

Manejo sítio específico de população de plantas de milho

Cristian Alexandre Nienow⁽²⁾; Telmo Jorge Carneiro Amado⁽³⁾; Tiago Hörbe⁽⁴⁾; Fernando Dubou Hansel⁽⁴⁾; Antonio Cesar Batista Mazuco⁽⁴⁾; Rafael Pivotto Bortolotto⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da CAPES.

⁽²⁾ Acadêmico do curso de Agronomia; Universidade Federal de Santa Maria; Santa Maria, Rio Grande do Sul; cristianienow@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor; Universidade Federal de Santa Maria; ⁽⁴⁾ Estudante, Universidade Federal de Santa Maria.

RESUMO: A agricultura de precisão baseia-se em intervenções sítio-específico, de acordo com a variabilidade espacial dos fatores produtivos. Recentemente investiga-se o ajuste de diferentes doses de população de milho em função de diferentes zonas, estas com potenciais produtivos diferentes. Assim, este trabalho tem por objetivo avaliar a produtividade pelo ajuste de população as zonas de manejo. Para tanto, o trabalho foi conduzido no município de Não-Me-Toque-RS, sendo as zonas de manejo delimitadas através do acúmulo de nove mapas de colheita normalizados (sete safras de soja + duas de milho), que foram sobrepostos gerando três zonas de manejo. As zonas foram classificadas Zona de Baixa (ZB) apresentando produtividade relativa < 95% da produtividade média da lavoura, Zona de Média (ZM) entre 95-105 e Zona de Alta (ZA) > 105%. O experimento foi um bifatorial (fator principal e secundário – zonas de manejo e população de milho, respectivamente) com cinco taxas de semeadura variando de 50.000 a 90.000 sementes ha⁻¹ constituído de três zonas de manejo (ZB, ZM e ZA), sob Latossolo Vermelho distrófico típico. O ajuste da população de planta de acordo com as zonas de manejo, reduzindo a população para 46.000 plantas ha⁻¹ na ZB e incrementando-a para 80.000 plantas ha⁻¹ na ZA resultou em um incremento na produtividade de 19,20 e 7,20% nas ZB e ZA respectivamente, quando comparado à população fixa de 70.000 plantas ha⁻¹.

Termos de indexação: Agricultura de Precisão, Zonas de Manejo.

INTRODUÇÃO

A agricultura de precisão considera que a variabilidade espacial dos principais fatores de produção possam ser identificados, quantificados e, ao mesmo tempo georreferenciados, possibilitando realizar intervenções localizadas (manejo sítio específico) em função da necessidade específica do local (Balastreire et al., 1997). O manejo sítio específico tem sido utilizado na distribuição de fertilizantes e corretivos à dose variada (Neto et al., 2011). Esta estratégia de manejo tende a apresentar

produtividades mais homogêneas ao longo da lavoura e superiores ao manejo uniforme (Milani et al., 2006), otimizando os recursos disponíveis (Blackmore, 1994) e estando alinhado com os princípios de agricultura sustentável através do ajuste das quantidades de insumos, baseado nas necessidades específicas de cada sítio, evitando superdosagens (Portz et al., 2011).

O milho é o principal cereal produzido no Brasil, cultivado em cerca de 13,3 milhões de hectares, com produtividade média de 4,18 Mg ha⁻¹ (IBGE, 2011). Apresenta uma acentuada variabilidade espacial em sua produtividade, principalmente em anos com instabilidade climática (Berlato et al., 2005), sendo reportado situações em que um talhão apresentou 65% de sua área com produtividades inferiores a média (Molin et al., 2007). Esta variabilidade é atribuída a variações nos fatores de oferta ambiental no solo, que devem ser considerados na definição de uma população de planta que proporcione produtividade máxima, para cada ambiente (Dourado Neto et al., 2001).

