

## **Semeadura precisa: indispensável para alcançar alta produtividade do milho**

Telmo J. C. Amado; Tiago Hörbe; Ademir O. Ferreira & Tiago Nascimento

*O ajuste da população de plantas à oferta ambiental (luz, água e nutrientes) das diferentes zonas de manejo (alta, média e baixa) e a precisão no arranjo espacial de plantas na linha de semeadura são estratégias indispensáveis para obtenção de elevada produtividade na cultura do milho. O ajuste populacional de milho a zona de manejo tem que ser acompanhado por uma distribuição precisa de sementes na lavoura. A combinação de estratégias como utilização de semeadora pneumática, direcionamento de máquinas na lavoura com sinal GPS de acurácia centimétrica, piloto automático, controle com sensores de sementes falhas, controle de singularidade (uma só semente por local), controle de pressão para abertura do sulco de acordo com a variabilidade espacial das condições de solo e de correto posicionamento das sementes no sulco, aliado aos indispensáveis cuidados com utilização de sementes de elevado vigor, distanciamento mínimo do local de deposição dos fertilizantes, corte eficiente dos resíduos vegetais, não espelhamento das paredes do sulco e controle da velocidade de semeadura e do trânsito de máquinas sobre áreas já semeadas garantem um novo padrão de estande de plantas nas lavouras, necessário para que o Brasil deixe de olhar a produtividade média de milho do meio oeste americano de binóculos (164 sacas/ha contra 73 sacas/ha na safra de 2013).*

### **Gerenciando a variabilidade produtiva de milho**

O milho é uma cultura que, geralmente, apresenta elevada variabilidade espacial em sua produtividade, podendo em um mesmo talhão coexistirem produtividades acima de 200 sacas por hectare e, por outro lado, abaixo de 100 sacas por hectare. Essa variabilidade da produtividade está associada a elevada resposta da cultura à fatores como luz, água, temperatura, nutrientes e qualidade do solo, e pode ser identificada através dos mapas de colheita, onde se pode distinguir áreas com distintos potenciais produtivos. De posse desta informação, é possível estabelecer estratégias de manejo diferenciadas de acordo com as características específicas das áreas que compõem o talhão. Partindo de um processo gradual de implantação da agricultura de precisão no qual a fertilidade do talhão já foi corrigida com uso da taxa variável de fertilizantes, calagem e gessagem, e, ainda assim, persiste a variabilidade espacial da produtividade, nos deparamos com o desafio de gerenciar os diferentes ambientes que compõem uma lavoura.

A equipe do Projeto Aquarius\* e as Fazendas MAS\*\* (Manejo Avançado Stara) conduzem experimentos visando determinar a melhor população de plantas de milho para cada zona de manejo da lavoura. Nos primeiros trabalhos, realizados em Não-Me-Toque, Rio Grande do Sul, utilizou-se como ferramenta de definição das zonas de manejo os mapas de colheita de várias safras que foram relativados e sobrepostos. Nestes, avaliou-se diferentes populações de milho, observando que para cada sítio produtivo do talhão existia uma população de planta ideal. Assim, para as áreas com histórico de produtividade elevada, a população de planta deveria ser, pelo menos, 15% acima da recomendada para o híbrido escolhido. Já em áreas com histórico de

baixas produtividades, seria necessário a redução da população em até 30% para otimizar a produtividade. Por outro lado, na zona de produtividade média, a população seria igual a recomendada para o híbrido (Tabela 1). Estes ajustes resultaram em um incremento econômico de 28% em zonas de baixa produtividade e de 8% nas zonas de alta. Estes resultados extrapolados para a área de estudo de 124 ha resultariam em um incremento bruto de aproximadamente R\$300,00/ha com base nos custos e preços da safra 2012/13.

**Tabela 1.** População de plantas ajustada para cada zona de manejo.

Zonas de manejo	População de plantas ótima <sup>1/</sup>
Baixo	50.000
Médio	70.000
Alto	80.000

<sup>1/</sup>Dependendo do híbrido selecionado ajustes na população podem ser necessários; população para lavoura não irrigada e para a safra normal com híbrido Pioneer 30F53. Fonte Hörbe et al. 2013

Portanto, é relevante considerar a variabilidade produtiva do talhão, que pode ser determinada, também, por mapas de condutividade elétrica do solo, imagens aéreas da cultura, índice de vigor de plantas, ou ainda, pela experiência do produtor. Ressalta-se que a combinação destas estratégias visando a determinação das zonas de manejo sempre é preferível ao uso isolado delas.

