5 b	23,9 e	169,5 b
BM3061	2,7 a	1,2 a	26,2 a	48,3 b	29,0 b	158,7 c
2 A 120	2,7 a	1,0 a	26,0 a	47,2 b	28,8 b	157,0 c
2 B 688 HR	2,4 a	1,0 a	19,7 d	52,0 a	20,8 g	152,2 c
AG5011	2,4 a	1,1 a	23,1 c	48,7 b	24,4 e	144,2 c
SH5050	2,0 a	1,2 a	24,2 b	47,3 b	25,6 d	143,5 c
CD308	2,3 a	2,1 a	22,3 c	46,1 c	25,5 d	138,0 d
B 184	2,2 a	1,0 a	22,2 c	4,07 b	27,5 c	134,2 d
DKB240 PRO	2,8 a	1,2 a	25,8 a	43,3 d	19,4 h	129,5 d
B 761	2,6 a	1,5 a	25,8 a	49,1 b	23,6 e	127,0 d
2 A 106	2,6 a	1,0 a	24,7 b	45,7 c	22,0 f	125,7 d
DKB245	2,5 a	1,4 a	22,6 c	44,5 d	21,0 g	92,2 e
AG8011 PRO	2,7 a	1,2 a	24,4 b	46,4 c	17,3 i	117,7 d
PRE32D10	2,7 a	1,3 a	26,9 a	44,8 d	22,0 f	117,0 d
PRE22T10	2,7 a	1,2 a	23,4 c	47,7 b	22,4 f	88,0 e
Média geral	2,6	1,2	24,06	47,2	24,1	139,3
CV(%)	4,0	4,7	10,5	3,4	2,4	12,3

Letras iguais, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade
CV - Coeficiente de variação

Nota-se desse modo que a cultivar 30F53H esteve dentre as cultivares mais produtivas de cada safra. Nesta safra, o quinto maior rendimento foi da cultivar P1630H, que obteve o maior rendimento na safra 2011/12, seguido de 3 HS (2A120, 30B39H e DKB245) e 2 HT (AG5011 e 2B688HR). Observa-se, desse modo, que em geral os HS foram mais produtivos. Superioridade de híbridos simples em relação aos triplos e duplos, e dos triplos aos duplos também foram verificados por Arnold et al. (2010), embora estas diferenças nem sempre foram estatisticamente significativas. Também em Alves et al. (2006) é possível observar superioridade dos híbridos triplos sobre híbridos duplos, e duplos em relação as variedades, já que na ocasião, os autores não estudaram híbridos simples nos ensaios.

Observa-se que a maior estabilidade produtiva foi da cultivar 30F53H, que obteve os rendimentos de 9666,2; 9710,5 e 9542,3 kg ha⁻¹, nas safras 2011/12, 2010/11 e 2009/10, respectivamente, apresentando baixa oscilação de rendimentos. Nota-se que os HD (híbridos duplos) nas três safras estudadas, apresentaram rendimentos baixos comparando-se aos outros tipos de híbridos, entretanto apresentaram média produtiva acima da estimativa das safras, como citado anteriormente.

Os híbridos simples (HS), em geral, são mais produtivos por serem originados do cruzamento de duas linhagens

endogâmicas, apresentando carga genética com baixa variabilidade em seu genótipo, sendo bastante dependente do ambiente (maior interação genótipo x ambiente). Esse tipo de híbrido apresenta o máximo valor de heterose, deste modo apresenta maior uniformidade de plantas e espiga (Bueno et al. 2006). Os HT (híbrido triplos) são resultados do cruzamento de um híbrido simples com uma linhagem pura, apresentam uma carga genética com maior variabilidade, podendo responder a diferentes condições climáticas, com satisfatório potencial genético. Já o HD, é o híbrido que apresenta maior variabilidade, pois é originado do cruzamento de dois híbridos simples. Deste modo esses híbridos apresentam uma maior desuniformidade de plantas na lavoura, apresentando estabilidade pela sua ampla carga genética. Portanto, HT e HD apresentam maior estabilidade por apresentarem em sua carga genética uma mistura de linhagens de genótipos.

