

Efeito do arranjo de plantas na incidência de podridões da base do colmo e na incidência de grãos ardidos em milho

Evandro Spagnollo¹, João Américo Wordell Filho² e Cristiano Nunes Nesi³

Resumo – O milho tem importância econômica para Santa Catarina principalmente devido à presença de criatórios de suínos e aves no Estado. Diante disso, um estudo foi realizado nas safras 2009/10 e 2010/11 em Chapecó, SC, com o objetivo de avaliar o efeito do arranjo de plantas sobre as podridões do colmo (PBC) e grãos ardidos (GA), utilizando os espaçamentos de 0,4, 0,6 e 0,8m entre linhas. Na parcela principal foram testados três híbridos simples de milho de ciclo precoce (P30F36, AS 1575 e Maximus), nas subparcelas os espaçamentos e nas divisões das subparcelas as doses de nitrogênio 0, 75, 140, 210 e 290kg ha⁻¹ de N usando quatro repetições por tratamento. Foram avaliados os níveis de PBC, a massa de mil grãos, o rendimento de grãos, a porcentagem de GA e a incidência de *Fusarium verticillioides* nos grãos de milho. Os híbridos AS 1575 e P30F36 apresentam redução na incidência de PBC com o aumento do espaçamento entre linhas. Ocorreu diferença significativa no rendimento de grãos na interação híbridos e doses de N entre espaçamentos. A porcentagem de GA apresentou diferença significativa para a média de híbridos.

Termos para indexação: Espaçamento, *Fusarium verticillioides*, podridão da base do colmo.

Effect of arrangement of plants in the incidence of stem rot and incidence of damaged kernels

Abstract: Maize has economic importance for the State of Santa Catarina mainly due to the presence of pig and poultry farms. Therefore a study was conducted during the harvest season of 2009/2010 and 2010/2011 in Chapecó, SC, with the objective of evaluating the effect of plant arrangement on the stalk rot (PBC) and damaged kernels (GA) using the spacings 0.4, 0.6 and 0.8 m between rows. In the main plot three corn hybrids of early cycle (P30F36, AS 1575, Maximus) were tested, the spacing in the plots and nitrogen levels 0, 75, 140, 210 and 290 kg/N/ha in the sub-plots, using four replicates per treatment. Levels of PBC were evaluated, and also weight of thousand grains, grain yield, percentage of GA and the incidence of *Fusarium verticillioides* in corn kernels. Hybrids AS 1575 and P30F36 have reduced the incidence of PBC with increased spacing. Significant difference in grain yield in hybrids and interaction between N doses were observed in the different spacings. The percentage of GA showed significant difference for the mean of hybrids.

Index terms: Spacing, *Fusarium verticillioides*, stem rot.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é o cereal mais consumido no estado de Santa Catarina devido ao parque agroindustrial associado à criação de suínos e aves. Mesmo com produção de milho superior a 3 milhões de toneladas anuais, é importado anualmente cerca de 1,5 milhão de toneladas desse cereal (Síntese..., 2010). Assim, técnicas que facilitem seu cultivo e proporcionem incremento na produtividade das lavouras são premissas da pesquisa

agropecuária para a cultura do milho.

Entre as alternativas para facilitar o manejo dessa cultura, destaca-se o cultivo com redução do espaçamento entre linhas com a mesma população de plantas utilizada nos espaçamentos de 0,8 a 0,9m, pois melhora a distribuição espacial e reduz a competição entre as plantas (Balbinot & Fleck, 2005). Esses mesmos autores afirmam que, nessa situação, o aproveitamento de água, a absorção de nutrientes e a capacidade de interceptação de radiação solar pelas plantas podem

aumentar, ampliando sua capacidade fotossintética, o que proporciona incremento na produtividade de grãos (Sangoi & Silva, 2010). A redução no espaçamento entre plantas também contribui para diminuir a incidência de plantas daninhas, exigindo menor utilização de herbicidas (Marchão et al., 2005) e também a incidência de doenças, incluindo as podridões da base do colmo (PBC) (Wordell Filho & Casa, 2010) devido à maior disponibilidade de água e nutrientes.

