

Desuniformidade Temporal na Distribuição de Plantas na Linha de Semeadura e Rendimento de Grãos do Milho

Diego Eduardo Schenatto¹, Luís Sangoi², Amauri Schmitt³, Jefferson Vieira⁴, Murilo Renan Mota⁵, Lígia Maria Maraschi Silva⁶, Willian Giordani⁷, Cristian Majolo Boniatti⁸ e Gustavo Cardoso Machado⁹

¹Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Lages, SC, d.schenatto@yahoo.com.br,
²a2ls@cav.udesc.br, ³amauri.schmitt@agronomo.eng.br, ⁴jefferson.vieira05@hotmail.com,
⁵mure_mota@hotmail.com, ⁶ligiamaraschi@hotmail.com, ⁷giordani.willian@yahoo.com.br,
⁸cristianboniatti@yahoo.com.br, ⁹gustavo_mcardoso@hotmail.com

RESUMO – O milho é uma cultura sensível a competição intraespecífica. Para minimizá-la, é importante que exista uniformidade no desenvolvimento fenológico na lavoura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da irregularidade temporal de desenvolvimento das plantas sobre o rendimento de grãos. O experimento foi conduzido em Lages/SC, no ano agrícola 2011/2012. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso dispostos em parcelas subdivididas. Na parcela principal avaliaram-se dois espaçamentos entre linhas: 40 e 80 cm. Nas subparcelas testaram-se cinco níveis de desuniformidade temporal na semeadura: 0, 3, 6, 9 e 12 dias. Utilizou-se o híbrido 30R50H, semeado na densidade de 72.000 pl ha⁻¹. A adubação e o manejo do experimento foram elaborados objetivando alcançar 18.000 kg de grãos ha⁻¹. O rendimento de grãos diminuiu linearmente com o incremento na desuniformidade temporal da distribuição de plantas na linha. As taxas de decréscimo na produtividade foram de 107 e 127 kg ha⁻¹ por dia de atraso na semeadura para os espaçamentos de 40 e 80 cm entre linhas, respectivamente. O aumento na desuniformidade da emergência das plantas reduz o rendimento de grãos. A redução é maior no espaçamento entre linhas de 80 cm do que no de 40 cm.

Palavras-chave: *Zea mays* L., competição intraespecífica, distribuição temporal, uniformidade.

Introdução

Apesar do elevado potencial produtivo, o milho é uma planta altamente sensível competição intraespecífica e interespecífica. Devido a esse fato, é importante que exista uniformidade no desenvolvimento fenológico das plantas na lavoura, possibilitando aumentar o aproveitamento dos recursos do ambiente. Em lavouras com emergência uniforme, as plantas são mais homogêneas quanto à sua arquitetura, minimizando a competição intraespecífica (SANGOI et al., 2010).

Quando a emergência das plântulas na linha de semeadura é desuniforme, o desenvolvimento das plantas que emergem posteriormente fica comprometido. Nesta situação, há dominância das plantas que emergem primeiro em detrimento em relação daquelas com emergência tardia.

A desuniformidade entre plantas na lavoura de milho é uma característica indesejada por técnicos e produtores. A fonte dessa variação pode ter diversas causas. Dentre estas se destacam a utilização de sementes com baixo poder germinativo e/ou com variabilidade no tamanho e forma, a presença de solos compactados, com baixa temperatura, umidade deficiente, além das velocidades excessivas do trator durante a semeadura. Os prejuízos da desuniformidade na emergência são maiores quando se trabalha com altas densidades e espaçamentos amplos entre linhas, fatores que acentuam a competição intraespecífica (MEROTTO Jr. et al., 1999). A variabilidade temporal existente na emergência das plântulas na lavoura resulta numa série de problemas, tais como redução no rendimento de grãos, aumento nas perdas de colheita e o número de plantas acamadas.

A utilização de espaçamentos entre linhas menores proporciona uma melhor distribuição espacial das plantas na lavoura. Portanto, é possível que através da manipulação do arranjo de plantas se consiga reduzir a competição intraespecífica por recursos ambientais e atenuar os efeitos negativos ocasionados pela época de emergência das plantas.