Em estudo sobre o potencial de rendimento de grãos e a estabilidade de HS e HD em 12 ambientes, Guillen-Portal et al. (2003), observaram que os HS obtiveram as melhores médias produtivas em todos os ambientes, embora, os HD se mostraram mais estáveis que os HS, por apresentarem menores variações de rendimento de grãos. Sob avaliação da interação genótipo x ambiente em 36 híbridos de milho, em dez ambientes, Oliveira et al. (2003) obtiveram resultados

Tabela 3. Rendimento de grãos na safra 2011/12 (PROD1), rendimento de grãos na safra 2010/11 (PROD2) e rendimento de grãos safra 2009/10 (PROD3) de 17 híbridos de milho.

Cultivares	PROD1 (kg ha ⁻¹)	PROD2 (kg ha ⁻¹)	PROD3 (kg ha ⁻¹)
1630 H	10.917,5 a	9.583,4 b	8.223,8 b
30F53 H	9.666,2 b	9.710,5 b	9.542,3 a
30B39 H	9.322,5 b	9.797,6 b	8.211,1 b
BM3061	8.731,2 c	9.354,8 b	5.324,1 d
2 A 120	8.635,0 c	9.301,8 b	9.059,5 a
2 B 688 HR	8.373,7 c	11.112,9 a	7.649,4 b
AG5011	7.933,7 d	9.010,1 c	7.658,0 b
SH5050	7.892,5 d	9.589,2 b	6.421,5 d
CD308	7.590,0 d	8.509,8 c	7.137,0 c
B 184	7.383,7 d	7.606,3 d	6.829,9 c
DKB240 PRO	7.122,5 e	8.859,1 c	7.252,0 c
B 761	6.985,0 e	8.822,0 c	7.273,5 c
2 A 106	6.916,2 e	9.206,2 b	8.423,6 b
DKB245	6.655,0 e	9.773,7 b	7.995,6 b
AG8011 PRO	6.476,2 e	11.356,2 a	9.185,8 a
PRE32D10	6.435,0 e	8.260,0 d	5.846,7 d
PRE22T10	6.283,7 e	7.745,6 d	5.920,3 d
Média geral	7.842,3	9.270,5	7.526,7
CV(%)	8,9	9,4	10,7

Letras iguais, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade CV - Coeficiente de variação

semelhantes, em que houve uma alta correlação entre a estabilidade de produção e o tipo de híbrido. Os autores afirmam que os HS demonstram maior rendimento médio, enquanto os HD apresentam maior estabilidade produtiva.

Os HD em relação aos outros tipos de híbridos apresentam menor custo, pelo fato da sua aquisição ser mais viável pelo menor preço de suas sementes, por não dependerem de alta tecnologia aplicada e por apresentarem maior estabilidade de produção pela sua ampla carga genética, podendo responder a diferentes condições climáticas, sendo muitas vezes mais rentável ao produtor rural.

Conclusões

1. Na condição edafoclimática estudada, a cultivar 30F53H apresenta alto potencial de produção, apresentando pequena oscilação no rendimento final de grãos.

2. As cultivares 1630H, 30B39H e 2A120 apresentam potenciais produtivos, entretanto, por serem híbridos simples apresentam baixa estabilidade produtiva, observada entre as safras.

3. Híbridos triplos quando comparado individualmente aos híbridos simples e duplos, apresentam superioridade no rendimento final de grãos.

Referências

ALVES, S.J.; TOLEDO, J.F.F. de; ARAÚJO, P.M. de; GARBUGLIO, D.D. Comportamento de diferentes classes genéticas de milho quanto à adaptabilidade e estabilidade. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.5, n.2, p. 291-303, 2006.

ARNHOLD, E.; PACHECO, C.A.P.; SILVA, R.G.; JÚNIOR, E.A. de O. Produtividade de híbridos de milho em região de fronteira agrícola no nordeste do Maranhão. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**, Recife v. 5, n. 4, p. 468-473, 2010.

BORÉM, A. Interação genótipo x ambiente, adaptabilidade e estabilidade de comportamento. In: BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2001. p. 109-135.

BRUNINI, O.; ABRAMIDES, P.L.G.; BRUNINI, A.P.C.; CARVALHO, J.P. Caracterizações macroclimáticas, agrometeorológicas e restrições ambientais para o cultivo de milho em regiões tropicais baixas. **InfoBibos**, Campinas, v.1, n.3, 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/ambientemilho/index.htm>. Acesso em: 15 jun. 2012.