As principais espécies de fungos ►

Recebido em 12/9/2012. Aceito para publicação em 15/1/2014.

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49)2049-7510, e-mail: spagnollo@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Cepaf, e-mail: wordell@epagri.sc.gov.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Cepaf, e-mail: cristiano@epagri.sc.gov.br.

causadoras de PBC relatadas no Brasil são: *Colletotrichum graminicola* (Ces), *Stenocarpella maydis* (Berk.) [Sin. *Diplodia maydis* (Berk.)], *Stenocarpella macrospora* (Earle) [Sin. *D. macrospora* Earle in Bull.], *Fusarium graminearum* Schwabe (*Gibberella zae* Schw.) e *Fusarium verticillioides* (Figura 1) [Sin. *Fusarium moniliforme* J. Sheld (*Gibberella fujikuroi* Sawada)] (Wordell Filho & Casa, 2010). Alguns desses fungos também estão associados à ocorrência de grãos ardidos (GA), produzidos principalmente quando colonizam a espiga na fase de enchimento de grãos. Os GAs constituem-se em um dos principais motivos da redução da qualidade dos grãos de milho porque produzem micotoxinas, incluindo as fumonisinas.

O objetivo deste trabalho foi quantificar o efeito do espaçamento entre linhas de semeadura, doses de nitrogênio e híbridos na incidência de PBC, de *F. verticillioides* e de GA e no rendimento de grãos de milho.

Material e métodos

O estudo foi desenvolvido no município de Chapecó, situado no Oeste do estado de Santa Catarina, em uma área localizada a 27°06'34" latitude sul e 52°40'18" longitude oeste, com altitude de 623 metros, no decorrer das safras 2009/10 e 2010/11.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com parcelas subdivididas e quatro repetições por tratamento. Os espaçamentos utilizados foram de 0,4, 0,6 e 0,8m entre linhas, com uma população de 60.000 plantas ha⁻¹. Na parcela principal foram testados três híbridos simples de milho de ciclo precoce: P30F36, que é moderadamente resistente às PBCs e moderadamente suscetível a GAs (Portal Pioneer, 2012), AS 1575, sendo tolerante às PBCs e a GAs, e Maximus, que é moderadamente resistente às PBCs e moderadamente suscetível a GAs. Nas subparcelas foram comparados os espaçamentos e nas divisões das subparcelas as doses

de nitrogênio 0, 75, 140, 210 e 290kg ha⁻¹ de N. As unidades experimentais consistiram de seis linhas de 4m de comprimento. O milho foi semeado em sucessão à cobertura de centeio (*Secale cereale* L.), dessecada com o ingrediente ativo glyphosato na dose de 1.400ml i.a. ha⁻¹. A adubação com fósforo e potássio foi realizada de acordo com a análise de solo para uma expectativa de rendimento de 9.600kg ha⁻¹, seguindo as recomendações da Sociedade... (2004). A adubação nitrogenada foi realizada aplicando-se um terço do fertilizante na base e dois terços em cobertura. A adubação nitrogenada de cobertura foi dividida em duas aplicações, realizadas aos 25 e 40 dias após a emergência (DAE), utilizando-se ureia como fonte de nitrogênio.

A semeadura do milho foi realizada manualmente em 21/9/2009 e em 14/9/2010, ambas 21 dias depois da dessecação da cobertura vegetal de inverno. Para prevenção ao ataque de pragas, na fase de emergência das plântulas, as sementes foram tratadas com o ingrediente ativo tiametoxan (40g i.a. para 100kg de sementes). Após a semeadura, foi aplicada uma mistura de atrazina (1.400ml i.a. ha⁻¹) e metolachlor (2.100ml i.a. ha⁻¹) sobre a superfície do solo para controlar plantas daninhas. Para controlar a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), foram pulverizados, simultaneamente, diflubenzuron (100g ha⁻¹) e metomil (129g ha⁻¹) aos 45 dias após a emergência das plantas de milho.