Para identificação de zonas com potencial produtivo distintos em um talhão, Molin (2002) sugeriu a utilização de mapas de colheita, sendo esta técnica frequentemente utilizada para decisões referentes a manejo localizado. Assim, o uso de insumos (população de plantas e fertilizantes) é ajustado ao potencial produtivo de zonas homogêneas do talhão. Na Argentina esta estratégia é definida como agricultura por ambiente (Maddonni, 2010).

A associação entre o arranjo e a população de plantas é uma das práticas culturais que mais afeta a produtividade da cultura do milho (Pereira et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do ajuste de populações de milho as zonas de manejo, definidas com base em mapa de colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Não-Me-Toque, RS que apresenta solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico. As condições climáticas favoreceram o bom desenvolvimento da cultura, propiciando boas produtividades. A cultivar de milho escolhida para este estudo foi o híbrido

simples, Pioneer 30F53 yieldgard, sendo semeado na 1ª quinzena de setembro de 2010. A semeadura a dose variável de sementes foi executada pela semeadora Victória Control®, equipada com o receptor DGPS Topper 4500® que realizou a troca da dose de sementes conforme a prescrição.

As zonas de manejo foram definidas através da interpolação de mapas de colheita de anos anteriores, que seguiu a metodologia de Molin (2002). A separação das zonas foi em ZB, ZM e ZA produtividade, apresentando produtividade relativa < 95, 95-105 e > 105%, respectivamente, da produtividade média da lavoura (Santi, 2007).

O delineamento experimental utilizado foi um bifatorial, sendo o fator principal as zonas de manejo e o secundário as populações de milho. A disposição das parcelas foi na forma de blocos ao acaso com 5 tratamentos e 5 repetições, sendo que cada bloco foi constituído por uma zona de manejo: ZB; ZM e ZA. Cada parcela tinha um comprimento de 50 metros com uma largura de 5,50 m, correspondente a largura da semeadora utilizada de 11 linhas de 50 cm. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de quantidades de semente: 50.000; 60.000; 70.000; 80.000 e 90.000 sementes ha⁻¹. No estádio V6 foi feita a contagem da população de plantas, sendo a população final nos tratamentos 46.000; 56.000; 64.000; 70.000 e 80.000 plantas ha⁻¹.

A adubação nas parcelas do experimento consistiu de uma adubação de reposição para rendimento alvo de 10 Mg ha⁻¹, uma vez que a área do experimento apresentava teores de nutrientes no solo dentro da faixa muito alto (COMISSÃO...2004). As quantidades de fertilizante utilizadas foram 72 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 27 kg ha⁻¹ de N na semeadura; 60 kg ha⁻¹ de K₂O em cobertura. Nos estádios de V4 e V8 foi feita a aplicação em cobertura de 150 kg de N parcelado em duas aplicações de 75 kg de N ha⁻¹.

Os dados de produtividade dos tratamentos investigados no experimento foram obtidos através da colhedora MF 9790 equipada com eletrônica e sensores de agricultura de precisão. Os componentes de rendimento, número de grãos e peso de 1000 grãos, foram determinados através de coleta manual de espigas em 1m² em cada parcela. As avaliações que envolveram pesagem de grãos foram corrigidas para 13% de umidade. Equações de regressão linear e quadrática foram utilizadas para avaliar a relação entre as populações e as zonas de manejo. As análises de regressão foram feitas pelo programa JMP IN versão 3.2.1 (Sall et al., 2005), utilizando-se o teste F (p<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na ZA o incremento da população foi acompanhado pelo aumento do rendimento. Na ZM o incremento da população proporcionou aumento do rendimento até 64.000 plantas ha⁻¹, a partir daí verificou-se um decréscimo. Já na ZB, a relação do rendimento com a população foi inverso.