O aparecimento de plantas dominadas na lavoura é um fato indesejado e suas implicações são pouco estudadas. Com base nisso, o objetivo do trabalho foi quantificar os efeitos da irregularidade na distribuição temporal de plantas na linha sobre o rendimento de grãos do milho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Lages, Santa Catarina, no ano agrícola 2011/2012. Utilizou-se o sistema de semeadura direta sobre cobertura morta de ervilhaca e aveia branca. O solo da área experimental é um Nitossolo Vermelho Distrófico típico (EMBRAPA, 2006). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso (DBC) disposto em parcelas subdivididas com quatro repetições. Na parcela principal foram avaliados dois espaçamentos entre linhas: 40 e 80 cm. Nas subparcelas avaliaram-se cinco diferentes níveis de variabilidade temporal das plantas na linha: 0, 3, 6, 9 e 12 dias. O tratamento 0 (zero) dias de variabilidade temporal consistiu na semeadura de todas as sementes no mesmo dia (21/10/2011). Nos demais tratamentos, metade das sementes foram semeadas no dia zero, de forma que esta primeira semeadura correspondesse às plantas ímpares da linha, e a outra metade 3, 6, 9 e 12 dias após a primeira semeadura (correspondendo as plantas pares na linha). A semeadura foi realizada através da utilização de um barbante marcado com duas cores distintas (vermelho para as plantas ímpares e preto para as pares), possibilitando com isso delimitar a posição da semente no sulco em cada época de semeadura.

A adubação foi calculada e realizada seguindo as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (2004) para expectativa de produção de 18.000 kg ha⁻¹ de grãos. Este nível de adubação teve o objetivo de a fertilidade não ser fator limitante aos tratamentos avaliados no experimento. As doses dos diferentes nutrientes utilizados na adubação de manutenção foram de 30 kg ha⁻¹ de N, 295 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 170 kg ha⁻¹ de K₂O, sendo estes aplicados no dia da semeadura. Em cobertura foram aplicados 250 kg ha⁻¹ de N, fracionados igualmente em três estádios fenológicos (V4, V8 e V12 da escala proposta por Ritchie et al., 1993).

As subparcelas corresponderam a quatro linhas de seis metros de comprimento, sendo as linhas centrais consideradas a área útil da subparcela e as linhas periféricas serviram como bordadura.

A semeadura foi realizada com semeadoras manuais reguladas para depositar duas sementes por cova. Quando as plantas estavam com três folhas expandidas (V3), foi realizado o desbaste com o objetivo de garantir o estande de plantas necessário para parcela (72 mil plantas ha⁻¹). O híbrido utilizado foi o P30R50H, sendo as sementes tratadas com os inseticidas Cruiser (Tiametoxam) e Standak (Fipronil) e com o fungicida Maxim XL (Fludioxonil + Metalaxyl) para o controle preventivo de pragas e doenças na fase inicial do ciclo da cultura. No dia da semeadura efetuou-se o controle preventivo de plantas daninhas com aplicação em pré-emergência do herbicida Primextra Gold (Atrazina + Metalacoloro). Quando as plantas se encontravam em V3, complementou-se o controle das plantas daninhas com a aplicação do herbicida Soberan (Tembotriona). Além disso, foi realizada uma aplicação do fungicida Piori Xtra (Azixistrobina + Ciproconazol) quando o milho estava nos estádios V10 e V18 para o controle preventivo de doenças.

A colheita foi efetuada no dia 20 de abril de 2012 quando a umidade dos grãos estava abaixo de 20%. As espigas foram trilhadas e os grãos secos em estufa a 65°C até atingirem massa constante. O rendimento de grãos foi convertido para 1,0 ha e expressos na umidade padrão de 130 g kg⁻¹.