A incidência das PBCs foi quantificada seguindo a metodologia proposta por Reis et al. (1998), avaliando todos os colmos nas duas linhas centrais de cada parcela. Após a colheita, as espigas de milho foram despalhadas e debulhadas manualmente. Os grãos foram secos em estufa até alcançar umidade de 13%. Em seguida, foi quantificada a massa de mil grãos (MMG) e o rendimento de grãos em kg ha⁻¹.

A avaliação da porcentagem de GAs foi obtida pela separação manual de



Figura 1. Planta de milho com podridão da base do colmo causada por *Fusarium verticillioides*, apresentando raízes apodrecidas e lesão externa afetada pela doença

grãos sintomáticos e grãos sadios em uma amostra de 250g de cada parcela (Brasil, 1996). Os GAs foram pesados, e a incidência indicada em porcentagem. Também foi verificada a incidência de fungos nos grãos, utilizando-se quatro repetições aleatórias de 400 grãos por tratamento, os quais foram desinfestados e transferidos para caixas gerbox em meio BDA + Antibiótico. O material foi incubado durante 7 dias à temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12h. Foram considerados infectados os grãos que desenvolveram colônias ou estruturas de fungos, os quais foram triados em microscópio estereoscópico. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F” para verificar o efeito de híbridos, espaçamentos, doses de nitrogênio e suas interações. Quando o efeito de doses de N e de espaçamentos foi significativo, ajustou-se um modelo de regressão linear ou quadrática entre doses ou espaçamentos e as variáveis respostas. As análises foram realizadas utilizando-se o programa R (R Development Core Team, 2011).

Resultados e discussões

As fontes de variação, os graus de liberdade e os quadrados médios associados aos fatores avaliados nas duas safras são apresentados nas Tabelas 1 e 2. Não foram observados efeitos significativos dos fatores avaliados na safra 2010/11.

Na variável PBC, foi observado efeito significativo de híbridos, doses de N e interações entre espaçamentos e híbridos e doses e híbridos. Os híbridos AS 1575 e P30F36 apresentaram diminuição da incidência de PBC com o aumento do espaçamento entre linhas, enquanto o híbrido Maximus apresentou aumento das PBCs com maior espaçamento. A redução na PBC ocorreu às taxas de 17,1% e 24,8%, para cada metro de espaçamento, para os híbridos AS 1575, P30F36 respectivamente, e o aumento, à taxa de 15,5% para o híbrido Maximus (Figura 2).

A variação verificada entre híbridos neste estudo é devida ao comportamento diferenciado de cada

genótipo de milho às PBCs. Esse fato pode estar relacionado à arquitetura da planta, pois esses híbridos superprecoce possuem área foliar menor e, com isso, têm maior contribuição do colmo no suprimento de fotoassimilados para encher os grãos, o que aumenta a susceptibilidade à PBC (Carvalho, 2007). Em trabalho semelhante, Blum et al. (2003) encontraram maior incidência das PBCs em híbridos superprecoce comparativamente aos híbridos tardios. Esses autores relatam ainda que, quando o híbrido possui maior relação fonte-dreno (maior número de folhas), possui colmos menos fragilizados, reduzindo sua susceptibilidade às PBCs.

A deficiência hídrica nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta também interfere nas PBCs, pois atua na abertura dos estômatos e, conseqüentemente, na capacidade fotossintética, resultando em menor acúmulo de carboidratos nos colmos das plantas, o que aumenta a predisposição do híbrido às PBCs (Zuber et al. 1957; Carvalho, 2007). A PBC, por sua vez, pode afetar a qualidade das espigas por ►

Tabela 1. Fontes de variação, graus de liberdade e quadrados médios associados ao experimento no delineamento em blocos casualizados com tratamentos dispostos em parcelas divididas e subdivididas na safra 2009/10. Chapecó, SC, 2013