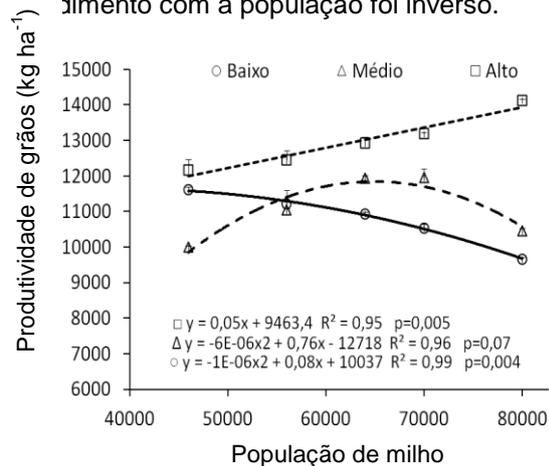


Figura 1 – Relação entre população de milho e produtividade de grãos nas zonas de manejo

Para os componentes de produção da cultura observa-se que o aumento da população resultou em incremento linear do número de grãos na ZA e incremento quadrático para as ZM e ZB. Por outro lado, independente da zona de manejo, verificou-se uma diminuição no peso de grãos com o aumento da população de milho. Assim para cada incremento em 10.000 plantas de milho, ocorreu uma diminuição no peso de 1000 grãos de 15; 9,60 e 5,60 gramas para as ZB, ZM e ZA respectivamente (Figura 2). Para a maior população de 80.000 plantas ha⁻¹ na ZB, se teve uma redução de 29 % no peso de 1.000 grãos quando comparado a ZA. Na ZA e ZM o maior número de grãos compensou o menor peso observado na maior população, resultando em maior incremento da produtividade.

O ajuste da população de plantas de acordo com as zonas de manejo, para 46.000 plantas ha⁻¹ na ZB e 80.000 plantas ha⁻¹ na ZA resultou em um incremento na produtividade de 19,20 e 7,20% nas ZB e ZA respectivamente. Estes resultados sugerem que o ajuste das populações nas zonas de manejo é uma estratégia eficiente de melhor utilização dos recursos como água disponível, nutrientes e luminosidade.

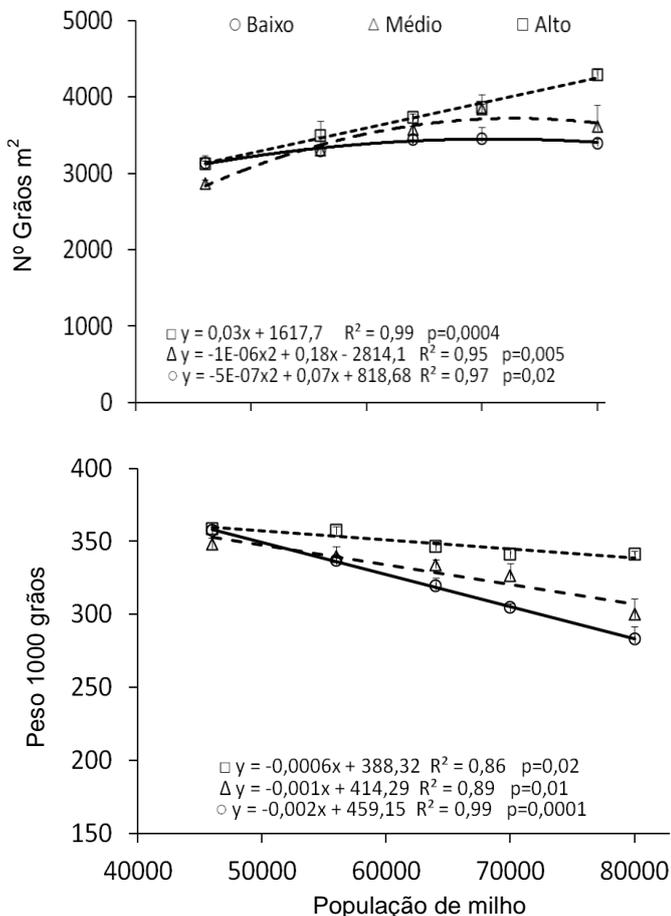


Figura 2 – Relação entre população e os componentes de rendimentos zonas de manejo.