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente pela análise de variância, utilizando o programa estatístico SAS. Os valores de F para os efeitos principais e as interações foram considerados significativos ao nível de significância de 5% (P<0,05). Quando alcançada significância foram ajustadas regressões para as desuniformidades temporais entre plantas na linha e teste de médias (Tuckey) para os espaçamentos entre linhas.

Resultados e Discussão

O rendimento de grãos do milho foi afetado pela desuniformidade na época de semeadura. Não houve diferença entre o comportamento do rendimento de grãos para os diferentes espaçamentos entre linhas. Tanto para o espaçamento 40 cm como para o de 80 cm, o rendimento de grãos diminuiu linearmente com o aumento no intervalo entre a semeadura das plantas pares das ímpares na linha de cultivo (Figura 1).

Apesar do comportamento similar registrado nos dois espaçamentos, as taxas de decréscimo no rendimento ocasionadas pela irregularidade temporal na emergência das plantas diferiram entre os espaçamentos. Em valores absolutos, o rendimento de grãos diminuiu 1.462 kg no espaçamento entre linhas de 40 cm quando foram semeadas metade das plantas 12 dias após as primeiras. Essa condição proporcionou um decréscimo de 107 kg por dia de atraso na semeadura. O decréscimo total com o atraso de 12 dias na semeadura de metade das plantas foi de 1.608 kg para o espaçamento 80 cm, com redução de 127 kg por dia de atraso no período.

Pode-se observar que, se houver falhas no plantio, principalmente das primeiras semeaduras realizadas na região sul do Brasil, realizadas durante o mês de agosto, com solos frios e úmidos, somado a qualidade da semente e da semeadura, com cultivo em baixa tecnologia e em monocultura, o rendimento de grãos da cultura do milho certamente será prejudicado. Schmitt et al. (2011) observaram que o atraso na semeadura em 10 dias de metade das sementes provocou uma perda de produtividade de 690 kg ha^{-1} , determinando um decréscimo de 4,4 % em relação às parcelas com emergência uniforme.

A tendência de decréscimo na produtividade é maior quando as plantas estão mais próximas entre si no sulco de semeadura, o que acontece quando se trabalha com altas densidades e espaçamentos amplos entre linhas. Esta combinação antecipa a competição intraespecífica por água, luz e nutrientes, dificultando o estabelecimento das plântulas com emergência tardia. Elas terão o seu desenvolvimento fenológico, morfológico e fisiológico comprometido, produzindo menor número de grãos por espiga e contribuindo para a redução da produtividade. Comportamento semelhante foi observado por Merotto Jr et al. (1999) e Liu et al. (2004).

O aumento da variação na emergência entre plantas fez com que a interação entre os componentes do rendimento de grãos diminuísse o rendimento da cultura. No entanto, de forma isolada o componente do rendimento que mais influenciou o rendimento de grãos da cultura foi o número de grãos produzidos por espiga (Figura 2C), que apresentou diminuição com o aumento da variação entre a emergência das plantas. Isso ocorre principalmente pelo

estabelecimento precoce de plantas dominadas na comunidade, que terão espigas menores, com menor número de grãos. O número de grãos por área e a massa de grãos (Figuras 2A e 2B) não apresentaram diferença significativa para os tratamentos propostos.

Outro fato importante foi o perfilhamento ocorrido nas maiores variações de data de semeadura, principalmente no espaçamento entre linhas de 40 cm (dados não quantificados). Neste caso, o alto investimento em tecnologia no experimento, somado às condições edafoclimáticas de Lages/SC, onde a amplitude entre a temperatura diurna e noturna é grande, com noites amenas, possibilitou que houvesse perfilhamento com produção de espigas nos perfilhos das plantas semeadas no dia 0. Esta característica provavelmente mitigou os prejuízos ocasionados às plantas de emergência tardia. Esse fato pode ser observado pelo aumento do valor do índice de espigas (Figura 2D) quando houve incremento na variação entre datas de semeadura no espaçamento 40 cm entre linha. Além disso, o aumento do número de espigas por planta decorrente do perfilhamento pode ter colaborado para não haver diferença significativa no número de grãos produzidos por área (Figura 2A), uma vez que o número de espigas por área também aumentou (colmo principal + perfilhos). Deve-se destacar que a característica de perfilhamento no milho é de baixa ocorrência. Assim, o efeito da alta desuniformidade de emergência pode trazer maiores prejuízos à cultura em condições desfavoráveis a produção de perfilhos férteis.