Fonte de variação	Quadrado médio					
	GL	PBC (%)	MMG (g)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	Grãos ardidos (%)	<i>Fusarium verticillioides</i> (%)
Bloco	3	3,215	1,487	15348235	0,928	0,922
Espaçamento	2	3,110	0,037	43988	11,675 ⁽¹⁾	1,683
Erro (a)	6	2,377	0,264	3547013	0,274	0,455
Híbrido	2	53,873 ⁽¹⁾	36,560 ⁽¹⁾	18955986 ⁽¹⁾	18,104 ⁽¹⁾	19,857 ⁽¹⁾
Espaçamento x híbrido	4	3,399 ⁽¹⁾	0,068	1181354	1,278	0,399
Erro (b)	18	0,984	0,104	1501039	0,585	1,095
Dose de N	4	5,664 ⁽¹⁾	0,605 ⁽¹⁾	20466845 ⁽¹⁾	5,262 ⁽¹⁾	3,297 ⁽¹⁾
Dose x espaçamento	8	1,609	0,147	1656061	0,238	0,574
Dose x híbrido	8	2,978 ⁽¹⁾	0,707 ⁽¹⁾	2583175	0,683	2,584 ⁽¹⁾
Dose x espaçamento x híbrido	16	0,776	0,186	912262	0,856	0,517
Erro (c)	108	1,464	0,113	1388757	0,5296	0,650
				CV (%)		
Parcela	-	33,2	2,7	16,6	16,1	12,0
Subparcela	-	21,4	1,7	10,8	23,6	18,6
Divisão da subparcela	-	26,1	1,8	10,4	22,4	14,3

⁽¹⁾ Significativo a 5% de probabilidade. MMG = massa de mil grãos; PBC = podridão da base do colmo; GL = graus de liberdade.

Tabela 2. Fontes de variação, graus de liberdade e quadrados médios associados ao experimento no delineamento em blocos casualizados com tratamentos dispostos em parcelas divididas e subdivididas na safra 2010/11. Chapecó, SC, 2013⁽¹⁾

Fontes de Variação	Quadrado médio					
	GL	PBC (%)	MMG (g)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	Grãos ardidos (%) (%)	<i>Fusarium verticillioides</i> (%)
Bloco	3	0,703	449,90	1577775	0,185	2,504
Espaçamento	2	3,187	357,47	11541308	0,299	0,019
Erro (a)	6	1,554	149,14	824786	0,067	0,402
Híbrido	2	1,384	211,57	2378137	0,277	0,066
Espaçamento x híbrido	4	0,893	612,30	528135	0,180	0,349
Erro (b)	18	1,915	778,66	3182763	0,388	1,173
Dose de N	4	0,261	540,59	2551384	0,267	0,582
Dose x espaçamento	8	4,419	615,60	2462294	0,602	0,906
Dose x híbrido	8	1,649	587,15	1551615	0,186	1,450
Dose x espaçamento x híbrido	16	2,930	647,34	2099927	0,486	1,095
Erro (c)	108	3,7684	1176,12	3719269	0,335	1,185
CV (%)						
Parcela		21,0	3,5	7,0	8,4	11,9
Subparcela		23,3	7,9	13,7	20,2	20,3
Divisão da subparcela		32,7	9,8	14,8	18,8	20,4

(1) Nenhuma das fontes avaliadas apresentou efeito significativo. MMG = massa de mil grãos; PBC = podridão da base do colmo.