BUENO, L.C.S.; MENDES, A.N.G.; CARVALHO, S.P. de. **Melhoramento de plantas: princípios e procedimentos**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006. 319p.

CAPRISTO, P.R.; RIZZALLI, R.H.; ANDRADE, F.H. Ecophysiological yield components of maize hybrids with contrasting maturity. **Agronomy Journal**, [S.I] v. 99, n. 4, p.1111-1118, 2007.

CARVALHO, H.W.L. CARDOSO, M.J.; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M.X. dos; TABOSA, J.N.; SOUZA, E.M. de. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.5, p.471-477, 2005.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, safra 2010/2011**. Décimo Segundo levantamento. Setembro, 2011. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_09_19_09_49_47_boletim_setembro-2011..pdf>. Acesso em: 15 fev. 2013.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, safra 2011/2012**. Décimo Segundo levantamento. Setembro, 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_09_06_09_18_33_boletim_graos_-_setembro_2012.pdf> Acesso em: 18 fev. 2013.

- DEMÉTRIO, C.S.; FILHO, D.F.; CAZETTA, J.O.; CAZETTA, D.A. Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 12, p.1691-1697, dez. 2008.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro. 2006. 412p.
- EMYGDIO, B.M.; IGNACZAK, J.C.; CARGNELUTTI FILHO, A. Potencial de Rendimento de Grãos de Híbridos Comerciais Simples, Triplos e Duplos de Milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.6, n.1, p.95-103, 2007.
- GLAT, D. Perspectivas do milho para 2002. **Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 69, p. 15-17, 2002.
- GUILLEN-PORTAL, F.R. et al. Best types of maize hybrids for the western high plains of the USA. **Crop Science**, Madison, [S.I] v.43, n.6, p.2065-2070, 2003.
- LOPES, S.J.; LÚCIO, A.D.; STORCK, L.; DAMO, H.P.; BRUM, B.; SANTOS, V.J. Relações de causa e efeitos em espiga de milho relacionadas aos tipos de híbridos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1536-1542, nov-dez, 2007.
- MACHADO, J.C.; SOUZA, J.C. de; RAMALHO, M.A.P.; LIMA, J.L. Estabilidade de produção de híbridos simples e duplos de milho oriundos de um mesmo conjunto gênico. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.3, p.627-631, 2008.
- MELLO, A.J.R. **Produtividade e perdas na colheita de dois cultivares híbridos de milho em função da velocidade de semeadura**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo). 2006, 46p. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal. 2006.
- MODOLO, A.J. Desempenho de híbridos de milho na Região Sudoeste do Paraná sob diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agrônômica**, Ceará, v.41, n.3, p.435-441, 2010.
- OLIVEIRA, J.P.; MOREIRA Jr. W.N.; DUARTE, J.B.; CHAVES, L.J.; PINHEIRO, J.B. Genotype-environment interaction in maize hybrids: an application of the AMMI model. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v.3, p.185-192, 2003.
- PENARIOL, F.G.; FILHO, D.F.; COICEV, L.; BORDIN, L.; FARINELLI, R. Comportamento de cultivares de milho semeados em diferentes espaçamentos entre linha e densidades populacionais, na safrinha. **Revista Brasileira Milho e Sorgo**, Sete lagoas, v.2, n.2, p.52-60, 2003.
- RUSCHEL, R.; ELEUTERIO, A.; ARAUJO, N.B. de; SERAPHIN, J.C.; SANTOS, G. In: Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária. **Recomendação de cultivares de milho para o Estado de Goiás**. Goiânia, 1987. 40p. (Circular Técnica 12).
- RIBEIRO, P.H.E.; RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de milho em diferentes condições ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v 35, n.11, p.2213-2222, 2000.
- SCHMILDT, E.R.; NASCIMENTO, A.L.; CRUZ, C.D.; OLIVEIRA, J.A.R. Avaliação de metodologias de adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.33, n.1, p.51-58, 2011.
- SILVA, E.C. da; FERREIRA, S.M.; SILVA, G.P.; ASSIS, R.L. de, GUIMARÃES, G.L. Épocas e formas de aplicação de nitrogênio no milho sob plantio direto em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29 n.5, p.725-733, 2005.