Conclusão

Os resultados obtidos no trabalho demonstraram que o aumento da desuniformidade na emergência de plantas na linha de semeadura reduz o rendimento de grãos do milho, principalmente quando o mesmo é cultivado em espaçamentos maiores entre linhas.

Literatura Citada

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS RS/SC). Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre, SBCS/Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.

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

LIU, W.; TOLLENAAR, M.; STEWART, G.; DEEN, W. Response of corn grain yield to spatial and temporal variability in emergence. *Crop Science*, v.44, p.847-857, 2004.

MEROTO Jr., A.; SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L.; ENDER, M. A desuniformidade de emergência reduz o rendimento de grãos de milho. *Ciência Rural*, v.29, p.595-601, 1999.

RITCHIE, S. W. et al. How a corn plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. 26p. (Special Report, 48).

SANGOI, L.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G. Estratégias de manejo do arranjo de plantas para aumentar o rendimento de grãos de milho. Lages: Graphel, 2010. 64p.

SCHMITT, A. et al. Desuniformidade temporal na distribuição de plantas na linha e rendimento de grãos do milho. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, VIII, 2011, Chapecó. Resumos... Florianópolis: Epagri, 2011.

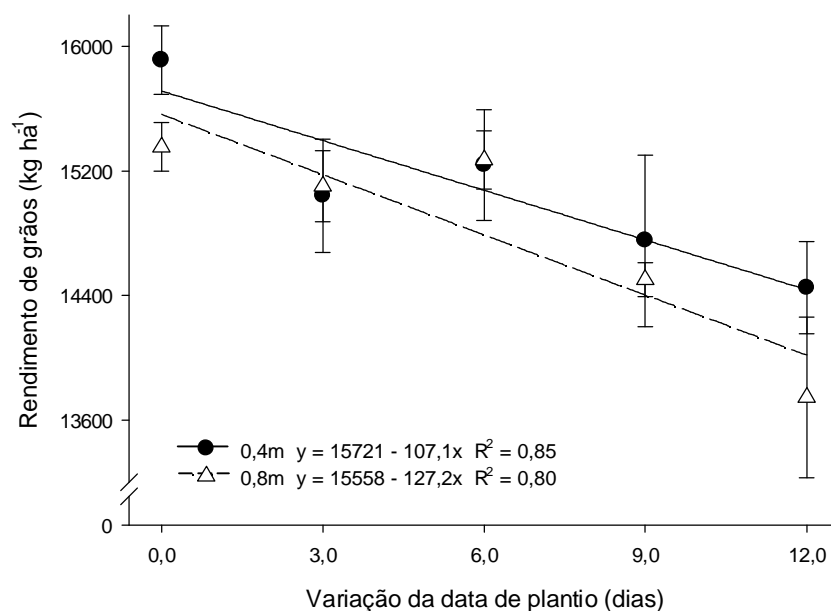


Figura 1. Rendimento de grãos de milho submetido à variação na época de semeadura das plantas dentro da linha (zero dia para plantas ímpares da linha e 0, 3, 6, 9 e 12 para plantas pares na linha), em dois espaçamentos entre linhas. Lages, SC, 2011/2012. CV: 3,59%