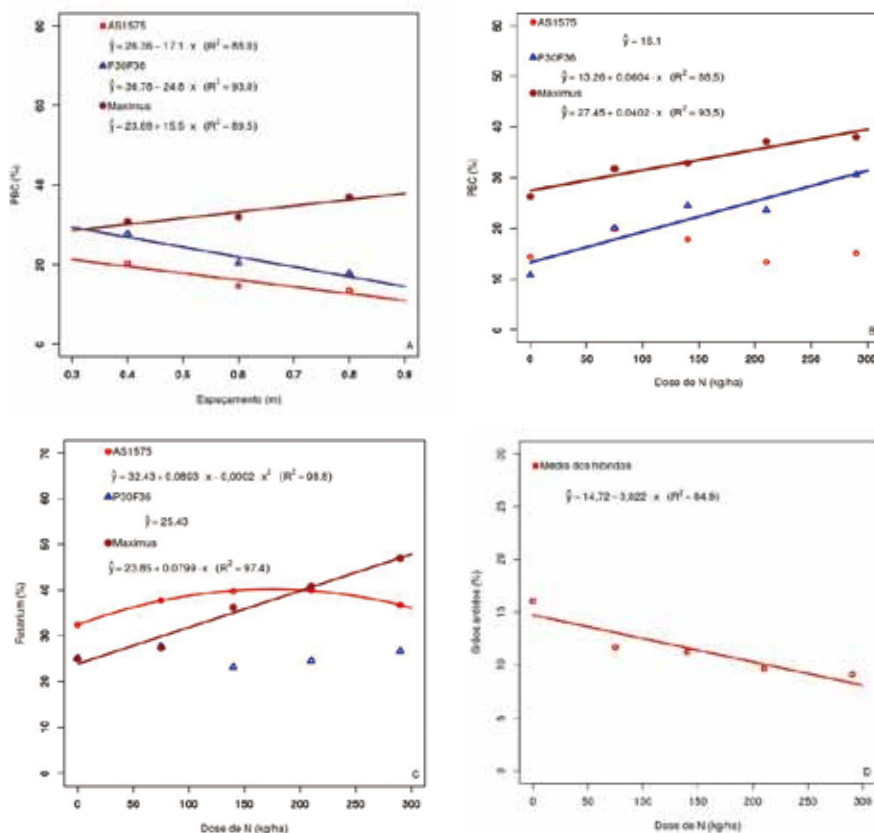


Figura 2. (A) Podridão da base do colmo (%) em três híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos entre linhas; (B) podridão da base do colmo (PBC %) em três híbridos de milho submetidos a diferentes doses de nitrogênio; (C) incidência de *Fusarium verticillioides* em grãos (%) em três híbridos de milho submetidos a diferentes doses de nitrogênio; e (D) porcentagem média de grãos ardidos em relação às doses de nitrogênio. Chapecó, SC, safra 2009/10

reduzir a absorção de água e nutrientes, causar o tombamento ou morte prematura das plantas dificultando a colheita mecânica e expondo as espigas a roedores e ao apodrecimento (Wordell Filho & Casa, 2010).

Fatores nutricionais, incluindo a competição por nutrientes, e a relação N e K também são determinantes para o aumento das PBCs (Foley & Wernham, 1957). Com relação às doses de N, foi observada relação positiva entre o aumento da dose e o aumento da incidência de PBC para os híbridos P30F36 e Maximus. O híbrido AS 1575 não apresentou efeito significativo. As taxas de aumento foram de 0,0604% e 0,0402% para cada quilograma de N ha⁻¹ aplicado no híbridos P30F36 e Maximus respectivamente. No híbrido AS 1575 foram observados, em média, 16,1% de PBC. Esses dados estão de acordo com Wordell Filho & Spagnollo (2013), que verificaram aumento das PBCs com o aumento das doses de N. O excesso de nitrogênio acarretará redução do diâmetro do colmo do milho, deixando as plantas mais suscetíveis ao acamamento e à quebra (Pereira Filho

& Cruz, 2002), facilitando a entrada de pragas e patógenos no colmo e na espiga.

A doença predominantemente observada nos colmos do milho na safra 2009/10 foi a diplódia, que é causada pelo fungo *S. maydis*, com frequência média de 33,7%. Outros fungos isolados e determinados nos colmos foram: *F. verticillioides* (10,6%), *F. graminearum* (20%) e *S. macrospora* (8%). A predominância de *S. maydis* também se deve à monocultura, embora o agente causal envolvido com as PBCs apresente variações em resposta ao comportamento climático específico de cada ano ou período, da região, do sistema de cultivo adotado, do híbrido escolhido e do nível tecnológico da lavoura (Wordell Filho et al., 2008; Wordell Filho & Spagnollo, 2013).

No rendimento de grãos foi observado efeito significativo de híbridos e dose de N na safra 2009/10, mas não ocorreu efeito desses fatores no ano seguinte. Penariol et al. (2003), Sangoi & Silva (2005), Lourenção et al. (2010) e Porto et al. (2010) citam que ocorre incremento no rendimento de grãos de milho com a redução do espaçamento, embora esse efeito tenda a ser mais pronunciado em genótipos de arquitetura foliar aberta pela otimização da interceptação de luz solar (Dourado Neto et al., 2003), o que difere dos resultados obtidos neste estudo.