CONCLUSÕES

A utilização de zonas de manejo através do acúmulo de mapas de rendimento foi um eficiente parâmetro visando o ajuste de população de plantas de milho em lavouras comerciais, potencializando o rendimento.

O ajuste da população de plantas através da diminuição para 46.000 plantas ha⁻¹ na ZB proporcionou incremento no rendimento próximo a 20%, diminuindo a variabilidade espacial produtiva do talhão e ainda potencializou o rendimento na ZA quando do aumento da população até 80.000 plantas ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

BALASTREIRE, L.A.; ELIAS, A.I. & AMARAL, J.R.. Agricultura de Precisão: mapeamento da produtividade da cultura do milho. Revista Engenharia Rural, Piracicaba, v.8, n.1, p.97-111, 1997.

BERLATO, M.A.; FARENZENA, H. & FONTANA, D.C. Associação entre El Niño Oscilação Sul e a produtividade

do milho no Estado do Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p.423-432, 2005.

BLACKMORE, S. Precision farming: an overview. *Agricultural Engineering*, St. Joseph, p.86-8,1994.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFSRS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A.L. & LOPES, P.P. Milho: população e distribuição de plantas. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (Ed.) *Milho: tecnologia da produtividade*. Piracicaba: ESALQ, p.120-5, 2001.

DUDDING, J.P., ROBERT, P.C & BOT, D. Site-specific soybean seed variety management in iron chlorosis inducing soils. In: *Agronomy Abstract (ASA, CSSA and SSSA, Madison, WI, USA)* p.291, 1995.

MADDONI, G.A. Manejo por ambiente: Pautas para el manejo de la variabilidad en maíz. In: 9^{no} Curso Internacional de Agricultura de Precisión y 4^{ta} Expo de Máquinas Precisas, Córdoba-Argentina, 2010.

MILANI, L.; SOUZA, E.G. de; URIBE-OPAZO, M.A.; GABRIEL FILHO, A.; JOHANN, J.A.; PEREIRA, J.O. Unidades de manejo a partir de dados de produtividade. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.28, p.591-598, 2006.

MOLIN, J.P. Definição de unidades de manejo a partir de mapas de produtividade. *Engenharia Agrícola*, v.22, p.83-92, 2002.

MOLIN, J.P.; VIEIRA JÚNIOR, P.A.; DOURADO NETO, D.; FAULIN, G.D.C. & MASCARIN, L. Variação espacial na produtividade de milho safrinha devido aos macronutrientes e à população de plantas. *Rev. Bras. Milho e Sorgo*, v.6, n.3, p.309-324, 2007.

NETO, F.N.; ROLOFF, G.; DIECKOW, J. & MOTTA, A.C.V. Atributos de solo e cultura espacialmente distribuídos relacionados ao rendimento do milho. *Rev. Bras. Ci. Solo*, Viçosa, MG, v.35, n.03, p.1025-1036, 2011.

PEREIRA, F.R.S; CRUZ, S.C.S.; ALBUQUERQUE, A.W.; SANTOS, J.R.; SILVA, E.T.; Arranjo espacial de plantas de milho em sistema plantio direto. *R. Bras. Eng. Agric. Ambiental*, v.12, n.1, p.69-74, 2008.

PORTZ, G.; MOLIN, J.P. & JASPER, J. Active crop sensor to detect variability of nitrogen supply and biomass on sugarcane fields. *Prec. Agric.* Published online: 19 August 2011.

SALL, J., CREIGHTON, L. & LEHMAN, A. (2005). *JMP start statistics: A guide to statistics and data analysis using JMP and JMP IN software*. 3.ed. Cary, Duxbury Press.



SANTI, A.L. Relações entre indicadores de qualidade do solo e a produtividade das culturas em áreas com agricultura de precisão. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2007, Tese (Doutorado).