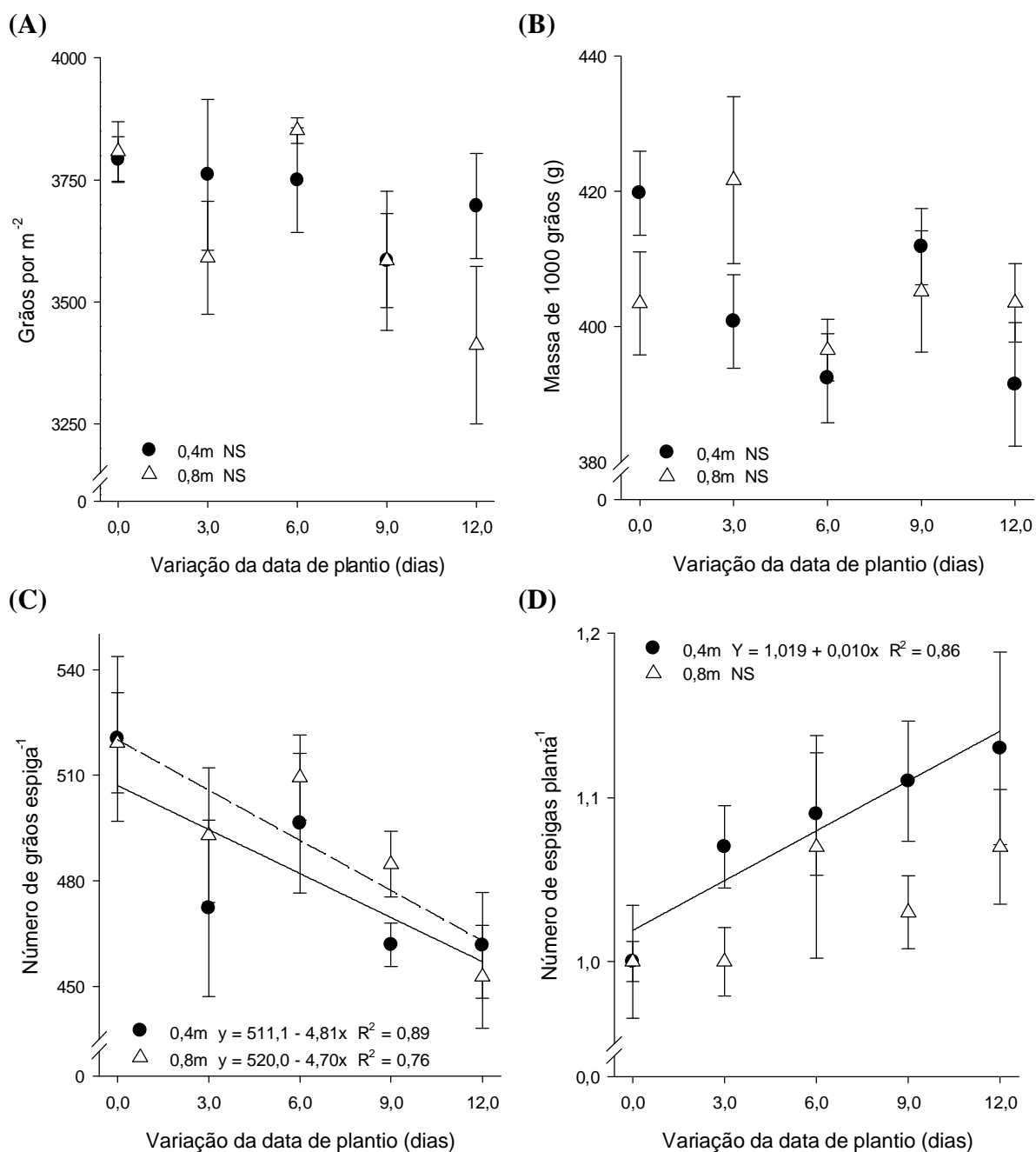


Figura 2. Componentes do rendimento de grãos de milho submetido à variação na época de semeadura das plantas dentro da linha (zero dia para plantas ímpares da linha e 0, 3, 6, 9 e 12 para plantas pares na linha), em dois espaçamentos entre linhas. Lages, SC, 2011/2012.

CV: Grãos por m⁻² (A): 4,96%
 Massa de 1000 grãos (B): 4,20%
 Número de grãos espiga⁻¹ (C): 5,29%
 Número de espigas planta⁻¹ (D): 6,54%