Houve efeito de espaçamento, híbridos e doses de N na safra 2009/10 e média das safras. A porcentagem de GAs para a média dos híbridos também apresentou diferença significativa. O espaçamento 0,8m apresentou os maiores valores de GAs, diferindo significativamente daquele de 0,4m. Segundo Costa et al. (2010), variações do volume de precipitação pluviométrica e de temperatura média durante a fase de enchimento de grãos podem causar variabilidade de GAs, e isso pode ter ocorrido entre os anos de cultivo no presente estudo. A porcentagem média de GAs diminuiu com o aumento das doses de N à taxa

de 0,022% para cada quilograma de N por hectare. Nesse sentido, quando a população de plantas está adequada às condições da lavoura, ocorre redução da incidência de grãos ardidos. Carvalho (2007) menciona que populações acima de 70.000 plantas ha⁻¹ associadas com altos níveis de N e baixos níveis de potássio (K) causam susceptibilidade aos patógenos que provocam danos à espiga, principalmente o fungo *Fusarium* sp.

Para MMG e incidência de *F. verticillioides* não ocorreu efeito significativo de tratamentos estudados em nenhuma das duas safras, o que caracteriza a inexistência do efeito de espaçamento sobre essas variáveis.

Na safra 2009/10, na incidência de *F. verticillioides* em grãos de milho, foi observado efeito significativo de híbridos, de doses de N e interação entre esses fatores. O aumento da incidência de *F. verticillioides* ocorreu à taxa de 0,0799% para cada quilograma de N ha⁻¹ para o híbrido Maximus. Para o híbrido AS 1575 observa-se aumento da incidência de fusário até a dose de 174,1kg de N ha⁻¹ e redução a partir dessa dose. Esses resultados são similares aos obtidos por Wordell Filho & Spagnollo (2013), que verificaram o aumento da incidência de *F. verticillioides* em grãos de milho com adubação crescentes de N em monocultura e em rotação de culturas. A incidência de fungos causadores de GAs associados a grãos de milho, neste estudo, não apresentaram relação com a incidência de fungos determinados nos colmos. O fungo *S. maydis* predominou como agente causador das PBCs (33,7%) e apresentou incidência inferior a 1% nos grãos de milho, enquanto o fungo *F. verticillioides* apresentou incidência de 10,55% nos colmos doentes e incidência superior a 95% nas amostras avaliadas na patologia de sementes. Fatores climáticos, genéticos, nutricionais e a bioecologia dos patógenos, provavelmente, são responsáveis pela seleção dos organismos infectantes nos colmos e grãos.

A adoção de algumas práticas de

manejo da cultura, associadas com resistência genética dos híbridos, pode contribuir para a redução na incidência de PBCs. Entre elas destaca-se a densidade adequada de plantas e o espaçamento, capazes de influenciar o rendimento de grãos e, também, a incidência de doenças, variando de acordo com o cultivar, com a precipitação pluviométrica e com a disponibilidade de nutrientes, principalmente o elemento nitrogênio.

Conclusões

Os híbridos AS 1575 e P30F36 apresentam redução na incidência de PBCs com o aumento do espaçamento entre linhas.

O rendimento de grãos é influenciado pelas doses de N e pelos espaçamentos.

Os valores de porcentagem de GAs apresentam influência das doses de N.

Referências

BALBINOT Jr., A.A.; FLECK, N.G. Competitividade de dois genótipos de milho (*Zea mays*) com plantas daninhas sob diferentes espaçamentos entre fileiras. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.23, n.3, p.415-421, 2005.

BLUM, L.E.B.; SANGOI, L.; AMARANTE, C.V.T. et al. Desfolha, população de plantas e precocidade do milho afetam a incidência e a severidade de podridões de colmo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.5, p.805-811, 2003.

BRASIL. Portaria nº 11 de 12 de abril de 1996. Estabelece critérios complementares para classificação do milho. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 72, 1996.