### **Gerenciamento da variabilidade produtiva do milho através da semeadura precisa**

Para alcançar o arranjo espacial ideal de plantas na lavoura, a distribuição precisa das sementes na linha de semeadura é tão importante quanto a população ajustada de plantas. Ou seja, é possível existirem situações de população ideal de plantas ter sido alcançada, mas ainda persistirem plantas mal distribuídas, plantas duplas e plantas falhas. Estas situações resultarão em plantas dominadas em subutilização dos fatores produtivos. A desuniformidade no espaçamento entre plantas determina a existência de plantas com vigores e potenciais produtivos distintos, devido à competição entre elas, resultando na dominância de uma sobre a outra.

Esta desuniformidade no espaçamento de plantas na linha de semeadura é uma situação comum nas lavouras do Brasil, comprometendo a obtenção de elevadas produtividades do milho. Dentre as causas mais frequentes para esta situação se destacam o tamanho e formato irregular de sementes; velocidade excessiva na operação da semeadura; descuido com a umidade do solo ideal; variabilidade na profundidade e no posicionamento da semente; corte imperfeito dos resíduos vegetais e deslocamento para dentro do sulco; espelhamento das paredes do sulco e proximidade excessiva da semente do local de deposição do fertilizante.

Na busca da semeadura precisa estão sendo conduzidos trabalhos de arranjo espacial de plantas na propriedade de Rogério Pacheco, em Carazinho, Rio Grande do Sul. Nela se avaliam dois sistemas de semeadoras: mecânico e pneumático, equipado com sistema para distribuição

precisa de sementes Stara (DPS). Os estudos analisam a qualidade da distribuição de plantas na linha e seu efeito no vigor de plantas e na produtividade da cultura.

Após duas semanas da emergência, o espaçamento entre plantas na linha de semeadura em diversos pontos da lavoura foi monitorado, sendo cada área amostral composta de dez linhas de semeadura em cinco metros lineares ( $25 \text{ m}^2$ ). Transpondo esta informação para uma planilha eletrônica gerou-se o coeficiente de variação (CV) que expressa a variabilidade do espaçamento entre as plantas, de modo que quanto maiores os valores do CV, pior será a qualidade de distribuição das plantas na linha. Ainda, calculou-se o erro médio do espaçamento entre as plantas, denominado de desvio padrão (DP). Nestas áreas, avaliou-se planta a planta o vigor no estádio V8 utilizando o leitor de índice de vigor e a produtividade e componentes de rendimento planta a planta.

Na área de estudo, a população alvo foi de 75.000 plantas por hectare, sendo que o espaçamento ideal entre as plantas deveria ser de 26,6 cm e o espaçamento entrelinhas de 50 cm. A velocidade de semeadura utilizada foi padronizada para 5 km/h, assim como a adubação e a condição de umidade do solo e de resíduos na superfície possibilitando a comparação dos tratamentos sob as mesmas condições. O experimento foi conduzido em faixas com dimensões de 15 m x 900 m ( $13.500 \text{ m}^2$ ), com 3 repetições, totalizando uma área experimental de 4 hectares.

Para o sistema mecânico o erro médio em relação ao espaçamento foi de 14 cm, resultando em um CV de 46%. Estes valores caracterizam uma semeadura de baixa qualidade. Já para o sistema pneumático com DPS, o erro médio do espaçamento foi de 8 cm, com um CV de 28%. Estabelece-se como semeadura precisa, a partir de estudos publicados por Gomes (1985), no livro Curso de estatística experimental, a qual o CV é inferior a 25%. Assim, a semeadura com o sistema DPS Stara aproximou-se deste padrão.

A média de produtividade para o sistema mecânico foi de 10.130 kg/ha e pneumático com DPS de 11.400 kg/ha. Este incremento produtivo foi associado a uma menor variação na produtividade entre as plantas, devido a diminuição da competição intraespecífica e melhor aproveitamento dos fatores abióticos.

Com a semeadura mecânica constatou-se elevada variabilidade da produtividade de milho com um CV de 33%, enquanto na DPS o valor de CV foi de 18%. Ainda, com a semeadura precisa, mais plantas alcançaram produtividade acima de 16.000 kg/ha (266 sacos/ha) e houve menor frequência de plantas com produtividade inferior a 10.000 kg/ha (166 sacos/ha) em relação a semeadura mecânica. Portanto, a semeadura precisa proporcionou uma produtividade de grãos mais homogênea ao longo da linha, incrementando a produtividade em relação a semeadura mecânica.



Plantas desuniformes na semeadura com sistema mecânico (esquerda) e com maior uniformidade no sistema DPS (direita).



Espigas de milho obtidas no sistema mecânico (superior) e pneumático com DPS (inferior).

GOMES, F.P. curso de estatística experimental. São paulo: Nobel, 1985

\* [www.ufsm.br/projetoaquarius](http://www.ufsm.br/projetoaquarius) (O projeto Aquarius é uma parceria da Universidade Federal de Santa Maria, Stara, Pionner, AGCO, Yara e Cotrijal)

\*\* [www.stara.com.br/mas](http://www.stara.com.br/mas)