CARVALHO, I.Q. **Espaçamento entre fileira e população de plantas em milho**. 2007. 118f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2007.

SINTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA. 2009/2010. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2010. 317p. Disponível em: <<http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/>>

Sintese_2010/sintese%202010_inteira.pdf>. Acesso em: 29 maio 2012.

COSTA, R.V. et al. **Recomendações de cultivares de milho para a resistência a grãos ardidos**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2010. 8p. (EMBRAPA-CNPMS, Circular Técnica, 154).

DOURADO NETO, D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P.A. et al. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.2, n.3, p.63-77, set./dez. 2003.

FOLEY, D.C.; WERNHAM, C.C. The effect of fertilizers on stalk rot of corn in Pennsylvania. **Phytopathology**, St. Paul, v.47, p.11-12. 1957.

LOURENÇÃO, A.S. da; GILO, E.G.; NASCIMENTO, E.S. et al. Diferentes espaçamentos na cultura do milho safrinha na região do ecótono Planalto/Pantanal de MS. In: SEMANA AGRÔNOMICA, 7., e ENCONTRO TÉCNICO-CIENTÍFICO, 2., 2010, Aquidauana, MS. **Anais...** Aquidauana, MS: UEMS, 2010.

MARCHÃO, R.L.; GOMES, J.A.; BRASIL, E.M. et al. Densidade de plantas e características agrônomicas de híbridos de milho sob espaçamento reduzido entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.35, p.93-101, 2005.

PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C. **Cultivo do milho**: plantio, espaçamento, densidade, quantidade de sementes. Sete Lagoas, MS: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 7p. (Embrapa

Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 46).

PENARIOL, F.G.; FORNASIERI FILHO, D.; COICEV, L. et al. Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais, na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.2, n.2, p.52-60, maio/ago. 2003.

PORTAL PIONEER. **Híbridos de milho – 30f36**. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/>>. Acesso em: 29 maio 2012.

PORTO, A.P.F.; VASCONCELOS, R.C.; VIANA, A.E.S. et al. Desempenho de cultivares de milho submetidas a diferentes manejos de capinas em Vitória da Conquista - BA. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28., 2010, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia, GO: ABMS 2010.

R DEVELOPMENT CORE TEAM R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, 2011. Vienna, Austria. Disponível em:<<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 29 maio 2012.

REIS, E.M.; DENTI, E.A.; TRENTO, S.M. et al. Método para quantificar os danos no rendimento de grãos causados pelas podridões da base do colmo do milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, p.300, 1998. (Resumo)

SANGOI, L.; SILVA, P.R.F. Densidade e arranjo populacional em milho. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 8., 2005,

Assis, SP. **Anais...**, Campinas: Instituto Agrônomo, 2005. p.27-41.

SANGOI, L.; SILVA, P.R.F. Arranjo de plantas e desempenho agrônomo do milho. In: WORDELL FILHO, J. A.; ELIAS, H. T. (Org.). **A cultura do milho em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2010. p.115-161.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10.ed. Porto Alegre: SBSC/ Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 400p.

WORDELL FILHO, J.A.; CASA, R.T. Doenças na cultura do milho. In: WORDELL FILHO, J.A.; ELIAS, H.T. (Eds.) **A cultura do milho em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2010. p.207-272.

WORDELL FILHO, J.A.; STADNIK, M.J.; DAVALOS, E.D. Podridões da base do colmo na cultura do milho: sintomas e medidas de controle. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.21, n.1, p.47-49, 2008.

WORDELL FILHO, J.A.; SPAGNOLLO, E. Sistema de cultivo e doses de nitrogênio na sanidade e no rendimento do milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.2, p.199-205, 2013.

ZUBER, M.S. et al. Studies on the interrelation of tild stalk lading, two stalk rotting fungi, and chemical composition of corn. **Agronomy Journal**, v.49, p.328-331, 1957. ■



Reciclagem: não jogue essa ideia no lixo.

Uma tonelada de alumínio reciclado evita a extração de 5 toneladas de minério.
O alumínio leva de 100 a 500 anos para se decompor na natureza.

Preserve a saúde do planeta.

